



Apontamentos - 1.º Ano - OLP (1.º Semestre)

Cedidos pelo NEDIUP

Com base no material fornecido pelo Docente da UC

Universidade Portucalense

Porto, Portugal

Os seis chapéus da informação

1.º O chapéu branco

Um problema=Uma pergunta



RECOLHER FACTOS SOBRE O PROBLEMA

Como recolher os factos ?

PESQUISAR (fontes de informação)

2.º O chapéu vermelho

Sentimentos

- Impressões sobre o problema
- Intuições
- Gosto disto ?
- Vai funcionar ?
- (Impressões soltas)

3.º O chapéu verde

Criatividade

- Ideias novas
- Diferentes formas de ver o problema
- Soluções
- Possibilidades e hipóteses

4.º O chapéu preto

Raciocínio crítico

- Julgamento
- Avaliação
- Lógica
- Verificação e confirmação dos factos

5.º O chapéu amarelo

Benefícios

- Aspectos positivos
- Qualidades
- Melhores propostas
- Ideias de futuro

6.º O chapéu azul

Controlo

- Conclusões e recomendações
- Resumo de todo o processo
- Identificação das limitações

Para quê pesquisar informação?

- Conhecer o estado da arte do problema que nos colocamos (tema da investigação);
- Fundamentar o nosso problema e as nossas ideias;
- Identificar novos problemas;
- Compreender o alcance e a relevância do problema na comunidade científica;
- Conhecer os vários prismas de investigação e escolher aquele que mais se adequa ao nosso estudo;
- Confrontar as nossas conclusões com a investigação prévia.

O que é a recuperação de informação para a investigação?

- Não é um fim em si, mas um meio;
- Não se esgota na recuperação das fontes, mas implica a capacidade de as usar de modo adequado;
- Implica a capacidade prévia de definir um problema;
- Implica a capacidade de identificar fontes relevantes, de as avaliar e de seleccionar as que melhor se adequam ao nosso problema;
- Permite-nos identificar novos problemas, comunicar com a comunidade científica e produzir novo conhecimento.

Como pesquisar por temas

O primeiro passo para o sucesso da pesquisa é definir o assunto/tema de interesse.

Se o tema é muito abrangente, o mesmo deverá ser limitado. Assim, procure centrar-se:

- Num único assunto
- Num grupo específico
- Num período de tempo
- Numa causa ou num efeito
- Num argumento ou ponto de vista

Se o seu tema é muito específico tente alargá-lo um pouco, tornando-o mais generalista.

No entanto, tenha atenção de modo a que este não se torne demasiado generalista e abrangente.

Pesquisar por palavras-chave

A mesma ideia pode ser expressa através de diferentes palavras, pelo que as palavras que usa aquando de uma pesquisa devem ser escolhidas com cuidado, pois terão consequências no resultado da pesquisa.

- 1.º Defina o tema da sua pesquisa
- 2.º Defina as palavras mais importantes relacionadas com esse tema
- 3.º Selecione as palavras-chave que vai usar na sua pesquisa

Para a definir as palavras-chave tente:

- recorrer a dicionários e thesauri gerais ou específicos. Veja o [Thesaurus.com](http://thesaurus.com).
- reunir descritores e palavras-chave utilizados em artigos das principais publicações.
- usar thesauri, lista de descritores, de frases ou de vocabulário controlado de diversas bases de dados.
- usar bases de dados relevantes para a sua área de estudo e fazer algumas pesquisas rápidas. Através destas pesquisas identifique novas palavras-chave / sinónimos / termos relacionados.
- prestar atenção às palavras-chave e descritores atribuídas aos seus resultados pelos indexadores das bases de dados que utilizou.

Nota - A maior parte das bases de dados são de origem anglo-saxónica pelo que recuperará mais informação se as suas palavras-chave forem em Inglês. Use o português apenas se pretender recuperar exclusivamente textos no nosso idioma.

Pesquisa Booleana

- Para precisar os termos de uma pesquisa podemos utilizar, na maior parte das bases de dados e catálogos, a lógica booleana.
- O matemático George Boole foi o primeiro a enunciar a lógica que ficou com o seu nome, e que se baseia na teoria dos conjuntos.
- Os operadores booleanos AND (E), OR (OU), NOT (MENOS) servem para combinar vários termos numa mesma pesquisa. A sua utilização é de grande utilidade sempre que é necessário afinar uma pesquisa numa base de dados.

O que é o plágio?

O Plágio é o uso das palavras ou ideias de outros, sem que lhes seja atribuída ou reconhecida a autoria devida: uma tentativa de passar essas palavras ou ideias como se fossem as nossas próprias.

- Plagiar é usar os textos de outros, assumindo que são nossos.
- Mesmo que seja inadvertidamente, dará sempre a ideia de que nos apropriamos de algo que não nos pertence.

Evitar o plágio, citando ou parafraseando

Há duas formas apropriadas de usar os textos de outros autores:

- citando nas suas exatas palavras e mostrar que se está a citar, colocando o texto entre aspas, em itálico, ou destacando-o de alguma maneira;
- parafraseando, isto é, exprimindo as ideias de outros pelas nossas próprias palavras, mas sempre atribuindo-as aos seus genuínos autores.

Métodos de citar

Indicar a autoria no início da citação:

Exemplo: Um dos mitos da Internet é que basta clicar num nome para se encontrar o que se pretende. Royce (2001, p. 11) declara que “Muitas pessoas, demasiadas pessoas parecem pensar que tudo está na Internet”.

Indicar a autoria no fim da citação:

Exemplo: Um dos mitos da Internet é que basta clicar num nome para se encontrar o que se pretende: “muitas pessoas, demasiadas pessoas parecem pensar que tudo está na Internet” (Royce, 2001, p. 11).

Destacar, quando o texto citado é mais longo:

Sublinhe-se, ainda nesta década, a *Declaração Mundial sobre Educação para Todos*, aprovada pela *Conferência Mundial sobre Educação para Todos - Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem*, em Jomtien, na Tailândia, que, no seu artigo primeiro tem plasmada a seguinte diretriz:

Cada pessoa - criança, jovem ou adulto – deve (...) satisfazer suas necessidades básicas de aprendizagem. (...) como a leitura e a escrita, a expressão oral, o cálculo, a solução de problemas, (...) como conhecimentos, habilidades, valores e atitudes, (...) viver e trabalhar com dignidade, participar plenamente do desenvolvimento, melhorar a qualidade de vida, tomar decisões fundamentadas e continuar aprendendo (...) (UNESCO, 1998).

Parafrasear

- Parafrasear é expressar as ideias de outros autores pelas nossas próprias palavras: mesmo usando palavras nossas, as ideias são de outro e, por isso, devemos sempre indicar a autoria original, como vimos anteriormente:

Exemplo:

De acordo com o *Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal* (MSI, 1997) é destacada a preocupação com a infoalfabetização e a infoexclusão, dada a existência de barreiras no acesso à Sociedade da Informação, de natureza económica, educacional e cultural.

A Bibliografia

- Ao citarmos e indicarmos as fontes das nossas citações, estamos a indicar aos leitores onde podem encontrar a prova do que afirmamos, e dar-lhes a possibilidade de irem também consultar as nossas fontes de informação.
- Por isso, um artigo, um trabalho para uma disciplina, uma dissertação, tese ou relatório de investigação conclui-se com as referências bibliográficas das obras que consultámos e citámos no nosso trabalho.
- A elaboração de bibliografias obedece a normas. Na Universidade Portucalense usamos a norma da APA (American Psychological Association) em todas as áreas, com excepção do Direito (ISO 690 ou NP 405).
- A informação básica para elaborar uma referência bibliográfica inclui : o nome ou nomes do ou dos autores ; o título da publicação (monografia, artigo, e ainda o título da revista de onde o artigo foi extraído) ; o local da edição, o nome do editor e a data ; no caso de artigos ou capítulos de livros, as páginas respectivas ; quando um texto é retirado da Internet, deve dar-se o endereço (URL) ou o número de identificação digital (DOI ou URI).
- Norma da APA :

1. Monografias :

Apelido, nome (data). *Título* (n.º da edição). Local de edição : nome do editor.

Costa, E., & Simões, A. (2008). *Inteligência artificial: fundamentos e aplicações* (2.ªed). Lisboa: FCA – Editora de Informática.

2. Artigos :

Apelido, inicial do nome (data). Título do artigo *Título da revista*. Vol. (n.º), pp..

Martins, C.E. (2009). A teoria da conjuntura e a crise contemporânea. *Polis: Revista da Universidade Bolivariana*, 8 (24), 22-47.

3. Artigos electrónicos :

Rausk, M.E. (2009). Infancia sin trabajo o infancia trabajadora? Perspectivas sobre el trabajo infantil. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 7 (2),

681-706. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-715X2009000200005&lang=pt

3.1 Artigo de revista electrónica com DOI (Digital Object Identifier)

Brownlie, D. (2007). Toward effective poster presentations: An annotated bibliography. *European Journal of Marketing*, 41, 1245-1283.
doi:10.1108/03090560710821161

3.2 Artigo de Revista electrónica com URI (Uniform Resource Identifier)

Nunes, M.B. (2007). Alfabetización y bibliotecas: los espacios de información como entornos de aprendizaje abiertos. *Revista eContenidos*, 0 (1). URI:
<http://hdl.handle.net/11328/271>

4. Dissertação ou tese electrónica com URI (Uniform Resource Identifier)

Azevedo, V. (2015). *Literacia da informação: Da biblioteca escolar à biblioteca académica: Um estudo de caso*. (Dissertação de Mestrado), Universidade Portucalense, Portugal. Disponível no Repositório UPT,
<http://hdl.handle.net/11328/1295>

Caraterísticas dos documentos de divulgação

- Artigos curtos (reportagens, entrevistas e notícias) : os autores são jornalistas ;
- Crónicas e textos de opinião : os autores são jornalistas ou personalidades destacadas numa determinada área ;
- Os artigos não integram bibliografia ou referências a fontes bibliográficas ;
- Os destinatários são o público em geral (jornalismo generalista), pessoas interessadas numa determinada área ou profissionais (jornalismo especializado) ;
- A periodicidade é frequente (diária, semanal, mais raramente mensal) ;
- Muitas páginas a cores, muitas ilustrações (fotografias, gráficos)
- Muitos anúncios publicitários ;
- O objetivo é informar, atualizar ou entreter ;
- O controlo da qualidade é feito através de códigos deontológicos e das normas do jornalismo, mas não há peer review (revisão por pares) ;
- O vocabulário é simples e directo (nas publicações generalistas) ou técnico e profissional (nas publicações especializadas).

Caraterísticas das publicações científicas

- Os artigos são mais compridos (5 a 50 páginas) ;
- Os autores são autoridades no seu campo científico ;
- Os autores fazem citações de fontes bibliográficas e apresentam as respetivas referências (bibliografia) ;
- Os leitores são especialistas no campo científico das publicações ;
- A periodicidade é menos frequente (normalmente semestral, quadrimestral ou trimestral) ;
- Sem ou quase sem publicidade ;
- Poucas ilustrações, normalmente tabelas ou gráficos ;
- Os artigos são constituídos por relatórios de investigação, revisões da literatura, metodologia e teoria ;
- Os artigos são revistos por pares, especialistas no campo científico, antes de serem aceites para publicação ;
- O objetivo é apresentar e discutir resultados de investigações, teorias e métodos ;
- O vocabulário é especializado.

Obras de referência

Dicionários

- Obra lexical – compilação de palavras e seus significados ;
- Usam-se para conhecer o significado exacto e o uso das palavras ;
- São constituídos por entradas, organizadas por ordem alfabética ;
- Tipos : dicionários de línguas ; dicionários etimológicos ; dicionários temáticos.

Enciclopédias

- Compilação de informação sobre vários assuntos, expressos em palavras simples ou combinadas ;
- Resumem o conhecimento : sam-se para conhecer temas, definidos e apresentados no seu contexto histórico, cultural, social, económico, político, etc. ;
- São constituídos por artigos, ou entradas, organizados por ordem alfabética ;
- Tipos : gerais ou universais, históricas, geográficas, especializadas

O que são gestores bibliográficos?

São ferramentas informáticas de apoio à organização das fontes de investigação, também referidos como *softwares de gestão de citações* ou *softwares de gestão de bibliografias pessoais*.

Objectivos:

- ✓ facilitar a citação e a criação de bibliografias seguindo uma norma ou formato bibliográficos.

Elementos básicos de um gestor bibliográfico:

- ✓ uma base de dados onde se inserem os registos bibliográficos na forma de metadados;
- ✓ uma base de dados de formatos bibliográficos.

Nota: existem centenas de normas de estilo e formatos para a apresentação de citações e referências bibliográficas. A norma base é a ISO 690, que depois é adaptada e transformada, mantendo os elementos essenciais e a sua ordem.

Os formatos usados na UPT são o da APA (que se integra num estilo global de apresentação de informação científica) e o da própria ISO 690.

Qual é a utilidade dos gestores bibliográficos?

Os gestores bibliográficos permitem:

- ✓ Organizar numa mesma base de dados as fontes de investigação;
- ✓ Criar grupos de fontes sobre o mesmo assunto para mais facilmente recuperar a informação;
- ✓ Citar automaticamente de acordo com a norma adotada;
- ✓ Gerar automaticamente as referências bibliográficas.

Que ferramentas avançadas são utilizadas pelos gestores bibliográficos?

Para permitir a execução das funcionalidades de citação e referência automática, vêm normalmente acompanhados de:

- ✓ uma aplicação para processadores de texto;
- ✓ uma aplicação para capturar automaticamente informação bibliográfica disponível na Internet.
- ✓ pesquisar e capturar referências a partir de bases de dados em linha;
- ✓ importar referências automaticamente a partir de outras bases de dados interligadas;
- ✓ produzir bibliografias autónomas a partir da base de dados pessoal;
- ✓ partilhar grupos e colaborar com outros autores;

- ✓ criar fichas de leitura;
- ✓ armazenar o texto integral dos documentos referenciados;
- ✓ participar em redes sociais (estilo web 2.0 para académicos).

Para que um gestor bibliográfico funcione bem, é necessário que os elementos bibliográficos sejam introduzidos nas **folhas de recolha de dados** adequadas.

Elementos da referência bibliográfica:

a) Obrigatórios (exemplos dos tipos de documentos mais comuns):

Livros	Artigos	Capítulos de livros
Autor(es) (Apelido, Nome)	Autor(es) (Apelido, Nome)	Autor(es) (Apelido, Nome)
Título	Título	Título
Data	Data	Data
Publicação (place: publisher) (nome da editora)	Publicação fonte (Journal)	Autores ou editores da publicação fonte
	Numeração (vol., n.º)	Título da publicação fonte
	Localização na fonte (pp.)	Localização na fonte (pp.)
	[DOI ou URL ou URI]	Publicação (place: publisher)



Apontamentos - 1.º Ano - AOC (1.º Semestre)

Cedidos pelo NEDIUP

Com base no material fornecido pelo Docente da UC

Universidade Portucalense

Porto, Portugal

Abstracções e tecnologia de computador

Revolução do Computador

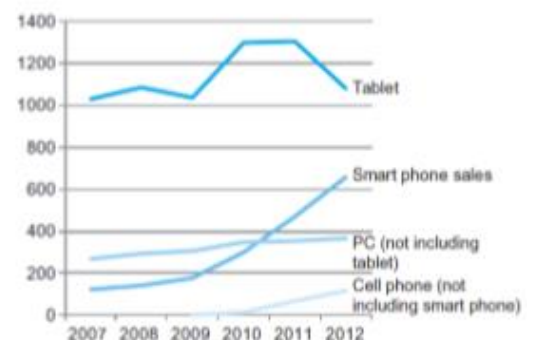
- Progresso na tecnologia informática
 - Suportado pela Lei de Moore
- Marcas de aplicações inovadoras Computadores em automóveis
 - Celulares
 - Projeto Genoma Humano
 - Rede mundial de computadores
 - Motores de busca
- Os computadores são penetrantes

Classes de computadores

- Computadores pessoais
 - Uso geral, variedade de software
 - Sujeito a troca de custo / desempenho
- Computadores de servidor
 - Baseado na rede
 - Alta capacidade, desempenho, confiabilidade
 - Alcance de pequenos servidores para construção de tamanho
- Supercomputadores
 - Cálculos científicos e de engenharia de ponta
 - Maior capacidade, mas representam uma pequena fração do mercado geral de computadores
- Computadores embutidos
 - Ocultos como componentes de sistemas
 - Restrições rigorosas de poder / desempenho / custo

A Era PostPC

- Dispositivo móvel pessoal (PMD)
 - Bateria operada
 - Conecta-se à Internet
 - Centenas de dólares Telefones inteligentes, tablets, óculos eletrônicos
- Computação em Cloud
 - Warehouse Scale Computers (WSC)
 - Software como um serviço (SaaS)
 - Porção de software executado em um PMD e uma porção executada na Cloud
 - Amazon e Google



Compreender o Desempenho

- Algoritmo
 - Determina o número de operações executadas
- Linguagem de programação, compilador, arquitetura
 - Determine o número de instruções da máquina executadas por operação
- Processador e sistema de memória
 - Determine o quão rápido as instruções são executadas
- Sistema de E / S (incluindo sistema operacional)
 - Determina a rapidez com que as operações de E / S são executadas

Ideias

- Design para a Lei de Moore
- Use abstração para simplificar o design
- Faça o caso comum rápido
- Desempenho através do paralelismo
- Desempenho via pipelining
- Desempenho através da previsão
- Hierarquia de memórias
- Confiabilidade via redundância

Abaixo do seu programa

- Software de aplicação
 - Escrito em linguagem de alto nível
- Software de sistema
 - Compilador: traduz o código HLL para o código da máquina
 - Sistema operacional: código de serviço
 - Manipulação de entrada / saída
 - Gerenciando memória e armazenamento
 - Agendando tarefas e compartilhando recursos
- Hardware
 - Processador, memória, controladores de E / S

Números do Código do Programa

- Linguagem de alto nível
 - Nível de abstração mais próximo do domínio do problema
 - Fornece produtividade e portabilidade
- Linguagem Assembly
 - Representação textual das instruções
- Representação de hardware
 - Dígitos binários (bits)
 - Instruções e dados codificados

Componentes de um computador

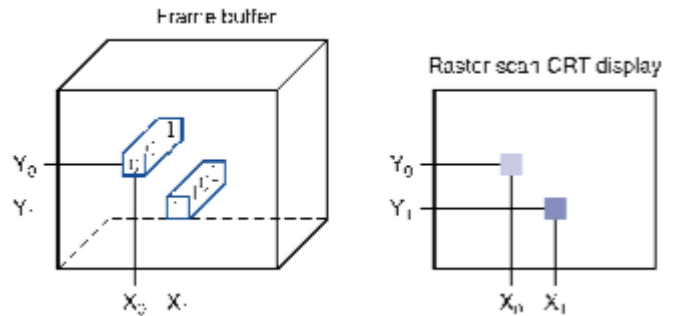
- Mesmo componente para todos os tipos de computadores
 - Desktop, servidor, incorporado
- Entrada / saída inclui
 - Dispositivos de interface de usuário
 - Display, teclado, mouse
 - Dispositivos de armazenamento
 - Disco rígido, CD / DVD, flash
 - Adaptadores de rede
 - Para se comunicar com outros computadores

Touchscreen

- Dispositivo PostPC
- Substitui teclado e rato
- Tipos resistivos e capacitivos
 - A maioria dos tablets, telefones inteligentes usam capacitivo
 - Capacitivo permite múltiplos toques simultâneos

Através do espelho

- Ecrã LCD: elementos de imagem (pixels)
 - Espelha o conteúdo da memória tampão do quadro



Dentro do processador (CPU)

- Datapath: executa operações em dados
- Controle: seqüências de dados, memória, ...
- Memória de cache
 - Memória SRAM pequena e rápida para acesso imediato aos dados

Abstrações

- Abstração nos ajuda a lidar com a complexidade
 - Ocultar detalhes de nível inferior
- Arquitetura de conjunto de instruções (ISA)
 - A interface de hardware / software
- Interface binária de aplicativo
 - A interface do software do sistema ISA plus
- Implementação
 - Os detalhes subjacentes e a interface

Um lugar seguro para dados

- Memória principal volátil
 - Perde instruções e dados quando desligar
- Memória secundária não volátil
 - Disco magnético
 - Memória flash

Redes

- Comunicação, compartilhamento de recursos, acesso não local
- Rede local (LAN): Ethernet
- Rede de área ampla (WAN): a Internet
- Rede sem fio: WiFi, Bluetooth

Tendências da tecnologia

- A tecnologia eletrônica continua a evoluir
 - Maior capacidade e desempenho
 - Custo reduzido

Ano	Tecnologia	Desempenho / custo relativo
1951	Tubo de vácuo	1
1965	Transistor	35
1975	Circuito integrado(IC)	900
1995	IC de grande escala (VLSI)	2 400 000
2013	IC de ultra grande escala	250 000 000 000

Tecnologia de semicondutores

- Silício: semicondutor
- Adicione materiais para transformar propriedades:
 - Condutores
 - Isoladores
 - Interruptor

Tempo de resposta e taxa de transferência

- Tempo de resposta
 - Quanto tempo leva para fazer uma tarefa
- Taxa de transferência
 - Trabalho total realizado por unidade de tempo
 - por exemplo, tarefas / transações / ... por hora
- Como o tempo de resposta e o débito são afetados por
 - Substituindo o processador por uma versão mais rápida?
 - Adicionando mais processadores?
 -

Desempenho relativo

- Definir Desempenho = $1 / \text{Tempo de Execução}$
- "X é n tempo mais rápido do que Y"

$$\frac{\text{Performance}_x}{\text{Performance}_y} = \frac{\text{Execution time}_y}{\text{Execution time}_x} = n$$

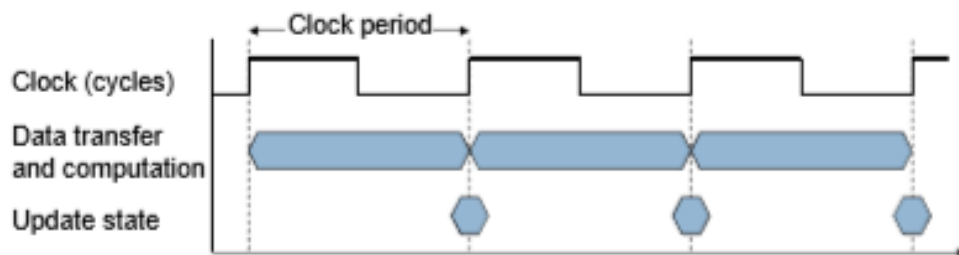
- Exemplo: tempo necessário para executar um programa
 - 10 em A, 15 em B
 - $\text{Tempo de Execução}_B / \text{Tempo de Execução}_A = 15s / 10s = 1,5$
 - Então, A é 1,5 vezes mais rápido que B

Medição do tempo de execução

- Tempo gasto
 - Tempo de resposta total, incluindo todos os aspectos
 - Processamento, I / O, overhead do sistema operacional, tempo ocioso
 - Determina o desempenho do sistema
- Tempo de CPU
 - Tempo gasto no processamento de um determinado trabalho
 - Descontos de tempo de E / S, compartilhamento de outros empregos
 - Compreende o tempo da CPU do usuário e o tempo da CPU do sistema
 - Diferentes programas são afetados de forma diferente pela CPU e desempenho do sistema

CPU Clocking

- Operação de hardware digital regida por um relógio de taxa constante



- Clock period: duração do ciclo do relógio
 - por exemplo, $250ps = 0.25ns = 250 \times 10^{-12}s$ Relógio
- Frequency (rate): ciclos por segundo
 - por exemplo, $4.0GHz = 4000MHz = 4.0 \times 10^9Hz$

CPU Time

$$\begin{aligned}\text{CPU Time} &= \text{CPU Clock Cycles} \times \text{Clock Cycle Time} \\ &= \frac{\text{CPU Clock Cycles}}{\text{Clock Rate}}\end{aligned}$$

- Desempenho melhorado por
 - Reduzindo o número de Clock Cycles
 - Clock Rate crescente
 - O designer de hardware geralmente deve trocar Clock Rate contra cycle coun

Exemplo:

Computador A: clock de 2GHz, CPU Time de 10s

Projetando computador B

Aponte para o CPU Time de 6s

Pode fazer um clock mais rápido, mas causa $1,2 \times$ Clock Cycles

Quão rápido deve ser o relógio do computador B?

$$\begin{aligned}\text{Clock Rate}_B &= \frac{\text{Clock Cycles}_B}{\text{CPU Time}_B} = \frac{1,2 \times \text{Clock Cycles}_A}{6s} \\ \text{Clock Cycles}_A &= \text{CPU Time}_A \times \text{Clock Rate}_A \\ &= 10s \times 2\text{GHz} = 20 \times 10^9 \\ \text{Clock Rate}_B &= \frac{1,2 \times 20 \times 10^9}{6s} = \frac{24 \times 10^9}{6s} = 4\text{GHz}\end{aligned}$$

Instruction Count and CPI

$$\begin{aligned}\text{Clock Cycles} &= \text{Instruction Count} \times \text{Cycles per Instruction} \\ \text{CPU Time} &= \text{Instruction Count} \times \text{CPI} \times \text{Clock Cycle Time} \\ &= \frac{\text{Instruction Count} \times \text{CPI}}{\text{Clock Rate}}\end{aligned}$$

- Instruction Count para um programa
 - Determinado por programa, ISA e compilador
- Cycles per instruction
 - Determinado pelo hardware da CPU
 - Se diferentes instruções tiverem um CPI diferente
 - CPI médio afetado pelo mix de instruções

Exemplo:

Computador A: Cycle Time = 250ps, CPI = 2.0

Computador B: Cycle Time = 500ps, CPI = 1,2

Mesmo ISA

Qual é mais rápido, e como

$$\begin{aligned}\text{CPU Time}_A &= \text{Instruction Count} \times \text{CPI}_A \times \text{Cycle Time}_A \\ &= 1 \times 2.0 \times 250\text{ps} = 1 \times 500\text{ps} \quad \leftarrow \text{A is faster...} \\ \text{CPU Time}_B &= \text{Instruction Count} \times \text{CPI}_B \times \text{Cycle Time}_B \\ &= 1 \times 1.2 \times 500\text{ps} = 1 \times 600\text{ps} \\ \frac{\text{CPU Time}_B}{\text{CPU Time}_A} &= \frac{1 \times 600\text{ps}}{1 \times 500\text{ps}} = 1.2 \quad \leftarrow \text{...by this much}\end{aligned}$$

CPI em mais detalhes

- Se diferentes classes de instrução tiverem diferentes números de ciclos

$$\text{Clock Cycles} = \sum_{i=1}^n (\text{CPI}_i \times \text{Instruction Count}_i)$$

- CPI médio ponderado

$$\text{CPI} = \frac{\text{Clock Cycles}}{\text{Instruction Count}} = \sum_{i=1}^n \left(\text{CPI}_i \times \underbrace{\frac{\text{Instruction Count}_i}{\text{Instruction Count}}}_{\text{Relative frequency}} \right)$$

Resumo do Desempenho

$$\text{CPU Time} = \frac{\text{Instructions}}{\text{Program}} \times \frac{\text{Clock cycles}}{\text{Instruction}} \times \frac{\text{Seconds}}{\text{Clock cycle}}$$

- O desempenho depende de
 - Algoritmo: afeta IC, possivelmente CPI
 - Linguagem de programação: afeta IC, CPI
 - Compilador: afeta IC, CPI
 - Arquitetura de conjunto de instruções: afeta IC, CPI, Tc

Tendências Power

$$\text{Power} = \text{Capacitive load} \times \text{Voltage}^2 \times \text{Frequency}$$

Annotations: $\times 30$ (under Capacitive load), $5V \rightarrow 1V$ (under Voltage), $\times 1000$ (under Frequency)

Reduzindo Power

- Suponha que uma nova CPU tenha
 - 85% Capacitive Load da CPU antiga
 - 15% Voltage e 15% de redução Frequency

$$\frac{P_{new}}{P_{old}} = \frac{C_{old} \times 0.85 \times (V_{old} \times 0.85)^2 \times F_{old} \times 0.85}{C_{old} \times V_{old}^2 \times F_{old}} = 0.85^4 = 0.52$$

- A parede de poder
 - Não podemos reduzir ainda mais Voltage
 - Não podemos remover mais calor
 - De outra forma, podemos melhorar o desempenho?

Multiprocessadores

- Microprocessadores Multicore
 - Mais de um processador por chip
- Requer programação explicitamente paralela
 - Compare com o nível de instrução paralelismo
 - O hardware executa várias instruções ao mesmo tempo
 - Escondido do programador
 - Difícil de fazer
 - Programação para desempenho
 - Balanceamento de carga
 - Otimizando a comunicação e a sincronização

SPEC CPU Benchmark

- Programas usados para medir o desempenho
 - Supostamente típico da carga de trabalho real
- Standard Performance Evaluation Corp (SPEC)
 - Desenvolve benchmarks para CPU, I / O, Web, ...
- SPEC CPU2006
 - Tempo decorrido para executar uma seleção de programas
 - E / S insignificante, então foca o desempenho da CPU
 - Normaliza em relação à máquina de referência
 - Resumir como média geométrica de relações de desempenho
 - CINT2006 (inteiro) e CFP2006 (ponto flutuante)

$$\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \text{Execution time ratio}_i}$$

SPEC Power Benchmark

- Consumo de energia do servidor em diferentes níveis de carga de trabalho
 - Desempenho: ssj_ops / sec

- Potência: Watts (Joules / seg)

$$\text{Overall ssj_ops per Watt} = \left(\sum_{i=0}^{10} \text{ssj_ops}_i \right) / \left(\sum_{i=0}^{10} \text{power}_i \right)$$

Lei de Amdahl

- Melhorando um aspeto de um computador e esperando uma melhoria proporcional no desempenho geral

$$T_{\text{improved}} = \frac{T_{\text{affected}}}{\text{improvement factor}} + T_{\text{unaffected}}$$

Exemplo: multiplique contas por 80s / 100s

- Quanta melhora no desempenho de multiplicação para obter 5 × no geral?

$$20 = (80 / n) + 20$$

Não pode ser feito!

- Corolário: faça o caso comum rápido

Fallcy: pouca energia em repouso

- Olhe para trás no benchmark de potência I7
 - Com 100% de carga: 258W
 - Com 50% de carga: 170W (66%)
 - Com 10% de carga: 121W (47%)
- Centro de dados do Google
 - Principalmente opera em 10% - 50% de carga
 - A 100% de carga inferior a 1% do tempo
- Considere projetar processadores para tornar a energia proporcional à carga

Pitfall: MIPS como métrica de desempenho

- MIPS: Milhões de Instruções por Segundo
 - Não conta para
 - Diferenças em ISAs entre computadores
 - Diferenças de complexidade entre instruções

$$\begin{aligned} \text{MIPS} &= \frac{\text{Instruction count}}{\text{Execution time} \times 10^6} \\ &= \frac{\text{Instruction count}}{\frac{\text{Instruction count} \times \text{CPI}}{\text{Clock rate}} \times 10^6} = \frac{\text{Clock rate}}{\text{CPI} \times 10^6} \end{aligned}$$

- CPI varia entre os programas em uma determinada CPU

Observações finais

O custo / desempenho está melhorando

- Devido ao desenvolvimento de tecnologia subjacente
- Camadas hierárquicas de abstração
 - Tanto no hardware quanto no software
- Arquitetura de conjunto de instruções
 - A interface de hardware / software
- Tempo de execução: a melhor medida de desempenho
- O poder é um fator limitante
 - Use o paralelismo para melhorar o desempenho

Cache memory

Características dos sistemas de memória

- Localização
 - Refere-se se a memória é interna e externa ao computador
 - A memória interna é muitas vezes equiparada à memória principal
 - O processador requer sua própria memória local, sob a forma de registros
 - Cache é outra forma de memória interna
 - A memória externa consiste em dispositivos de armazenamento periféricos acessíveis ao processador através de controladores de E / S
- Capacidade
 - A memória normalmente é expressa em termos de bytes
- Unidade de transferência
 - Para a memória interna, a unidade de transferência é igual ao número de linhas elétricas dentro e fora do módulo de memória

Método de acesso a unidades de dados

- Acesso sequencial
 - A memória é organizada em unidades de dados chamadas registros
 - O acesso deve ser feito em uma sequência linear específica
 - O tempo de acesso é variável
- Acesso direto
 - Envolve um mecanismo compartilhado de leitura e gravação
 - Blocos ou registros individuais têm um endereço exclusivo baseado em localização física
 - O tempo de acesso é variável

- Acesso aleatório
 - Cada local endereçável na memória possui um mecanismo de endereçamento único e fisicamente ligado
 - O tempo para conectar um determinado local é independente da sequência de acessos anteriores e é constante
 - Qualquer local pode ser selecionado aleatoriamente e direcionado diretamente e conectado
 - A memória principal e alguns sistemas de cache são acesso aleatório
- Associativo
 - Uma palavra é recuperada com base em uma parte do seu conteúdo em vez de seu endereço
 - Cada localidade tem seu próprio mecanismo de endereçamento e o tempo de recuperação é constante independente da localização ou padrões de acesso prévios
 - Memórias de cache podem empregar associativo

Capacidade e desempenho

As duas características mais importantes da memória

São utilizados três parâmetros de desempenho:

Tempo de acesso (latência)

- Para memória de acesso aleatório é o tempo necessário para executar uma operação de leitura ou gravação
- Para a memória de acesso não aleatório, é o tempo necessário para posicionar o mecanismo de leitura e gravação no local desejado

Tempo de ciclo de memória

- Tempo de acesso mais qualquer tempo adicional necessário antes do início do segundo acesso
- Pode ser necessário tempo adicional para que os transitórios se apaguem em linhas de sinal ou para regenerar dados se forem lidos de forma destrutivo
- Preocupado com o barramento do sistema, não o processador

Taxa de transferência

- A taxa em que os dados podem ser transferidos para dentro ou para fora de uma unidade de memória
- Para memória de acesso aleatório é igual a $1 / (\text{tempo de ciclo})$

Memória (1)

- As formas mais comuns são:
 - Memória de semicondutores
 - Memória de superfície magnética
 - Ótico

- Magneto-ótico
- Várias características físicas do armazenamento de dados são importantes:
 - Memória volátil
 - A informação decai naturalmente ou é perdida quando a energia elétrica está desligada
 - Memória não volátil
 - Uma vez gravada, as informações permanecem sem deterioração até serem deliberadamente alteradas
 - Não é necessária energia elétrica para reter informações
 - Memórias de superfície magnética
 - Não são voláteis

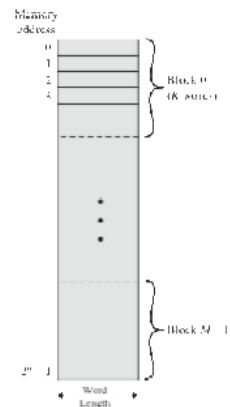
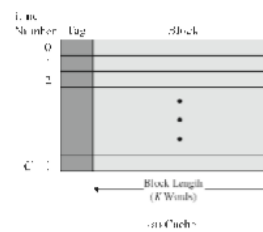
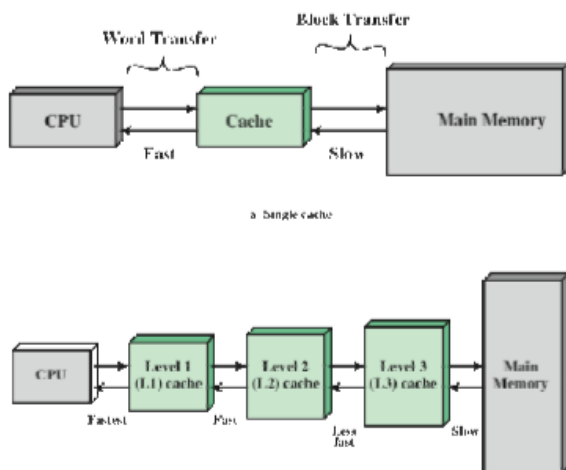
Memória (2)

- Várias características físicas do armazenamento de dados são importantes:
 - Memória de semicondutores
 - Pode ser volátil ou não volátil
 - Memória não permissível
 - Não pode ser alterado, exceto por destruir a unidade de armazenamento
 - A memória semicondutora deste tipo é conhecida como memória somente leitura (ROM)
- Para a memória de acesso aleatório, a organização é um problema de design chave
 - Organização refere-se ao arranjo físico de bits para formar palavras

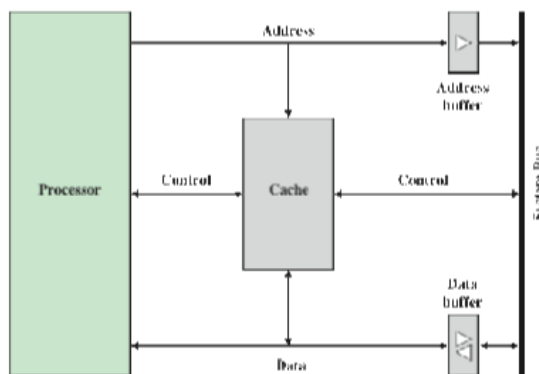
Hierarquia de Memória

- As restrições de projeto na memória de um computador podem ser resumidas por três perguntas:
 - Quanto, quão rápido, quão caro
- Existe um trade-off entre capacidade, tempo de acesso e custo
 - Tempo de acesso mais rápido, maior custo por bit
 - Maior capacidade, menor custo por bit
 - Maior capacidade, tempo de acesso mais lento
- A saída do dilema de memória não é confiar em um único componente de memória ou tecnologia, mas para empregar uma hierarquia de memória

Cache e memória principal



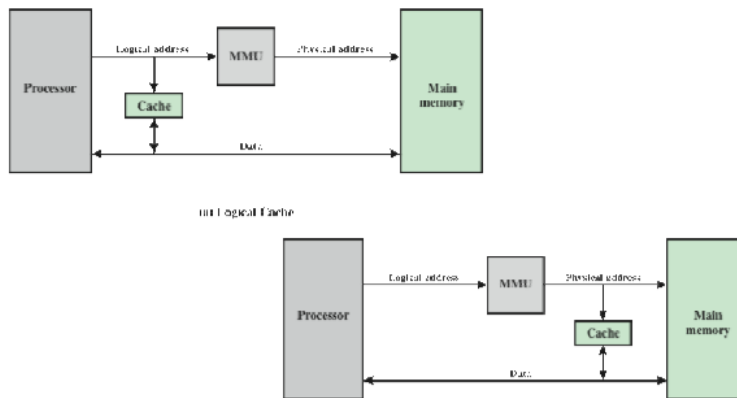
Organização típica de cache



Endereços de cache

- Memória virtual
 - Instalação que permite que os programas atendam a memória do ponto de vista lógico, independentemente da quantidade de memória principal fisicamente disponível
 - Quando usado, os campos de endereço das instruções da máquina contêm endereços virtuais
 - Para ler e escrever a partir da memória principal, uma unidade de gerenciamento de memória de hardware (MMU) converte cada endereço virtual em um endereço físico na memória principal

Caches físicos e lógicas



Função de mapeamento

- Como há menos linhas de cache do que os blocos de memória principais, é necessário um algoritmo para mapear blocos de memória principais em linhas de cache
- Três técnicas podem ser usadas:

Direto

- A técnica mais simples
- Mapeia cada bloco da memória principal em apenas uma linha de cache possível

Associativo

- Permite que cada bloco de memória principal seja carregado em qualquer linha do cache
- A lógica de controle de cache interpreta um endereço de memória simplesmente como um campo Tag e Word. Para determinar se um bloco está no cache, a lógica de controle do cache deve examinar simultaneamente Tag de cada linha para uma partida

Set Associativo

- Um compromisso que exiba os pontos fortes das abordagens direta e associativa, reduzindo suas desvantagens

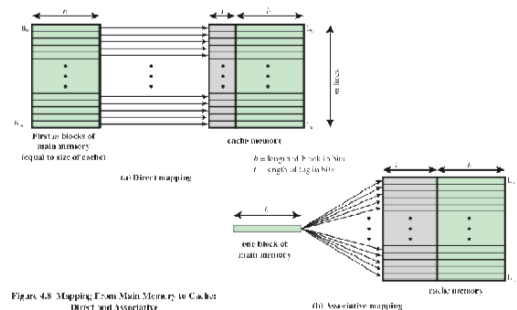


Figure 4.8 Mapping From Main Memory to Cache: Direct and Associative

Mapeamento direto - Estrutura de endereços

Tag $s-r$	Slot r	Word w
8	14	2

- Endereço de 24 bits
- Identificador de palavras de 2 bits (bloco de 4 bytes)
- Identificador de bloco de 22 bits
 - 8 bits para a marca (= 22 - 14)
 - 14 bits para slot ou linha
- Dois blocos na mesma linha não têm o mesmo campo de tag
- A verificação do conteúdo do cache é realizada pesquisando a linha e verificando a etiqueta

Exemplo

Endereço - 16FFFC (Tag + Slot + Word)

Conversão de binário para hexadecimal

0001 0110 1111 1111 1111 1100 → Remova a palavra

Depois de remover a palavra, use os seguintes 14 bits que representam a linha ou o slot

0011 1111 1111 1111

Converter em hexadecimal

3FFF

Resultado

Endereço: 16FFFC

Tag: 16

Linha: 3FFF

Estrutura de endereço de mapeamento associativo

- Etiqueta de 22 bits armazenada por cada bloco de dados de 32 bits
- Compara o campo Brand com cache para verificação
- Vantagens
 - Flexibilidade; no entanto, existe uma dependência direta
- Desvantagens
 - Complexidade do circuito para examinar as tags de todas as linhas do cache em paralelo

Definir Mapeamento Associativo

- Compromisso que exiba os pontos fortes das abordagens direta e associativa, reduzindo suas desvantagens
- Cache consiste em vários conjuntos
- Cada conjunto contém uma série de linhas
- Um determinado bloco mapeia para qualquer linha em um determinado conjunto
- por exemplo. 2 linhas por conjunto
 - Mapeamento associativo de 2 vias
 - Um dado bloco pode estar em uma das 2 linhas em apenas um conjunto

Definir organização de cache associativo - estrutura de endereços

- Usa o campo set para determinar qual o conjunto no cache onde foi pesquisado
- Compare o campo de etiqueta para ver se tem uma "entrada"

Algoritmos de substituição

- Uma vez que o cache foi preenchido, quando um novo bloco é trazido para o cache, um dos blocos existentes deve ser substituído
- Para o mapeamento direto, há apenas uma linha possível para qualquer bloco particular e nenhuma escolha é possível
- Para as técnicas associativas e associativas, é necessário um algoritmo de substituição
- Para alcançar alta velocidade, um algoritmo deve ser implementado em hardware

Os quatro algoritmos de substituição mais comuns são:

- Menos usado recentemente (LRU)
 - Mais efetivo
 - Substitua esse bloco no conjunto que esteve no cache mais longo sem referência a ele
 - Devido à sua simplicidade de implementação, o LRU é o algoritmo de substituição mais popular
- First-in-first-out (FIFO)
 - Substitua esse bloco no conjunto que esteve no cache mais longo
 - Facilmente implementado como uma técnica round-robin ou circular
- Menos frequentemente usado (LFU)
 - Substitua esse bloco no conjunto que experimentou o menor número de referências
 - Poderia ser implementado associando um contador a cada linha

Política de escrita

Quando um bloco que reside no cache deve ser substituído, há dois casos a considerar:

- Se o bloco antigo no cache não foi alterado, então ele pode ser substituído por um novo bloco sem primeiro escrever o bloco antigo
- Se pelo menos uma operação de gravação tiver sido executada em uma palavra naquela linha do cache, a memória principal deve ser atualizada por escrito a linha de cache para o bloco de memória antes de trazer o novo bloco

Existem dois problemas para lidar com:

- Mais de um dispositivo pode ter acesso à memória principal
- Um problema mais complexo ocorre quando vários processadores estão conectados ao mesmo barramento e cada processador possui seu próprio cache local - se uma palavra for alterada em um cache, poderia invalidar uma palavra em outros caches

Escreva e escreva de volta

- Escrever através
 - Técnica mais simples
 - Todas as operações de gravação são feitas na memória principal, bem como no cache
 - A principal desvantagem desta técnica é que gera tráfego de memória substancial e pode criar um gargalo
- Escreva de volta
 - Minimiza a memória escreve
 - As atualizações são feitas apenas no cache
 - Porções de memória principal são inválidas e, portanto, os acessos por módulos de E / S só podem ser permitidos através do cache
 - Isso faz com que os circuitos complexos e um potencial estrangulamento

Tamanho da linha

- Quando um bloco de dados é recuperado e colocado no cache, não apenas a palavra desejada, mas também algumas palavras adjacentes são recuperadas
- À medida que o tamanho do bloco aumenta, o índice de sucesso aumentará em primeiro lugar devido ao princípio da localidade
- À medida que o tamanho do bloco aumenta, mais dados úteis são trazidos para o cache
- A taxa de sucesso começará a diminuir à medida que o bloco se tornar maior e a probabilidade de usar a informação recém-extraída for menor do que a probabilidade de reutilizar a informação que deve ser substituída
- Dois efeitos específicos entram em jogo:
 - Os blocos maiores reduzem o número de blocos que se encaixam em um cache
 - À medida que um bloco se torna maior, cada palavra adicional está mais longe da palavra solicitada

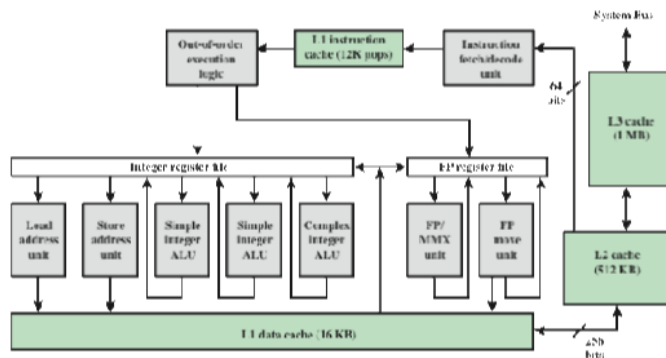
Caches Multilevel

- À medida que a densidade da lógica aumentou, tornou-se possível ter um cache no mesmo chip que o processador
- O cache on-chip reduz a atividade de barramento externo do processador e acelera o tempo de execução e aumenta o desempenho geral do sistema
 - Quando a instrução ou dados solicitados são encontrados no cache no chip, o acesso ao ônibus é eliminado
 - Os acessos de cache no chip serão concluídos sensivelmente mais rápido do que os ciclos de ônibus de estado de zero-espera
 - Durante este período, o ônibus é livre para suportar outras transferências
- Cache de dois níveis:
 - Cache interno designado como nível 1 (L1)
 - Cache externo designado como nível 2 (L2)
- Potenciais poupanças devido ao uso de um cache L2 dependem das taxas de sucesso nos caches L1 e L2
- O uso de caches multinúcleos complica todos os problemas de design relacionados a caches, incluindo tamanho, algoritmo de substituição e política de escrita.

Unified Versus Split Caches

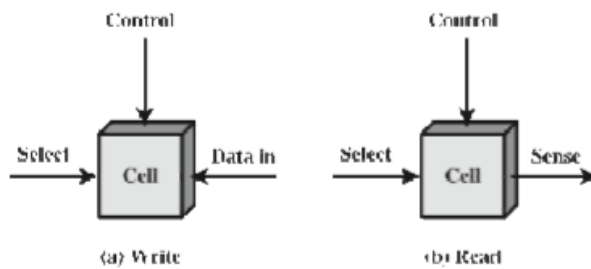
- Tornou-se comum dividir cache:
 - Um dedicado às instruções
 - Um dedicado aos dados
 - Ambos existem no mesmo nível, normalmente como dois caches L1
- Vantagens do cache unificado:
 - Maior taxa de sucesso
 - Balanceia o carregamento de instruções e busca de dados automaticamente
 - Apenas um cache precisa ser projetado e implementado
- Tendência é para caches divididos no L1 e caches unificados para níveis mais altos
- Vantagens do cache dividido:
 - Elimina a contenção do cache entre a unidade de decolagem / decodificação de instruções e a unidade de execução
 - Importante no pipelining

Diagrama de bloco Pentium 4



Memória interna

Operação da célula de memória



RAM dinâmica (DRAM)

- A tecnologia RAM é dividida em duas tecnologias:
 - RAM dinâmica (DRAM)
 - RAM estática (SRAM)
- DRAM
 - Feito com células que armazenam dados como carga em capacitores
 - Presença ou ausência de carga em um capacitor é interpretada como um binário 1 ou 0
 - Requer atualização periódica de carga para manter o armazenamento de dados
 - O termo dinâmico refere-se à tendência da vazão da carga armazenada, mesmo com poder aplicado continuamente

SRAM versus DRAM

- Ambos voláteis
 - O poder deve ser fornecido continuamente à memória para preservar os valores de bits
- Célula dinâmica
 - Mais fácil de construir, menor

- Mais densas (células menores = mais células por unidade de área)
Menos caro
- Requer o circuito de atualização de suporte
- Tendem a ser favorecidos para grandes requisitos de memória
- Usado para a memória principal
- Estático
 - Mais rápido
 - Usado para memória cache (tanto no chip como no chip)

Memória somente leitura (ROM)

- Contém um padrão permanente de dados que não podem ser alterados ou adicionados a
- Nenhuma fonte de energia é necessária para manter os valores de bits na memória
- Dados ou programa permanentemente na memória principal e nunca precisam ser carregados a partir de um dispositivo de armazenamento secundário
- Os dados são realmente conectados ao chip como parte do processo de fabricação
 - Desvantagens disso:
 - Não há espaço para erro, se um bit estiver errado, todo o lote de ROMs deve ser descartado
 - O passo de inserção de dados inclui um custo fixo relativamente grande

ROM programável (PROM)

- Alternativa mais dispendiosa
- Não volátil e pode ser escrito em apenas uma vez
- O processo de escrita é realizado eletricamente e pode ser realizado por fornecedor ou cliente em um momento posterior ao fabrico original de chips
- É necessário um equipamento especial para o processo de redação
- Fornece flexibilidade e conveniência
- Atraente para produção de alto volume é executado

Read-Mostly Memory

EPROM

- Memória lembrete programável e apagável
- O processo de apagamento pode ser realizado repetidamente
- Mais caro que a PROM, mas tem a vantagem da capacidade de atualização múltipla

EEPROM

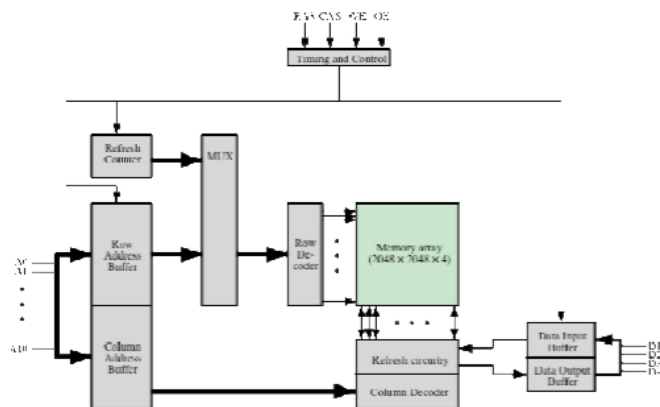
- Memória de leitura programável apagável eletronicamente
- Pode ser escrito em qualquer momento sem apagar os conteúdos anteriores
- Combina a vantagem de não-volatilidade com a flexibilidade de ser atualizável no lugar

- Mais caro do que EPROM

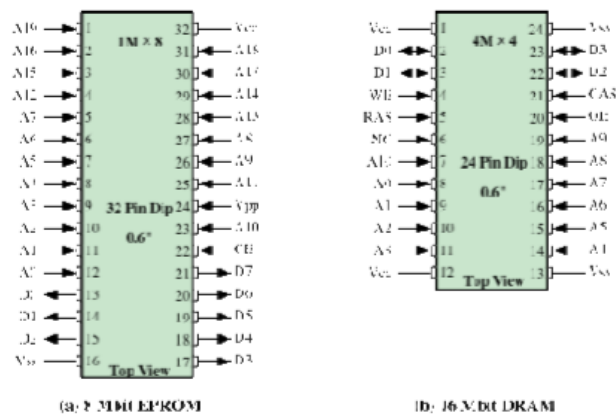
Memória flash

- Intermediário entre EPROM e EEPROM em custo e funcionalidade
- Usa uma tecnologia de apagamento elétrico, não fornece apagamento de nível de byte
- O Microchip está organizado para que uma seção de células de memória seja apagada em uma única ação ou "flash"

DRAM típico de 16 Mb (4M x 4)



Chip Packaging

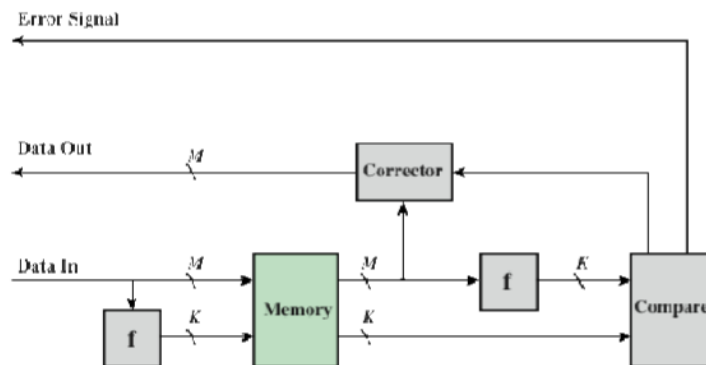


Correção de erros

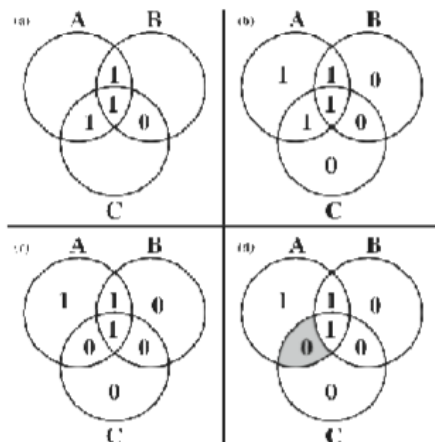
- Falha difícil
 - Defeito físico permanente
 - A célula de memória ou as células afetadas não podem armazenar dados de forma confiável, mas ficam presas a 0 ou 1 ou trocam erráticamente entre 0 e 1
 - Pode ser causada por:
 - Duro abuso ambiental
 - Defeitos de fabricação

- Desgaste
- Erro suave
 - Evento aleatório, não destrutivo que altera o conteúdo de uma ou mais células de memória
 - Nenhum dano permanente à memória
 - Pode ser causada por:
 - Problemas de fornecimento de energia
 - Partículas alfa

Erro ao corrigir a função de código



Código de correção de erros de Hamming



Verifique o cálculo de bits

Bit position	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Position number	1100	1011	1010	1001	1000	0111	0110	0101	0100	0011	0010	0001
Data bit	D8	D7	D6	D5		D4	D3	D2		D1		
Check bit					C8				C4		C2	C1
Word stored as	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
Word fetched as	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
Position Number	1100	1011	1010	1001	1000	0111	0110	0101	0100	0011	0010	0001
Check Bit					0				0		0	1

Organização Advanced DRAM

- Um dos gargalos mais críticos do sistema ao usar processadores de alto desempenho é a interface para a memória interna principal
- O chip DRAM tradicional é constrangido tanto pela arquitetura interna quanto pela interface do barramento de memória do processador
- Foram exploradas várias melhorias na arquitetura DRAM básica

DRAM síncrono (SDRAM)

Uma das formas mais utilizadas de DRAM

Troca dados com o processador sincronizado com um sinal de clock externo e executando a toda velocidade do processador / barramento de memória sem impor estados de espera

Com acesso síncrono, o DRAM move os dados. Com o acesso síncrono, o DRAM move os dados dentro e fora sob o controle do relógio do sistema

- O processador ou outro mestre emite as informações de instruções e endereço que estão bloqueadas pela DRAM
- O DRAM responde depois de um número definido de ciclos de clock
- Enquanto isso, o mestre pode com segurança fazer outras tarefas enquanto o SDRAM está processando

RDRAM

O ônibus entrega informações de endereço e controle usando um protocolo assíncrono orientado a bloco

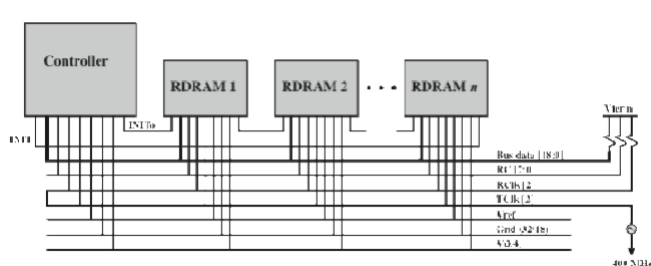
- Obtém um pedido de memória no barramento de alta velocidade
- A solicitação contém o endereço desejado, o tipo de operação e o número de bytes na operação

O ônibus pode dirigir até 320 chips RDRAM e é avaliado em 1.6 GBps

Os chips são pacotes verticais com todos os pinos de um lado

- Troca dados com o processador com mais de 28 fios com uma velocidade não superior a 12 centímetros

Adotado pela Intel pelos seus processadores Pentium e Itanium
Tornou-se o principal concorrente da SDRAM



SDRAM de taxa de dados dupla (DDR SDRAM)

- SDRAM só pode enviar dados uma vez por ciclo de clock do ônibus
- SDRAM de taxa de dados dupla pode enviar dados duas vezes por ciclo de relógio, uma vez na margem ascendente do pulso do relógio e uma vez na borda descendente
- Desenvolvido pela Associação de Tecnologia Sólida JEDEC (corpo de padronização de engenharia de semicondutores da Electronic Industries Alliance)

Cache DRAM (CDRAM)

- Desenvolvido por Mitsubishi
- Integra um pequeno cache SRAM em um chip DRAM genérico
- SRAM no CDRAM pode ser usado de duas maneiras:
 - Ele pode ser usado como um cache verdadeiro consistindo de uma série de linhas de 64 bits
 - O modo Cache do CDRAM é efetivo para acesso aleatório comum à memória
 - Também pode ser usado como um buffer para suportar o acesso em série de um bloco de dados

Memória externa

Disco magnético

- Um disco é um prato circular construído de material não magnético, chamado substrato, revestido com um material magnetizável
 - Tradicionalmente, o substrato foi um material de alumínio ou liga de alumínio
 - Recentemente, substratos de vidro foram introduzidos
- Benefícios do substrato de vidro:
 - Melhoria na uniformidade da superfície da película magnética para aumentar a confiabilidade do disco
 - Uma redução significativa nos defeitos gerais da superfície para ajudar a reduzir os erros de leitura e gravação
 - Capacidade de suportar alturas da mosca mais baixa

- Melhor rigidez para reduzir a dinâmica do disco
- Maior capacidade de suportar choque e dano

Mecanismos de leitura e gravação magnéticos

- Os dados são gravados e posteriormente recuperados do disco através de uma bobina condutora denominada cabeça
 - Em muitos sistemas, há duas cabeças, uma cabeça de leitura e uma cabeça de gravação
 - Durante uma operação de leitura ou gravação, a cabeça está parada enquanto o prato gira por baixo dele
- O mecanismo de escrita explora o fato de que a eletricidade que flui através de uma bobina produz um campo magnético
- Os pulsos elétricos são enviados para a cabeça de gravação e os padrões magnéticos resultantes são gravados na superfície abaixo, com padrões diferentes para correntes positivas e negativas
- A própria cabeça de escrita é feita de material facilmente magnetizável e tem a forma de uma rosquinha retangular com uma fenda ao longo de um lado e algumas voltas de fio condutor ao longo do lado oposto
- Uma corrente elétrica no fio induz um campo magnético através do espaço, que por sua vez magnetiza uma pequena área do meio de gravação
- Inverter a direção da corrente inverte a direção da magnetização no meio de gravação

Cabeça de leitura induzida / Magneto resistiva

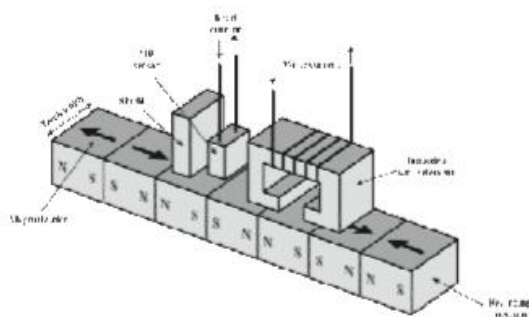
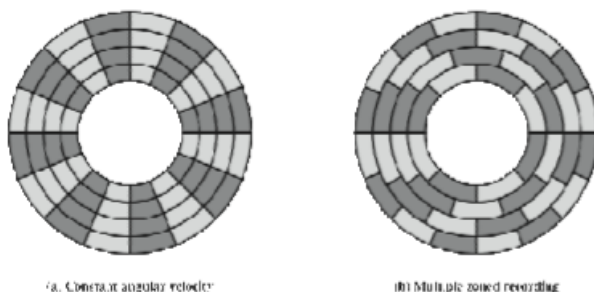
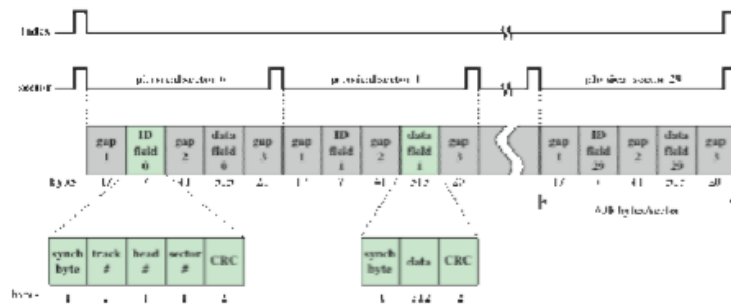


Diagrama de métodos de disposição do disco



Winchester Disk Format Seagate ST5067



Características Disco

- Disco de cabeça fixa
 - Uma cabeça de leitura-escrita por faixa
 - As cabeças são montadas em um braço fixo que se estende por todas as faixas
- Disco de cabeça móvel
 - Uma cabeça de leitura-escrita
 - A cabeça está montada em um braço
 - O braço pode ser estendido ou retraído
- Disco não removível
 - Permanentemente montado na unidade de disco
 - O disco rígido em um computador pessoal é um disco não removível
- Disco removível
 - Pode ser removido e substituído por outro disco
 - Vantagens:
 - Quantidades ilimitadas de dados estão disponíveis com um número limitado de sistemas de disco
 - Um disco pode ser movido de um sistema de computador para outro
 - Discos flexíveis e discos de cartuchos ZIP são exemplos de discos removíveis
- Disco de dois lados
 - O revestimento magnetizável é aplicado em ambos os lados do prato

Classificação do disco

O mecanismo da cabeça fornece uma classificação de discos em 3 tipos

- A cabeça deve gerar ou detetar um campo eletromagnético de magnitude suficiente para escrever e ler corretamente
- Quanto mais estreita a cabeça, mais perto deve ser a superfície do prato para funcionar
 - Uma cabeça mais estreita significa trilhas mais estreitas e, portanto, maior densidade de dados
- Quanto mais perto a cabeça é para o disco, maior o risco de erro de impurezas ou imperfeições

Winchester Heads

- Usado em conjuntos de acionamento selados que estão quase isentos de contaminantes
- Projetado para operar mais perto da superfície do disco do que as cabeças de disco rígidas convencionais, permitindo assim uma maior densidade de dados
- É realmente uma folha aerodinâmica que repousa levemente na superfície do prato quando o disco está imóvel
 - A pressão do ar gerada por um disco giratório é suficiente para fazer subir a folha acima da superfície

Parâmetros de desempenho do disco (1)

- Quando a unidade de disco está funcionando, o disco gira a uma velocidade constante
- Ler ou escrever a cabeça deve ser posicionado na faixa desejada e no início do setor desejado na pista
 - A seleção da pista envolve mover a cabeça em um sistema de cabeça móvel ou selecionar eletronicamente uma cabeça em um sistema de cabeça fixa
 - Uma vez que a trilha é selecionada, o controlador do disco aguarda até que o setor apropriado gire para se alinhar com a cabeça
- Procure o tempo
 - Em um sistema de cabeça móvel, o tempo necessário para posicionar a cabeça na pista

Parâmetros de desempenho do disco (2)

- Retardo de rotação (latência rotacional)
 - O tempo que leva para o início do setor alcançar a cabeça
- Tempo de acesso
 - A soma do tempo de busca e o atraso rotacional
 - O tempo que leva para entrar em posição para ler ou escrever
- Tempo de transferência
 - Uma vez que a cabeça está na posição, a operação de leitura ou gravação é então realizada à medida que o setor se move sob a cabeça
 - Esta é a parcela de transferência de dados da operação

Array redundante de discos independentes (RAID)

- Consiste em 7 níveis
- Os níveis não implicam uma relação hierárquica, mas designam diferentes arquiteturas de design que compartilham três características comuns
 1. Conjunto de unidades de disco físicas visualizadas pelo sistema operacional como uma unidade lógica única
 2. Os dados são distribuídos através das unidades físicas de uma matriz em um esquema conhecido como striping
 3. A capacidade do disco redundante é usada para armazenar informações de paridade, o que garante a recuperação de dados em caso de falha no disco

Mapeamento de dados para uma matriz RAID Nível 0

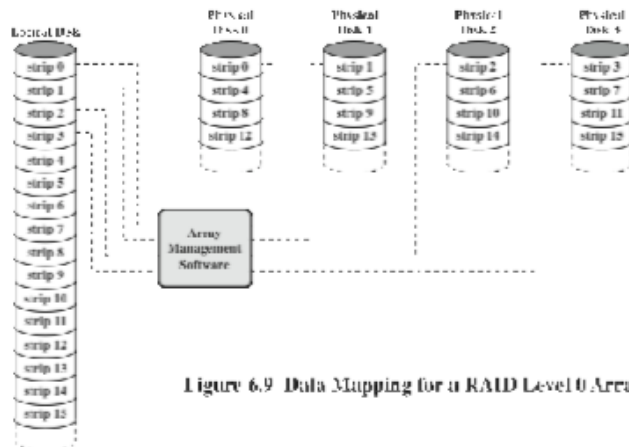


Figure 6.9 Data Mapping for a RAID Level 0 Array

RAID Level 0

RAID 0 para alta capacidade de transferência de dados

- Para que as aplicações tenham uma alta taxa de transferência, dois requisitos devem ser atendidos:
 1. Uma alta capacidade de transferência deve existir ao longo de todo o caminho entre a memória do host e as unidades de disco individuais
 2. O aplicativo deve fazer solicitações de E / S que conduzem a matriz do disco de forma eficiente

RAID 0 para alta taxa de solicitação de E / S

- Para uma solicitação de E / S individual para uma pequena quantidade de dados, o tempo de E / S é dominado pelo tempo de busca e latência rotacional
- Uma matriz de disco pode fornecer altas taxas de execução de E / S ao equilibrar a carga de E / S em vários discos
- Se o tamanho da tira é relativamente grande, vários pedidos de E / S de espera podem ser manuseados em paralelo, reduzindo o tempo de fila para cada solicitação
- Aborda os problemas de padrões de solicitação do sistema host e layout dos dados
- O impacto da redundância não interfere com a análise

RAID Level 1

Características

- Difere dos níveis de RAID 2 a 6 na forma como a redundância é alcançada
- A redundância é alcançada pelo simples expediente de duplicar todos os dados
- O striping de dados é usado, mas cada tira lógica é mapeada para dois discos físicos separados para que cada disco na matriz tenha um disco espelho que contenha os mesmos dados
- RAID 1 também pode ser implementado sem armazenamento de dados, embora este seja menos comum

Aspetos positivos

- Uma solicitação de leitura pode ser atendida por qualquer um dos dois discos que contém os dados solicitados
- Não há "penalidade de escrita"
- A recuperação de uma falha é simples, quando um disco falha, os dados podem ser acedidos a partir do segundo drive
- Fornece cópia em tempo real de todos os dados
- Pode alcançar altas taxas de solicitação de E / S se a maior parte dos pedidos forem lidas
- Desvantagem principal é o custo

RAID Level 2

Características

- Faz uso de uma técnica de acesso paralelo
- Em uma matriz de acesso paralelo, todos os discos membros participam da execução de cada solicitação de E / S
- Os fusos das unidades individuais são sincronizados para que cada cabeça do disco esteja na mesma posição em cada disco em qualquer momento
- O striping de dados é usado
 - As tiras são muito pequenas, muitas vezes tão pequenas como um único byte ou palavra

Desempenho

- Um código de correção de erros é calculado entre bits correspondentes em cada disco de dados e os bits do código são armazenados nas posições de bits correspondentes em vários discos de paridade
- Normalmente, um código Hamming é usado, que é capaz de corrigir erros de bit único e detetar erros de bit duplo
- O número de discos redundantes é proporcional ao log do número de discos de dados
- Só seria uma escolha efetiva em um ambiente no qual muitos erros de disco ocorrem

RAID Level 3

Redundância

- Requer apenas um único disco redundante, não importa quão grande a matriz de disco
- Emprega acesso paralelo, com dados distribuídos em pequenas tiras
- Em vez de um código de correção de erro, um bit de paridade simples é computado para o conjunto de bits individuais na mesma posição em todos os discos de dados
- Pode alcançar taxas de transferência de dados muito altas

Desempenho

- No caso de uma falha de unidade, o acessório de paridade é acessado e os dados são reconstruídos a partir dos dispositivos restantes
- Uma vez que a unidade com falha é substituída, os dados que faltam podem ser restaurados na nova unidade e a operação foi retomada
- No caso de uma falha no disco, todos os dados ainda estão disponíveis no que é referido como modo reduzido
- Retornar à operação completa exige que o disco com falha seja substituído e todo o conteúdo do disco com falha seja regenerado no novo disco
- Em um desempenho de ambiente orientado a transações sofre

RAID Level 4

Características

- Faz uso de uma técnica de acesso independente
 - Em uma matriz de acesso independente, cada disco de membro funciona de forma independente para que solicitações de E / S separadas possam ser satisfeitas em paralelo
- O striping de dados é usado
 - As tiras são relativamente grandes
- Para calcular a nova paridade, o software de gerenciamento de matriz deve ler a faixa de usuário antiga e a faixa de paridade antiga

Desempenho

- Envolve uma penalidade de gravação quando uma solicitação de gravação de E / S de tamanho pequeno é realizada
- Cada vez que ocorre uma gravação, o software de gerenciamento de matriz deve atualizar os dados do usuário, os bits de paridade correspondentes
- Assim, cada tira escrita envolve duas leituras e duas gravações

RAID Level 5

Características

- Organizado de forma semelhante ao RAID 4
- Diferença é a distribuição das tiras de paridade em todos os discos
- Uma alocação típica é um esquema de roundrobin
- A distribuição de tiras de paridade em todas as unidades evita o potencial gargalo de E / S encontrado no RAID 4

RAID Nível 6

Características

- Dois cálculos de paridade diferentes são realizados e armazenados em blocos separados em discos diferentes
- A vantagem é que ele fornece uma disponibilidade de dados extremamente alta
- Três discos teriam que falhar dentro do intervalo de tempo para reparar (MTTR) para causar perda de dados

- Incrusta uma penalidade de escrita substancial porque cada escrita afeta dois blocos de paridade

Solid State Drive (SSD)

Um dispositivo de memória feito com componentes de estado sólido que podem ser usados como uma substituição para uma unidade de disco rígido (HDD)

O termo estado sólido refere-se a circuitos eletrônicos construídos com semicondutores

Memória flash

Um tipo de memória semicondutora usada em muitos produtos eletrônicos de consumo, incluindo telefones inteligentes, dispositivos GPS, MP3 players, câmaras digitais e dispositivos USB.

O custo e o desempenho evoluíram até o ponto em que é viável usar para substituir HDDs

Dois tipos distintivos de memória flash:

NOR

- A unidade básica de acesso é um pouco
- Fornece acesso aleatório de alta velocidade
- Usado para armazenar o código do sistema operacional do telefone celular e em computadores Windows para o programa BIOS que é executado no arranque

NAND

- A unidade básica é de 16 ou 32 bits
- Lê e grava em pequenos blocos
- Usado em unidades flash USB, cartões de memória e em SSDs
- Não fornece um barramento de endereços externo de acesso aleatório para que os dados sejam lidos em blocos

Questões práticas

Existem duas questões práticas peculiares aos SSDs que não são enfrentados por HDDs:

- O desempenho SSD tende a diminuir a velocidade à medida que o dispositivo é usado
 - O bloco inteiro deve ser lido a partir da memória flash e colocado em um buffer de RAM
 - Antes que o bloco possa ser gravado de volta à memória flash, todo o bloco de memória flash deve ser apagado
 - O bloco inteiro do buffer agora está escrito de volta para a memória flash
 - A memória flash torna-se inutilizável após um certo número de gravações
- Técnicas para prolongar a vida:
 - Front-ending do flash com um cache para atrasar e agrupar as operações de gravação
 - Usando algoritmos de nivelamento de desgaste que distribuem uniformemente as gravações através do bloco de células
 - Técnicas de gerenciamento de bloqueio incorreto

- A maioria dos dispositivos flash estimam suas próprias vidas restantes para que os sistemas possam antecipar o fracasso e tomar medidas preventivas

Memória de leitura de disco compacto (CD-ROM)

- O CD de áudio e o CD-ROM compartilham uma tecnologia similar
 - A principal diferença é que os reprodutores de CD-ROM são mais robustos e possuem dispositivos de correção de erros para garantir que os dados sejam devidamente transferidos
- Produção
 - O disco é formado a partir de uma resina, como polycarbonato
 - A informação gravada digitalmente é impressa como uma série de poços microscópicos na superfície do polycarbonato
 - Isso é feito com um laser finamente concentrado e de alta intensidade para criar um disco mestre
 - O mestre é usado, por sua vez, para fazer um dado para eliminar cópias em polycarbonato
 - A superfície em pedaços é então revestida com uma superfície altamente reflexiva, geralmente de alumínio ou ouro
 - Esta superfície brilhante está protegida contra poeira e arranhões por uma camada superior de acrílico transparente
 - Finalmente, um rótulo pode ser serrilhado no acrílico

CD-ROM

- O CD-ROM é apropriado para a distribuição de grandes quantidades de dados para um grande número de usuários
- Como a despesa do processo de escrita inicial não é apropriada para aplicações individualizadas
- O CD-ROM tem duas vantagens
 - O disco óptico junto com a informação armazenada nele pode ser replicado em massa de forma barata
 - O disco óptico é removível, permitindo que o próprio disco seja usado para armazenamento de arquivos
- As desvantagens do CD-ROM
 - É somente leitura e não pode ser atualizado
 - Tem um tempo de acesso muito maior do que o de uma unidade de disco magnética

CD gravável (CD-R)

- Escreva-uma-vez lido-muitos
- Acomoda aplicações nas quais apenas um ou um pequeno número de cópias de um conjunto de dados é necessário
- O disco é preparado de tal forma que pode ser posteriormente escrito uma vez com um raio laser de intensidade modesta

- O meio inclui uma camada de corante que é usada para alterar a reflectividade e é ativada por um laser de alta intensidade
- Fornece um registro permanente de grandes volumes de dados do usuário

CD regravável (CD-RW)

- Pode ser repetidamente escrito e substituído
- O disco de mudança de fase usa um material que possui duas reflexividades significativamente diferentes em dois estados de fase diferentes
- Estado amorfo
 - As moléculas exibem uma orientação aleatória que reflete a luz mal
- Estado cristalino
 - Tem uma superfície lisa que reflete luz bem
- Um feixe de luz laser pode mudar o material de uma fase para a outra
- Desvantagem é que o material eventualmente e permanentemente perca suas propriedades desejáveis
- A vantagem é que ele pode ser reescrito

Fita magnética

- Os sistemas de fita usam as mesmas técnicas de leitura e gravação que os sistemas de disco
- Médio é uma fita de poliéster flexível revestida com material magnetizável
- O revestimento pode consistir em partículas de metal puro em pastas especiais ou filmes de metal revestidos de vapor
- Os dados na fita são estruturados como um número de faixas paralelas que funcionam longitudinalmente
- Gravação em série
 - Os dados são apresentados como uma sequência de bits ao longo de cada trilha
- Os dados são lidos e escritos em blocos contíguos chamados registros físicos
- Os blocos na fita são separados por lacunas referidas como lacunas interrecordas

Entrada / saída

Dispositivos externos

- Fornecer um meio de troca de dados entre o ambiente externo e o computador
- Anexe ao computador por um link para um módulo de E / S
 - O link é usado para trocar controle, status e dados entre o módulo de E / S e o dispositivo externo
- Aparelho periférico
 - Um dispositivo externo conectado a um módulo de E / S
- Três categorias:

- Legível para humanos
 - Adequado para se comunicar com o usuário do computador
 - Terminais de exibição de vídeo (VDTs), impressoras
- Legível por máquina
 - Útil para se comunicar com equipamentos
 - Sistemas magnéticos de disco e fita, sensores e atuadores
- Comunicação
 - Adequado para se comunicar com dispositivos remotos, como um terminal, um dispositivo legível por máquina ou outro computador

Teclado / Monitor

- Os meios mais comuns de interação computador / usuário
- O usuário fornece entrada através do teclado
- O monitor exibe dados fornecidos pelo computador

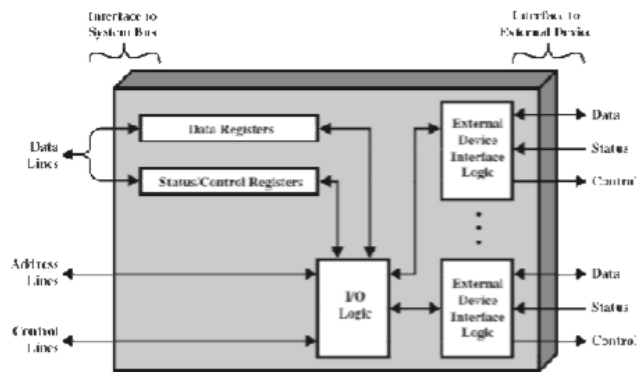
Alfabeto de referência internacional (IRA)

- A unidade básica de troca é o personagem
 - Associado a cada personagem é um código
 - Cada caractere neste código é representado por um código binário único de 7 bits
 - 128 personagens diferentes podem ser representados
- Os personagens são de dois tipos:
 - Imprimível
 - Caracteres alfabéticos, numéricos e especiais que podem ser impressos em papel ou exibidos em uma tela
 - Ao controle
 - Tem que ver com o controle da impressão ou exibição de caracteres
 - Exemplo é o retorno de carro
 - Outros caracteres de controle estão preocupados com os procedimentos de comunicação

Códigos de teclado

- Quando o usuário pressiona uma tecla, ele gera um sinal eletrônico que é interpretado pelo transdutor no teclado e traduzido para o padrão de bits do código IRA correspondente.
- Este padrão de bits é transmitido para o módulo de E / S no computador
- Na saída, os caracteres do código IRA são transmitidos para um dispositivo externo a partir do módulo de E / S
- O transdutor interpreta o código e envia os sinais eletrônicos necessários ao dispositivo de saída para exibir o caractere indicado ou executar a função de controle solicitada

Estrutura do módulo de E / S



I / O programada

- Três técnicas são possíveis para operações de E / S:
 - I / O programada
 - Os dados são trocados entre o processador e o módulo de E / S
 - O processador executa um programa que lhe dá controle direto da operação de E / S
 - Quando o processador emite um comando, ele deve aguardar até que a operação de E / S seja concluída
 - Se o processador for mais rápido que o módulo de E / S, isso é um desperdício de tempo do processador
 - I / O com interrupção
 - O processador emite um comando de E / S, continua a executar outras instruções e é interrompido pelo módulo de E / S quando o último completou seu trabalho
 - Acesso direto à memória (DMA)
 - O módulo de E / S e a memória principal trocam dados diretamente sem envolvimento do processador

Comandos de E / S

- Existem quatro tipos de comandos de E / S que um módulo de E / S pode receber quando é processado por um processador:
 1. Controle: usado para ativar um periférico e dizer o que fazer
 2. Teste: usado para testar várias condições de status associadas a um módulo de E / S e seus periféricos
 3. Leia: faz com que o módulo de E / S obtenha um item de dados do periférico e coloque-o em um buffer interno
 4. Escrever: faz com que o módulo de E / S tire um item de dados do barramento de dados e, posteriormente, transmita esse item de dados para o periférico

Resumo de mapeamento de I / O

- E / S mapeada de memória
 - Dispositivos e memória compartilham um espaço de endereço
 - I / O parece exatamente como leitura / gravação de memória
 - Sem comandos especiais para I / O
 - Grande seleção de comandos de acesso à memória disponíveis
- E / S isolada
 - Separar espaços de endereço
 - Preciso de E / S ou linhas de seleção de memória
 - Comandos especiais para E / S
 - Conjunto limitado

Problemas de design

Dois problemas de design surgem na implementação de E / S de interrupção:

- Porque haverá múltiplos módulos de E / S, como o processador determina qual dispositivo emitiu a interrupção?
- Se houve várias interrupções, como o processador decide qual processar?

Identificação do dispositivo (1)

- Quatro categorias gerais de técnicas são de uso comum.
 - Várias linhas de interrupção
 - Entre o processador e os módulos de E / S
 - Abordagem mais direta ao problema
 - Consequentemente, mesmo que múltiplas linhas sejam usadas, é provável que cada linha tenha vários módulos de E / S anexados
 - Pesquisa de software
 - Quando o processador deteta uma interrupção, ele se ramifica para uma rotina de serviço de interrupção cujo trabalho é pesquisar cada módulo de E / S para determinar qual módulo causou a interrupção
 - Tempo consumido

Identificação do dispositivo (2)

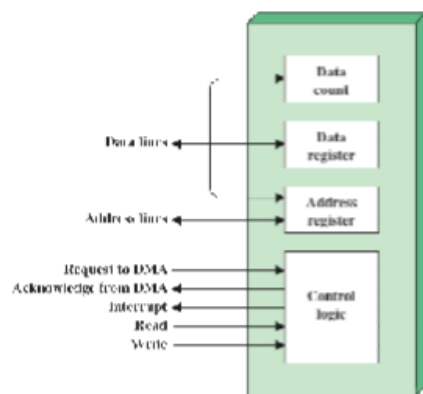
- Quatro categorias gerais de técnicas são de uso comum (cont.):
 - Daisy chain (pesquisa de hardware, vetorizada)
 - A linha de confirmação de interrupção é encadeada através dos módulos
 - Vetor - endereço do módulo de E / S ou algum outro identificador exclusivo
 - Processador de interrupção vetorial: o processador usa o vetor como ponteiro para a rotina de serviço do dispositivo apropriada, evitando a necessidade de executar uma rotina geral de serviço de interrupção primeiro
 - Arbitragem de Bus (vetorizada)

- Um módulo de E / S deve primeiro controlar o ônibus antes que ele possa aumentar a linha de solicitação de interrupção
- Quando o processador detecta a interrupção, ele responde na linha de confirmação de interrupção
- Em seguida, o módulo solicitante coloca seu vetor nas linhas de dados

Inconvenientes de E / S programadas e interrompidas

- Ambas as formas de E / S sofrem de duas desvantagens inerentes
 - A taxa de transferência de E / S é limitada pela velocidade com que o processador pode testar e atender um dispositivo
 - O processador está vinculado ao gerenciamento de uma transferência de E / S; uma série de instruções devem ser executadas para cada transferência de E / S
- Quando grandes volumes de dados devem ser movidos, uma técnica mais eficiente é o acesso direto à memória (DMA)

DMA típico - Diagrama do módulo



Controlador Fly-By DMA

Os dados não passam e não são armazenados no chip DMA

- DMA somente entre a porta de E / S e a memória
- Não entre duas portas de E / S ou duas posições de memória

Pode fazer memória para a memória através do registro.

8237 contém quatro canais DMA

- Programado de forma independente
- Qualquer um ativo
- Número de 0, 1, 2 e 3

Evolução da função de E / S

1. A CPU controla diretamente um dispositivo periférico.
2. Um controlador ou módulo de E / S é adicionado. A CPU usa E / S programadas sem interrupções.
3. A mesma configuração que no passo 2 é usada, mas agora as interrupções são empregadas. A CPU não precisa gastar tempo esperando que uma operação de E / S seja realizada, aumentando assim a eficiência.
4. O módulo de E / S recebe acesso direto à memória via DMA. Agora, pode mover um bloco de dados para ou da memória sem envolver a CPU, exceto no início e no final da transferência.
5. O módulo de E / S é aprimorado para tornar-se um processador por direito próprio, com um conjunto de instruções especializado adaptado para E / S
6. O módulo de E / S tem uma memória local própria e, de fato, é um computador por direito próprio. Com esta arquitetura, um grande conjunto de dispositivos de E / S pode ser controlado com envolvimento mínimo da CPU.

InfiniBand

- Especificação recente de E / S destinada ao mercado de servidores high-end
- A primeira versão foi lançada no início de 2001
- O padrão descreve uma arquitetura e especificações para fluxo de dados entre processadores e dispositivos de E / S inteligentes
- Tornou-se uma interface popular para redes de área de armazenamento e outras configurações de armazenamento grandes
- Permite que servidores, armazenamento remoto e outros dispositivos de rede sejam anexados em um tecido central de switches e links
- Arquitetura baseada em switch pode conectar até 64.000 servidores, sistemas de armazenamento e dispositivos de rede

Operação InfiniBand

- Cada ligação física entre um switch e uma interface anexada pode suportar até 16 canais lógicos, chamados de pistas virtuais
 - Uma linha é reservada para o gerenciamento de tecido e as outras pistas para o transporte de dados
- Uma pista virtual está temporariamente dedicada à transferência de dados de um nó final para outro através do tecido InfiniBand
- O switch InfiniBand mapeia o tráfego de uma faixa entrante para uma faixa de saída para encaminhar os dados entre os pontos finais desejados
- É utilizada uma arquitetura de protocolo em camadas, composta por quatro camadas:
 - Física
 - Ligação
 - Rede
 - Transporte

zEnterprise 196

- Introduzido em 2010
- A última oferta de computadores mainframe da IBM
- O sistema é baseado no uso do chip z196
 - Chip multi-core de 5,2 GHz com quatro núcleos
 - Pode ter no máximo 24 chips de processador (96 núcleos)
- Possui um subsistema de E / S dedicado que gerência todas as operações de E / S
- Dos 96 processadores principais, até 4 deles podem ser dedicados para o uso de E / S, criando subsistemas de 4 canais (CSS)
- Cada CSS é composto pelos seguintes elementos:
 - Processador de assistência do sistema (SAP)
 - Área do sistema de hardware (HSA)
 - Partições lógicas
 - Subcanais
 - Caminho do canal
 - Canal



Apontamentos - 1.º Ano - OE (1.º Semestre)

Cedidos pelo NEDIUP

Com base no material fornecido pelo Docente da UC

Universidade Portucalense

Porto, Portugal

Introdução

Uma Organização é ...

- Entidades sociais
- Objetivo orientado
- Intencionalmente estruturado e coordenado
- Conectado ao ambiente externo

Explicando ...

Entidades sociais

- Eles são feitos de pessoas e as relações entre eles

Objetivo orientado

- As pessoas interagem para fazer tarefas para alcançar um propósito

Estruturado e coordenado intencionalmente

- Para alcançar metas, pessoas e recursos devem ser organizados

Conectado ao ambiente externo

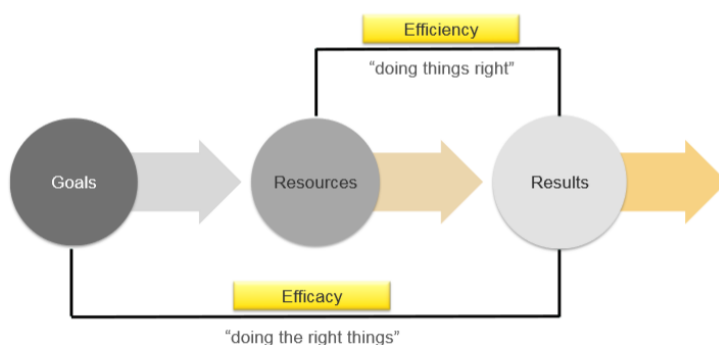
- Uma organização deve interagir com pessoas e outras organizações (fornecedores, clientes, ...) para atingir metas

O que significa a gestão? Ou o que é gerar?

Fazendo o trabalho através das pessoas

- Eficácia (a história do Home Depot)
- Eficiência (a história da UPS)

Eficiência VS. Eficácia



O que gerentes faz para gerir?

Planeamento

- Determinação de objetivos organizacionais e um meio para alcançá-los

Organização

- Decidir onde as decisões serão tomadas, quem fará o que tarefas e tarefas, e quem trabalhará para quem na empresa

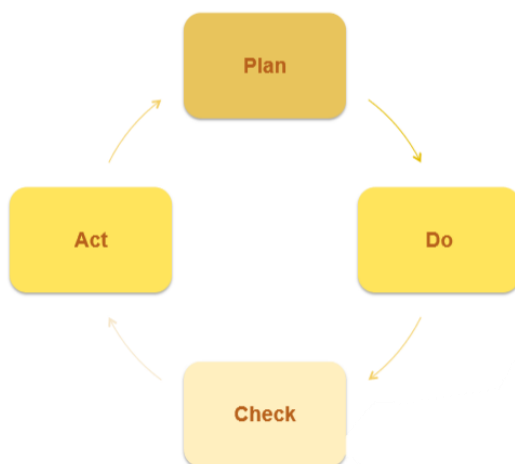
Liderança

- Inspirar e motivar os trabalhadores a trabalharem arduamente para atingir os objetivos organizacionais

Controlo

- Monitorar o progresso em direção à realização de metas e tomar medidas corretivas quando necessário

O Ciclo de Deming



Os Gerentes são todos os mesmos

Níveis	Os que eles fazem	Responsabilidades
Top Managers	Executivos responsáveis pela direção geral da organização	Mudança Comprometimento Cultura Meio Ambiente
Middle Managers	Responsável por estabelecer objetivos consistentes com os objetivos da alta administração e para planejar e implementar estratégias de subunidade para atingir esses objetivos	Recursos Objetivos Coordenação Estratégia implementação
First-Line Managers	Responsável por estabelecer objetivos consistentes com os objetivos da alta administração e para planejar e implementar estratégias de subunidade para alcançar esses objetivos.	Trabalho não Gerencial Supervisão Treinamento Agendamento Facilitação
Team Leaders	A principal responsabilidade dos gerentes de primeira linha é gerenciar o desempenho dos funcionários de nível inicial que são diretamente responsáveis pela produção de bens e serviços de uma empresa	Facilitação Relações externas e internas

O ambiente

O Ambiente externo é...

... Feito de forças e eventos fora de uma empresa que tem o potencial de influenciá-la ou afetá-la.

Mudança Ambiental ...

A taxa em que os ambientes gerais e específicos de uma empresa mudam

Estável

- A taxa de mudança ambiental é lenta

Dinâmico

- A taxa de mudança de ambiente é rápida

Complexidade Ambiental ...

Número e intensidade de fatores externos no ambiente

Simples

- Tem poucos fatores ambientais

Complexo

- Tem muitos fatores ambientais

Escassez de Recursos

A abundância ou falta de recursos organizacionais críticos no ambiente externo de uma organização

Incerteza

Medida em que os gerentes podem entender ou prever quais mudanças e tendências ambientais afetarão seus negócios

Mudança + Complexidade + Escassez = Incerteza

Tipos de ambiente

Ambiente geral

- Consiste na economia e nas tendências legais tecnológicas, socioculturais e políticas que afetam indiretamente todas as organizações

Ambiente específico

- Exclusivo da indústria da empresa e afeta diretamente a maneira como ela realiza negócios do dia-a-dia

Ambiente Externo

Análise PEST

Político

- Inclui legislação, regulamentos e decisões judiciais que regem e regulam o comportamento comercial

Economia

- O estado atual da economia de um país afeta praticamente todas as organizações que fazem negócios lá

Sócio cultural

- Refere-se às características demográficas, comportamento geral, atitudes e crenças das pessoas em uma determinada sociedade

Tecnológica

- O conhecimento, ferramentas e técnicas utilizadas para transformar insumos (matérias-primas, informações e assim por diante) em saídas (produtos e serviços)

Ambiente específico

Clientes

- As empresas não podem existir sem suporte ao cliente. Monitorar os desejos e as necessidades de mudança dos clientes é fundamental para o sucesso do negócio.

Concorrentes

- Empresas da mesma indústria que vendem produtos ou serviços similares aos clientes

Regulamento da Indústria

- Consiste em regulamentos e regras que regem as práticas e procedimentos de indústrias, empresas e profissões específicas

Fornecedor

- Empresas que fornecem recursos materiais, humanos, financeiros e informativos a outras empresas

Planeamento

O Planeamento é ...

... Escolhendo um objetivo e desenvolvendo um método ou estratégia para alcançar esse objetivo

Desvantagens do planeamento

Intensificação do esforço: mais esforço ao seguir um plano

Persistência: trabalhando duro por longos períodos

Direção: esforços diretos persistentes em direção a atividades que ajudam a atingir metas

Estratégias de tarefa: encoraja a pensar em melhores maneiras de fazer empregos

Faz mudanças mais difíceis e evita ou retarda a adaptação necessária

Pode criar uma falsa sensação de certeza

O desapego dos realizadores (diretrizes para a ação versus teorias abstratas)

Como Planear...

- Definir metas
- Desenvolver compromisso
- Desenvolva planos de ação efetivos
- Acompanhar o progresso em direção à realização de metas
- Manter flexibilidade

Estabelecer Objetivos

Metodologia SMART

Específico

- Ao contrário do generalista. Deve apontar para a ação

Mensurável

- Seja associado com métricas

Atingível

- O resultado desejável deve ser difícil de alcançar, mas alcançável

Realista

- Deve estar relacionado com restrições e recursos disponíveis

Tempo Limite

- Limitada no tempo, a ser alcançada em um

Desenvolver Compromissos para alcançar os objetivos

A determinação de alcançar um objetivo; Quanta gente realmente quer alcançar um objetivo?

Participação: as pessoas estabelecem metas em conjunto

Tornar as metas públicas

Obtenha suporte da alta administração

Desenvolver planos de ação efetivos

Lista as etapas específicas, pessoas, recursos e período de tempo para atingir um objetivo

Como? Passos

Quem? Pessoas

O que? Recursos

Quando? Período de tempo

Acompanhar o Progresso

Definir metas

- Objetivos proximais
- Objetivos distantes

Feedback / Desempenho

- Acompanhar a progressão
- Faça ajustes

Manter a Flexibilidade

Como?

O planejamento baseado em opções, mantém as opções abertas ao fazer pequenos investimentos simultâneos em planos alternativos

Organização

Quem relata quem?

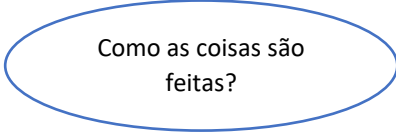
Quem faz o que?

Onde é feito o trabalho?

Estrutura organizacional

Configuração vertical e horizontal de departamentos, autoridades e empregos dentro de uma empresa

Processo organizacional



Como as coisas são feitas?

... A coleta de atividades que transformam entradas em resultados que os clientes valorizam

Departamentalização

Método de subdividir o trabalho e os trabalhadores em unidades organizacionais separadas que se responsabilizam por completar tarefas específicas

Métodos de departamentalização

Departamentalização funcional

Vantagens

- Permite que o trabalho seja feito por especialistas altamente qualificados
- Reduz os custos reduzindo a duplicação
- Comunicação e coordenação são menos problemáticas para os gerentes departamentais

Desvantagens

- A coordenação entre departamentos pode ser difícil
- Pode levar a uma tomada de decisão mais lenta e produzir gerentes e trabalhadores com experiência e experiência estreitas

Departamentalização de produtos

Vantagens

- Permite que gerentes e trabalhadores se especializem em uma área de especialização
- Mais fácil para os principais gerentes avaliar o desempenho da unidade de trabalho
- A tomada de decisões deve ser mais rápida porque os gerentes e os trabalhadores são responsáveis por toda a linha de produtos

Desvantagens

- Duplicação de áreas funcionais levando a custos mais elevados
- Desafio de coordenar os diferentes departamentos de produtos

Departamentalização do cliente

Vantagens

- Concentra a organização em necessidades do cliente e não em produtos ou funções comerciais
- Permite que as empresas se especializem e adaptem seus produtos e serviços às necessidades e problemas do cliente

Desvantagens

- Leva à duplicação de recursos
- Difícil de conseguir a coordenação entre diferentes departamentos de clientes
- Pode levar os trabalhadores a tomar decisões que desejam clientes, mas prejudicam o negócio

Departamentalização geográfica

Vantagens

- Ajuda as empresas a responder às demandas de diferentes mercados
- Pode reduzir custos ao localizar recursos organizacionais únicos mais próximos dos clientes

Desvantagens

- Pode levar a duplicação de recursos
- Pode ser difícil coordenar departamentos que são literalmente milhares de quilômetros um do outro e cujos gerentes têm contato muito limitado entre si

Departamentalização Matricial

Estrutura híbrida na qual duas ou mais formas de departamentalização são usadas em conjunto

A matriz mais comum combina o produto e as formas funcionais de departamentalização, mas outras formas também podem ser usadas

A maioria dos funcionários se reporta a dois chefes, um de cada parte central da matriz

As estruturas matriciais levam a uma interação mais interativa do que outras formas de departamentalização

Requer coordenação significativa entre gerentes nas diferentes partes da matriz

Vantagens

- Permite que as empresas gerenciem de forma eficiente tarefas grandes e complexas, como pesquisar, desenvolver e comercializar ou realizar negócios globais complexos
- A eficiência vem de evitar duplicações
- O conjunto de recursos disponíveis para realizar tarefas grandes e complexas

Desvantagens

- Alto nível de coordenação necessário para gerir a complexidade envolvida na execução de grandes projetos em andamento em vários níveis de conclusão
- Confusão e conflito entre chefes do projeto em diferentes partes da matriz

Autoridade

Como a autoridade é posta em prática?

O direito de dar comandos, agir e tomar decisões para atingir os objetivos organizacionais

Cadeia de Comando

A linha vertical de autoridade que esclarece quem informa a quem em toda a organização

Unidade de comando

- Para evitar a confusão que pode surgir quando um funcionário recebe comandos conflitantes de dois chefes diferentes

Linha e Autoridade do Pessoal

Linha

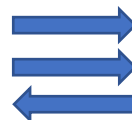
- Contribui diretamente para criar ou vender produtos da empresa
- Comando

Autoridade do Pessoal

- Suporta atividades de linha, mas não contribui diretamente para criar ou vender produtos da empresa
- Conselho

Delegação

Atribuição de autoridade direta e responsabilidade a um subordinado para completar tarefas para as quais o gerente é normalmente responsável



responsabilidade
autoridade
accountability

Se algumas das transferências falharem, a delegação falha

Grau de Centralização

Relacionado com a tomada de decisões, o grau de centralização reflete onde as decisões hierárquicas são tomadas

Organização centralizada

- A localização da maioria das autoridades nos níveis superiores da organização. Em uma organização centralizada, os gerentes tomam a maioria das decisões, mesmo as relativamente pequenas.

Organização descentralizada

- Localização de uma quantidade significativa de autoridade nos níveis mais baixos da organização; os trabalhadores mais próximos dos problemas estão autorizados a tomar as decisões necessárias para resolver os problemas por conta própria

Design de trabalho

O número, o tipo e a variedade de tarefas que os trabalhadores individuais realizam ao fazer seu trabalho

Especialização

Ocorre quando um trabalho é composto de uma pequena parte de uma tarefa ou processo maior. Os trabalhos especializados são caracterizados por etapas simples, fáceis de aprender, baixa variedade e alta repetição

Superando a Especialização do Trabalho

- Rotação de trabalho
 - Movendo periodicamente trabalhadores de um trabalho especializado para outro para dar-lhes mais variedade e a oportunidade de usar diferentes habilidades
- Ampliação de trabalho (Job Enlargement)
 - aumentando o número de tarefas diferentes que um trabalhador realiza em um determinado trabalho
- Enriquecimento do trabalho (Job Enrichment)
 - aumentando o número de tarefas e dando aos trabalhadores a autoridade e o controle para tomar decisões significativas sobre seu trabalho

Fortalecimento (Empowerment)

Permanentemente aprovando autoridade de decisão e responsabilidade de gerentes para trabalhadores



Liderança

O que é liderar

- Comunicação
- Motivação
- Liderança

O que é motivação?

O conjunto de forças que **inicia**, **dirige** e faz com que as pessoas **persistem** em seus esforços para alcançar um objetivo.

Iniciais- escolhas que as pessoas fazem sobre quanto esforço fazer em seus empregos.

Direciona- escolhas que as pessoas fazem para decidir onde fazer esforço em seus empregos.

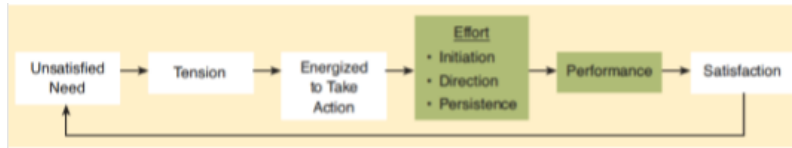
Persistir- escolhas que as pessoas fazem sobre quanto tempo eles vão colocar esforço em seus empregos antes de reduzir ou eliminar esses esforços.

Motivação e Desempenho

Embora a motivação seja um ingrediente importante para melhorar o desempenho no trabalho, não garante altos níveis de desempenho por si só.

$$\text{Job Performance} = \text{Motivation} \times \text{Ability} \times \text{Situational Constraints}$$

O papel das necessidades



Requisitos físicos ou psicológicos que devem ser cumpridos para garantir a sobrevivência e o bem-estar.

Tipos de necessidades

Necessidades de ordem superior

- Relações (pertencimento, relação e afiliação), desafios e realizações (estima, Auto atualização, crescimento e realização) e influência (poder).

Necessidades de ordem inferior

- Requisitos de segurança, fisiologia e existência.

Tipos de Recompensas

Recompensas extrínsecas

- Tangíveis e visíveis para os outros e são entregues aos funcionários dependentes do desempenho de tarefas ou comportamentos específicos.

Recompensas intrínsecas

- Recompensas naturais associadas à realização de uma tarefa ou atividade por sua própria causa.

Etapas básicas para motivar

1. Comece perguntando às pessoas quais são suas necessidades
2. Satisfaça as necessidades de ordem inferior primeiro
3. Esperar que as pessoas mudem
4. Como as necessidades mudam e as necessidades de ordem inferior são satisfeito, crie oportunidades para funcionários para satisfazer necessidades de ordem superior

Liderança

O processo de influenciar outros para atingir objetivos de grupo ou organizacionais.

- Processo

-Influência - Relação

- Objetivos

Gerentes VS Líderes

Gerentes	Líderes
fazendo as coisas bem	fazendo a coisa certa
foco em produtividade e eficiência	foco na visão, missão, objetivos e objetivos
preservadores do status quo	promotores da mudança e desafiadores do status quo na medida em que incentivam a criatividade e a tomada de riscos
perspetiva de curto prazo	ter uma visão de longo prazo
preocupado com o controle e limitando as escolhas dos outros	preocupado com a escolha das opções e opções das pessoas
resolver problemas para que outros possam fazer seu trabalho	inspirar e motivar os outros a encontrar suas próprias soluções
preocupado com os meios, como fazer as coisas	preocupado com os fins, o que é feito

Os líderes natos ou feitos

No caso dos Líderes natos → Razões dos Líderes

No caso dos Líderes feitos → Comportamento dos Líderes

Teoria dos traços de personalidade

Os traços são características relativamente estáveis, como habilidades, motivos psicológicos ou padrões consistentes de comportamento.

Líderes efetivos possuem um conjunto similar de características ou características.

Os líderes são diferentes dos que não são líderes nas seguintes características: impulso, desejo de liderar, honestidade / integridade, autoconfiança, estabilidade emocional, capacidade cognitiva e conhecimento do negócio.

As primeiras versões da teoria declararam que os líderes nasceram, não feitos; As pessoas têm as coisas certas para ser um líder, ou não: se não, não há como obtê-lo.

Razões dos Líderes

DIRIGIR

Altos níveis de esforço e é caracterizada pela realização, motivação, iniciativa, energia e tenacidade

DESEJA LEVAR

Altos níveis de esforço e é caracterizada pela realização, motivação, iniciativa, energia e tenacidade

HONESTIDADE INTEGRIDADE

Sendo sincero com os outros (sem ele, os líderes não serão confiáveis) até que ponto os líderes fazem o que dizem que farão

AUTO CONFIANÇA

Acreditando nas habilidades de alguém; irá admitir erros porque eles os vêem como oportunidades de aprendizagem e não como refutações de suas capacidades de liderança

ESTABILIDADE EMOCIONAL

Mesmo quando as coisas dão errado, elas permanecem temperadas e consistentes em suas perspectivas e na forma como tratam os outros

HABILIDADES COGNITIVAS

Tem a capacidade de analisar grandes quantidades de informações aparentemente não relacionadas e complexas e ver padrões, oportunidades ou ameaças onde outros podem não vê-los

CONHECIMENTO DE NEGÓCIOS

Tem conhecimento técnico superior sobre os negócios que eles executam, compreendendo as principais decisões e preocupações tecnológicas que as empresas enfrentam

Comportamento dos Líderes

O que os líderes fazem, ou seja, os comportamentos que eles realizam ou as ações que eles tomam para influenciar os outros para atingir o objetivo do grupo ou da organização

Estrutura inicial

O grau em que um líder estrutura o papel dos seguidores, estabelecendo metas, dando instruções, definindo prazos e atribuindo tarefas



afeta o desempenho do trabalho dos subordinados

Consideração

A medida em que um líder é amigável, acessível e de apoio e mostra preocupação para os funcionários



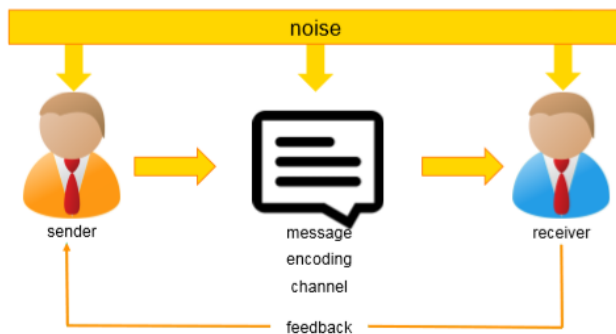
afeta a satisfação no trabalho dos subordinados

Comunicação

O processo de transmissão de informações de uma pessoa ou local para outra.

- Processo de Comunicação
- Percepção
- Canais de Comunicação Formal
- Canais de Comunicação Informal
- Ouvir
- Dar Feedback

Processo de comunicação



Percepção

O processo pelo qual os indivíduos atendem, organizam, interpretam e retêm informações de seus ambientes.

Processo de percepção

Atenção- processo de perceber ou tomar consciência de estímulos particulares

Organização- processo de incorporação de novas informações (dos estímulos que você observa) em seu conhecimento existente

Interpretação- processo de atribuição de significado a novos conhecimentos

Retenção- processo de lembrar informações interpretadas

Canais de Comunicação

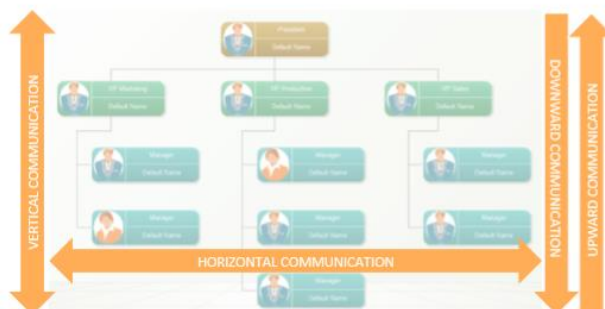
Canais de Comunicação Formal

Sistema de canais oficiais que transportam mensagens e informações aprovadas pela organização.

Canais de Comunicação Informal

Transmissão de mensagens de funcionários para funcionários fora dos canais de comunicação formais.

Comunicação Formal



Ouvir



Ouvir

Um comportamento voluntário, fazendo um esforço consciente para ouvir

Escuta Ativa (Active Listening)

Assumindo a metade da responsabilidade pela comunicação bem sucedida ao dar o feedback do falante sem julgamento, que mostra que você ouviu com precisão o que ele ou ela disse.

Feedback

Feedback Construtivo

destinado a ser útil, corretivo e / ou encorajador. Destina-se a corrigir deficiências de desempenho e motivar funcionários

Feedback Desconstrutivo

desaprovando sem qualquer intenção de ser útil e quase sempre causa uma reação negativa ou defensiva no destinatário

Feedback construtivo

Feedback imediato

Muito mais eficaz porque o gerente e o trabalhador podem recordar o erro ou incidente com mais precisão e discuti-lo em detalhes.

Feedback específico

Concentra-se em atos ou incidentes específicos que estão claramente sob o controle do empregado.

Feedback orientado para o problema

Centra-se nos problemas ou incidentes relacionados com o mau desempenho, em vez da personalidade do trabalhador ou do trabalhador.

História da Gestão

FREDERICK TAYLOR : A GESTÃO CIENTÍFICA

É a partir do início do século que os princípios da gestão começam a ser formulados com carácter de independência em relação às outras áreas de conhecimento, nomeadamente a economia. Frederick W. Taylor, em 1911, com o livro “Princípios da gestão científica”, pretende, pela aplicação do método científico, fornecer uma base de análise dos problemas de gestão com vista a alcançar uma maior eficiência industrial. A filosofia da gestão de Taylor pode sintetizar-se nas ideias-base:

- Aplicação do método científico para encontrar a “única melhor maneira” de realizar o trabalho;
 - Seleção, de forma científica, dos trabalhadores que melhor desempenharão a tarefa;
 - Treino, educação e desenvolvimento dos trabalhadores de modo a melhor desempenharem as tarefas;
 - Interação amigável e cooperação entre os gestores e os trabalhadores, mas com uma clara separação dos deveres entre uns e outros. Os trabalhos de Taylor foram orientados fundamentalmente para melhorar a produtividade. De certo modo, as ideias de Taylor constituíram os alicerces para a profissionalização da gestão. De entre os seguidores de Taylor destacam-se Frank e Lillian Gilbreth e ainda Henry Gantt (célebre pelo gráfico de controlo das operações).
- Introduziu o conceito da chamada Administração Científica/ Taylorismo, revolucionando todo o sistema produtivo no começo do século XX e criando a base sobre a qual se desenvolveu a atual Teoria Geral da Administração, sendo conhecido como o “ Pai da Administração Científica”.

A Administração Científica baseia-se em quatro princípios básicos, desenvolvidos por Taylor, que visam melhorar o desempenho da organização:

- **1º Princípio:** O estudo, por parte da gerência, das tarefas (Estudo dos tempos e movimentos). Este deve ser feito de forma a levantar o conhecimento que se encontra na cabeça dos trabalhadores, registrá-los, medi-los, simplificá-lo e reduzi-lo ao mínimo, observando assim, a melhor maneira de se executar a tarefa. Em seguida, criam-se regras e leis que irão retornar aos trabalhadores que as colocam em prática. (desenvolver uma ciência para cada elemento do trabalho de um homem, que substitui o antigo método de regra de polegar);
- **2º Princípio:** A gerência deve fazer uma seleção científica dos trabalhadores de forma a escolher a melhor pessoa para a execução de uma tarefa e cuidar do seu contínuo desenvolvimento. (cientificamente selecionar e, em seguida, treinar, ensinar e desenvolver o trabalhador, enquanto que no passado ele escolhia o seu próprio trabalho e treinou-se o melhor que podia);
- **3º Princípio:** é o momento em que as leis e regras criadas no primeiro princípio voltam para o trabalhador selecionado através de cartões de instrução. Assim, as “melhores pessoas” são

treinadas para a realização da tarefa da “melhor maneira”. (cooperar de coração com os homens de modo a garantir que todo o trabalho que está a ser feito está de acordo com os princípios da ciência que foi desenvolvida);

- **4º Princípio:** divisão do trabalho. Aqui a gerência, representada pelos administradores e engenheiros, estabelecem os padrões e os operários apenas obedecem.

(existe uma divisão quase igual do trabalho e a responsabilidade entre a gerência e os trabalhadores. A administração assume todo o trabalho para o qual eles estão melhor equipados do que os trabalhadores, enquanto no passado, quase todo o trabalho e a maior parte da responsabilidade foram jogados sobre os homens);

Taylor acreditava que o sucesso do trabalhador estava associado ao sucesso da organização

A máxima de Taylor era de que só havia uma melhor maneira de desempenhar uma tarefa, pelo que cabe aos gestores fazerem a supervisão do trabalho, recompensando ou punindo as pessoas de acordo com o seu desempenho. Logo, as duas funções básicas do gestor são planejar e controlar.

Entre os principais princípios de Taylor estavam:

- Cada funcionário deve executar tarefas de acordo com as suas aptidões para aumentar a produtividade e o lucro da empresa. Ao mesmo tempo o funcionário vai sentir-se mais realizado.
- Deve haver um tempo padrão para produção, estipulado pela gerência, para que os funcionários cumpram as metas, já que todos têm uma tendência à preguiça.
- Cada funcionário deve receber um salário de acordo com o que produz. Assim, quem produz mais, ganha mais e quem produz menos, ganha menos.
- Os interesses dos funcionários e da empresa devem estar alinhados, pois isso garante um aumento da produtividade uma vez que todos trabalharão contentes.
- Cada gestor deve estar atento e fazer os possíveis para que seus funcionários estejam a produzir dentro de um ritmo adequado.
- Cada tarefa deve ser subdividida para que cada um execute uma função, ganhando velocidade e aumentando a produtividade.
- É preciso haver um supervisor em cada área para controlar o trabalho dos funcionários e verificar se estão a atingir o mínimo exigido da produção.
- Através da formação é possível aumentar muito mais o rendimento de cada funcionário, maximizando assim a produção.
- Cada trabalho específico necessita de um estudo e planeamento individual, antes de ser executado, para garantir uma produção maior e com muito mais qualidade.

FRASES DE FREDERICK W. TAYLOR

Devido à sua longa história e contribuição na administração científica, Frederick W. Taylor ficou conhecido por algumas frases famosas:

- "A ideia de tarefa é, quiçá, o mais importante elemento na administração científica."
- "O melhor tipo de administração usada atualmente pode ser definido como um sistema em que os trabalhadores dão os seus melhores esforços e recebem estímulos especiais dos seus patrões."
- "O indivíduo atinge a sua maior prosperidade, isoladamente, quando alcança o mais alto grau de eficiência, isto é, quando diariamente consegue o máximo rendimento."
- "O principal objetivo da administração deve ser o de assegurar o máximo de prosperidade ao patrão e, ao mesmo tempo, o máximo de prosperidade ao empregado."

JULES HENRI FAYOL

Jules Henri Fayol, autor e criador da Teoria Clássica da Administração.

O autor foi o pai da teoria da gestão, na realidade, ele foi uma das primeiras pessoas que analisou a atividade empresarial e as principais atividades que cercam a gestão, como o planejamento, o controle, a coordenação, a organização, dentre outros. Por tudo isso, Jules Fayol se tornou um teórico clássico da Administração, fundando, dessa forma, a Teoria Clássica da Administração, por onde foi reconhecido (para sempre) no mundo inteiro.

O autor foi responsável por fundar o Centro de Estudos Administrativos. Esse centro reunia pessoas que estavam interessadas em administração, seja de negócios comerciais, industriais ou governamentais.

IDEIAS DE FAYOL

Fayol e Frederick Taylor foram, sem dúvida alguma, os maiores doutrinadores das Teorias Clássicas da Administração. Essa Teoria, na realidade, identifica como as organizações são estruturadas. Na clássica teoria, o autor revelou que existe uma ligação entre estratégia e teoria empresarial e, nesse sentido, é imprescindível que haja o aprofundamento da gestão e o líder deve aprender a cultivar as qualidades necessárias. Henri Fayol também defendeu que era possível aplicar os princípios da teoria em qualquer tipo de empresa, ou seja, comercial, industrial, religiosa ou governamental.

O autor francês, em seus estudos e pesquisas, destacou que a empresa é como uma organização que deve iniciar com uma estratégia, um plano e que, para isso, o administrador deve definir os seus objetivos para poder praticar o seu plano de administração. O líder é aquele que atua de forma firme, controlando, definindo, mantendo a ordem da sua organização.

PRINCÍPIOS DA ADMINISTRAÇÃO Fayol dizia que a administração é diferente das outras funções e, por isso, criou 14 princípios que devem ser aplicados a gestão e são de imensa necessidade para o gestor:

1. **Unidade de direção** - um só chefe e um só programa para um conjunto de operações que visam o mesmo objetivo; Uma pessoa e um plano devem ser usados para decidir as atividades a serem realizadas para atingir cada objetivo organizacional.
2. **Unidade de comando** - Para evitar confusão e conflito, cada funcionário deve informar e receber ordens de apenas um chefe.

3. **Disciplina** - São necessárias regras e procedimentos claramente definidos em todos os níveis organizacionais para garantir a ordem e o bom comportamento;

4. **Autoridade e responsabilidade** - A autoridade de um gerente, que é o "direito de dar ordens", deve ser proporcional à responsabilidade do gerente. No entanto, as organizações devem promulgar controles para impedir que os gerentes abusem de sua autoridade.

5. **Divisão do Trabalho** - Especialização dos funcionários desde o topo da hierarquia até os operários da fábrica, assim, favorecendo a eficiência da produção aumentando a produtividade; Aumentar a produção dividindo o trabalho de forma a que cada trabalhador complete tarefas menores ou elementos do trabalho.

6. **Subordinação dos interesses individuais aos da organização** - Os interesses gerais da organização devem prevalecer sobre os interesses individuais. Os funcionários devem colocar os interesses e objetivos da organização antes dos seus.

7. **Remuneração do pessoal (justa e garantida)** - A compensação deve ser justa e satisfatória tanto para os funcionários quanto para a organização; ou seja, não pagar a mais, nem pagar a menos aos empregados; 8. **Centralização (da autoridade no nível superior)** - Evite muita centralização ou descentralização. Encontrar um equilíbrio, dependendo das circunstâncias e dos funcionários envolvidos.

9. **Ordem** - Para evitar confusão e conflito, a ordem pode ser obtida ao ter um lugar para todos e ter todos no seu lugar; noutras palavras, não devem haver responsabilidades sobrepostas.

10. **Cadeia escalar (hierarquia)** - Do topo ao fundo de uma organização, cada posição faz parte de uma cadeia de autoridade vertical em que cada trabalhador se reporta a apenas um chefe. Por uma questão de simplicidade, a comunicação fora de grupos de trabalho ou departamentos normais deve seguir a cadeia de autoridade vertical.

11. **Equidade** - O tratamento gentil, justo e justo para todos irá desenvolver devoção e lealdade. Isso não exclui a disciplina, se justificado, e a consideração dos interesses gerais da organização;

12. **Estabilidade do pessoal** - O baixo volume de negócios, que significa uma força de trabalho estável com alta posse, beneficia uma organização, melhorando o desempenho, reduzindo os custos e dando aos funcionários, especialmente os gerentes, tempo para aprender seus empregos.

13. **Iniciativa** - Por ser uma "grande fonte de força para os negócios", os gerentes devem incentivar o desenvolvimento da iniciativa, ou a capacidade de desenvolver e implementar um plano, em outros. 14. **Espírito de equipa** - Desenvolva um forte senso de moral e unidade entre os trabalhadores que encoraja a coordenação dos esforços.

FUNÇÕES DO ADMINISTRADOR

Continuando a sua Teoria sobre a Administração, Henry Fayol ainda destacou quais devem ser as responsabilidades do gestor, ou melhor, quais as funções:

O pai da Teoria da Administração definiu que são cinco as funções (POCCC):

- Prever e planejar (prévoir – nessa função, o administrador deve fazer uma previsão das possíveis situações de sua empresa)
- Organizar (organiser – o gestor é responsável pelo organismo material e social da empresa) • Comandar (commander – o gestor sempre deve estar pronto para dirigir e orientar a sua organização)
- Coordenar (coordonner – O gestor deve estar pronto para harmonizar os conflitos de gestão)
- Controlar (contrôler – o gestor, acima de todos, deve estar atento às normas para que sejam seguidas pela organização)

FRASES DE HENRI FAYOL

Henri Fayol ficou conhecido como o pai da teoria da Administração, por isso, suas frases são sempre lembradas para revelar os pensamentos do autor sobre gestão e administração:

- "Administrar é prever, organizar, comandar, coordenar e controlar"
- "Coordenar é ligar, unir e harmonizar todos os atos e todos os reforços."
- "Administrar significa olhar à frente."
- "Dirigir é conduzir a empresa, tendo em vista os fins visados, procurando obter as maiores vantagens possíveis de todos os recursos de que ela dispõe."
- "A harmonia e a união das pessoas de uma empresa são grande fonte de vitalidade para ela. É necessário, pois, realizar esforços para estabelecê-la."
- "Controlar é velar para que tudo ocorra de acordo com as regras estabelecidas e as ordens dadas."
- "A primeira condição inerente ao chefe de uma grande empresa é a de ser bom administrador."

MAX WEBER

Teoria da burocracia Max Weber, 1864-1920 – descreveu uma forma ideal de organização que enfatizava a ordem, o sistema, a racionalidade, a uniformidade e a consistência. A ideia de burocracia de Max Weber conduziria a um tratamento equitativo de todos os empregados, uma vez que a cada um eram atribuídas áreas específicas de atuação e responsabilidades na base da sua competência e capacidades. Esta teoria defendia um sistema ordenado de supervisão e subordinação e uma unidade de comando. Mas fazia-se apelo ao uso intensivo de documentos escritos relativos a regras e regulamentos que eram descritos detalhadamente em manuais.

De acordo com Weber, a burocracia é "o exercício de controlo com base no conhecimento".

Em vez de governar em virtude de favoritismo ou conexões pessoais ou familiares, as pessoas numa burocracia liderariam em virtude da sua autoridade racional-legal - noutras palavras, o seu conhecimento, perícia (opinião) ou experiência. Além disso, o objetivo da burocracia não é proteger a autoridade, mas alcançar os objetivos de uma organização da maneira mais eficiente possível.

Os sete elementos que, segundo Weber, caracterizam as burocracias. Em primeiro lugar, em vez de contratar pessoas por causa de sua família ou conexões políticas ou lealdade pessoal, eles devem ser contratados porque seu treinamento técnico ou educação os qualifica para fazer o trabalho bem. Em segundo lugar, na mesma linha, a promoção dentro da empresa não deve mais ser baseada em quem você conhece (política) ou quem é (hereditariedade), mas em sua experiência ou conquistas.

Os sete elementos:

- Qualificação: contratação baseada - Os funcionários são contratados com base no treino técnico ou formação educacional;
- Promoção baseada no mérito - A promoção é baseada na experiência ou na realização. Gerentes, não proprietários organizacionais, decidem quem é promovido;
- Cadeia de comando - cada trabalho ocorre dentro de uma hierarquia, a cadeia de comando, em que cada posição relata e é responsável por uma posição mais alta. Um procedimento de queixa e um direito de recurso protegem pessoas em posições mais baixas;
- Divisão de trabalho - tarefas, responsabilidades e autoridade estão claramente divididos e definidos;
- Aplicação imparcial de regras e procedimentos - Regras e procedimentos aplicam-se a todos os membros da organização e serão aplicados de forma imparcial, independentemente da posição ou do estatuto de alguém;
- Gravado por escrito - Todas as decisões administrativas, atos, regras e procedimentos serão registrados por escrito;
- Gerentes separados dos proprietários - os proprietários de uma organização não devem administrar ou supervisionar a organização;

E para limitar ainda mais a influência das conexões pessoais no processo de promoção, os gerentes e não os donos das organizações devem decidir quem é promovido. Em terceiro lugar, cada cargo ou trabalho faz parte de uma cadeia de comando que esclarece quem informa a quem em toda a organização.

Os que estão mais altos na cadeia de comando têm o direito, se assim o desejarem, de dar comandos, agir e tomar decisões sobre atividades que ocorrem em qualquer lugar abaixo deles na cadeia. Ao contrário de muitas monarquias ou patriarcas, no entanto, aqueles mais baixos na cadeia de comando estão protegidos por um procedimento de queixa que lhes dá o direito de apelar as decisões daqueles em posições mais altas. Em quarto lugar, para aumentar a eficiência e eficácia, as tarefas e as responsabilidades devem ser separadas e atribuídas aos mais qualificados para completá-los.

A autoridade é investida nessas posições definidas por tarefa, em vez de nas pessoas, e a autoridade de cada posição é claramente definida para reduzir confusão e conflito. Se você se mudar para um trabalho diferente em uma burocracia, sua autoridade aumenta ou diminui proporcionalmente às responsabilidades desse trabalho. Em quinto lugar, devido à sua forte aversão ao favoritismo, Weber acreditava que as regras e os procedimentos de uma organização deveriam ser aplicados a todos os membros independentemente da sua posição ou status. Em sexto lugar, para assegurar consistência e equidade ao longo do tempo e em diferentes líderes e supervisores, todas as regras, procedimentos e decisões devem ser registrados por escrito. Finalmente, para reduzir o favoritismo, os gerentes "profissionais", em vez de os donos da empresa, devem gerenciar ou supervisionar a organização.

Quando vistos em contexto histórico, as ideias de Weber sobre burocracia representam uma tremenda melhoria na forma como as organizações devem ser executadas. A equidade suplantou o favoritismo, o objetivo da eficiência substituiu o objetivo do ganho pessoal, e as regras e procedimentos lógicos tomaram o lugar das tradições ou da tomada de decisão arbitrária.

Hoje, no entanto, após mais de um século de experiência, reconhecemos que a burocracia também possui limitações. Weber chamou a burocracia da "gaiola de ferro" e disse: "Uma vez que está totalmente estabelecida, a burocracia está entre as estruturas sociais as quais são as mais difíceis de destruir" .28 Nas burocracias, os gerentes devem influenciar o comportamento dos funcionários pelo bem recompensando ou punindo os funcionários pelo cumprimento ou descumprimento de políticas, regras e procedimentos organizacionais.

Na realidade, no entanto, a maioria dos funcionários argumenta que os gerentes burocráticos enfatizam a punição por incumprimento muito mais do que recompensas pela conformidade. Ironicamente, o gerenciamento burocrático foi criado para evitar apenas esse tipo de comportamento de gerência.



Apontamentos 1.º Ano - SI_1 (2.º Semestre)

Cedidos pelo NEDIUP

Com base no material fornecido pelo Docente da UC

Universidade Portucalense

Porto, Portugal

Sistemas de Informação

- O sistema de informação engloba as atividades organizacionais que lidam com informação.
- Os SI são essenciais à sobrevivência e prosperidade das organizações.
- A sua existência leva a um aumento da eficiência, eficácia e efetividade da organização.

Sistema de informação:

- Conjunto de componentes inter-relacionados
- Capta, processa, armazena e distribui informação
- Suporta a tomada de decisão, coordenação e controle

Dados vs. Informação

- Dados são factos em estado bruto
- Informações são dados “moldados” numa forma com significado, i.e., colocados num contexto

Dados

- Factos não estruturados
- Factos num estado bruto que podem ser “moldados” para criar informação
- Matéria prima da “vida” organizacional que consiste em números, símbolos desligados relacionados com os eventos e processos de negócio

Informação

- Tem contexto
- Tem significado semântico
- É enviada e recebida por uma pessoa, um grupo, uma organização ou uma máquina
- É transmitida através de um suporte, podendo ser um relatório, um livro, um computador, um telefone, ...
- É representada através da escrita, fala e/ou gráfica
- É uma entrada para a criação do conhecimento

Qualquer organização para sobreviver necessita de informação, quer para poder interatuar com o seu meio ambiente, quer para permitir a interação entre as diferentes componentes da organização.

Este fluxo de informação permite que a organização possa alcançar os objetivos que se propõe atingir.

Três atividades básicas dos sistemas de informação para a produção da informação que as organizações necessitam:

- Input: Captura de dados em bruto da organização ou ambiente externo
- Processamento: Converte dados em bruto em informação
- Output: Transferência de informação processada a pessoas ou atividades que a utilizam

Feedback:

- O Output é devolvido aos membros apropriados da organização para ajudar a avaliar ou corrigir o input

Computador/Programa de computador vs. Sistema de Informação:

- Computadores e software são os instrumentos técnicos e ferramentas base de um SI, como analogia aos materiais e ferramentas utilizados para construir uma casa

Sistema de informação - perspectiva estrutural

- “um agrupamento de pessoas, processos, dados, modelos, tecnologia e linguagens parcialmente formalizadas, formando uma estrutura coesa que serve algum propósito ou função organizacional”

Sistema de informação - perspectiva funcional

- “um meio implementado tecnologicamente para o registo, armazenamento e disseminação de dados/informação. Os SI facilitam a criação e troca de significados que servem propósitos definidos tais como controlo, dar sentido e argumentação”

Sistema de informação - perspectiva empresarial

- É uma solução organizacional e de gestão baseada na tecnologia de informação, para desafios e problemas criados num ambiente de negócio
- Esta definição enfatiza a natureza organizacional e de gestão dos SI

Sistemas de informação são mais do que computadores

- A utilização eficaz dos sistemas de informação requer uma compreensão da organização, da gestão e da tecnologia da informação. Um sistema de informação cria valor para a organização como uma solução organizacional e de gestão aos desafios apresentados pelo ambiente
- As organizações empresariais são hierarquias que consistem em três níveis principais: gestão de topo (sénior), gestão intermédia e gestão operacional. Os sistemas de informação servem cada um desses níveis

Dimensão organizacional:

- Hierarquia de autoridade, responsabilidade
- Gestão de topo (sénior)
- Gestão intermédia
- Gestão operacional
- Trabalhadores de conhecimento
- Trabalhadores de dados
- Trabalhadores da produção ou de serviços

Dimensão de gestão

- Gestores definem a estratégia organizacional para responder aos desafios do negócio
- Os gestores devem agir criativamente:
 - Criação de novos produtos e serviços
 - Ocasionalmente recriar a organização

Dimensão tecnológica

- Hardware e software de computador
- Tecnologia de gestão de dados
- Tecnologia de rede e telecomunicações
 - Redes, Internet, intranets e extranets, WorldWideWeb
- Infraestruturas de TI: fornecem a plataforma sobre a qual o Sistema é construído

Sistema Informação é encarado numa perspetiva social, representando trabalho organizacional, mas não descurando a sua perspetiva tecnológica.

Perspetiva empresarial em sistemas de informação

- O sistema de informação é um instrumento para a criação de valor
- Os investimentos em tecnologia da informação irão resultar em maiores retornos:
 - Aumento de produtividade
 - Aumentos de receitas
 - Posicionamento estratégico de longo prazo
- “Value chain” (cadeia de valor) da informação para o negócio
 - Os dados brutos adquiridos e transferidos através de etapas que agregam valor a essa informação
 - Valor do sistema de informação determinada, em parte, pela medida em que leva a melhores decisões, maior eficiência e lucros mais elevados
- Na perspetiva do negócio
 - Chama a atenção para a natureza organizacional e de gestão dos sistemas de informação

Numa perspetiva de negócio, sistemas de informação são parte de uma série de atividades de valor acrescentado para a aquisição, transformação e distribuição de informação que os gestores podem usar para melhorar a tomada de decisões, melhorar o desempenho organizacional e, em última análise, aumentar a rentabilidade da empresa.

O estudo de sistemas de informação lida com questões e conhecimentos para os quais contribuirão disciplinas técnicas e comportamentais.

Aproximação técnica:

- Enfatiza modelos matemáticos
- Ciência da computação, ciência da gestão, operações de investigação

Aproximação comportamental:

- Aspectos comportamentais (integração estratégica de negócio, implementação, etc.)
- Psicologia, Economia, Sociologia

Importância dos SI na organização

SI → Organização

- Os SI devem estar alinhados com as estratégias e os objetivos da organização de forma a disponibilizarem a informação que satisfaz as necessidades do(s) indivíduos(s) ou grupo(s)

- A organização deve estar consciente e aberta às potencialidades e desafios que as novas TI potencialmente integram nos SI

A Importância dos Sistemas de Informação no Negócio

- Como estão Sistemas de Informação a transformar o negócio?
 - Plataforma digital móvel em crescimento
 - Uso crescente no negócio de "big data"
 - Crescimento na computação em nuvem
 - Crescimento no uso de canais sociais (redes sociais, YouTube, ...)
- Oportunidades da globalização
 - A Internet reduziu drasticamente os custos de operação à escala global
 - Aumentos no comércio externo
 - Apresenta desafios e oportunidades
- Emergência de organizações totalmente digitais
 - Relações comerciais são digitalmente estabelecidas e mediadas
 - Processos de negócio são realizados através de redes digitais
 - Principais ativos corporativos são geridos digitalmente
- Empresas digitais oferecem uma maior flexibilidade na organização e gestão
- Crescente interdependência entre a capacidade de usar tecnologias de informação e capacidade de implementar estratégias corporativas e atingir metas corporativas
- As organizações investem em SI para alcançar seis importantes objetivos de negócios
 1. Excelência operacional
 2. Novos produtos, serviços e modelos de negócios
 3. Relacionamento mais estreito com os Clientes e Fornecedores
 4. Melhoria na tomada de decisões
 5. Vantagem competitiva
 6. Sobrevivência

1. Excelência operacional

- Melhoria da eficiência para alcançar maior rentabilidade
- Sistemas de informação uma ferramenta importante na obtenção de maior eficiência e produtividade
- O sistema Walmart's RetailLink liga fornecedores às lojas para terem um melhor sistema de reposição de stocks

2. Novos produtos, serviços e modelos de negócios

- Modelo de negócio: descreve como uma organização produz, entrega e vende seus produtos ou serviços para criar riqueza
- Sistemas de informação e tecnologias permitem às organizações criar novos produtos, serviços e modelos de negócios
- Exemplo: Apple's iPad, Google's Android OS, and Netflix

3. Relacionamento mais estreito com os Clientes e Fornecedores

- Clientes bem servidos leva a que os mesmos sejam "fiéis", aumentando receitas e lucros

- Exemplo: Hotéis de grande qualidade usam os SI para acompanhar as preferências de um cliente e utilizar essa informação para personalizar o ambiente
- Relações estreitas com os fornecedores permitem fornecer inputs vitais para a redução de custos
 - O sistema de informação JCPenney liga o registo de vendas ao fabricante

4. Melhoria na tomada de decisões

- Sem informações precisas
- Conduz a:
 - Subprodução, superprodução de bens e serviços
 - Má alocação de recursos
 - “Pobres” tempos de resposta
 - Exemplo: Verizon - painel digital Web-based (digital dashboard) para fornecer aos gestores informações em tempo real das reclamações dos clientes, desempenho de rede, ...

5. Vantagem competitiva

- Melhor desempenho
- Cobrando menos por produtos de qualidade superior
- Respondendo a clientes e fornecedores em tempo real

6. Sobrevivência

- Sistemas de informação como uma necessidade dos negócios
- Podem ser:
 - Mudanças ao nível da indústria
 - Introdução de ATMs pelo Citibank
 - Regulamentações estaduais
 - Lei de Controle de Substâncias Tóxicas

Papel das TIs nos SIs

Tecnologia de Informação

“pode ser entendida numa perspetiva estritamente tecnológica como um conjunto de equipamentos e suportes lógicos (hardware e software) que permitem executar tarefas como aquisição, transmissão, armazenamento recuperação de dados”.

- Plataformas de hardware de computador
- Sistemas Operativos
- Software empresarial
- Gestão de dados e armazenamento
- Plataformas de Redes/Telecomunicações
- Plataformas de Internet
- Serviços de consultoria de integração de sistemas

Plataformas móveis digitais

- Telefones móveis, smartphones - BlackBerry, iPhone

- Netbooks - Portáteis ☐ Tablets – iPad
- Leitores de livros digitais – Kindle
- Computação em grelha – Grid Computing
 - Liga diferentes computadores numa rede única para combinar poder de processamento e criar supercomputador virtual
- Virtualização
 - Permite que um único recurso funcione como múltiplos recursos (e.g. executar várias instâncias do sistema operativo)
 - Reduz custos de hardware e de energia
 - Facilita a centralização hardware
- Cloud Computing
 - Serviços de computação obtidos através da rede
 - Infraestrutura como um serviço
 - Plataforma como serviço
 - Software como serviço
- Cloud pode ser público ou privado
 - Permite que as organizações minimizem os investimentos em TI

As pessoas, com auxílio de tecnologia, seguem procedimentos para manipular dados e criar informação para auxiliar as organizações a atingir os seus objetivos.

SI nas Organizações

- Perspetiva do negócios
- O sistema de informação é um instrumento para a criação de valor
- Os investimentos em tecnologia da informação irão resultar em retornos superiores:
 - Aumento de produtividade
 - Aumentos de receitas
 - Posicionamento estratégico de longo prazo superior
- Investir em tecnologia de informação não é garantia de bons “retornos”
- Existe uma considerável variação no “retorno” que as organizações recebem dos investimentos em sistemas
- Fatores:
 - Adoção do modelo de negócio correto
 - Investimento em ativos complementares (capital organizacional e de gestão)
- Ativos complementares:
 - Ativos necessários para derivar o valor de um investimento primário
 - As empresas que suportam investimentos em tecnologia com investimento em ativos complementares recebem retornos superiores
 - Exemplo: Investir em tecnologia e nas pessoas para realizar o trabalho corretamente
- Ativos complementares incluem:
- Ativos organizacionais, por exemplo:
 - Modelo de negócio adequado
 - Processos de negócios eficientes
- Ativos de gestão, por exemplo:
 - Incentivos para a gestão da inovação
 - Trabalho em equipe e ambientes de trabalho colaborativo
- Bens sociais, por exemplo:

- A infraestrutura de Internet e telecomunicações
- Padrões de tecnologia

Impacto do SI nas atividades da organização

- Primeiros sistemas:
 - Alterações técnicas que afetavam unicamente um conjunto de pessoas da organização
- Sistemas atuais:
 - Alterações na gestão (quem tem que informação e sobre quem, quando e com que frequência)
 - Alterações nas atividades chave (que produtos/serviços são produzidos, em que condições e por quem)

Desafios para as Organizações

- Integração:
 - Sistemas diferentes servem a uma variedade de funções, a conexão de diferentes níveis organizacionais pode ser difícil e dispendiosa
- Ampliação do âmbito da filosofia de administração
 - Grandes investimentos em sistemas de informação e o longo tempo de desenvolvimento exigem que sejam orientados por objetivos comuns

As Organizações

... precisam de diferentes tipos de sistemas para suportar...

As tomadas de decisão dos diferentes níveis organizacionais

Os trabalhos das diferentes funções

- Processos de negócios:
 - Os fluxos de material, informação, conhecimento
 - Conjuntos de atividades, passos
 - Pode estar vinculada a área funcional ou atravessar várias áreas-funcionais
- Organizações/negócios: Podem ser vistos como uma coleção de processos de negócios
- O processo de negócios pode ser ativo ou passivo
- Exemplos de processos de negócios funcionais
 - Manufatura e produção
 - Montagem do produto
- Vendas e Marketing
 - Identificar clientes
- Finanças e contabilidade
 - Criação de demonstrações financeiras
- Recursos humanos
 - A contratação de funcionários
- Os fluxos de material, informação, conhecimento
 - Conjuntos de atividades, passos

Responder a uma ordem do cliente envolve um complexo conjunto de passos que exige a estreita coordenação das funções de vendas, contabilidade e manufaturação.

- A tecnologia da informação melhora os processos de negócios:
 - Aumentar a eficiência dos processos existentes
 - Automatizando passos que eram manuais
 - Permite processos inteiramente novos
 - Mudança de fluxo de informações
 - Substitua etapas sequenciais por passos paralelos
 - Elimina atrasos na tomada de decisões
 - Suporta novos modelos de negócios

Tipos de SI

Transaction Processing System (TPS)

- Orientados para o tratamento das transações
- Pretendem melhorar as atividades rotineiras da organização servindo o nível operacional da organização
- Processam grandes quantidades de dados
- Executam e registam as transações de rotina necessárias à condução do negócio
- Exemplos: Encomendas, Pagamentos, Faturação, Reservas de hotéis, Depósitos/Levantamentos

Management Information System (MIS)

- Suportam as atividades de controlo de gestão básica e intermédia
- Orientados para ajudarem os gestores, proporcionam-lhes relatórios referentes à performance corrente da empresa e dados históricos
- Reportam e resumem as operações básicas da organização
- Trabalham normalmente só com dados internos da empresa
- Exemplos: Mapa de vendas por produto e zona de venda do ano 2015 contendo o atual e o previsto

Decision Support System (DSS)

- Suportam as tomadas de decisão proporcionando informação a pedido e servem o nível de gestão médio/alto da organização
- Suportam tomadas de decisão não rotineiras □ Exemplo: Qual é o impacto no cronograma de produção se a venda de dezembro duplicou?
- Pode usar informação externa, bem dados TPS / MI
- São “user-friendly” e interativos podendo os utilizadores mudar as hipóteses, incluir novos dados e analisar os resultados
- Exemplos: Cálculo de preços através de simulação, fazendo alterações nas variáveis do modelo; seleção de rota e respetivo preço, planeamento e previsão de produção, avaliação de investimentos
- Sistema de suporte à decisão para estimativa de viagens. É utilizado pelos gestores que têm de efetuar propostas de contratos para viagens de transportes de mercadorias

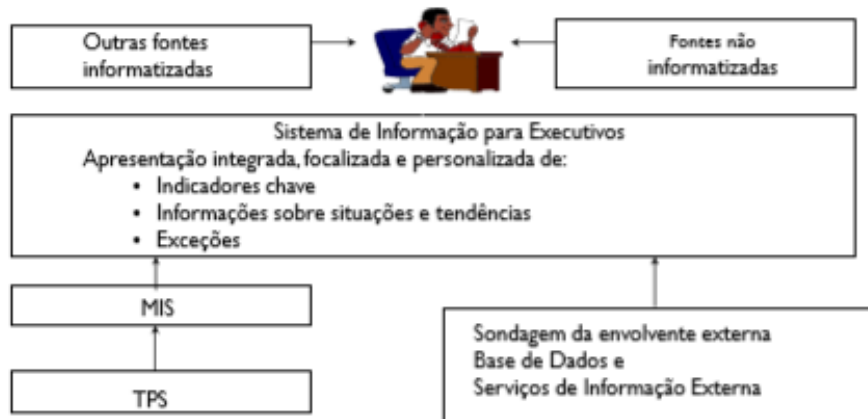
Caso particular do DSS

Sistema de Suporte à Decisão em Grupo (Group Decision Support Systems - GDSS)

- Sistema interativo destinado a facilitar a tomada de decisões, semi-estruturadas ou não estruturadas, por parte de um grupo de pessoas
- Foram desenvolvidos em resposta ao aumento crescente de reuniões, respetivo tempo e de participantes

Executive Support System (ESS)

- Desenhado para as necessidades especiais dos gestores de topo. Os gestores utilizam o ESS para tomar decisões, avaliando a performance da empresa
- Servem o nível tático/estratégico da organização e apoiam decisões não estruturadas
 - Exigindo o julgamento, avaliação e visão
- Desenhado para incorporar dados sobre eventos do exterior (dados sobre concorrência, sector da atividade, ...) mas também utilizam informação interna sumariada, criando projeções sobre o negócio (retirado dos MIS e DSS)
- Disponibiliza a informação de uma forma de fácil leitura (gráficos comparativos e tabelas)



Relações entre os sistemas

- Os sistemas que servem os diferentes níveis da organização estão relacionados uns com os outros
 - Os TPS são tipicamente uma fonte de informação
 - Os ESS constituem um recipiente de dados dos sistemas a nível mais baixo
 - Os outros sistemas podem também trocar dados entre si
- Os vários SI na organização não trabalham independentemente
- Deve haver uma perspetiva integrada, dado existir interdependência entre os diferentes sistemas
- A aproximação das organizações aos SI é muitas vezes evolutiva e gradual, o que pode originar sistemas desintegrados ou deficientemente integrados tendo a organização um custo elevado nessa situação

Sistemas integrados vs. Sistemas não integrados

- Como se podem ligar os dados dos diferentes módulos, componentes, de um sistema?
 - Manualmente
 - Interfaces
 - Sistemas integrados

Integração

Manualmente

- Problemas associados
 - Introdução de dados em duplicado
 - Mais custos
 - Mais erros
 - Informação inconsistente
 - Contradições nos dados

Interfaces

- Problemas associados
 - Informação não consistente
- A informação só é atualizada quando se executa o programa de interface

Sistemas integrados

- A necessidade de obtenção de informação consistente, oportuna e fiável levou ao desenvolvimento de sistemas com características agregadoras
- Ao nível dos dados
 - Dados manipulados por vários sistemas são armazenados e geridos num único repositório
- Ao nível dos Processos
 - Dados manipulados por várias atividades seguem o fluxo de trabalho dessas atividades
- Requerem a existência de uma integração ao nível dos dados

Processos de Negócio

- Conjunto de atividade organizadas, coordenadas e focadas na produção de um produto ou serviço a fornecer a um cliente
 - Fluxos de trabalho concretos de materiais, informações e conhecimentos – incluem conjuntos de atividades
 - Podem atravessar várias áreas funcionais (unidades organizacionais)

Processos de Negócio e SI

- Alcançar grandes eficiência pela automatização de partes dos processos
- Repensar e aperfeiçoar processos

Sistemas integrados

- Estrutura e organização da empresa
 - Organização unificada
- Gestão
 - Baseada no conhecimento
- Tecnologia
 - Plataforma unificada
- Negócios
 - Operações mais eficientes e processos de negócios orientados para o cliente
- Aplicação empresarial
 - Sistemas que ligam a empresa
 - Cobre as diferentes áreas funcionais
 - Executa processos de negócio que “atravessam” a empresa
 - Inclui todos os níveis da gestão
 - Quatro maiores aplicações:
 - Sistemas de gestão empresarial (“Enterprise systems”)
 - Sistemas de gestão da cadeia de abastecimento (“Supply chain management systems”)
 - Sistema de gestão de relacionamento com o cliente (“Customer relationship management systems”)

Aplicações empresariais que automatizam os processos que abrangem várias funções de negócios e níveis organizacionais e se pode estender para além da organização.

Enterprise Resource Planning (ERP)

- Sistema integrado de gestão empresarial
- Conjunto de aplicações, módulos, que integram as funções de negócio de uma organização
- Produção, financeira, logística, recursos humanos
 - Assume uma perspetiva de processos da organização
 - Utiliza uma base de dados única
- Os dados diferentes funções da organização são captados e armazenados dados num único repositório central
- Resolve o problema de dados fragmentados
- Permite:
 - Coordenação das atividades diárias
 - Resposta eficaz aos pedidos dos clientes (produção, stock)
 - Ajuda os gestores a tomar decisões sobre as operações diárias e planeamento de prazo mais longo

Funcionalidades básicas

Produção:

- Controlo de inventário
- Aprovisionamento
- Planeamento de produção
- Planeamento de requisitos de materiais

Contabilidade:

- Recebimentos
- Pagamentos
- Contas-corrente
- Contabilidade de ativos orçamentação

Finanças:

- Gestão de tesouraria
- Previsão financeira

Marketing e vendas:

- Aceitação de encomendas
- Faturação
- Análise de vendas

Recursos humanos:

- Registo de dados do pessoal
- Processamento de vencimentos
- Formação; balanço social

Vantagens

- Unicidade de dados
- Integração das informações
- Redução de custos
- Auxílio no processo de tomada de decisões

Desafios

- Construção “difícil”
 - Requer mudanças de fundo na forma como a empresa opera
- Tecnologia
 - Requer um grande investimento de tempo, dinheiro e capacidade técnica
- Coordenação e tomada de decisões organizacionais centralizadas
 - Nem sempre o melhor caminho para as organizações operarem

Desvantagens

- Muitas vezes não atende às necessidades específicas do negócio; processo de implementação crítico exigindo muitos recursos em tempo e pessoas
- Implementação difícil, demorada e cara
- Configurabilidade limitada
- Manutenção
- Dependência de um único fornecedor

Customer Relationship Management (CRM)

- Possibilita um aperfeiçoamento das relações com os clientes, relações essas que culminam idealmente no marketing one-to-one
- A informação do cliente pode ser partilhada em tempo real por todas as pessoas da organização, de forma a permitir um grande apoio ao cliente, baseado em informações consistentes, atualizadas e completas
- Gere todos os modos como a organização lida com seus clientes atuais e potenciais
- Disciplina empresarial e tecnológica
- Cuida do cliente de “ponta a ponta”
- Permite que toda a organização tenha uma visão unificada do cliente
- Consolida dados do cliente de várias fontes e fornece ferramentas analíticas para responder a perguntas

Supply-Chain Management (SCM) Sistema de gestão da cadeia de fornecimento

- Sistema para coordenar, calendarizar, controlar toda a cadeia de produção de produtos e serviços, desde o cliente ao fornecedor
- Ligação e coordenação das atividades envolvidas na compra, na fabricação e na movimentação de um produto
- Integra fornecedores, fabricantes, distribuidores e clientes
- Reduz tempo, esforço redundante e custos de stocks
- Envolve uma rede de organizações e processos de negócios
- Ajuda na compra de materiais e na transformação de matéria-prima em produtos semiacabados e acabados
- Ajuda na distribuição de produtos acabados aos clientes
- Inclui logística inversa – itens devolvidos fluem na direção contrária do comprador i.e., vendedor

Vantagens

- Redução de custos de stocks
- Redução dos tempos de resposta
- Permitir que alterações de mercado levem a respostas rápidas e coletivas por parte dos parceiros do negócio

Limitações

- Ineficiências podem representar até 25% das despesas operacionais da empresa
- Efeito “contrário”
 - As informações sobre a necessidade de um produto é distorcida ao passar de uma entidade para a outra

Business Intelligence (BI)

- Sistema que permite cruzar dados provenientes de várias fontes de dados, como, por exemplo, ficheiros de folhas de cálculo, dados de ERP, etc., e produzir relatórios para suportar a tomada de decisão, permitindo às organizações avaliar o seu desempenho e ajudar na definição e construção de cenários que lhes permitam aumentar a competitividade

Sistemas para colaboração e Trabalho em equipa

- Colaboração
 - Curta duração ou longo prazo
 - Formal ou informal
- Crescente importância da colaboração:
 - Altera a natureza do trabalho
 - Crescimento do trabalho profissional “interação entre funções”
 - Altera a organização da empresa
 - Altera o âmbito da empresa
 - Coloca a ênfase na inovação
 - Altera a cultura de trabalho e de negócio
- Social Business
 - Uso de redes sociais, internas ou externas
 - Envolver os funcionários, clientes, fornecedores
 - O objetivo é aprofundar as interações e acelerar a partilha de informações
 - “Conversações” para fortalecer os laços
 - Requer a transparência da informação
 - Conduzir a troca de informações sem a intervenção de executivos ou outras pessoas
- Benefícios para o negócio da colaboração e trabalho em equipa
 - O investimento em tecnologia de colaboração pode retornar grandes recompensas para a organização
- Benefícios
 - Produtividade: partilha de conhecimento e resolução de problemas
 - Qualidade: Resolução mais rápida de problemas de qualidade
 - Inovação: Mais ideias para produtos e serviços
 - Atendimento ao cliente: Reclamações tratadas mais rapidamente
 - O desempenho financeiro: Gerado por melhorias nos fatores acima
- Construir uma cultura de colaboração e processos de negócios
- Organizações - "comando e controle"
- Cultura de negócio colaborativo
 - Os gestores seniores confiam nas equipas de funcionários
 - Políticas, produtos, projetos, processos e sistemas confiam/contam com equipas
 - O objetivo gestores é construir equipas
- Ferramentas e tecnologias para a colaboração e trabalho em equipa
 - E_mail e mensagem instantânea
 - Wikis
 - Mundos virtuais

- Plataformas de colaboração e social business
 - Sistemas de reuniões virtuais
 - Serviços de colaboração em nuvem (Google Drive, MS OneDrive)
 - Ferramentas de redes sociais empresariais
- Ferramentas e tecnologias para a colaboração e trabalho em equipe
 - Perfis
 - Partilha de conteúdo
 - Feeds e notificações
 - Grupos e espaços de trabalho de equipe
 - Permissões e privacidade

Organização vs. SI

- Interdependência entre as organizações e os SI
 - Grande interdependência entre a estratégia do negócio, normas e procedimentos, e os sistemas de informação da organização
 - Mudanças nessa estratégia, nas normas ou procedimentos requerem cada vez mais mudanças nos SI
 - Os SI existentes podem atuar como constrangimento na organização, ou seja o que a organização gostaria de fazer depende do que o seu sistema de informação permite
- Os SI podem ser usados para melhorar a organização ajudando a:
 - Redefinir fronteiras de algumas indústrias
 - Desenvolver novos produtos ou serviços
 - Alterar as relações entre fornecedor e cliente
 - Melhorar a imagem
 - Melhorar a posição competitiva da organização
 - Suportar atividades diárias
 - Suportar a tomada de decisão □ Facilitar a comunicação (interna/externa)

“Quando a nuvem provoca uma verdadeira tempestade”

“....Um técnico da Amazon enganou-se a escrever um comando informático e desligou mais máquinas do que era suposto. Resultado prático? Prejuízos que podem chegar aos 150 milhões de dólares para algumas das empresas cotadas no índice S&P 500 ...”

O alinhamento do SI é qualquer “coisa” orgânica, isto é, qualquer “coisa” que deve ser moldada e crescer na organização. O alinhamento não é conseguido por planeamentos estratégicos ou ligações entre estratégias, mas por dar ênfase à atividade de gestão e liderança, na sua forma distribuída.

É importante alinhar as aplicações de TI com as necessidades da organização, mas também usar os SI como um processo de inovação.

Desenvolvimento de Sistemas de Informação

Qualquer atividade que visa a reformulação do sistema de informação da organização.

- É uma atividade de intervenção na organização cujo objetivo é melhorar o seu sistema de informação
 - Esta intervenção passa normalmente pela adoção de sistemas informáticos para suportar algumas atividades da organização
- A obtenção destes sistemas informáticos não passa necessariamente pela sua construção

Diferentes Aproximações para a Implementação de um SI

Packages

- Poupa tempo e dinheiro
- Muitos oferecem funcionalidades customizadas
 - Software pode ser modificado para satisfazer requisitos exclusivos, sem destruir a integridade do “pacote” de software
- Critérios de avaliação para análise de sistemas incluem:
 - Funções oferecidas pelo “pacote”, flexibilidade, facilidade de uso, recursos de hardware e software, os requisitos de bases de dados, esforços de instalação e manutenção, documentação, qualidade de fornecedor e custo
- Pedidos de proposta
 - Lista detalhada de perguntas enviadas para os fornecedores de “pacotes” de software
 - Usado para avaliar “pacotes” de software alternativos

Outsourcing

- Fornecedores de Cloud e SaaS
 - Empresas que subscrevem usar software e hardware
- Vendedores externos
 - Contratados para projetar e criar software
 - Outsourcing “doméstico”
 - Impulsionada por empresas precisam de competências adicionais, recursos, bens
- Vantagens
 - Permite flexibilidade às organizações nas suas necessidades de TSI
- Desvantagens
 - Custos ocultos
 - Identificar e selecionar o vendedor
 - Transição para o vendedor
 - Abertura da propriedade dos processos de negócio para uma terceira entidade

Processo de desenvolvimento

- Geralmente composto pelas seguintes fases: análise de sistemas, desenho, codificação, testes, conversão, implantação e manutenção

- Hoje a análise de sistemas dá lugar ao que se denomina por identificação e especificação de requisitos – Engenharia de Requisitos

Diferentes abordagens ao DSI

- Desenvolvimento sequencial linear
- Desenvolvimento evolutivo
- Desenvolvimento incremental

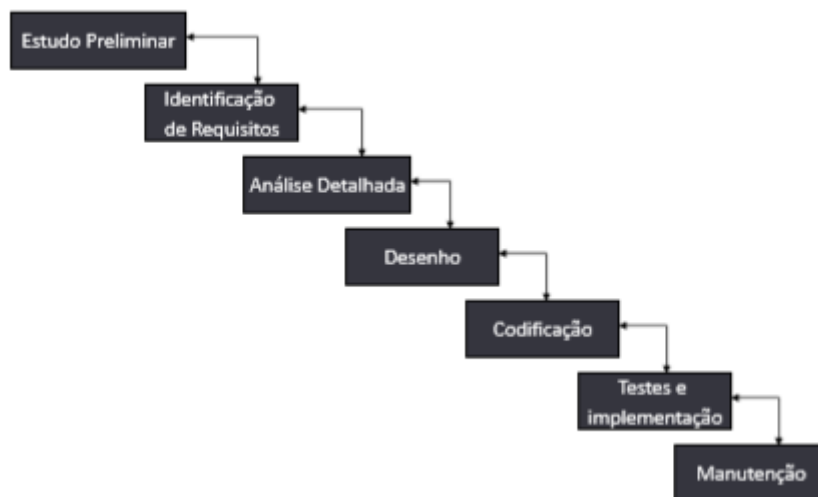
Numa abordagem identificam-se

- Um conjunto de atividades mais ou menos subdivididas
 - Levadas a cabo por um grupo de pessoas (equipa)
 - Utilizam recursos
 - E são conduzidas de acordo com o objetivo
 -

Paradigmas de DSI

- Waterfall Model (Convencional ciclo de desenvolvimento de sistemas de informação) Royce, 1970
- Prototipagem – Boar, 1984; Harel & McLean, 1985
- Spiral Model - Boehm, 1988
- RAD - Martin, 1991
- SCRUM – 1995

Waterfall Model



Estudo Preliminar

- Olha para o sistema atual, e identifica:
 - os requisitos a satisfazer
 - problemas existentes
 - novos requisitos (que, entretanto, surgem)
 - brevemente investiga soluções alternativas

- Qualquer sistema proposto deve ser viável a nível:
 - legal: não infringe nenhuma lei nacional, ou internacional, relevante
 - organizacional e social: as mudanças que causa são aceites pela organização e pelo seu pessoal
 - técnico: pode ser suportado pela tecnologia disponível e há conhecimento suficiente para o construir
 - económico: é financeiramente possível e os custos justificáveis

Identificação de Requisitos

- Fase de procura detalhada de factos: que requisitos, que restrições, que dados, que problemas, ...
- Pretende-se no fim desta fase ter uma ideia clara do sistema a desenvolver e ser capaz de propor uma solução

Análise detalhada

- A solução é descrita a nível lógico. São construídos modelos que mostram “o que” do novo sistema
- São especificados os processos necessários, os dados,

Desenho

- A solução é descrita a nível físico. São construídos modelos que mostram o “como” do novo sistema
- São definidos que algoritmos, que programas, que equipamento

Codificação

- Os programas são escritos recorrendo a uma determinada linguagem de programação

Teste e Implementação

- Os programas construídos são testados. Toda a documentação é produzida e aprovada
- É decidida a forma como se vai instalar o sistema na organização

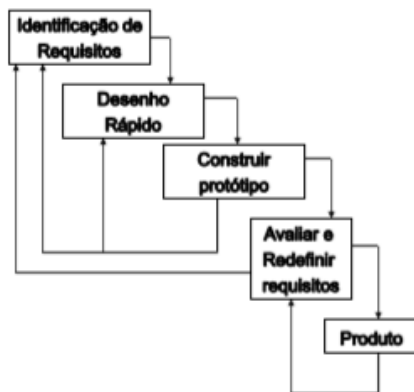
Manutenção

- O sistema é modificado quando são descobertos erros ou os requisitos são alterados

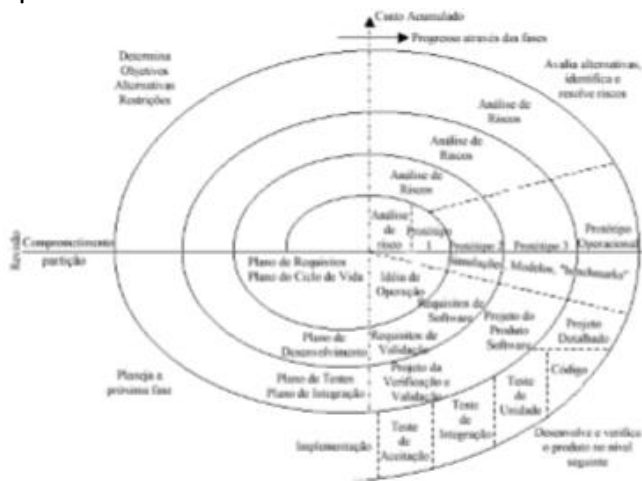
Existem várias versões do Waterfall Model, as quais geralmente diferem:

- Número de fases
- Nome e descrição dos objetivos de cada fase
- Existência ou não de iteração entre fases sucessivas
- Existência ou não de validação de cada fase
- É difícil no início para o utilizador expor todos os requisitos explicitamente
- Uma versão que trabalhe, só está disponível muito tempo depois de ter sido requerida
- Não considera fases tais como gestão de recursos, gestão de projetos, etc.

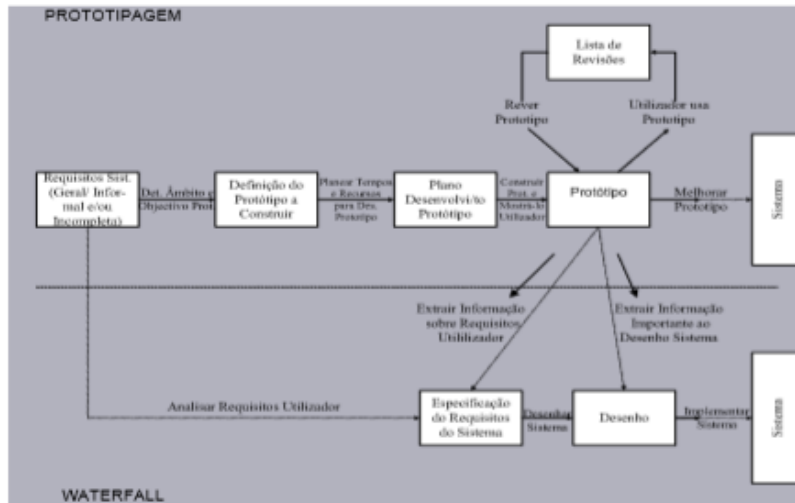
Prototipagem



Spiral Model



- A dimensão radial representa os custos incrementais resultantes de terminar cada passo de desenvolvimento
- A dimensão angular representa o progresso feito para completar cada ciclo da espiral
- Engloba várias iterações através de ciclos sucessivos
- Cada ciclo representa uma sequência repartida de passos
- Avalia as alternativas determinando riscos para a fase que se segue
- Envolve os utilizadores na revisão de cada ciclo
- A qualquer altura pode-se terminar o processo de desenvolvimento sem ter que percorrer obrigatoriamente todos os ciclos
- Vantajoso para projetos grandes complexos e ambiciosos



RapidApplication Development (RAD)

- Incorpora numerosas aproximações de forma a acelerar o processo de desenvolvimento de SI e a entrega do novo sistema
- Os quatros elementos chave do RAD são:
 - JAD
 - SwatTeams (specialists with advanced tools)
 - Ferramentas CASE
 - Prototipagem

JointApplication Development (JAD)

- Os utilizadores e os profissionais de SI trabalham em conjunto para analisar e desenhar o sistema
- As sessões de JAD encorajam fortemente o envolvimento do utilizador ao longo de todo o processo de desenvolvimento
- O “PC” do analista deve conter uma ferramenta CASE para capturar especificações do utilizador e construir protótipos do écran
- Vantagens
 - Ajuda os utilizadores a desenvolver um sentido de propriedade do SI
 - Motiva os utilizadores a trabalhar com o produto final
 - Ajuda a diminuir a possível resistência do utilizador à mudança
 - Ajuda a assegurar que o utilizador considere o interface desenhado é verdadeiramente “user-friendly”
 - Os profissionais de SI podem aprender mais sobre o trabalho dos utilizadores e o que estes querem realmente do sistema

- Preparação das sessões JAD
 - Identificar objetivos e limitações do projeto
 - Identificar fatores críticos de sucesso
 - Definir documentação do projeto
 - Definir o tempo das sessões
 - Selecionar os participantes
 - Preparar o material
 - Organizar as atividades das sessões
 - Preparar os participantes das sessões
 - Coordenar a logística das sessões



Apontamentos - 1.º Ano - SI_2 (2.º Semestre)

Cedidos pelo NEDIUP

Com base no material fornecido pelo Docente da UC

Universidade Portucalense

Porto, Portugal

Desenvolvimento de Sistemas de Informação – DSI

Desenvolvimento estruturado

- Inicialmente os computadores eram usados para fins científicos
- Utilizador = Programador
- Não há necessidade de controlo nem de métodos para suportar o desenvolvimento (programação)
- Década 60-70 começam a usar-se os computadores para suportar sistemas da organização
- Estas aplicações envolvem grandes volumes de dados (input e output)
- Não havia nenhum standard para guiar o programador
- O programador não é o utilizador
- A identificação dos requisitos é uma tarefa difícil e há problemas de comunicação entre o programador e o utilizador
- Programas entregues tardiamente, com erros e caros

Aproximação estruturada

- Surgem as fases de desenho e análise além da programação
- Baseia-se no Waterfall Model
- Aproximação “top-down”
- Progressivamente introduzir detalhes técnicos
- Não se preocupa com aspetos sociais
- Essencialmente orientada a processos
- Mais tarde incluídas técnicas para cobrir as perspetivas orientadas a dados e a eventos
- Para construir um SI que possa suportar e dar corpo à estratégia da organização é necessária uma articulação multidisciplinar assente em observadores visionários da organização, projetistas, gestores, trabalhadores em geral e especialistas da área das tecnologias de informação
- A organização é perspetivada no seu todo, sendo para isso necessário recorrer a MODELOS
- A razão da utilização dos modelos pode ter diferentes objetivos (Essink,1986):
- Ilustrar ou clarificar pensamentos sobre um determinado assunto
- Definir a estrutura, a lógica e o comportamento de um sistema
- Suportar o processo de resolução de problemas através da análise de diferentes opções ou soluções
- Ajudar a desenhar, a construir ou a pôr a funcionar um sistema

Noção de modelo

- Representa qualquer coisa
- Construído com um objetivo particular
- Os modelos são descritos recorrendo a diferentes “linguagens” as quais devem estar de acordo com as necessidades das pessoas que os criam e usam
- As linguagens podem ser lógicas, gráficas, naturais ou formais

- As linguagens utilizadas na representação dos modelos são, também, vulgarmente designadas por ferramentas
- Um modelo é uma representação simbólica do SI mas para reduzir a complexidade da realidade a ser representada, os modelos permitem a representação de certos aspetos da mesma o que vulgarmente se designa por visão ou objeto
- As visões são representadas através dos modelos. O número de visões deve ser suficiente, de modo a que o modelo da organização seja completo, consistente e integrado

Nível de abstração

Descreve diferentes características da mesma realidade, tendo cada nível os seus próprios conceitos e princípios (nível: conceptual, lógico, físico).

Nível de detalhe

Um nível é decomposto em subníveis e os subníveis em subníveis, ... Os conceitos em diferentes níveis não são obrigatoriamente diferentes



Requisito

Condição exigida e indispensável para que o sistema satisfaça os objetivos que pretende atingir.

Funcionais

- São os requisitos que, do ponto de vista do utilizador, executam as atividades que suportam o negócio

Não Funcionais

- Não são funcionalidades ou capacidades do sistema, são propriedades do sistema, cobrem todos outros aspetos importantes tais como: definição de níveis de performance das funções, segurança, recuperação, etc.

Os requisitos não funcionais incluem:

- Relação com a performance do sistema: tempos de resposta e volume informação
- Controlo e auditoria
- Segurança: recuperação e revisão
- Humanos (interação homem/máquina)
- Conversão do sistema ou ligação entre sistemas
- Restrições e confidencialidade: privacidade e confidencialidade

Exemplo de requisitos funcionais

- O sistema deve permitir a classificação automática dos veículos de acordo com a categoria a que pertencem
- Só clientes registados é que podem fazer encomendas
- Só aceitar encomendas desde que não ultrapasse o plafond de crédito

Exemplo de requisitos não funcionais

- Efetuar a transação na portagem num tempo inferior a dois segundos ☑ Efetuar backups todos os dias, fora da hora laboral





Engenharia de Requisitos

- Identificar/definir requisitos
- Especificar requisitos

Análise de Documentação

- Regulamentações Governamentais
- Relatórios internos
 - Ex: Vendas, Stock, Produção, ...
- Registos Periódicos
 - Ex: Registo pagamentos fornecedores, Registo Encomendas, ...
- Formulários
- Planos Estratégicos

Entrevista

Através da entrevista obtêm-se do entrevistado:

- As suas opiniões
- A sua sensação sobre o estado atual do sistema
- Objetivos organizacionais e pessoais
- Procedimentos

Preparação da Entrevista

- Estabelecer objetivo da entrevista
- Ler material de background
- Decidir quem entrevistar
- Marcar entrevista
- Decidir tipo de perguntas e estrutura
 - Tipos de perguntas: Abertas e/ou Fechadas
 - Estrutura: Pirâmide/Funil/Mista

Questionário

Através dos questionários obtém-se das diferentes pessoas:

- O que querem do novo sistema
- O que pensam que está atualmente correto
- O que fazem (comportamento)
- Características de pessoas ou coisas

Desenhar o Questionário

- Definir objetivo do questionário
- Decidir a quem entregar o questionário
- Elaborar questões
 - Decidir tipo de questões: Abertas/Pré-codificadas
 - Definir ordem das questões
 - Manter o mesmo estilo ao longo do questionário
 - Deixar espaço adequado para respostas
 - Apresentar instruções de preenchimento

Observação

Através da observação obtém-se:

- O que está atualmente a ser feito
- Relações que existem entre as pessoas
- Influências
- Comportamento

Preparação da Observação

- Decidir o que vai ser observado
- Decidir quando vai ser observado
- Preparar uma lista do que vai ser observado

Observação - métodos etnográficos

- Os requisitos são identificados através de experiências vividas
- Os requisitos são “sentidos” e não reconhecidos

Análise de Volumes

- Implica uma análise numérica de dados relevantes à compreensão do sistema, tais como o número de fornecedores nos últimos anos, o número de encomendas solicitadas por dia, a percentagem de encomendas rejeitadas por dia, etc.
- Todos estes volumes permitem não só realçar erros e problemas existentes, por exemplo percentagem de encomendas rejeitadas, bem como crescimento do sistema, por exemplo acréscimo médio do número de fornecedores por ano

O envolvimento das pessoas da organização é crucial para o correto desenvolvimento de um SI.

Template para descrever requisitos identificados

- Nr. requisito: nr sequencial único para cada requisito
- Tipo de requisito: identificação se é um requisito funcional ou não funcional
- Descrição: Breve descrição objetiva, clara e completa do requisito
- Origem: Quem solicitou o requisito
- Valor do requisito: Grau de importância, manifestada pela origem, do requisito. Atribuída numa escala de 1 (nada importante) a 5 (muito importante)
- Material de suporte: identifica documentos que ilustram ou documentam este requisito

Nr. do requisito:	R13	Tipo de requisito:
Funcional		
Descrição: O sistema deve permitir a marcação de uma consulta		
Origem: Rececionista		Valor do requisito: 5
Material suporte: ----	Requisitos Relacionados: R11,	

Especificação de requisitos

- Organizar opiniões, regras, procedimentos, dados recolhidos pelo analista em modelos coerentes do sistema requerido
- Construir modelos coerentes não é fácil – Deve-se envolver o utilizador na análise e crítica desses modelos até que estes expressem de uma forma clara o sistema requerido

Para que o “diálogo” analista/utilizador se torne mais fácil recomenda-se o uso de diagramas para modelar o sistema.

O perfil do analista:

- Capacidade de compreender conceitos abstratos, reorganizá-los em classes lógicas e sintetizar soluções
- Capacidade de absorver factos pertinentes de fontes “conflituosas” ou “confusas”
- Capacidade de entender o ambiente do “utilizador”
- Capacidade de utilizar hardware/software no ambiente do utilizador
- Capacidade de comunicar bem

Cada técnico, envolvido no desenvolvimento de SI, tem a sua própria “linguagem”.

Linguagem do utilizador

Balanço, Canais de distribuição, Estratégia, etc.

Modelação de dados

“Linguagem” do analista

- O que é uma Entidade?
- O que é um Evento?
- O que é um Atividade (Processo)?
- O que é um Objeto?

São elementos do Sistema de Informação

- Entidade - objeto, concreto ou abstrato, de interesse para o sistema
- Evento - algo que ocorre, no sistema, num determinado instante
- Atividade (Processo) - o que ocorre no sistema
- Objeto - átomo do processo de desenvolvimento que combina identidade (estrutura de dados) e comportamento, que troca mensagens entre si
- Exemplos Entidades: Cliente Produto Fatura Aluno Professor Livro
- Exemplos Eventos (Acontecimentos): Pedido de Produto Pagamento de Produto Requisição de Livro
- Exemplo de Processo: Vendas a clientes
- Exemplos de Atividades: Verificar estado stock Calcular total da Fatura
- Exemplos Objetos: Carro Motor

As Entidades são descritas pelos seus Atributos

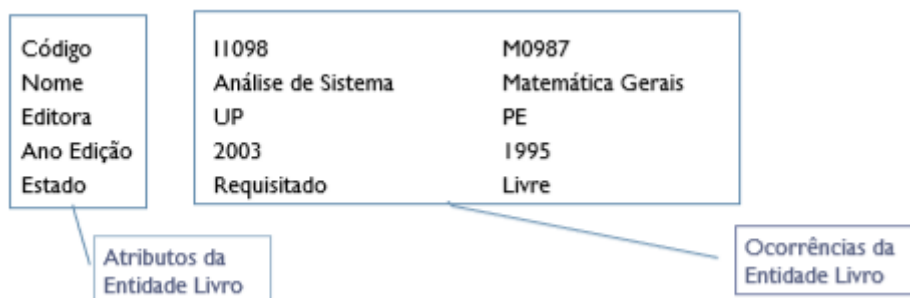
Exemplos de atributos da entidade Livro: Código Nome Editora Ano Edição Estado

Quanto maior o número de atributos disponíveis mais útil se torna a informação mas só considerar no SI a desenvolver os atributos relevantes

Cada atributo da Entidade tem um nome - Nome do Atributo

Exemplo: Ano Edição

Para cada ocorrência da Entidade os atributos que a descrevem assumem valores específicos



As Entidades estão associadas, no SI, através de Relações

- Exemplos: Os Clientes compram Produtos. Os Alunos requisitam Livros.

Os Eventos provocam que uma dada atividade (de um processo) seja executada:

- Exemplo: Requisição de Livro (acontecimento) → Verificar Disponibilidade do Livro (atividade)

Os Eventos vão atualizar os atributos que descrevem as Entidades envolvidas

- Exemplo: Requisição de Livro envolve as Entidades Aluno e Livro

Existem diferentes ferramentas para descrever o SI Cada uma dá importância a aspectos diferentes do sistema. É necessário saber escolher a(s) melhor(es)-

Na análise estruturada

Cada visão do SI é representada usando ferramentas diferentes.

Orientada a Comportamento (tempo) “O que acontece e quando?” Ex: Diag. Vida Entidade

Orientada a Dados “Que informação é usada pelo sistema?”

Orientada a Processos “ O que o sistema faz?” Ex: Diag. Entidade Relação Ex: Diag. Fluxo Dados

Diagrama de Fluxo de Dados (DFD)

- Mostra, para o sistema em estudo, as suas atividades e como são armazenados e transferidos os dados
-

Diagrama Entidade Relação (E-R)

- Mostra, para o sistema em estudo, as entidades, relações entre entidades e o grau de associação entre as entidades

Diagrama de Vida Entidade (DVE)

- Mostra os eventos que cada entidade sofre ao longo da sua vida no sistema em estudo

Diagrama Entidade Relação (E-R)

- Mostra, para o sistema em estudo, as entidades, relações entre entidades e o grau de associação entre as entidades
- Há diferentes tipos de Diagrama Entidade – Relação
- Autores: Bachman, Ross, Chen, Martin
-

Características do E-R:

- Mostra a essência lógica do SI em estudo
- Não é um diagrama técnico
- Não faz referência a informação temporal
- Informação do SI é organizada recorrendo ao conceito de entidade, relação e atributo
- Pode ser usado para representar o modelo da organização ou de um SI

Entidade

- Qualquer coisa, real ou abstrata, sobre a qual guardamos dados para produzir informação requerida pelo SI em estudo
- Os dados que guardamos sobre as entidades são os atributos da entidade
- Uma entidade tem de ter pelo menos dois atributos
- Não há entidades “padrão” - a importância de uma “coisa” varia com a natureza e objetivo do SI em estudo
- Os nomes das entidades devem ser um substantivo no singular
- Exemplo: Aluno, Requisição

A entidade representa o conjunto de todas as ocorrências possíveis

Exemplo: Entidade -ALUNO

Duas das suas ocorrências podem ser:

- A aluna Ana Cardoso
- O aluno Joaquim Santos

Cada ocorrência entidade atribui valores específicos aos seus atributos

Relação

As entidades não existem isoladas, estão associadas entre si no SI

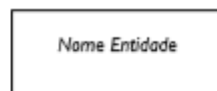
O nome da relação deve ser expresso na voz ativa, ser significativo e não muito longo

Exemplo:

- Aluno assiste à Aula
- Cliente faz Encomenda

Símbolos (objetos) a usar num ER

Entidade é sempre representada por um retângulo.



Tipo de Relação



Grau de Associação

Forma como duas entidades podem estar relacionadas:

- Para cada ocorrência da entidade tipo A há uma e uma só ocorrência da entidade tipo B
- Para cada ocorrência da entidade tipo A há uma ou nenhuma ocorrência da entidade tipo B
- Para cada ocorrência da entidade tipo A há uma ou mais ocorrências da entidade tipo B
- Para cada ocorrência da entidade tipo A há uma, várias ou nenhuma ocorrência da entidade tipo B

Grau de Associação (Cardinalidade)

Grau de Associação \ Notação	Pé de Galinha	Ross	Bachman	Chen
Um A está associado com um B				
Um A está associado com um ou mais B's				
Um A está associado com zero ou um B				
Um A está associado com zero, um ou mais B's				

Como construir um Diagrama E-R?

- Identificar as entidades
- Sobre o que temos que guardar dados
- Olhar para cada par de entidades e verificar se existe alguma relação entre elas
- Se existe
 - Identificar o tipo de relação
 - Identificar o grau de associação
- O processo de desenhar um modelo ER é iterativo, isto é, baseia-se numa repetição de processos e procedimentos.
- Começa, geralmente, com uma narrativa das operações e procedimentos da organização em estudo.
- O processo repete-se até que os utilizadores finais e os analistas do sistema concordem que o diagrama E-R representa o sistema real de uma forma adequada.
- Para um mesmo sistema podem ser apresentados diversos diagramas E-R adequados.

Exemplo

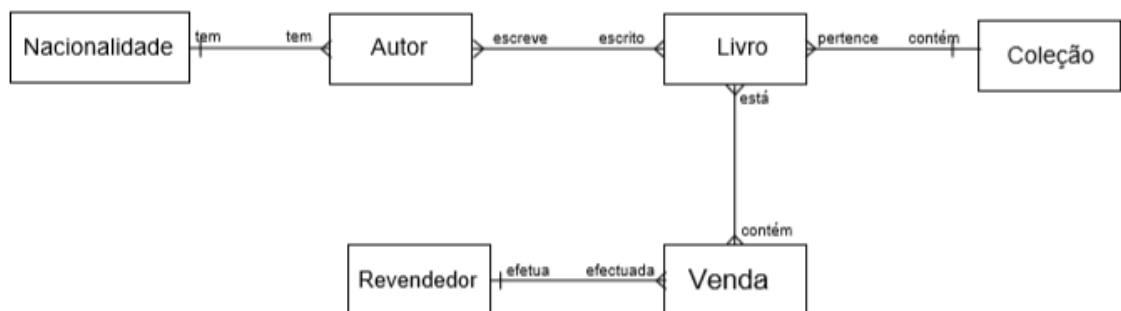
Entidades identificadas:

- Livro
- Autor
- Nacionalidade
- Coleção

- Venda
- Revendedor

Relacionamentos

- Entre as entidades Venda e Livro existe uma relação de muitos para muitos (M:M), isto porque uma venda pode conter vários livros e um livro pode estar em várias vendas
- Entre as entidades Coleção e Livro existe uma relação de 1 para muitos (1:M), isto porque uma coleção pode conter vários livros e um livro só pertence a uma coleção
- Entre as entidades Autor e Livro existe uma relação de muitos para muitos (M:M), isto porque um autor pode escrever vários livros e um livro pode ser escrito por vários autores
- Entre as entidades Nacionalidade e Autor existe uma relação de 1 para muitos (1:M), isto porque um autor tem uma nacionalidade e uma nacionalidade pode ser tida por vários autores
- Entre as entidades Revendedor e Venda existe uma relação de 1 para muitos (1:M), isto porque um revendedor pode efetuar várias vendas e cada venda é feita por um revendedor



Normalização

Técnica que se pode aplicar a qualquer estrutura de dados complexa, com o objetivo de a tornar mais simples e consequentemente mais facilmente manuseável. Evitam-se assim problemas que ocorrem devido à existência de duplicação de elementos de dados:

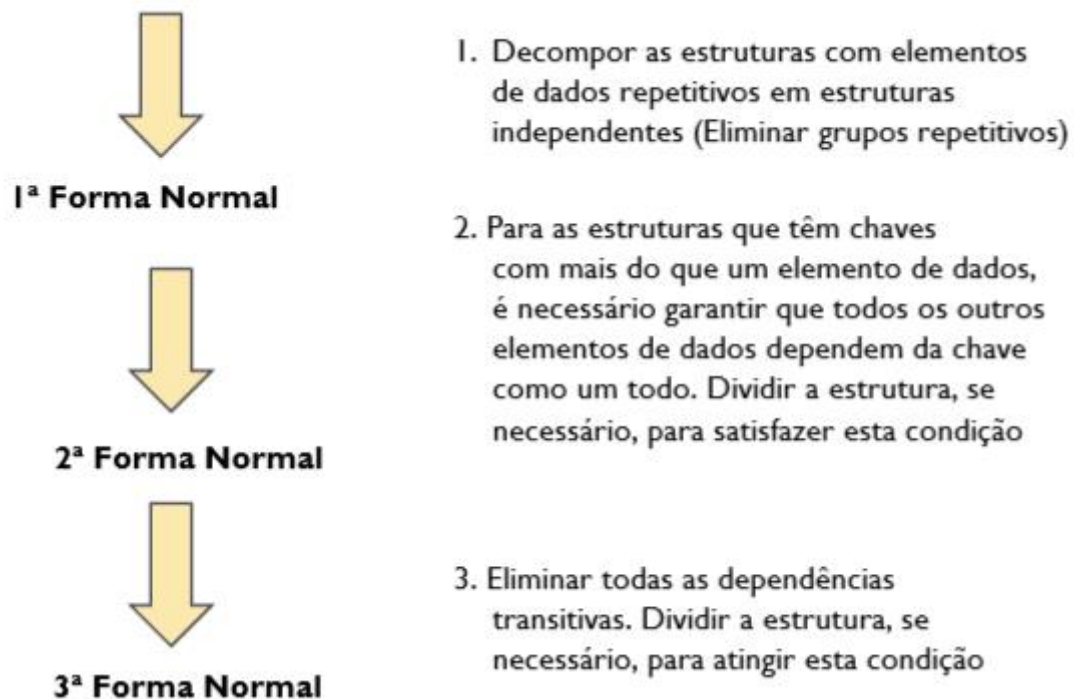
- Redundância;
- E consequentemente, problemas com atualizações (inserções, alterações e eliminações de elementos de dados nas diferentes estruturas existentes no sistema em estudo).

A teoria da normalização foi construída à volta dos conceitos das formas normais, e diz-se que uma estrutura de dados está numa determinada forma normal se satisfazer um conjunto de restrições.

Uma estrutura diz-se não normalizada quando nem sequer está na 1ª FN

Restrições para uma estrutura se encontrar numa determinada forma normal:

- Uma estrutura está na 1ª Forma Normal se não houver grupos repetitivos de atributo(s) , isto é cada atributo assume um só valor.
- Uma estrutura está na 2ª Forma Normal se já estiver na 1ª FN e cada atributo não chave depende inteiramente da chave.
- Uma estrutura está na 3ª Forma Normal se já estiver na 2ª FN e não há nenhuma dependência entre atributos não-chave.



Exemplo: Registo da informação sobre alunos e respetivas disciplinas.

IdAluno	NomeAluno	Localidade	IdUC	Unidade Curricular	idProfessor	NomeProfessor
A1	João	Porto	UC1	Matemática	P1	Teresa
			UC2	Bases de Dados	P2	António
			UC3	Prog. Orientada a Objetos	P3	Xavier
A2	Maria	Matosinhos	UC1	Matemática	P1	Teresa
			UC4	Tecnologias e Sociedade da Informação	P4	João
A3	Carlos	Penafiel	UC1	Matemática	P1	Teresa
			UC2	Bases de Dados	P2	António
A4	Eduardo	Amarante	UC1	Matemática	P1	Teresa
A5	Filipa	Leça da Palmeira	UC2	Bases de Dados	P2	António
			UC3	Prog. Orientada a Objetos	P3	Xavier

REGISTOS DE COMPRIMENTO VARIÁVEL NÃO SATISFAZ 1º FN.

IdAluno	NomeAluno	Localidade	IdUC	Unidade Curricular	IdProfessor	NomeProfessor
A1	João	Porto	UC1	Matemática	P1	Teresa
A1	João	Porto	UC2	Bases de Dados	P2	António
A1	João	Porto	UC3	Prog. Orientada a Objetos	P3	Xavier
A2	Maria	Matosinhos	UC1	Matemática	P1	Teresa
A2	Maria	Matosinhos	UC4	Tecnologias e Sociedade da Informação	P4	João
A3	Carlos	Penafiel	UC1	Matemática	P1	Teresa
A3	Carlos	Penafiel	UC2	Bases de Dados	P2	António
A4	Eduardo	Amarante	UC1	Matemática	P1	Teresa
A5	Filipa	Leça da Palmeira	UC2	Bases de Dados	P2	António
A5	Filipa	Leça da Palmeira	UC3	Prog. Orientada a Objetos	P3	Xavier

Aluno = IdAluno + NomeAluno + Localidade + {IdUC + UnidadeCurricular + IdProfessor + NomeProfessor}

IdAluno	NomeAluno	Localidade
A1	João	Porto
A2	Maria	Matosinhos
A3	Carlos	Penafiel
A4	Eduardo	Amarante
A5	Filipa	Leça da Palmeira

IdAluno	IdUC	Unidade Curricular	IdProfessor	NomeProfessor
A1	UC1	Matemática	P1	Teresa
A1	UC2	Bases de Dados	P2	António
A1	UC3	Prog. Orientada a Objetos	P3	Xavier
A2	UC1	Matemática	P1	Teresa
A2	UC4	Tecnologias e Sociedade da Informação	P4	João
A3	UC1	Matemática	P1	Teresa
A3	UC2	Bases de Dados	P2	António
A4	UC1	Matemática	P1	Teresa
A5	UC2	Bases de Dados	P2	António
A5	UC3	Prog. Orientada a Objetos	P3	Xavier

Aluno = IdAluno + NomeAluno + Localidade

Aluno_UC = IdAluno + IdUC + UnidadeCurricular + IdProfessor + NomeProfessor

1º FN
Estruturas sem elementos de dados repetitivos

IdAluno	IdUC	Unidade Curricular	IdProfessor	NomeProfessor
A1	UC1	Matemática	P1	Teresa
A1	UC2	Bases de Dados	P2	António
A1	UC3	Prog. Orientada a Objetos	P3	Xavier
A2	UC1	Matemática	P1	Teresa
A2	UC4	Tecnologias e Sociedade da Informação	P4	João
A3	UC1	Matemática	P1	Teresa
A3	UC2	Bases de Dados	P2	António
A4	UC1	Matemática	P1	Teresa
A5	UC2	Bases de Dados	P2	António
A5	UC3	Prog. Orientada a Objetos	P3	Xavier

Não satisfaz a 2ª FN

IdAluno	IdUC	IdUC	Unidade Curricular	IdProfessor	NomeProfessor
A1	UC1	UC1	Matemática	P1	Teresa
A1	UC2	UC2	Bases de Dados	P2	António
A1	UC3	UC3	Prog. Orientada a Objetos	P3	Xavier
A2	UC4	UC4	Tecnologias e Sociedade da Informação	P4	João
A3	UC1	UC1	Matemática	P1	Teresa
A3	UC2	UC2	Bases de Dados	P2	António
A4	UC1	UC1	Matemática	P1	Teresa
A5	UC2	UC2	Bases de Dados	P2	António
A5	UC3	UC3	Prog. Orientada a Objetos	P3	Xavier

Satisfaz a 2ª FN

AlunoUC = IdAluno + IdUC

UnidadeCurricular = IdUC + UnidadeCurricular + IdProfessor + NomeProfessor

IdUC	Unidade Curricular	IdProfessor	NomeProfessor
UC1	Matemática	P1	Teresa
UC2	Bases de Dados	P2	António
UC3	Prog. Orientada a Objetos	P3	Xavier
UC4	Tecnologias e Sociedade da Informação	P4	João

Não Satisfaz a 3ª FN

IdAluno	IdUC
A1	UC1
A1	UC2
A1	UC3
A2	UC1
A2	UC4
A3	UC1
A3	UC2
A4	UC1
A5	UC2
A5	UC3

Satisfaz a 3ª FN

IdAluno	NomeAluno	Localidade
A1	João	Porto
A2	Maria	Matosinhos
A3	Carlos	Penafiel
A4	Eduardo	Amarante
A5	Filipa	Leça da Palmeira

Satisfaz a 3ª FN

IdUC	Unidade Curricular	IdProfessor	NomeProfessor
UC1	Matemática	P1	Teresa
UC2	Bases de Dados	P2	António
UC3	Prog. Orientada a Objetos	P3	Xavier
UC4	Tecnologias e Sociedade da Informação	P4	João

IdProfessor	NomeProfessor	IdUC	IdUC	Unidade Curricular
P1	Teresa	UC1	UC1	Matemática
P2	António	UC2	UC2	Bases de Dados
P3	Xavier	UC3	UC3	Prog. Orientada a Objetos
P4	João	UC4	UC4	Tecnologias e Sociedade da Informação

Satisfaz a 3ª FN

UnidadeCurricular = IdUC + UnidadeCurricular

Professor = IdProfessor + NomeProfessor + IdUC

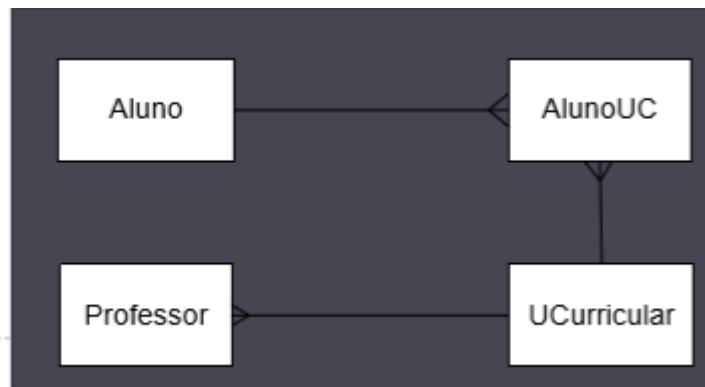
Estruturas Finais

UnidadeCurricular = IdUC + UnidadeCurricular

Professor = IdProfessor + NomeProfessor + IdUC

AlunoUC = IdAluno + IdUC

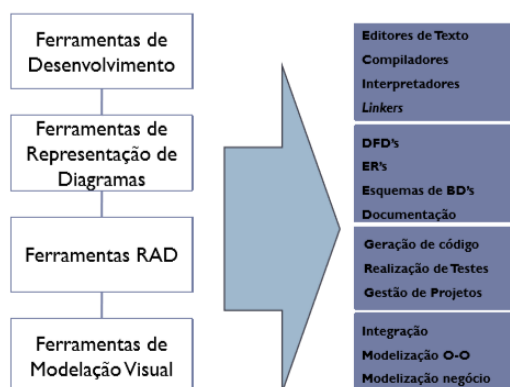
Aluno = IdAluno + NomeAluno + Localidade



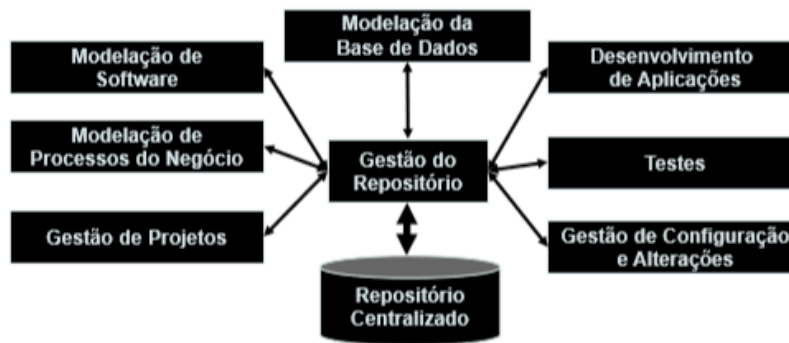
Ferramentas case

“Conjunto de técnicas e ferramentas informáticas que auxiliam o Engenheiro de Software no desenvolvimento de aplicações, com o objetivo de diminuir o respetivo esforço e complexidade de melhorar o controlo do projeto de aplicar sistematicamente um processos uniformizado e de automatizar algumas atividades, nomeadamente a verificação da consistência e qualidade do produto final e a geração de artefactos”.

- Fase 1 –Tradutores, compiladores, assembladores, préprocessadores, ...
- Fase 2 – Editores de texto, debuggers, controladores de versões, ...
- Década de 80 – ferramentas CASE devido a
 - alteração da ênfase nas atividades de programação para as atividades de análise e desenho
 - utilização de computadores pessoais e Interfaces gráficos
 - aparecimento de novas técnicas de modelação de sistemas
 - aumento da capacidade e complexidade do Hardware e Software
- Década de 80/90
 - Ferramentas de geração automática de código (a partir das especificações de desenho), ferramentas de gestão de projetos, ferramentas de suporte à realização de testes, ...
 - Ferramentas RAD - Rapid Application Development - aumentar o ritmo de desenvolvimento aplicacional
 - Ferramentas de modelação visual – orientadas a objetos, desenvolvimento de componentes



- As ferramentas CASE na sua maioria especializam-se numa tarefa específica do processo de desenvolvimento
 - Conceção, desenho, implementação,
- Selecionar a melhor ferramenta para a especialidade pretendida (estratégia Best-of-breed)
- Arquitetura das ferramentas CASE é formada por um conjunto de aplicações/componentes suportadas por um repositório integrado



Fases do processo de desenvolvimento

- Ferramentas Upper-Case - especializadas na fase de conceção Análise, especificação e/ou modelação de requisitos
- Ferramentas Lower-Case - especializadas na fase de implementação - desenho técnico, edição e compilação de código e testes

Outra classificação

- Modelação de processos de Negócio
 - Análise e especificação do negócio (Ex.: Aris Toolset)
- Modelação de análise e desenho do sistema
 - Relacionar modelos de processos com modelos e requisitos a implementar (Ex.: Rational Rose)
- Desenho de bases de dados
 - Desenho lógica e física da base de dados (Ex.: System Architect)
- Gestão de alterações de software
 - Suportam o trabalho em equipa e implementam funcionalidades de gestão de versões, gestão de configurações, ...
- Testes
 - Definição de regras de testes, geração de scripts para posterior execução dos testes, definição de dados de testes, ... (Ex.: ClearQuest)
- Gestão de projetos
 - Destinam-se a facilitar as tarefas de gestão e coordenação de projetos com recursos a técnicas de planeamento e estimativa de tempos, custos e recursos (Ex.: TaskJuggler Project Management Software)

Vantagens:

- Uniformização do processo de desenvolvimento, das atividades e dos artefactos produzidos
- Reutilização de artefactos
- Automatização de atividades, com destaque para a geração de código e documentação
- Diminuição do tempo de desenvolvimento
- Integração dos artefactos produzidos em diferentes fases do ciclo de desenvolvimento de software, em que os outputs de uma ferramenta são os inputs de outra
- Demonstração da consistência entre os diferentes modelos e verificação da correção do software
- Maior qualidade do produto final

Desvantagens:

- Incompatibilidade de ferramentas
- Elevado custo da ferramenta e do treino para a sua utilização
- Elevada curva de aprendizagem
- Limitações na flexibilidade da documentação

Avaliação:

- Financeiros
- Preços das licenças
- Custos de implementação e de manutenção
- Tecnológicos
- Sistemas operativos suportados
- Bases de dados sobre as quais trabalham
- Outros requisitos de hardware
- Desempenho da ferramenta
- Estabilidade
- Material de suporte disponível
- Facilidade de utilização



Apontamentos - 1.º Ano - RC_1 (2.º Semestre)

Cedidos pelo NEDIUP

Com base no material fornecido pelo Docente da UC

Universidade Portucalense

Porto, Portugal

Capítulo I

O que é a Internet – elementos essenciais

- Milhões de dispositivos de computação ligados:
 - Hosts = sistemas terminais
 - Correndo aplicações de rede
- Ligações de comunicação
 - Fibra ótica, cabo de cobre, radio, satélite
 - Taxa de transmissão: largura de banda (bandwidth)
- Computadores de pacotes: encaminhar pacotes (blocos de dados)
 - Routers e computadores (switches)
- Internet: “rede de redes”
 - ISPs (fornecedores de serviço Internet) interligados
- Protocolos controlar o envio, receção de mensagens
 - P.ex., TCP, IP, HTTP, Skype, 802.11
- Standards da Internet
 - RFC: Request for comments
 - IETF: Internet Engineering Task Force
- Infraestrutura que fornece serviços às aplicações:
 - Web, VoIP, email, jogos, comércio eletrónico, redes sociais, ...
- Fornece interfaces de programação às aplicações
 - “Ganchos” (hooks) que permitem a aplicações de envio e receção “ligar-se” à Internet
 - Fornece opções de serviço, análogas aos serviços postais

O que é um protocolo?

- Protocolos humanos:
 - Que horas são?
 - Tenho uma pergunta
 - Apresentações

...mensagens específicas enviadas

...ações específicas executadas quando as mensagens são recebidas, ou outros acontecimentos

- Protocolos de rede:
 - Máquinas, em vez de humanos
 - Toda a atividade de comunicações na Internet é baseada em protocolos

Protocolos definem o formato, ordem das mensagens enviadas e recebidas entre entidades de rede, e ações tomadas no envio e receção de mensagens.

Uma Análise mais Aprofundada à Estrutura da Rede móvel

- Network edge:
 - Hosts: clientes e servidores
 - Servidores habitualmente localizados em data centres

- Redes de acesso, meio físico: ligações de comunicação com ou sem fios (wireless)
- Network core:
 - Routers interligados
 - Rede de redes

Redes de Acesso e Meio Físico

P: Como ligar sistemas terminais a um coordenador (edge router)

- Redes de acesso residencial
- Redes de acesso institucional (universidades, empresas)
- Redes de acesso móveis

Ter presente:

- Largura de banda (bandwidth) em bits por segundo?
 - Unidade: bits por segundo: bps ou bit/s
- Partilhada ou dedicada?

Redes de Acesso: Digital Subscriber Line (DSL)

- Utilização de linha telefónica existente para o escritório central em DSLAM (digital subscriber line access multiplexer)
 - Dados sobre as linhas telefónicas DSL seguem para a Internet
 - Voz sobre as linhas telefónicas DSL seguem para a rede telefónica
- < 2,5 Mbps de taxas de transmissão para montante (< 1 Mbps)
- < 24 Mbps de taxas de transmissão para jusante (< 10 Mbps)

Redes de Acesso: Rede por Cabo

Frequency division multiplexing (FDM) (multiplexagem por divisão de frequência): diferentes canais transmitidos em diferentes bandas de frequência.

- Hybrid fiber coax (HFC): fibra ótica / cabo coaxial híbrida
 - Assimétrica: taxas de transmissão até 30 Mbps para jusante (download), e até 2 Mbps para montante (upload)
- Rede de cabo/fibra, liga residências ao router do ISP ▪ Residências partilham a rede de acesso até ao headend
 - Ao contrário do DSL, o qual possui acesso dedicado ao escritório central

Redes de Acesso Empresarial (Ethernet)

- Habitualmente usadas em empresas, universidades, etc.
- Taxas de transmissão: 10 Mbps, 100 Mbps, 1 Gbps, 10 Gbps
- Hoje em dia, sistemas terminais ligam-se a comutadores (switches) Ethernet

Redes de Acesso Sem Fios (wireless)

- Rede de acesso wireless partilhada liga sistemas terminais ao router
 - Via estação de base (base station) aka “access point”

LANs wireless:

- Dentro de edifícios (300 m)
- 802.11b/g/n/ac (WiFi): taxas de transmissão de 11/54/600 Mbps e 6.77 Gbps

Acesso wireless de área global

- Facultada por operador de telecomunicações (celular), cobertura de dezenas de km
- Entre 1 and 100 Mbps
- 3G, 4G: LTE

Hosts: Enviam Pacotes de Dados

Função de envio dos hosts:

- Pegam nas mensagens da aplicação
- Dividem-nas em pedaços mais pequenos, designados por pacotes, de comprimento de L bits
- Transmitem pacotes para a rede de acesso a uma taxa de transmissão R

– Taxa de transmissão da ligação,

i.e., capacidade da ligação,

i.e., largura de banda (bandwidth)

$$\begin{array}{lcl} \text{Atraso na} & & \text{Tempo necessário para} \\ \text{Transmissão} & = & \text{transmitir um pacote de L-bit} \\ \text{de um pacote} & & \text{para a ligação} \end{array} = \frac{L(bits)}{R(bits/sec)}$$

Meio Físico

- Bit: propaga-se entre pares transmissor/receptor
- Ligação física: o que está entre o transmissor e o receptor
- Meio guiado:
 - Os sinais propagam-se em meios sólidos: cobre, fibra, cabo coaxial
- Meio não guiado:
 - Os sinais propagam-se de forma livre, p.ex., radio

Par entrançado (TP)

- Dois fios de cobre isolados
 - Categoria 5: Ethernet a 100 Mbps, 1 Gbps
 - Categoria 6: 10 Gbps

Cabo coaxial:

- Dois condutores de cobre concêntricos
- Bidirecional

- Banda larga:
 - Múltiplos canais no cabo
 - HFC

Cabo de fibra ótica:

- Fibra de vidro transportando impulsos de luz, um impulso por bit
- Operação de alto débito:
 - Transmissão ponto-a-ponto de alto débito (p.ex., taxas de transmissão de dezenas a centenas de Gpbs)
- Baixa taxa de erros:
 - Repetidores muito espaçados
 - Imune ao ruído eletromagnético

Rádio:

- Sinal transportado no espectro eletromagnético
- Não existe “fio” físico
- Bidirecional
- Efeitos do ambiente circundante na propagação:
 - Reflexão
 - Obstrução por objetos
 - Interferência

Tipos de ligações por rádio:

- Micro-ondas terrestres
 - p.ex., canais até 45 Mbps
- LAN (p.ex., WiFi) ▪ 11Mbps, 54 Mbps, 600 Mbps e mais
- Área-global (p.ex., rede celular)
 - 3G celular: alguns Mbps
 - 4G celular: 1 Gbps
- Satélite ▪ canais de Kbps até 45 Mbps (ou múltiplos canais mais pequenos)
 - Atraso ponto-a-ponto de 270 ms
 - Geoestacionário versus baixa altitude

Infravermelhos e luz visível

- Sinal transportado no espectro IR e luz visível

Tipos de ligações por IR:

- Infravermelhos
 - Entre as micro-ondas e a luz visível
 - Comprimento de onda ~ 700 nm
 - Frequências: 300 GHz ~ 430 THz
- Free Space Optical (FSO)
 - Laser
 - Funciona em linha de vista (LoS)
 - Até 10 Gbps
- Visible Light Communications (VLC)
 - LEDs

- Até 500 Mbps

A Rede de Base / Rede Nuclear (network core)

- Rede de routers interligados
- Comutação por pacotes: hosts dividem as mensagens da camada de aplicação em pacotes
 - Encaminham pacotes de um router para o seguinte, ao longo das ligações no percurso da origem para o destino
 - Cada pacote é transmitido utilizando toda a capacidade da ligação

Comutação por Pacotes: store-and-forward

- Demora L/R segundos a transmitir (inserir) um pacote de L -bit na ligação à taxa de R bps
- Store and forward (guarda e encaminha): o pacote inteiro deve chegar ao router antes que possa ser transmitido para a próxima ligação
- Atraso ponto-a-ponto = $2L/R$ (assumindo um atraso de propagação nulo)

Exemplo numérico One-hop:

- $L = 7.5$ Mbits
- $R = 1.5$ Mbps
- Atraso na transmissão one-hop = 5 s

Comutação por Pacotes:

Filas de espera atrasos, perdas:

- Se a taxa de chegada à ligação (em bits) excede a taxa de transmissão da ligação por um determinado período de tempo:
 - Pacotes serão colocados em fila, à espera de serem transmitidos pela ligação
 - Pacotes podem ser descartados (perdidos) se a memória (buffer) enche

Duas funções-chave das Redes Nucleares (network core)

- Routing: determina o caminho origem-destino a tomar pelos pacotes
- Algoritmos de routing
- Forwarding: move os pacotes de entrada do router para a saída adequada do router

Rede Nuclear Alternativa: Comutação por Circuitos

Recursos ponto-a-ponto atribuídos a reservados para “chamadas” entre a origem e o destino:

- No diagrama, cada ligação possui quatro circuitos
 - chamada recebe 2º circuito na ligação de cima e 1º circuito na ligação da direita.
- Recursos dedicados: não há partilha

- Desempenho do tipo-circuito (garantido)
- Segmento de circuito inativo quando não usado numa chamada (sem partilha)
- Usada em redes telefónicas tradicionais

Comutação por Circuitos: FDM vs. TDM

- FDM: Multiplexagem por divisão de frequência
- TDM: Multiplexagem por divisão de tempo

Comutação de pacotes vs. Comutação circuitos

Comutação de pacotes permite que mais utilizadores usem a rede.

Exemplo:

- ligação de 1 Mb/s
- cada utilizador:
 - 100 kb/s quando “ativo”
 - ativo 10% do tempo
- Comutação por circuitos:
 - 10 utilizadores no máximo
- Comutação por pacotes:
 - com 35 utilizadores, probabilidade de > 10 estarem ativos ao mesmo tempo é menor que 0,04%

Será que a comutação por pacotes é um vencedor em toda a linha?

- Muito bom para dados em rajadas
 - Partilha de recursos
 - Mais simples, não existe estabelecimento de chamada
- Possibilidade de excessivo congestionamento: atrasos nos pacotes e perdas
 - Protocolos são necessários para transferência de dados fiável, controlo de congestionamento
- Q: Como providenciar um comportamento do tipo comutação por circuitos?
 - Garantia de largura de banda necessária para aplicações áudio/vídeo
 - Ainda um problema não resolvido

Estrutura da Internet: Rede de Redes

- Sistemas terminais ligam-se à Internet via ISPs de acesso (Internet Service Providers)
 - ISPs residenciais, empresariais e universitários
- ISPs de acesso devem por seu lado estar interligados.
 - Para que dois hosts possam enviar pacotes um ao outro
- A rede de redes resultante é muito complexa
 - A evolução foi influenciada por políticas económicas e nacionais

Pergunta: dados milhões ISPs de acesso, como ligá-los todos?

Opção: ligar cada ISP de acesso a um ISP global?

ISP cliente e ISP fornecedor têm acordos económicos

Ligando cada ISP de acesso ao outro diretamente não é escalável: $O(N^2)$ ligações.

Mas se ser um ISP global é um bom negócio, então existirão concorrentes... Que devem estar interligados (Internet exchange point, peering link) ...e redes regionais podem surgir para ligar as redes de acesso aos ISP's ... e redes de fornecedores de conteúdos (p.ex., Google, Microsoft) podem utilizar as suas próprias redes, para levar serviços e conteúdos aos utilizadores

- Ao centro: nº pequeno de redes de grande dimensão bem ligadas
 - ISPs comerciais "tier-1" (p.ex., Level 3, Sprint, AT&T, NTT), cobertura nacional e & internacional
 - Rede de fornecedor de serviços (e.g, Google): rede privada que liga os seus data centers à Internet, sem recurso a ISPs tier-1 ou regionais

Como é que ocorrem perdas e atrasos?

Pacotes ficam em filas de espera nos buffers dos routers

- A taxa de chegada dos pacotes à ligação (temporariamente) excede a capacidade da ligação de saída
- Pacotes formam filas, e esperam pela sua vez

Quatro Fontes de Atrasos de Pacotes

- dproc: processamento no nó
 - Verifica erros de bits
 - Determina a ligação de saída
 - Tipicamente $< \text{ms}$
- dqueue: atraso nas filas
 - Tempo à espera na ligação de saída para ser transmitido
 - Depende do nível de congestionamento do router
- dtrans: atraso de transmissão:
 - L: comprimento do pacote (bits)
 - R: largura de banda da ligação (bps)
 - $dtrans = L/R$
- dprop: atraso de propagação:
 - d: comprimento da ligação física
 - s: velocidade de propagação no meio ($\sim 2 \times 10^8 \text{ m/s}$)
 - $dprop = d/s$

$dnodal = dproc + dqueue + dtrans + dprop$

Analogia da caravana

- Carros "propagam-se" a 100 km/hr
- Portagens levam 12 s a servir cada carro (tempo de transmissão de um bit)
- Carro \sim bit; caravana \sim pacote
- Q: Quanto tempo decorre até que a caravana esteja alinhada na segunda portagem?
 - Tempo para "passar" toda a caravana através da portagem para a auto-estrada = $12 \times 10 = 120 \text{ s}$

- Tempo para o último carro se “propagar” da 1ª para a 2ª portagem:
 $100\text{km}/(100\text{km/h}) = 1\text{h}$
- R: 62 minutos
- Supor agora que os carros se “propagam” a 1000 km/h
- E supor que as portagens agora levam um minuto a servir cada carro
- Q: Chegarão carros à 2ª portagem antes de todos os carros terem sido servidos na 1ª portagem?
 - R: Sim! Após 7 min, o 1º carro chega à segunda portagem; três carros ainda estão na 1ª portagem.

Atrasos nas Filas

- R: largura de banda da ligação (bps)
- L: comprimento pacote (bits)
- a: taxa média de chegada de pacotes
- $L a / R \sim 0$: atraso médio de fila pequeno
- $L a / R \rightarrow 1$: atraso médio de fila grande
- $L a / R > 1$: mais “trabalho” a chegar que pode ser servido, atraso médio infinito!

Atrasos Reais da Internet e Rotas

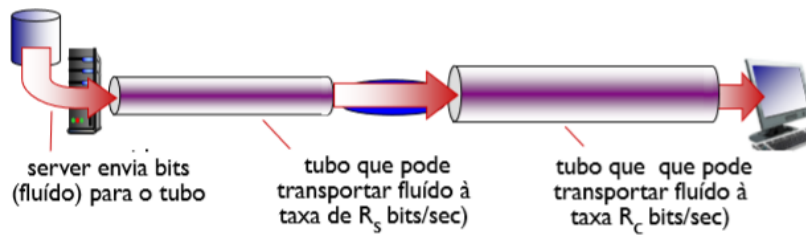
- Qual é o aspeto dos atrasos e perdas “reais” da Internet?
- Programa traceroute: fornece a medida dos atrasos da origem ao router ao longo de percursos da Internet ponto-a-ponto até ao destino.
- Para todo o i :
 - Envia três pacotes que chegarão ao router i no percurso até ao destino
 - O router i devolverá os pacotes ao terminal de origem
 - Os tempos indicam o intervalo entre a transmissão e a receção da resposta

Perda de Pacotes

- Fila (i.e., buffer) que precede as ligações no buffer tem capacidade finita
- Pacotes que chegam a uma fila cheia são descartados (i.e., perdidos)
- Pacotes perdidos podem ser retransmitidos pelo nó prévio, pelo sistema terminal de origem, ou não o serem de todo

Débito (throughput)

- Throughput: taxa (bits/unidade de tempo) à qual os bits são transferidos entre o emissor e o recetor
 - Instantâneo: taxa num determinado instante
 - Média: taxa ao longo de um período de tempo mais longo



Ligação gargalo: ligação no percurso ponto-a-ponto que limita o débito ponto-a-ponto.

- Débito da ligação ponto-a-ponto: $\min(R_c, R_s, R/10)$
- Na prática: R_c or R_s é frequentemente o gargalo

Camadas Protocolares

As redes são complexas, com muitos componentes:

- Hosts
- Routers
- Ligações de diversos tipos de meios
- Aplicações
- Protocolos
- Hardware, software

Organização de uma Viagem Aérea

- Uma série de passos (bilhete, bagagem, porta embarque, pista descolar)
- Camadas: cada camada implementa um serviço
 - Por intermédio das suas ações internas
 - Contando com os serviços fornecidos pelas camadas de baixo

Porquê em Camadas?

Lidando com sistemas complexos:

- Estrutura explícita permite identificação, relacionamento das peças de sistemas complexos
 - Modelo de referência em camadas
- Modularização facilita a manutenção, atualização do sistema
 - Mudança da implementação dum serviço de camada é transparente para o resto do sistema
 - p.ex., mudança no procedimento da porta de embarque não afeta o resto do sistema

Pilha Protocolar da Internet

- Aplicação: dando suporte às aplicações de rede
 - FTP, SMTP, HTTP
- Transporte: transferência de dados entre processos
 - TCP, UDP
- Rede: encaminhamento de datagramas da origem para o destino
 - IP, protocolos de encaminhamento
- Ligação: transferência de dados entre elementos de rede vizinhos
 - Ethernet, 802.11 (Wi-Fi), PPP
- Física: bits “no fio”

Modelo de Referência ISO/OSI

- Apresentação: permite às aplicações interpretar o significado dos dados, p.ex., encriptação, compressão, convenções específicas da máquina
- Sessão: sincronização, verificação, recuperação na troca de dados
- À pilha protocolar da Internet “faltam” estas camadas!
 - Estes serviços, se necessários, devem ser implementados em aplicações

Segurança da Rede

- Áreas da segurança de rede:
 - Como é que os “malwares” podem atacar as redes de computadores
 - Como é que podemos defender as redes dos ataques
 - Como desenvolver arquiteturas que sejam imunes a ataques
- Internet não foi originalmente desenhada com a segurança (muito) em mente
 - Versão original: “um grupo de utilizadores que confiam uns nos outros ligados a uma rede transparente”
 - Os protocolos da Internet a jogar à “apanha”
 - Considerações de segurança em todas as camadas!

“Malware”: Colocar Malware nos Hosts via Internet

- Malware pode atingir os hosts por:
 - Vírus: infeção que se auto-replica por receção/execução do objeto (p.ex., anexos de e-mail)
 - Worm: infeção que se auto-replica por receber passivamente objetos que são eles próprios executados
- Malware, spyware pode gravar teclas premidas, sítios web visitados, fazendo o upload da informação para sítios de coleta
- Hosts infetados podem ser envolvidos em botnets, usadas para spam. Ataques DDoS (Distributed Denial of Service)

“Malware”: Atacam Servidores, Infraestrutura de Rede

Denial of Service (DoS): atacantes tornam os recursos (servidor, largura de banda) indisponíveis ao tráfego legítimo inundando os recursos com tráfego inútil

1. Selecionar o alvo
2. Entrar nos hosts circundando a rede (ver botnet)
3. Enviar pacotes para o alvo a partir de hosts comprometidos

“Malandros” podem “espreitar” os pacotes

packet “sniffing”:

- Meio de transmissão em broadcast (ethernet partilhada, wireless)
- Leituras promíscuas de interfaces de rede / gravação de todos os pacotes (p.ex., incluindo as passwords!) que lá passam
 - O software wireshark usado nos trabalhos laboratoriais é um packet-sniffer (livre)

“Malware” podem utilizar endereços falsos

IP spoofing: envio de pacotes com falsos endereços de origem

História da Internet

1961-1972: Início do princípio de comutação de pacote

- 1961: Kleinrock – teoria das filas de espera mostra a eficácia da comutação de pacotes
- 1964: Baran - comutação de pacotes em redes militares
- 1967: ARPAnet concebida pela Advanced Research Projects Agency
- 1969: primeiro nó ARPAnet operacional
- 1972:
 - Demonstração pública da ARPAnet
 - NCP (Network Control Protocol) primeiro protocolo host-host
 - Primeiro programa de e-mail
 - ARPAnet tem 15 nodes

1972-1980: Internetworking, redes novas e proprietárias

- 1970: Rede de satélite ALOHA no Hawai
- 1974: Cerf and Kahn – arquitetura para interligar redes
- 1976: Ethernet no Xerox PARC
- Finais 70's: arquiteturas proprietárias: DECnet, SNA, XNA
- finais 70's: comutação de pacotes de tamanho fixo (precursor do ATM)
- 1979: rede ARPANET tem 200 nós

Princípios de interligação de redes de Cerf and Kahn:

- Minimalismo, autonomia – sem serem necessárias modificações internas para interligar as redes
- Modelo de serviço best effort

- Routers stateless
- Controlo descentralizado

1980-1990: novos protocolos, uma proliferação de redes

- 1983: implementação do TCP/IP
- 1982: protocolo de e-mail smtp definido
- 1983: DNS definido para traduções de nomes para endereços IP
- 1985: protocolo ftp definido
- 1988: controlo de congestionamento TCP
- Novas redes nacionais: Cset, BITnet, NSFnet, Minitel
- 100,000 hosts ligados por confederações de redes

1990, 2000's: comercialização, a Web, novas aplicações

- Início 1990's: ARPAnet de domínio público
- 1991: NSF levanta as restrições à utilização comercial da NSFnet
- Início 1990s: Web
 - hipertexto [Bush 1945, Nelson 1960's]
 - HTML, HTTP: Berners-Lee
 - 1994: Mosaic, mais tarde Netscape
 - Fins 1990: comercialização da Web
- Finais 1990's – 2000's:
 - mais "killer apps": mensagens instantâneas, partilha de ficheiros P2P
 - Primazia à segurança de rede
 - Estimativa de 50 milhões de host, mais de 100 milhões de utilizadores
 - Ligações de backbone a Gbps

2005 - Ao presente

- ~750 milhões de hosts
 - Smartphones e tablets
- Implementação intensiva de acesso de banda larga
- Crescente ubiquidade de acesso wireless de elevado débito
- Aparecimento das redes sociais:
 - Facebook: já com mil e trezentos milhões de utilizadores
- Fornecedores de serviços (Google, Microsoft) criam as suas próprias redes ▪ Passando ao lado dos fornecedores de Internet, facultam acesso "instantâneo" a pesquisas, e-mail, etc. ♦ E-commerce, universidades, empresas correm os seus serviços na "cloud" (p.ex., Amazon EC2)

Capítulo II

Criando um aplicativo de rede

Escreva programas que:

- Execute em (diferentes) sistemas finais
- Comunique através de rede

- por exemplo, o software do servidor web se comunica com o software do navegador

Não há necessidade de escrever software para dispositivos de núcleo de rede

- Dispositivos de núcleo de rede não executam aplicativos de usuário
- Aplicativos em sistemas finais permitem o desenvolvimento rápido de aplicativos, propagação

Arquitetura cliente-servidor

Servidor:

- Permanentemente Ativos
- Endereço IP fixo
- Centros de dados
- Responde a pedidos

Clientes:

- Comunica com o servidor
- Pode estar intermitentemente conectado
- Endereços IP dinâmicos e podem mudar
- Não comunicam diretamente entre si

Arquitetura P2P

- Não há servidores sempre ligado
- Podem comunicar diretamente uns com os outros
- Os sistemas terminais são simultaneamente clientes e servidores
- Peers solicita o serviço de outros pares, presta serviço em troca de outros pares
 - self scalability (auto escalabilidade) - novos pares trazem nova capacidade de serviço, bem como novas exigências
- Estão intermitentemente ligados e alteram os endereços IP
 - gestão mais complexa da rede

Processos de comunicação

Processo: programa em execução dentro de um host.

- Dentro do mesmo host, dois processos comunicam usando a comunicação entre processos (definida pelo sistema operacional). Comunicação entre eles dentro da memória através do sistema operativo
- Processos em diferentes hosts, comunicam através de mensagens

Os aplicativos com arquiteturas P2P têm processos do cliente e processos do servidor.

- Processo do cliente: processo que inicia a comunicação
- Processo do servidor: processo que espera para ser contactado

Sockets (tomadas)

- Processo envia / recebe mensagens de / para o seu socket
- Socket análogo à porta
 - Processo de envio de mensagens para fora da porta
 - O processo de envio depende da infraestrutura de transporte no outro lado da porta para entregar a mensagem ao socket no processo de receção

Processos de endereço

Para receber mensagens, o processo deve ter um identificador

- O dispositivo host possui um endereço IP exclusivo de 32 bits
- Q: o endereço IP do host em qual processo funciona é suficiente para identificar o processo?
 - A: não, muitos processos que possam ser executados no mesmo host
- O identificador inclui o endereço IP e os números de portas associados ao processo no host.
- Exemplos de números de porta:
 - Servidor HTTP: 80
 - servidor de correio: 25
- Para enviar mensagem HTTP para o servidor web `gaia.cs.umass.edu`:
 - Endereço IP: 128.119.245.12
 - Número da porta: 80

O protocolo da camada de aplicação define

- Tipos de mensagens trocadas,
 - Por exemplo, solicitação, resposta
- Sintaxe da mensagem:
 - Quais campos nas mensagens e como os campos são delineados
- Semântica de mensagens
 - Significado de informação em campos
- Regras para quando e como os processos enviam e respondem às mensagens

Protocolos abertos:

- Definido em RFCs
- Permite a interoperabilidade
- Por exemplo, HTTP, SMTP

Protocolos proprietários:

- Por exemplo, o Skype

Qual serviço de transporte um aplicativo precisa?

Integridade de dados

- Alguns aplicativos (por exemplo, transferência de arquivos, transações na web) requerem transferência de dados 100% confiável
- Outras aplicações (por exemplo, áudio) podem tolerar alguma perda

Cronometragem

- Alguns aplicativos (por exemplo, telefone na Internet, jogos interativos) requer baixa demora para serem "efetivos"

Taxa de transferência

- Alguns aplicativos (por exemplo, multimídia) exigem que a quantidade mínima de transferência seja "efetiva"
- Outros aplicativos ("aplicativos elásticos") fazem uso do rendimento que eles obtêm

Segurança

- Encriptação, integridade de dados

Serviços de transporte de protocolos na Internet

Serviço TCP:

- Transporte fiável entre o processo de envio e receção (não há perda dados)
- Controle de fluxo: o remetente não irá sobrecarregar o recetor (Sistema Terminais)
- Controle de congestionamento: o remetente do acelerador quando a rede está sobrecarregada (A camada de transporte faz a gestão dependendo do congestionamento da rede)
- Não fornece: tempo, garantia de transferência mínima, segurança
- Orientado para conexão: configuração necessária entre os processos do cliente e do servidor

Serviço UDP:

Transferência de dados não fiável entre o processo de envio e receção

Não fornece: confiabilidade, controle de fluxo, controle de congestionamento, tempo, garantia de throughput (Taxa de transferência), segurança ou configuração de conexão.

Segurança de TCP

TCP e UDP

- Sem Encriptação
- Passwords de cleartext enviados para o socket atravessam Internet em cleartext

SSL

- Fornece conexão TCP encriptada
- Integridade dos dados
- Autenticação de ponto final

O SSL está na camada do aplicativo

- Os aplicativos usam bibliotecas SSL, que "falam" para o TCP

API de soquete SSL

- Cleartext passwords sent into socket traverse Internet encrypted (Passwords de cleartext enviados para penetração(encapsulamento) da Internet encriptada)

Web e HTTP

- Página web consiste em objetos
- Objeto pode ser arquivo HTML, imagem JPEG, applet Java, arquivo de áudio, ...
- Página da web consiste em arquivo HTML básico que inclui vários objetos referenciados
- Cada objeto é endereçável por um URL, por exemplo

Visão geral do HTTP

- HTTP: protocolo de transferência de hipertexto
- Protocolo da camada de aplicação da Web
- Modelo cliente / servidor
 - Cliente: navegador que solicita, recebe (usando protocolo HTTP) e exibe objetos da Web
 - Servidor: o servidor Web envia objetos (usando protocolo HTTP) em resposta a solicitações

Usa TCP, porque permite um transporte fiável:

- O cliente inicia a conexão TCP (cria socket) para o servidor, a porta 80
- Servidor aceita conexão TCP do cliente
- Mensagens HTTP (mensagens de protocolo da camada de aplicação) trocadas entre o navegador (cliente HTTP) e o servidor Web (servidor HTTP)
- Conexão TCP fecha

HTTP é "stateless"

- O servidor não mantém informações sobre pedidos de clientes anteriores

Protocolos que mantêm "estado" são complexos!

- História passada (estado) deve ser mantida
- Se o servidor / cliente falhar, suas visualizações de "estado" podem ser inconsistentes, devem ser reconciliadas

Conexões HTTP

HTTP não persistente

- No máximo um objeto enviado por ligação TCP
 - Conexão então fechada
- Para fazer download de múltiplos objetos são necessárias múltiplas conexões

HTTP persistente

- Vários objetos podem ser enviados por uma única ligação TCP entre o cliente e o servidor

HTTP não persistente: tempo de resposta

RTT (definição): tempo para um pequeno pacote viajar do cliente para servidor e vice-versa

Tempo de resposta HTTP:

- Um RTT para iniciar a conexão TCP
- Um RTT para solicitação HTTP e primeiros bytes de resposta HTTP para retornar
- Tempo de transmissão do arquivo
- Tempo de resposta HTTP não-persistente = $2RTT + \text{tempo de transmissão do arquivo}$

HTTP persistente

Problemas HTTP não persistentes:

- Requer 2 RTTs por objeto
- Sobrecarga do sistema operacional por cada ligação TCP
- Os navegadores geralmente abrem ligações TCP paralelas para buscar objetos referenciados

HTTP persistente:

- O servidor deixa a ligação aberta depois de enviar a resposta
- Mensagens HTTP subsequentes entre o mesmo cliente / servidor é enviado por ligação aberta
- O cliente envia pedidos assim que encontrar um objeto referenciado
- Tão pouco quanto um RTT para todos os objetos referenciados



Apontamentos 1.º Ano - RC_2 (2.º Semestre)

Cedidos pelo NEDIUP

Com base no material fornecido pelo Docente da UC

Universidade Portucalense

Porto, Portugal

Mensagem de pedido HTTP

- Dois tipos de mensagens HTTP: solicitação, resposta
- Mensagem de solicitação HTTP:
 - ASCII (formato legível)

request line
(GET, POST,
HEAD commands)

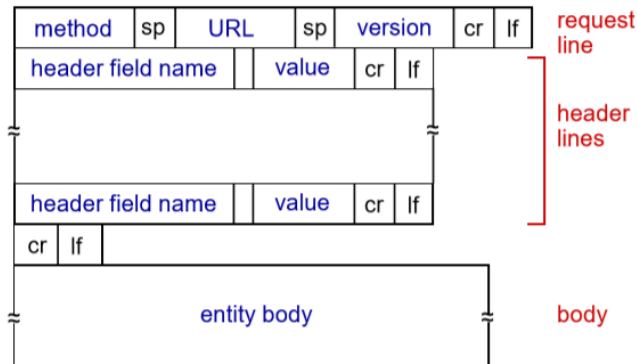
header
lines

carriage return,
line feed at start
of line indicates
end of header lines

```
GET /index.html HTTP/1.1\r\n
Host: www-net.cs.umass.edu\r\n
User-Agent: Firefox/3.6.10\r\n
Accept: text/html,application/xhtml+xml\r\n
Accept-Language: en-us,en;q=0.5\r\n
Accept-Encoding: gzip,deflate\r\n
Accept-Charset: ISO-8859-1,utf-8;q=0.7\r\n
Keep-Alive: 115\r\n
Connection: keep-alive\r\n
\r\n
```

carriage return character
line-feed character

Mensagem de solicitação HTTP: formato geral



Upload de formulário de entrada

Método POST:

- Página web geralmente inclui entrada de formulário
- Entrada é enviada para o servidor no corpo da entidade

Método de URL:

- Usa o método GET
- A entrada é carregada no campo URL da linha de solicitação:

www.somesite.com/animalsearch?monkeys&banana

Tipos de métodos

HTTP / 1.0:

- GET
- POST
- HEAD
 - Solicita ao servidor que deixe o objeto solicitado fora da resposta

HTTP / 1.1:

- GET, POST, CABEÇA
- PUT
 - Carrega o arquivo no corpo da entidade para o caminho especificado no campo URL
- DELETE
 - Exclui o arquivo especificado no campo URL

Mensagem de resposta HTTP

```
status line  
(protocol  
status code  
status phrase) → HTTP/1.1 200 OK\r\n  
header  
lines → Date: Sun, 26 Sep 2010 20:09:20 GMT\r\n  
Server: Apache/2.0.52 (CentOS)\r\n  
Last-Modified: Tue, 30 Oct 2007 17:00:02  
GMT\r\n  
ETag: "17dc6-a5c-bf716880"\r\n  
Accept-Ranges: bytes\r\n  
Content-Length: 2652\r\n  
Keep-Alive: timeout=10, max=100\r\n  
Connection: Keep-Alive\r\n  
Content-Type: text/html; charset=ISO-8859-  
1\r\n  
data, e.g.,  
requested  
HTML file → \r\n  
data data data data data ...
```

Códigos de status de resposta HTTP

- O código de status aparece na 1ª linha da mensagem de resposta do servidor para cliente
- Alguns códigos :
 - 200 OK ▪ solicitação bem-sucedida, objeto solicitado posteriormente nesta msg
 - 301 Movido Permanentemente
 - objeto solicitado movido, novo local especificado posteriormente nesta msg (Localização :)
 - 400 Solicitação Inválida
 - solicitação msg não entendida pelo servidor
 - 404 Not Found
 - documento solicitado não encontrado em este servidor
 - 505 Versão HTTP não suportada

Experimentando o HTTP (lado do cliente) por si mesmo

1. Telnet para o seu servidor da Web favorito:

telnet cis.poly.edu 80

abre a conexão TCP na porta 80 (porta do servidor HTTP padrão) em cis.poly.edu. qualquer coisa digitada enviada para a porta 80 em cis.poly.edu

2. digite um pedido HTTP GET:

GET /~ross / HTTP / 1.1

Host: cis.poly.edu

digitando isso em (retorno de carro de hit duas vezes), você envia essa solicitação GET mínima (mas completa) para o servidor HTTP

3. veja a mensagem de resposta enviada pelo servidor HTTP!

Estado do utilizador-servidor: cookies

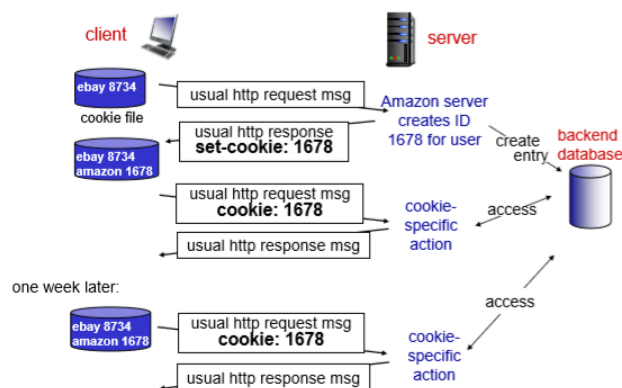
Muitos sites usam cookies de quatro componentes:

1. cabeçalho do cookie da mensagem de resposta HTTP
2. cabeçalho do cookie na próxima mensagem de solicitação HTTP
3. arquivo de cookie mantido no host do usuário, gerenciado pelo navegador do usuário
4. banco de dados back-end no site

Exemplo:

- Susan sempre acessa a Internet do PC
- visita site de comércio eletrônico específico pela primeira vez
- quando solicitações HTTP iniciais chegam ao site, o site cria:
 - ID exclusivo
 - entrada no banco de dados de back-end para ID

Cookies: manter “estado”



Para quais cookies podem ser usados:

- autorização
- carrinhos de compras
- recomendações
- estado da sessão do usuário (e-mail da Web)

Como manter “estado”:

- endpoints de protocolo: manter estado em remetente / destinatário através de múltiplas transações
- cookies: mensagens http transportam estado

Cookies e privacidade:

- cookies permitem que sites aprendam muito sobre você
- você pode fornecer nome e e-mail para sites

Caches da Web (servidor proxy)

Objetivo: satisfazer a solicitação do cliente sem envolver o servidor de origem

- usuário define navegador: acessos da Web via cache
- navegador envia todos os pedidos de HTTP para o cache
 - objeto no cache: cache retorna o objeto
 - outro objeto de solicitações de cache do servidor de origem e retorna o objeto ao cliente
- cache atua como cliente e servidor
 - servidor para cliente solicitante original
 - cliente para servidor de origem
- geralmente o cache é instalado pelo ISP (universidade, empresa, ISP residencial)

Por que o cache da Web?

- reduzir o tempo de resposta para solicitação do cliente
- reduzir o tráfego no link de acesso de uma instituição
- Internet densa com caches: permite que provedores de conteúdo “pobre” distribuam conteúdo com eficiência (assim também o compartilhamento de arquivos P2P)

Exemplo de cache:

Hipóteses:

- tamanho médio do objeto: 100 K bits
- taxa média de solicitações de navegadores para servidores de origem: 15 / s
- taxa de dados média para navegadores: 1,50 Mbps
- RTT do roteador institucional para qualquer servidor de origem: 2 s
- taxa de link de acesso: 1,54 Mbps

Consequências:

- utilização da LAN: 15%
- utilização do link de acesso = 99%
- atraso total = atraso da Internet + atraso de acesso + atraso da LAN = 2 seg + minutos + usecs

Exemplo de cache link de acesso:

Hipóteses:

- tamanho médio do objeto: 100 K bits
- taxa média de solicitações de navegadores para servidores de origem: 15 / s
- taxa média de dados para navegadores: 1,50 Mbps
- RTT do roteador institucional para qualquer servidor de origem: 2 segundos
- access link rate: 154 Mbps

Consequências:

- utilização da LAN: 15%
- utilização do link de acesso = 9.9%
- atraso total = atraso da Internet + atraso de acesso + atraso da LAN = 2 seg + msec + usecs

Custo: maior velocidade de link de acesso

Exemplo de cache instalar cache local:

Hipóteses:

- tamanho médio do objeto: 100 K bits
- taxa média de solicitações de navegadores para servidores de origem: 15 / s
- taxa média de dados para navegadores: 1,50 Mbps
- RTT do roteador institucional para qualquer servidor de origem: 2 segundos
- access link rate: 154 Mbps

Consequências:

- utilização da LAN: 15%
- utilização do link de acesso = ?
- atraso total = ?

Como calcular a utilização do link, atraso?

Custo: cache da web

Calculando a utilização do link de acesso, atraso no cache:

- suponha taxa de acerto do cache é de 0,4
 - 40% de solicitações satisfeitas no cache, 60% solicitações satisfeitas na origem servidores de origem
- utilização do link de acesso:
 - 60% dos pedidos usam link de acesso
- taxa de dados para navegadores através do link de acesso = $0,6 * 1,50 \text{ Mbps} = 0,9 \text{ Mbps}$
 - utilização = $0,9 / 1,54 = 0,58$
- total de atraso
 - = $0,6 * (\text{atraso dos servidores de origem}) + 0,4 * (\text{atraso quando satisfeito no cache})$
 - = $0,6 (2,01) + 0,4 (\sim \text{ms})$
 - = $\sim 1,2 \text{ segundos}$
 - menor que com link de 154 Mbps (e mais barato também!)

GET condicional

- Objetivo: não enviar objeto se o cache tiver versão em cache atualizada
 - nenhum atraso de transmissão de objeto
 - menor utilização do link
- cache: especificar data da cópia em cache na solicitação HTTP If-modified-since: <data>
- servidor: resposta não contém nenhum objeto se a cópia em cache estiver atualizada: HTTP / 1.0 304 Não Modificado

FTP: the file transfer protocol

- transferir arquivo de / para host remoto
- modelo cliente / servidor
 - cliente: lado que inicia a transferência (para / de remoto)
 - servidor: host remoto
- ftp: RFC 959
- servidor ftp: porta 21

FTP: controle separado, conexões de dados

- Contatos do cliente FTP servidor FTP na porta 21, usando TCP
- cliente autorizado sobre conexão de controle
- cliente navega pelo diretório remoto, envia comandos pela conexão de controle
- quando o servidor recebe o comando de transferência de arquivos, o servidor abre a segunda conexão de dados TCP (para arquivo) para o cliente
- depois de transferir um arquivo, o servidor fecha a conexão de dados
- servidor abre outra conexão de dados TCP para transferir outro arquivo
- conexão de controle: “fora da banda”

- Servidor FTP mantém “estado”: diretório atual, autenticação anterior

Conexão de controle TCP, porta do servidor 21

Conexão de dados TCP, porta do servidor 20

FTP Comandos e respostas:

Exemplos de comandos:

- enviado como texto ASCII pelo canal de controle
- USER username
- PASS password
- LIST (lista de retorno do arquivo no diretório atual)
- RETR filename (recupera/obtem o arquivo)
- STOR filename (armazena o arquivo no host remoto)

Exemplos de códigos de retorno:

- código de status e frase (como em HTTP)
- 331 Username OK, password required
- 125 data connection already open; transfer starting
- 425 Can't open data connection
- 452 Error writing file

Correio eletrônico

Três componentes principais:

- agentes do usuário
- servidores de e-mail
- protocolo simples de transferência de e-mail: SMTP

Agente do utilizador:

- também conhecido como “leitor de e-mail”
- compondo, editando, lendo mensagens de e-mail
- por exemplo, Outlook, Thunderbird e iPhone servidor
- saída, mensagens recebidas armazenadas no servidor

Correio eletrônico: servidores de email

Servidores de correio:

- caixa de correio contém mensagens recebidas para o usuário
- fila de mensagens de saída (a ser enviada) mensagens de correio
- protocolo SMTP entre servidores de e-mail para enviar mensagens de e-mail
 - cliente: servidor de e-mails
 - “servidor”: servidor de e-mail recebido

Correio eletrônico: SMTP [RFC 2821]

- usa o TCP para transferir mensagens de email do cliente para o servidor, porta 25
- transferência direta: servidor de envio para o servidor receptor
- três fases de transferência
 - handshaking (saudação)
 - transferência de mensagens
 - encerramento
- interação comando / resposta (como HTTP, FTP)
 - comandos: texto ASCII
 - resposta: código de status e frase
- as mensagens devem estar em ASCII de 7 bits

Cenário: Alice envia mensagem para Bob

1. Alice usa o UA para compor a mensagem “para” bob@someschool.edu
2. O UA de Alice envia uma mensagem para o servidor de e-mail dela; mensagem colocada na fila de mensagens
3. O lado do cliente do SMTP abre a conexão TCP com o servidor de correio de Bob
4. O cliente SMTP envia a mensagem de Alice pela conexão TCP
5. O servidor de correio de Bob coloca a mensagem na caixa de correio de Bob
6. Bob chama seu agente de usuário para ler a mensagem

Exemplo de interação SMTP

```
S: 220 hamburger.edu
C: HELO crepes.fr
S: 250 Hello crepes.fr, pleased to meet you
C: MAIL FROM: <alice@crepes.fr>
S: 250 alice@crepes.fr... Sender ok
C: RCPT TO: <bob@hamburger.edu>
S: 250 bob@hamburger.edu ... Recipient ok
C: DATA
S: 354 Enter mail, end with "." on a line by itself
C: Do you like ketchup?
C: How about pickles?
C: .
S: 250 Message accepted for delivery
C: QUIT
S: 221 hamburger.edu closing connection
```

Tente a interação SMTP para você mesmo:

- telnet servername 25
- ver 220 resposta do servidor
- digite os comandos HELO, MAIL FROM, RCPT TO, DADOS, QUIT

acima permite enviar e-mail sem usar o cliente de e-mail (leitor)

SMTP: palavras finais

- SMTP usa conexões persistentes
- SMTP requer que a mensagem (cabeçalho e corpo) esteja em ASCII de 7 bits
- O servidor SMTP usa CRLF.CRLF para determinar o final da mensagem

comparação com HTTP:

- HTTP: pull
- SMTP: push
- ambos têm interação comando / resposta ASCII, códigos de status
- HTTP: cada objeto encapsulado em sua própria resposta msg
- SMTP: vários objetos enviados em multipart msg

Formato de mensagem de correio

SMTP: protocolo para troca de mensagens de email

RFC 822: padrão para formato de mensagem de texto:

- linhas de cabeçalho, por exemplo,
 - Para:
 - De:
 - Assunto: diferente dos comandos SMTP MAIL FROM, RCPT TO: comandos!
- Corpo: a “mensagem”
 - Somente caracteres ASCII

Protocolos de acesso de correio

- SMTP: entrega / armazenamento para o servidor do destinatário
- protocolo de acesso de correio: recuperação do servidor
 - POP: Post Office Protocol [RFC 1939]: autorização, download
 - IMAP: Internet Mail Access Protocol [RFC 1730]: mais recursos, incluindo manipulação de mensagens armazenadas no servidor
 - HTTP: gmail, Hotmail, Yahoo! Mail, etc.

Protocolo POP3

fase de autorização:

- comandos do cliente:
 - user: declare nome de usuário
 - pass: senha
- respostas do servidor
 - + OK
 - -RER

fase de transação, cliente:

- list: listar mensagem números
- retr: recuperar mensagem por número
- dele: excluir
- quit

POP3 e IMAP

POP3:

- exemplo anterior usa o modo POP3 “download e delete”
 - Bob não pode reler o email se ele alterar cliente
- POP3 “download-and-keep”: cópias de mensagens em clientes diferentes
- POP3 é stateless entre sessões

IMAP:

- mantém todas as mensagens em um só lugar: no servidor
- permite que o usuário organize mensagens em pastas
- mantém o estado do usuário nas sessões:
 - nomes de pastas e mapeamentos entre IDs de mensagens e nome da pasta

DNS: domain name system

pessoas: muitos identificadores:

- ▪ SSN, nome, passaporte #

hosts da Internet, roteadores:

- endereço IP (32 bits) usado para endereçar datagramas
- “nome”, por exemplo, www.yahoo.com usado por humanos

Q: como mapear entre IP endereço e nome e vice-versa?

Sistema de Nomes de Domínio:

- banco de dados distribuído implementado na hierarquia de muitos servidores de nome
- protocolo da camada de aplicação: hosts, servidores de nomes se comunicam para resolver nomes (tradução de endereço / nome)
 - nota: função central da Internet, implementada como protocolo applicationlayer
 - complexidade na “borda” da rede

DNS: serviços, estrutura

Serviços de DNS

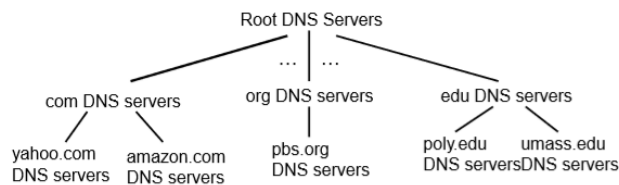
- nome do host para tradução do endereço IP
- aliasing de host
 - nomes canônicos alias
- aliasing do servidor de email
- distribuição de carga
 - servidores Web replicados: muitos endereços IP correspondem a um nome

Por que não centralizar o DNS?

- ponto único de falha
- volume de tráfego
- banco de dados centralizado distante
- manutenção

A: não escala!

DNS: um banco de dados hierárquico distribuído



o cliente quer IP para www.amazon.com; 1º aprox:

- servidor-raiz das consultas do cliente para encontrar o servidor DNS com
- consultas do cliente .com servidor DNS para obter o servidor DNS amazon.com
- consultas do cliente amazon.com servidor DNS para obter o endereço IP para www.amazon.com

DNS: servidores de nomes de raiz

- contactado pelo servidor de nomes local que não consegue resolver o nome
- servidor de nomes raiz:
 - contata o servidor de nomes autoritário se o mapeamento de nomes não for conhecido
 - obtém o mapeamento
 - retorna o mapeamento para o servidor de nomes local

TLD, servidores autorizados

Servidores de domínio de nível superior (TLD):

- Responsável por com, org, net, edu, aero, empregos, museus e todos os domínios de país de nível superior, por exemplo: uk, fr, ca, jp
- A Network Solutions mantém servidores para. com TLD
- Educause para TLD .edu

Servidores DNS autoritários:

- Servidores DNS próprios da organização, fornecendo nome de host autoritário para mapeamentos de IP para hosts nomeados da organização
- Podem ser mantidos por organização ou provedor de serviços

Servidor de nomes DNS local

- não pertence estritamente à hierarquia
- cada ISP (ISP residencial, empresa, universidade) tem um
 - também chamado de “servidor de nomes padrão”
- quando o host faz a consulta DNS, a consulta é enviada ao seu servidor DNS local
 - tem cache local de pares de tradução de nome para endereço recentes (mas pode estar desatualizado!)
 - atua como proxy, encaminha a consulta para hierarquia

Exemplo de resolução de nome DNS

- host em cis.poly.edu quer endereço IP para gaia.cs.umass.edu

iterated query:

- contactou respostas do servidor com o nome do servidor para entrar em contato
- "Eu não sei esse nome, mas pergunte a esse servidor"

recursive query:

- coloca a carga da resolução de nomes no servidor de nomes contactado
- carga pesada nos níveis superiores de hierarquia?

DNS: cache, atualizando registros

- uma vez (qualquer) servidor de nomes aprende o mapeamento, ele mapeia em cache
 - tempo limite de entradas de cache (desaparecer) após algum tempo (TTL)
 - Servidores TLD normalmente armazenados em cache em servidores de nomes locais
 - Assim, os servidores de nomes raiz não são visitados frequentemente
- entradas em cache podem estar desatualizadas (tradução do melhor nome para endereço!)

- se o nome do host alterar o endereço IP, pode não ser conhecido em toda a Internet até que todos os TTLs expirem
- atualizar / notificar mecanismos propostos pelo padrão IETF
 - RFC 2136

Registos DNS

DNS: db distribuído armazenando registos de recursos (RR)

Formato RR: (nome, valor, tipo, ttl)

type = A

- nome é hostname
- valor é o endereço IP

type = NS

- nome é domínio (por exemplo, foo.com)
- valor é o nome do host do servidor de nomes autoritário para este domínio

type = CNAME

- name é o nome do alias para algum nome “canônico” (o real)
- www.ibm.com é realmente servereast.backup2.ibm.com
- valor é nome canônico

type = MX

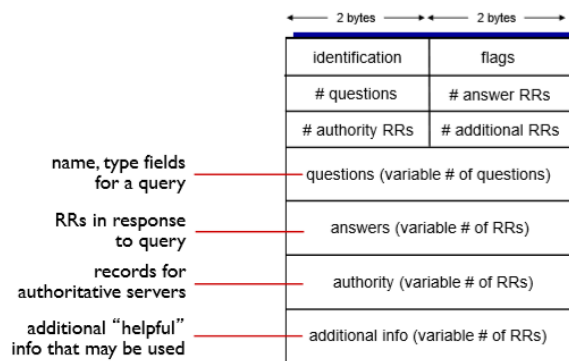
- valor é o nome do servidor de email associado ao nome

Protocolo DNS, mensagens

- consultar e responder mensagens, ambas com o mesmo formato de mensagem

cabeçalho msg

- identificação: 16 bit # para consulta, responder a consulta usa mesmo #
- flags:
 - consulta ou resposta
 - recursão desejada
 - recursão disponível
 - resposta é autoritária



Inserindo registros no DNS

- Exemplo: nova startup "Network Utopia"
- Registrar nome networkutopia.com no registro de DNS (por exemplo, Network Solutions)
 - Fornecer nomes, endereços IP do servidor de nomes autoritário (primário e secundário)
 - O registrador insere dois RRs no servidor TLD .com: (networkutopia.com, dns1.networkutopia.com, NS) (dns1.networkutopia.com, 212.212.212.1, A)
- Criar um registro do tipo de servidor autoritário A para www.networkutopia.com; digite o registro MX para networkutopia.com

Atacar DNS

Ataques DDoS

- Bombardear servidores raiz com tráfego
 - Não foi bem sucedido até hoje
 - Filtragem de Tráfego
 - Os servidores DNS locais armazenam em cache os IPs dos servidores TLD, permitindo o desvio do servidor raiz
- Servidores do Bombard TLD
 - Potencialmente mais perigoso

Ataques de redirecionamento

- Man-in-middle
 - Intercetar consultas
- envenenamento de DNS
 - Enviar falsas depende do servidor DNS, que armazena em cache

Explorar o DNS para DDoS

- Envie consultas com endereço de origem falsificado: IP de destino
- Requer amplificação

Arquitetura P2P pura

- nenhum servidor sempre ativo
- sistemas finais arbitrários comunicam diretamente
- peers são conectados intermitentemente e mudam endereços IP

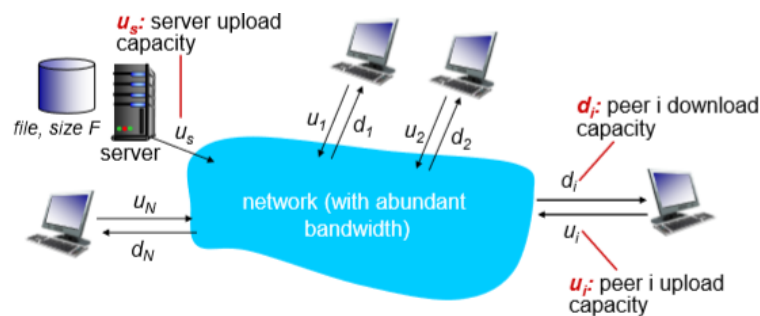
Exemplos:

- distribuição de arquivos (BitTorrent)
- Streaming (KanKan)
- VoIP (Skype)

Distribuição de arquivos: cliente-servidor vs P2P

Pergunta: quanto tempo distribuir arquivo (tamanho F) de um servidor para N peers?

- capacidade de upload / download de peers é um recurso limitado



Tempo de distribuição de arquivos: cliente-servidor

- transmissão do servidor: deve enviar sequencialmente (upload) N cópias de arquivo:
 - tempo para enviar uma cópia: F / u_s
 - tempo para enviar N cópias: NF / u_s
- cliente: cada cliente deve baixar a cópia do arquivo
 - d_{min} = min taxa de download do cliente
 - tempo mínimo de download do cliente: F / d_{min}

*time to distribute F
to N clients using
client-server approach*

$$D_{c-s} \geq \max\{NF/u_s, F/d_{min}\}$$

increases linearly in N

Tempo de distribuição de arquivos: P2P

- transmissão do servidor: deve fazer upload de pelo menos uma cópia
 - tempo para enviar uma cópia: F / u_s
- cliente: cada cliente deve baixar a cópia do arquivo
 - tempo mínimo de download do cliente: F / d_{min}

- clientes: como agregado deve baixar bits NF
 - taxa de upload máxima (taxa máxima de download de limiar) é $u_s + \sum u_i$

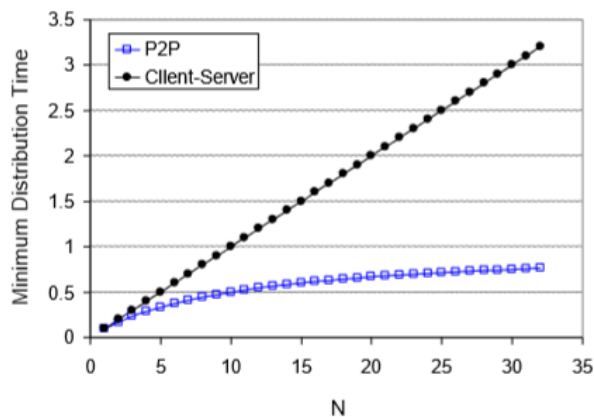
time to distribute F
to N clients using
P2P approach

$$D_{P2P} \geq \max\{F/u_s, F/d_{min}, NF/(u_s + \sum u_i)\}$$

increases linearly in N ...
... but so does this, as each peer brings service capacity

Cliente-servidor vs. P2P: exemplo

taxa de upload do cliente = u , $F/u = 1$ hora, $u_s = 10u$, $d_{min} \geq u_s$



Distribuição de arquivos P2P: BitTorrent

- arquivo dividido em pedaços de 256Kb
- peers em torrent envia / recebe pedaços de arquivos

tracker: rastreia pares que participam de torrent

torrent: grupo de peers trocando pedaços de um arquivo

- juntando-se torrente:
 - não tem pedaços, mas irá acumulá-los ao longo do tempo de outros pares
 - registra com rastreador para obter lista de pares, conecta-se ao subconjunto de pares ("vizinhos")
- durante o download, peer carrega pedaços para outros pares
- peer pode mudar os pares com quem troca trechos
- churn: os colegas podem ir e vir
- Uma vez peer tem arquivo inteiro, pode (egoisticamente) sair ou (altruisticamente) permanecer em torrente

BitTorrent: solicitando, enviando pedaços de arquivos

solicitando pedaços:

- a qualquer momento, diferentes pares têm diferentes subconjuntos de pedaços de arquivos
- periodicamente, Alice pede a cada par uma lista de pedaços que eles têm
- Alice solicita pedaços faltando aos colegas, mais raros primeiro
- enviando pedaços: tit-for-tat
- Alice envia pedaços para esses quatro peers enviando atualmente seus pedaços na maior taxa
 - outros pares são sufocados por Alice (não recebem pedaços dela)
 - reavaliar top 4 a cada 10 segundos
- a cada 30 segundos: selecione aleatoriamente outro ponto, começa a enviar blocos
 - “otimisticamente desafogar” este par
 - peer recém-escolhido pode entrar no top 4

BitTorrent: tit-for-tat

- (1) Alice "desabafa otimista" Bob
- (2) Alice se torna um dos quatro principais provedores de Bob; Bob retribui
- (3) Bob se torna um dos quatro principais provedores de Alice

taxa de upload mais alta: encontre parceiros comerciais melhores e receba arquivos mais rapidamente!

Distributed Hash Table (DHT)

- Tabela de hash
- Paradigma DHT
- Circular DHT e redes de sobreposição
- Rotatividade de pares

Banco de dados simples

Banco de dados simples com pares (chave, valor):

- chave: nome humano; valor: segurança social #
- chave: título do filme; valor: endereço IP

Tabela de Hash

- Mais conveniente para armazenar e pesquisar em representação numérica de chave
- chave = hash (chave original)

DHT

- Distribuir pares (chave, valor) em milhões de pares
 - os pares são distribuídos uniformemente pelos pares
- Qualquer par pode consultar banco de dados com uma chave
 - valor de devolução de banco de dados para a chave
 - Para resolver consulta, um pequeno número de mensagens trocadas entre pares
- Cada par conhece apenas um pequeno número de outros pares
- Robusto para os pares indo e vindo

Atribuir pares de valor-chave a pares

- regra: atribua um par de valores-chave ao par que tenha o ID mais próximo.
- convenção: o mais próximo é o sucessor imediato da chave.
- por exemplo, espaço de ID $\{0,1,2,3,\dots, 63\}$
- suponha 8 pares: 1,12,13,25,32,40,48,60
 - Se key = 51, então atribuído ao peer 60
 - Se key = 60, então atribuído ao peer 60
 - Se key = 61, então atribuído ao par 1

Circular DHT

- cada par consciente apenas do sucessor imediato e do predecessor.

Resolvendo uma consulta

O (N) mensagens em média para resolver consulta, quando há N peers

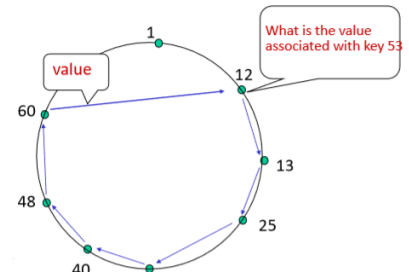


Figura 1 Resolvendo uma consulta

DHT Circular com atalhos

- cada par mantém o controle dos endereços IP do predecessor, sucessor e atalhos.
- reduzido de 6 para 3 mensagens.
- possível projetar atalhos com vizinhos $O(\log N)$, mensagens $O(\log N)$ na consulta

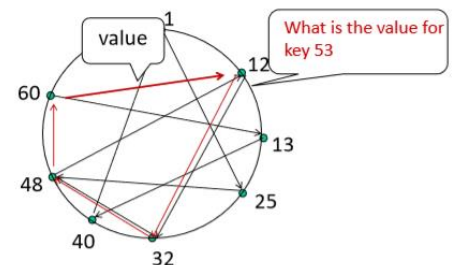


Figura 2 DHT Circular com atalhos

Churn de pares

exemplo: peer 5 sai abruptamente

manuseio de churn:

- Poderes podem ir e vir

- Cada colega conhece o endereço de seus dois sucessores
- Cada peer periodicamente pula seus dois sucessores para verificar a vitalidade
- Se o sucessor imediato sair, escolher o próximo sucessor como novo sucessor imediato

exemplo: o peer 5 sai abruptamente

- Peer 4 detecta a saída do peer 5; torna 8 seu sucessor imediato
- 4 pergunta 8 quem é seu sucessor imediato; faz do sucessor imediato de 8 seu segundo sucessor.

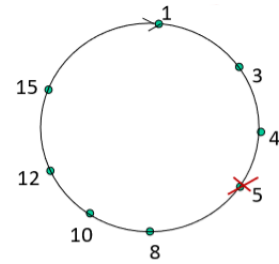


Figura 3 Churn de pares

Programação socket

objetivo: aprender a construir aplicativos cliente / servidor que se comunicam usando sockets.

socket: porta entre o processo de aplicação e o protocolo de transporte de end-end

Dois tipos de socket para dois serviços de transporte:

- UDP: datagrama não confiável
- TCP: exemplo de aplicativo confiável e orientado por fluxo de bytes:
 1. Cliente lê uma linha de caracteres (dados) de seu teclado e envia os dados para o servidor.
 2. O servidor recebe os dados e converte caracteres em maiúsculas.
 3. O servidor envia os dados modificados para o cliente.
 4. O cliente recebe os dados modificados e exibe a linha na tela.

Programação de socket com UDP

UDP: sem “conexão” entre cliente e servidor

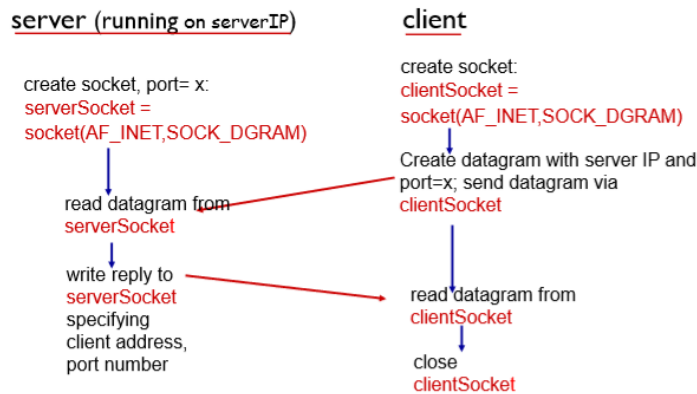
- sem handshaking antes de enviar dados
- remetente anexa explicitamente endereço de destino IP e porta # a cada pacote
- rcvr extrai o endereço IP e o número da porta do remetente recebido

UDP: dados transmitidos podem ser perdidos ou recebidos fora de ordem

Ponto de vista da aplicação:

- O UDP fornece transferência não confiável de grupos de bytes (“datagramas”) entre cliente e servidor

Interação de socket cliente / servidor: UDP



Exemplo de aplicativo: cliente UDP

Python UDPClient

```
include Python's socket library → from socket import *
serverName = 'hostname'
serverPort = 12000

create UDP socket for server → clientSocket = socket(socket.AF_INET,
                                                             socket.SOCK_DGRAM)

get user keyboard input → message = raw_input('Input lowercase sentence:')
Attach server name, port to message; send into socket → clientSocket.sendto(message, (serverName, serverPort))

read reply characters from socket into string → modifiedMessage, serverAddress =
clientSocket.recvfrom(2048)

print out received string and close socket → print modifiedMessage
clientSocket.close()
```

Exemplo de aplicativo: servidor UDP

Python UDPServer

```
from socket import *
serverPort = 12000

create UDP socket → serverSocket = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM)
bind socket to local port number 12000 → serverSocket.bind(('', serverPort))
print "The server is ready to receive"

loop forever → while 1:
    Read from UDP socket into message, getting client's address (client IP and port) → message, clientAddress = serverSocket.recvfrom(2048)
    modifiedMessage = message.upper()
    send upper case string back to this client → serverSocket.sendto(modifiedMessage, clientAddress)
```

Programação de socket com TCP

O cliente deve contatar o servidor

- processo do servidor deve primeiro estar em execução
- servidor deve ter criado socket (porta) que acolhe o contato do cliente

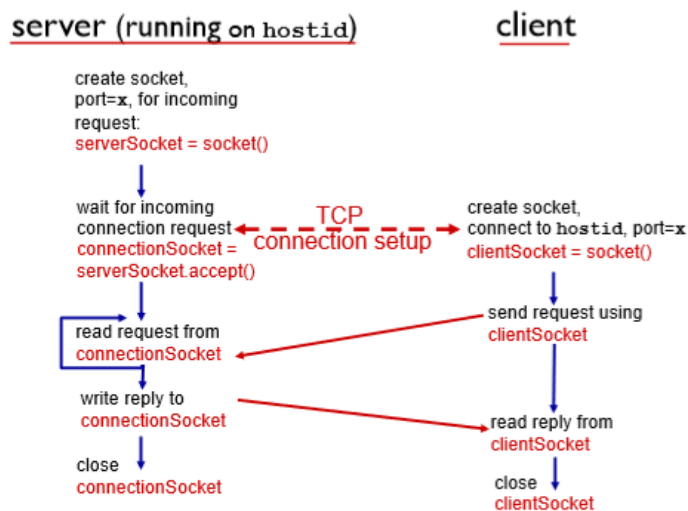
Servidor de contatos do cliente por:

- Criando o soquete TCP, especificando o endereço IP, o número da porta do processo do servidor
- quando o cliente cria soquete: o cliente TCP estabelece conexão com o servidor TCP
- quando contatado pelo cliente, o servidor TCP cria um novo soquete para o processo do servidor para se comunicar com esse cliente em particular
 - permite que o servidor fale com vários clientes
 - números de porta de origem usados para distinguir clientes

Ponto de vista da aplicação:

O TCP fornece transferência de fluxo de bytes em ordem confiável (“pipe”) entre cliente e servidor

Interação de socket cliente / servidor: TCP



Exemplo de aplicativo: cliente TCP

```

Python TCPClient
from socket import *
serverName = 'servername'
serverPort = 12000
create TCP socket for server, remote port 12000 → clientSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
clientSocket.connect((serverName, serverPort))
sentence = raw_input('Input lowercase sentence:')
No need to attach server name, port → clientSocket.send(sentence)
modifiedSentence = clientSocket.recv(1024)
print 'From Server:', modifiedSentence
clientSocket.close()
  
```

Exemplo de aplicativo: servidor TCP

Python TCPServer

```
from socket import *
serverPort = 12000
serverSocket = socket(AF_INET, SOCK_STREAM)
serverSocket.bind(('', serverPort))
serverSocket.listen(1)
print 'The server is ready to receive'

while 1:
    connectionSocket, addr = serverSocket.accept()

    sentence = connectionSocket.recv(1024)
    capitalizedSentence = sentence.upper()
    connectionSocket.send(capitalizedSentence)
    connectionSocket.close()
```

create TCP welcoming socket →

server begins listening for incoming TCP requests →

loop forever →

server waits on accept() for incoming requests, new socket created on return →

read bytes from socket (but not address as in UDP) →

close connection to this client (but not welcoming socket) →

Capítulo 2: resumo

nosso estudo de aplicativos de rede agora está completo!

- arquiteturas de aplicação
 - cliente-servidor
 - P2P
- requisitos do serviço de aplicação:
 - confiabilidade, largura de banda, atraso
- Modelo de serviço de transporte pela Internet
 - orientado à conexão, confiável: TCP
 - datagramas não confiáveis: UDP
- protocolos específicos:
 - HTTP
 - FTP
 - SMTP, POP, IMAP
 - DNS
 - P2P: BitTorrent, DHT
- programação de socket: TCP, UDP

mais importante: aprendi sobre protocolos!

- troca de mensagem de solicitação / resposta típica:
 - informações ou serviço de solicitações do cliente
 - servidor responde com dados, código de status
- formatos de mensagens:
 - cabeçalhos: campos que fornecem informações sobre dados
 - dados: informações sendo comunicadas

temas importantes:

- controle vs. dados msgs
 - in-band, out-of-band
- centralizado versus descentralizado
- stateless vs. stateful
- transferência confiável e não confiável de msg
- “complexidade na borda da rede”

Capítulo III

Camada de transporte

Serviços de transporte e protocolos

- fornecer comunicação lógica entre processos de aplicativos em execução em hosts diferentes
- protocolos de transporte executados em sistemas finais
 - enviar lado: interrompe as mensagens do aplicativo em segmentos, passa para a camada de rede
 - lado rcv: reagrupa segmentos em mensagens, passa para camada de aplicativo
- mais de um protocolo de transporte disponível para aplicativos
 - Internet: TCP e UDP

Camada de transporte versus camada de rede

- camada de rede: comunicação lógica entre hosts
- camada de transporte: comunicação lógica entre processos
 - relaciona, aprimora, serviços de camada de rede

analogia doméstica:

12 crianças na casa de Ann enviando cartas para 12 crianças na casa de Bill:

- hosts = casas
- processos = crianças
- mensagens de aplicativos = cartas em envelopes
- protocolo de transporte = Ann e Bill que demodem aos irmãos internos
- protocolo de camada de rede = serviço postal

Protocolos da camada de transporte da Internet

- entrega confiável e em ordem (TCP)
 - controle de congestionamento
 - controle de fluxo
 - configuração de conexão
- entrega não confiável e não-ordenada: UDP
 - extensão simples do IP “best-effort”
- serviços não disponíveis:
 - garantias de atraso
 - garantias de largura de banda

Multiplexação / demultiplexação

multiplexação no remetente:

- manipular dados de vários sockets, adicionar cabeçalho de transporte (usado posteriormente para demultiplexação)

demultiplexação no receptor:

- usar informações de cabeçalho para entregar segmentos recebidos para corrigir o socket

Como funciona a demultiplexação

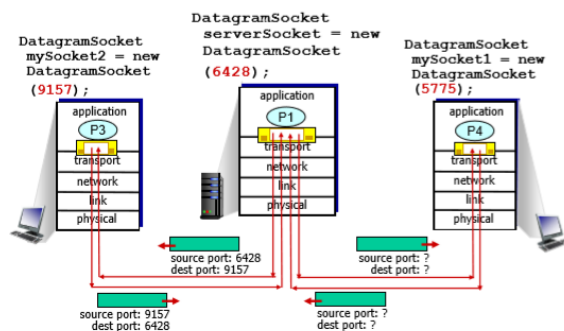
- host recebe datagramas IP
 - cada datagrama tem endereço IP de origem, endereço IP de destino
 - cada datagrama transporta um segmento de camada de transporte
 - cada segmento tem origem, número da porta de destino
- host usa endereços IP e números de portas para direcionar o segmento para o soquete apropriado

Demultiplexação sem conexão

- Lembre-se: o socket criado tem a porta local do host #: `DatagramSocket mySocket1 = new DatagramSocket (12534);`
- quando o host recebe o segmento UDP:
 - verifica o número da porta de destino no segmento
 - direciona o segmento UDP para o socket com essa porta #
- Lembre-se: ao criar datagrama para enviar para o soquete UDP, deve especificar
 - endereço IP de destino
 - porto de destino #

Datagramas IP com o mesmo dest. porta #, mas diferentes endereços IP de origem e / ou números de porta de origem serão direcionados para o mesmo soquete no destino

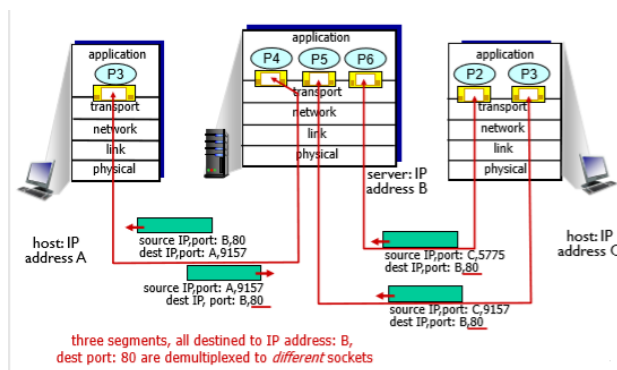
Demux sem conexão: exemplo



Demux orientado a conexão

- Socket TCP identificado por 4 tuplas:
 - endereço IP de origem
 - número da porta de origem
 - endereço IP de destino
 - número da porta de destino
- demux: o receptor usa todos os quatro valores para direcionar o segmento para o socket apropriado
- servidor host pode suportar muitos soquetes TCP simultâneos:
 - cada soquete identificado por sua própria 4-tupla
- servidores da web têm sockets diferentes para cada cliente de conexão
 - HTTP não persistente terá socket diferente para cada requisição

Demux orientado a conexão: exemplo



UDP: User Datagram Protocol [RFC 768]

- “sem frescuras”, “bare bones” protocolo de transporte pela Internet
- serviço de “melhor esforço”, os segmentos UDP podem ser:
 - perdido
 - entregue fora de ordem para o aplicativo
- sem conexão:
 - sem handshaking entre remetente UDP, receptor
 - cada segmento UDP tratado independentemente de outros
- uso UDP:
 - streaming de aplicativos multimédia (tolerante a perdas, sensível a taxas)
 - DNS
 - SNMP
- transferência confiável sobre UDP:
 - adicionar confiabilidade na camada de aplicação
 - recuperação de erros específica do aplicativo!

UDP: cabeçalho do segmento

Por que existe um UDP?

- sem estabelecimento de conexão (que pode adicionar atraso)
- simples: nenhum estado de conexão no remetente, receptor
- tamanho pequeno do cabeçalho
- sem controle de congestionamento: o UDP pode disparar o mais rápido que desejar

Checksum UDP

Meta: detectar "erros" (por exemplo, bits invertidos) no segmento transmitido

remetente:

- tratar o conteúdo do segmento, incluindo campos de cabeçalho, como sequência de inteiros de 16 bits
- soma de verificação: adição (soma do complemento) do conteúdo do segmento
- remetente coloca o valor da soma de verificação no campo checksum UDP

receptor:

- calcular a soma de verificação do segmento recebido
- verificar se a soma de verificação computada é igual ao valor do campo checksum:
 - NÃO - erro detectado
 - SIM - nenhum erro detectado. Mas talvez erros, no entanto? Mais tarde

Soma de verificação da Internet: exemplo

example: add two 16-bit integers

	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
wraparound	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1
sum	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
checksum	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1

Note: when adding numbers, a carryout from the most significant bit needs to be added to the result

Princípios de transferência de dados confiável

- importante na aplicação, transporte, camadas de link
 - lista dos 10 principais tópicos importantes sobre redes!
- características do canal não confiável determinarão a complexidade do protocolo confiável de transferência de dados (rdt)

Transferência de dados confiável: introdução

`rdt_send ()`: chamado de cima, (por exemplo, por app.). Dados passados para entregar à camada superior do receptor

`deliver_data ()`: chamado por rdt para entregar dados para a parte superior

`udt_send ()`: chamado por rdt, para transferir o pacote por canal não confiável para o receptor

`rdt_rcv ()`: chamado quando o pacote chega no lado rcv do canal

- desenvolver incrementalmente os lados emissor e receptor do protocolo de transferência de dados confiável (rdt)
- considere apenas transferência de dados unidirecional
 - mas a informação de controle irá fluir em ambas as direções!
- usar máquinas de estados finitos (FSM) para especificar remetente, receptor

estado: quando neste estado próximo "estado" determinado exclusivamente pelo próximo evento

rdt1.0: transferência confiável através de um canal confiável

- canal subjacente perfeitamente confiável
 - sem erros de bit
 - sem perda de pacotes
- FSMs separados para remetente e destinatário:
 - remetente envia dados para o canal subjacente
 - receptor lê dados do canal subjacente

rdt2.0: canal com erros de bit

- canal subjacente pode virar bits no pacote
 - soma de verificação para detectar erros de bit
- a pergunta: como recuperar de erros
- canal subjacente pode virar bits no pacote
 - soma de verificação para detectar erros de bit
- a pergunta: como recuperar de erros:
 - confirmações (ACKs): o receptor informa explicitamente ao remetente que o pkt recebeu OK
 - confirmações negativas (NAKs): o receptor informa explicitamente ao remetente que o pkt tinha erros
 - remetente retransmite pkt no recebimento de NAK
- novos mecanismos em rdt2.0 (além de rdt1.0):
 - detecção de erros
 - feedback: controle msgs (ACK, NAK) do receptor para o remetente

rdt2.0 tem uma falha fatal!

o que acontece se o ACK / NAK estiver corrompido?

- remetente não sabe o que aconteceu no receptor!
- não pode simplesmente retransmitir: possível duplicar

manipulando duplicatas:

- remetente retransmite o pkt atual se o ACK / NAK estiver corrompido
- remetente adiciona número de seqüência a cada pacote
- receptor descarta (não entrega) pkt duplicado

pare e espere: remetente envia um pacote e aguarda a resposta do receptor

rdt2.1: discussão

remetente:

- seq # adicionado ao pkt
- dois seq. # 'S (0,1) será suficiente. Por quê?
- deve verificar se recebeu ACK / NAK corrompido
- duas vezes mais estados
 - o estado deve “lembrar” se o pacote “esperado” deve ter o número seq de 0 ou 1

receptor:

- deve verificar se o pacote recebido é duplicado
 - state indica se 0 ou 1 é esperado pkt seq #
- nota: receptor não pode saber se seu último ACK / NAK recebeu OK no remetente

rdt2.2: um protocolo livre de NAK

- mesma funcionalidade do rdt2.1, usando apenas ACKs
- em vez de NAK, o receptor envia ACK para o último pacote recebido OK
 - o receptor deve incluir explicitamente o número de seq do pkt sendo ACKed
- duplicar o ACK nos resultados do remetente na mesma ação que o NAK: retransmitir o pkt atual

rdt3.0: canais com erros e perdas

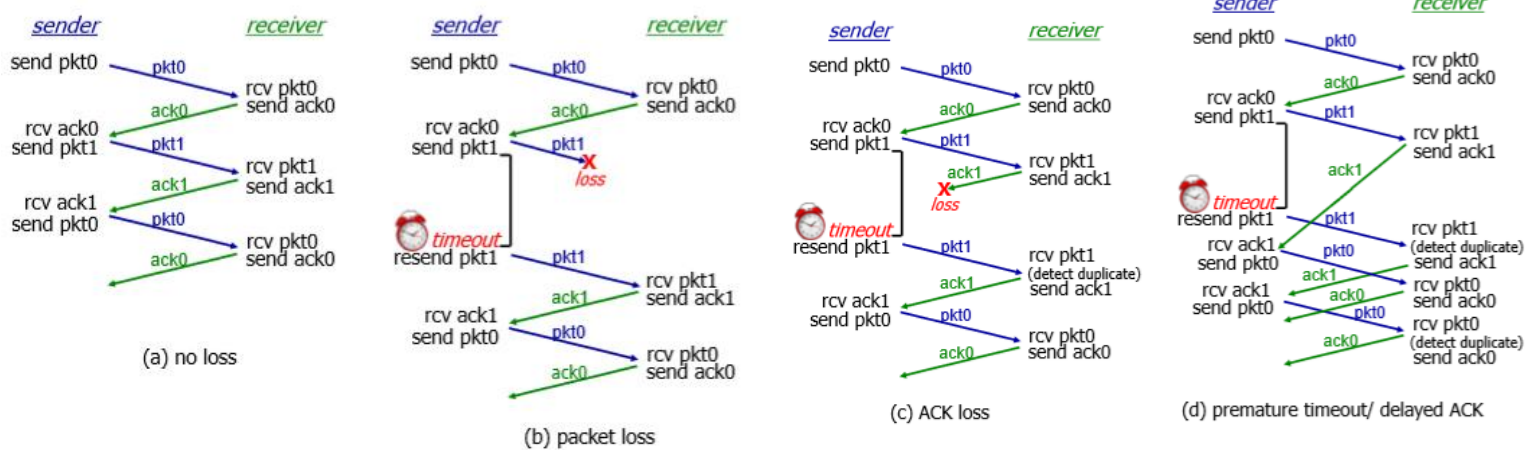
nova suposição: canal subjacente também pode perder pacotes (dados, ACKs)

- soma de verificação, seq. #, ACKs, retransmissões serão de ajuda ... mas não o suficiente

abordagem: remetente aguarda "razoável" quantidade de tempo para ACK

- retransmite se nenhum ACK recebido neste momento
- se pkt (ou ACK) atrasar (não perdido):
 - retransmissão será duplicada, mas seq. # já lida com isso
 - o receptor deve especificar seq # de pkt sendo confirmado
- requer temporizador de contagem regressiva

rdt3.0 em ação



Desempenho de rdt3.0

- rdt3.0 está correto, mas o desempenho cheira mal
- por exemplo: link de 1 Gbps, 15 ms prop. atraso, pacote de 8000 bits:

$$D_{trans} = L / R = 8000 \text{ bits} / 10^9 \text{ bits / seg} = 8 \text{ microsecs}$$
 - U remetente: utilização - fração de tempo em que o remetente está ocupado enviando

$$U_{remetente} = (L / R) / (RTT + L / R) = 0,008 / 30,008 = 0,00027$$
 - se RTT = 30 mseg, 1 KB empacada a cada 30 mseg: 33kB / seg através de link de 1 Gbps
- protocolo de rede limita o uso de recursos físicos!

Protocolos pipelined

pipelining: o remetente permite vários pacotes "em voo", ainda a serem reconhecidos

- intervalo de números de sequência deve ser aumentado
- buffering no remetente e / ou receptor
- duas formas genéricas de protocolos em pipeline: go-Back-N, repetição seletiva

Protocolos com pipelines: visão geral

Go-back-N:

- o remetente pode ter até N pacotes não empacotados no pipeline
- receptor envia somente ack cumulativo
 - não aceita pacote se houver uma lacuna
- remetente tem temporizador para o pacote não casado mais antigo
 - quando o temporizador expirar, retransmitir todos os pacotes não

Repetição Seletiva:

- o remetente pode ter até N pacotes não encapsulados no pipeline
- rcvr envia ack individual para cada pacote

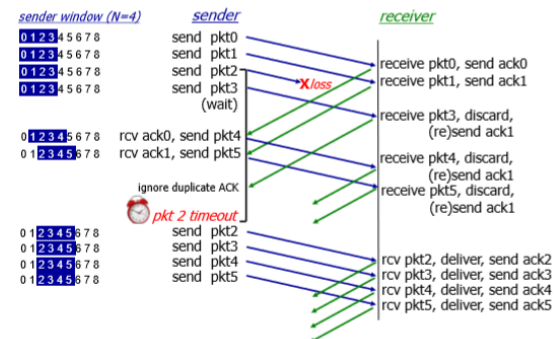
- remetente mantém temporizador para cada pacote não-empacotado
 - quando o temporizador expirar, retransmitir apenas aquele pacote não despachado

Go-Back-N: remetente

- k-bit seq # no cabeçalho pkt
- “janela” de até N, pacotes consecutivos não aceitos permitidos
- ACK (n): ACKs todos os pacotes até, incluindo seq # n- “Cumulativo ACK ”
 - pode receber ACKs duplicados (consulte o receptor)
- temporizador para o mais antigo pkt em voo
- timeout (n): retransmite o pacote n e todos os pacotes maiores de seq na janela

GBN: receptor estendido FSM

- Somente ACK: sempre envia ACK para o pacote recebido corretamente com o maior número de ordem sequencial #
 - pode gerar ACKs duplicados
 - precisa apenas lembrar o esperadoseqnum
- pkt fora de ordem:
 - descartar (sem buffer): sem buffer de receptor!
 - re-ACK pkt com maior ordem em ordem



Repetição seletiva

- receptor reconhece individualmente todos os pacotes recebidos corretamente
 - buffers pacotes, conforme necessário, para eventual entrega em ordem para a camada superior
- remetente só reenvia pacotes para os quais o ACK não recebeu
 - temporizador do remetente para cada pacote não oficial
- janela do remetente
 - N consecutivos seq # s
- limita o número de pacotes enviados e não enviados

Remetente

dados de cima:

- se next available seq # na janela, envie pkt

timeout (n):

- reenviar pkt n, reiniciar temporizador

ACK (n) em [sendbase, sendbase + N]:

- marcar pkt n como recebido
- se n menor pacote não empacotado, avançar a base da janela até o próximo número não encaixado

Receptor

pkt n em [rcvbase, rcvbase + N-1]

- enviar ACK (n)
- fora de ordem: buffer
- em ordem: entrega (também entrega pacotes em buffer, em ordem), janela de avanço para a próxima ainda não recebida pkt

pkt n em [rcvbase-N, rcvbase-1]

- ACK (n)

de outra forma:

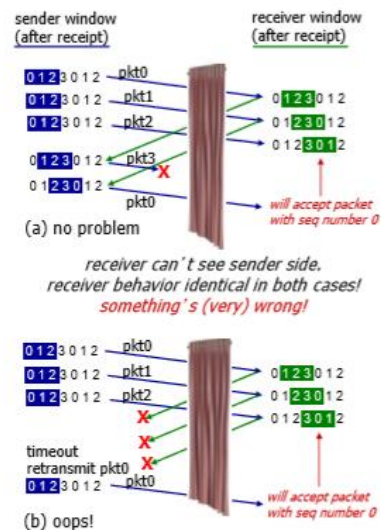
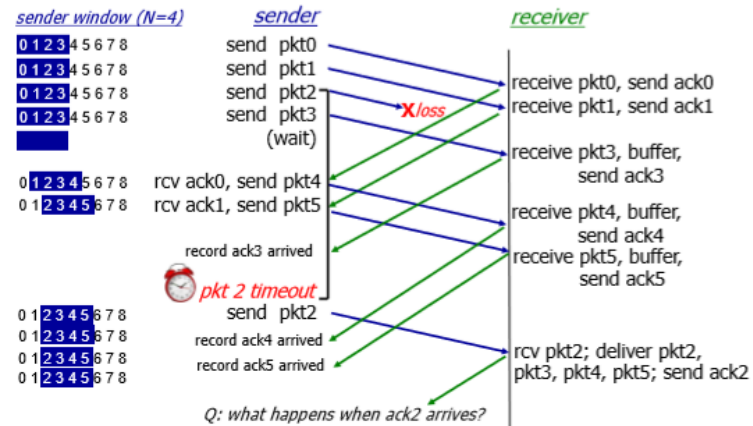
- Ignorar

Repetição seletiva: dilema

exemplo:

- seq #: 0, 1, 2, 3
- tamanho da janela = 3
- receptor não vê diferença em dois cenários!
- dados duplicados aceitos como novos em (b)

P: que relação entre o tamanho do seq # e o tamanho da janela para evitar problemas em (b)?



TCP: RFCs de visão geral: 793,1122,1323, 2018, 2581

- ponto a ponto:
 - um remetente, um receptor
- vapor de byte confiável e em ordem:
 - sem "limites de mensagem"
- pipelined:
 - Congestionamento TCP e tamanho da janela do conjunto de controle de fluxo
- dados full duplex:
 - fluxo de dados bidirecional na mesma conexão
 - MSS: tamanho máximo do segmento
- orientado a conexão:
 - handshaking (troca de mensagens de controle) em seu remetente, estado do receptor antes da troca de dados

- controlado por fluxo:
 - remetente não sobrecarregará o receptor

TCP seq. números, ACKs

números de seqüência:

- "número" do primeiro byte em confirmações de dados do segmento:
- seq # do próximo byte esperado do outro lado
- ACK cumulativo

P: como o receptor lida com segmentos fora de ordem

- A: especificação TCP não diz - até implementador

Tempo de ida e volta do TCP, tempo limite

P: como definir o valor de tempo limite do TCP?

- mais de RTT
 - mas o RTT varia
- muito curto: tempo limite prematuro, retransmissões desnecessárias
- muito longo: reação lenta à perda do segmento

P: como estimar o RTT?

- SampleRTT: tempo medido da transmissão do segmento até o recebimento do ACK
 - ignorar retransmissões
- SampleRTT irá variar, quer RTT estimado “mais suave”
 - média de várias medições recentes, não apenas as atuais SampleRTT

$\text{EstimatedRTT} = (1-\alpha) * \text{EstimatedRTT} + \alpha * \text{SampleRTT}$

- média móvel ponderada exponencial
- influência da amostra passada diminui exponencialmente rápido
- valor típico: $\alpha = 0,125$
- intervalo de timeout: EstimatedRTT plus “margem de segurança”
 - grande variação no EstimatedRTT -> maior margem de segurança
- estimar o desvio de SampleRTT de EstimatedRTT:

$$\text{DevRTT} = (1-\beta) * \text{DevRTT} + \beta * |\text{SampleRTT} - \text{EstimatedRTT}|$$

(tipicamente, $\beta = 0,25$)

$\text{TimeoutInterval} = \text{EstimatedRTT} + 4 * \text{DevRTT}$

Transferência de dados confiável TCP

- TCP cria serviço rdt em cima do serviço não confiável da IP
 - segmentos pipeline
 - acumulações cumulativas
 - temporizador de retransmissão simples
- retransmissões disparadas por:
 - eventos de tempo limite
 - duplicar acks

inicialmente, vamos considerar o remetente TCP simplificado:

- ignorar os duplicados
- ignorar controle de fluxo, controle de congestionamento

Eventos do remetente do TCP:

dados rcvd from app:

- criar segmento com seq #
- seq # é o número do byte-stream do primeiro byte de dados no segmento
- iniciar temporizador se ainda não estiver em execução
 - pense no temporizador como no segmento mais antigo não comercializado
 - intervalo de expiração: TimeoutInterval

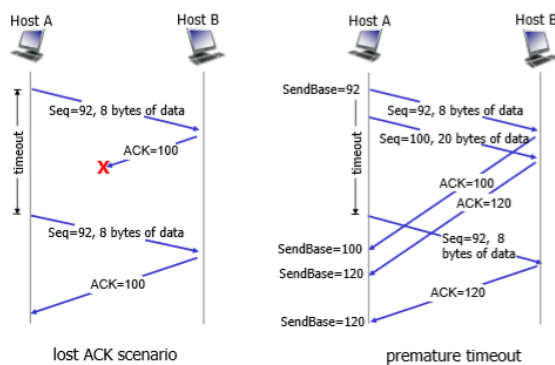
tempo esgotado:

- segmento de retransmissão que causou tempo limite
- reiniciar temporizador

ack rcvd:

- se ack reconhecer segmentos anteriormente não comercializados
 - atualizar o que é conhecido por ser reconhecido
 - iniciar temporizador se ainda houver segmentos não comercializados

TCP: cenários de retransmissão



Geração TCP ACK [RFC 1122, RFC 2581]

evento no receptor

- chegada do segmento em ordem com o número de ordem esperado. Todos os dados até o esperado seq # já ACKed
- chegada do segmento em ordem com o número de ordem esperado. Um outro segmento tem ACK pendente
- chegada de segmento fora de ordem maior que o esperado seq. #. Lacuna detectada
- chegada do segmento que preenche parcial ou completamente

Ação do receptor TCP

- ACK atrasado. Aguarde até 500 ms para o próximo segmento. Se não houver próximo segmento, envie o ACK
- Envia imediatamente ACK acumulativo único, associando os dois segmentos em ordem
- enviar imediatamente ACK duplicado, indicando seq. # do próximo byte esperado
- envio imediato de ACK, desde que o segmento comece na extremidade inferior da lacuna

TCP retransmitir rapidamente

- período de intervalo muitas vezes relativamente longo:
 - longo atraso antes de reenviar pacote perdido
- detectar segmentos perdidos via ACKs duplicados.
 - remetente envia frequentemente muitos segmentos back-back
 - se o segmento for perdido, provavelmente haverá muitos ACKs duplicados.

TCP retransmitir rapidamente

se o remetente receber 3 ACKs para os mesmos dados ("ACKs duplicados triplos"), reenvie o segmento não expedido com o menor seq #

- provável que o segmento não conquistado seja perdido, por isso, não espere o tempo limite

Controle de fluxo TCP

o receptor controla o remetente, para que o remetente não transborde o buffer do destinatário transmitindo muito, muito rápido

- receptor “anuncia” espaço de buffer livre incluindo valor de rwnd no cabeçalho TCP dos segmentos receptor-emissor
 - Tamanho do RcvBuffer definido por meio de opções de soquete (o padrão típico é 4096 bytes)
 - muitos sistemas operacionais auto-ajustam o RcvBuffer
- o remetente limita a quantidade de dados não embarcados (“em voo”) ao valor do receptor do rwnd
- garantias receber buffer não vai estourar

Gerenciamento de Conexão

antes de trocar dados, o “aperto de mão” do emissor / receptor:

- concordar em estabelecer conexão (cada um conhecendo o outro disposto a estabelecer conexão)
- concordar com os parâmetros de conexão

Concordando em estabelecer uma conexão

P: o handshake bidirecional funciona sempre em rede?

- atrasos variáveis
- mensagens retransmitidas (por exemplo, req_conn (x)) devido à perda de mensagens
- reordenamento de mensagens
- não pode "ver" outro lado

TCP: fechando uma conexão

- cliente, servidor cada fechar seu lado de conexão
 - enviar segmento TCP com bit FIN = 1
- responder ao FIN recebido com o ACK
 - ao receber FIN, o ACK pode ser combinado com o próprio FIN
- trocas simultâneas de FIN podem ser tratadas

Princípios do controle de congestionamento

Congestionamento:

- informalmente: “muitas fontes enviando dados em excesso muito rápido para a rede manipular”
- diferente do controle de fluxo!
- manifestações:
 - Pacotes perdidos (estouro de buffer nos roteadores)
 - Atrasos longos (enfileiramento nos buffers do roteador)

Causas / custos do congestionamento: cenário 1

- dois remetentes, dois receptores
- um roteador, buffers infinitos
- capacidade do link de saída: R
- sem retransmissão
- taxa de transferência máxima por conexão: $R / 2$
- grandes atrasos como taxa de chegada, λ_{in} , se aproxima da capacidade

Causas / custos do congestionamento: cenário 2

- um roteador, buffers finitos
- retransmissão do remetente do pacote expirado
 - entrada da camada de aplicação = saída da camada de aplicação: $\lambda_{lin} = \lambda_{lout}$
 - entrada da camada de transporte inclui retransmissões: $\lambda_{lin} \geq \lambda_{lin}$

Idealização: conhecimento perfeito

- o remetente envia somente quando os buffers do roteador estão disponíveis

Idealização: pacotes de perda conhecidos podem ser perdidos, descartados no roteador devido a buffers completos

- remetente só reenvia se o pacote que se sabe perder

Realista: duplicatas

- pacotes podem ser perdidos, descartados no roteador devido a buffers completos
- o remetente expira prematuramente, enviando duas cópias, ambas entregues

“Custos” do congestionamento:

- mais trabalho (retrans) para dado “goodput”
- retransmissões desnecessárias: o link transporta várias cópias do pacote
 - diminuição da taxa de transferência

Causas / custos do congestionamento: cenário 3

- quatro remetentes
- caminhos multihop
- timeout / retransmitir

Q: o que acontece quando λ_{in} e λ_{lin} aumentam?

R: à medida que a linha vermelha aumenta, todos os pacotes azuis que chegam na fila superior são descartados, taxa de transferência azul $\rightarrow 0$

outro "custo" de congestionamento:

- quando o pacote caiu, qualquer “capacidade de transmissão upstream usada para aquele pacote foi desperdiçada!

Abordagens para o controle de congestionamento

duas abordagens amplas para o controle de congestionamento:

controle de congestionamento end-end:

- nenhum feedback explícito da rede
- congestionamento inferido de perda observada no sistema final, atraso
- abordagem adotada pelo TCP

controle de congestionamento assistido por rede:

- os roteadores fornecem feedback para os sistemas finais
 - Pequeno bit indicando congestionamento (SNA, DECbit, TCP / IP ECN, ATM)
 - Taxa explícita para o remetente enviar

Estudo de caso: controle de congestionamento ATM ABR

ABR: taxa de bits disponível:

- “serviço elástico”
- se o caminho do remetente for "underloaded":
 - remetente deve usar a largura de banda disponível
- se o caminho do remetente estiver congestionado:
 - remetente limitado à taxa mínima garantida

Células RM (gerenciamento de recursos):

- enviado pelo remetente, intercalado com células de dados
 - bits na célula RM configurados por comutadores ("assistidos pela rede")
 - NI bit: sem aumento na taxa (congestionamento leve)
 - bit CI: indicação de congestionamento
 - As células RM retornaram ao remetente pelo receptor, com bits intactos
-
- campo ER de dois bytes (taxa explícita) na célula RM
 - interruptor congestionado pode reduzir o valor de ER na célula
 - taxa de envio dos remetentes, assim, taxa máxima suportável no caminho
 - Bit EFCI nas células de dados: definido como 1 no comutador congestionado
 - se a célula de dados que precede a célula RM tiver o EFCI configurado, o receptor definirá o bit CI na célula RM retornada

Controle de congestionamento TCP: aumento adicional multiplicativo aditivo

- abordagem: o remetente aumenta a taxa de transmissão (tamanho da janela), sondando a largura de banda utilizável, até ocorrer perda
 - aumento de aditivo: aumento de 1 por MSS (tamanho máximo do segmento) a cada RTT (tempo de ida e volta) até a perda detetada
 - decréscimo multiplicativo: corte na metade após a perda

Controle de congestionamento TCP: detalhes

- remetente limites de transmissão:
- cwnd é dinâmico, função do congestionamento de rede percebido
- $\text{LastByteSent} - \text{LastByteAcked} \leq \text{cwnd}$

Taxa de envio TCP:

- aproximadamente: envie bytes cwnd, aguarde RTT por ACKS e envie mais bytes
- taxa $\approx \text{cwnd} / \text{RTT}$ bytes/sec

Início lento do TCP

- quando a conexão começa, aumentar a taxa exponencialmente até o primeiro evento de perda:
 - inicialmente cwnd = 1 MSS
 - duplo cwnd cada RTT
 - feito incrementando cwnd para cada ACK recebido
- resumo: a taxa inicial é lenta, mas aumenta exponencialmente rápido

TCP: detectando, reagindo à perda

- perda indicada pelo tempo limite:
 - cwnd definido para 1 MSS;
 - a janela cresce exponencialmente (como na inicialização lenta) até o limite, depois cresce linearmente
- perda indicada por 3 ACKs duplicados: TCP RENO
 - ACKs de dup indicam rede capaz de entregar alguns segmentos
 - cwnd é cortado em meia janela e depois cresce linearmente
- TCP Tahoe sempre define cwnd como 1 (timeout ou 3 acks duplicados)

TCP: alternando de início lento para CA

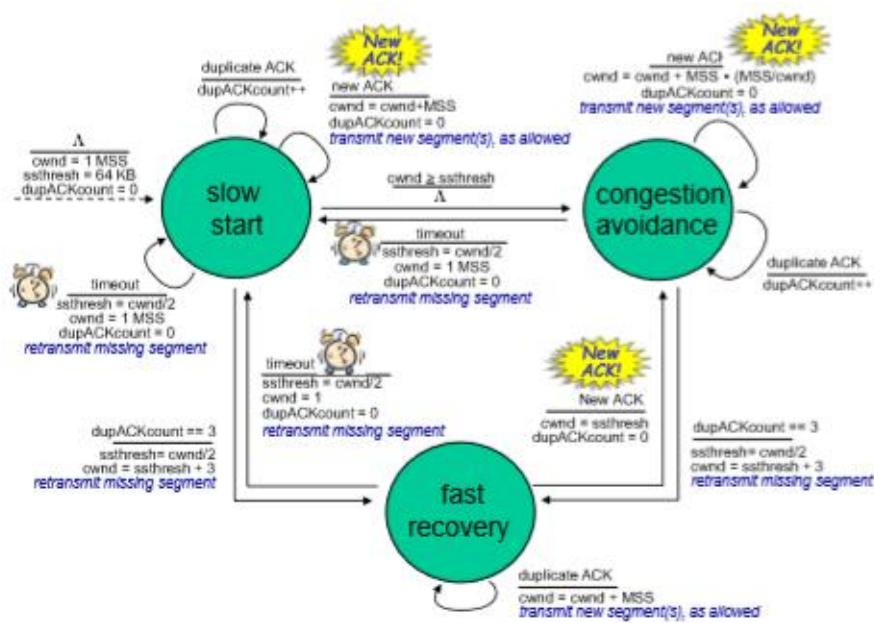
P: quando o aumento exponencial deve mudar para linear?

A: quando cwnd chega a 1/2 do seu valor antes do tempo limite.

Implementação:

- ssthresh variável
- no evento de perda, ssthresh é definido como 1/2 de cwnd antes do evento de perda

Controle de congestionamento TCP: resumo



Taxa de transferência TCP

- avg. Thruput TCP como função do tamanho da janela, RTT?
 - ignorar início lento, assumir sempre dados para enviar
- W: tamanho da janela (medido em bytes) onde a perda ocorre
 - avg. o tamanho da janela (# bytes em voo) é $\frac{3}{4} W$ • avg. Thruput é $\frac{3}{4} W$ por RTT
- avg TCP thruput = $\frac{3}{4} W / RTT$ bytes/sec

Futuros do TCP: TCP sobre “tubos longos e pesados”

- exemplo: segmentos de 1500 bytes, RTT de 100 ms, taxa de transferência de 10 Gbps
- requer $W = 83.333$ segmentos em voo
- taxa de transferência em termos de probabilidade de perda de segmento, L [Mathis 1997]: $\text{TCP throughput} = (1.22 * \text{MSS}) / \text{RTT} * \sqrt{L}$

→ para alcançar um rendimento de 10 Gbps, precisa de uma taxa de perda de $L = 2 \cdot 10^{-10}$ - uma taxa de perda muito pequena!

- novas versões do TCP para alta velocidade

Justiça do TCP

objetivo de justiça: se as sessões K TCP compartilharem o mesmo link de gargalo da largura de banda R , cada uma deve ter uma taxa média de R / K

Por que o TCP é justo?

duas sessões concorrentes:

- aumento aditivo dá inclinação de 1, pois ao longo de incrementos
- decréscimo multiplicativo diminui o rendimento proporcionalmente

Equidade (mais)

Equidade e UDP

- aplicativos multimédia geralmente não usam TCP
 - não querem taxa limitada pelo controle de congestionamento
- usam UDP:
 - enviam áudio / vídeo a uma taxa constante, toleram perda de pacotes

Equidade, conexões TCP paralelas

- aplicativo pode abrir várias conexões paralelas entre dois hosts
- navegadores web fazem isso
- por exemplo, link de taxa R com 9 conexões existentes:
 - novo aplicativo pede 1 TCP, obtém taxa $R / 10$ ▪ novo aplicativo pede 11 TCPs, recebe $R / 2$

Capítulo 3: resumo

- princípios por trás dos serviços de camada de transporte:
- multiplexação, desmultiplexação
- transferência confiável de dados
- controle de congestionamento
- instanciação, implementação na Internet
- UDP
- TCP

próximo:

- deixando a rede “borda” (aplicação, camadas de transporte)
- na rede “core”

Capítulo IV

Camada de rede

- segmento de transporte de enviar para receber host
- no lado de envio encapsula segmentos em datagramas
- no lado receptor, entrega segmentos para transportar camada
- protocolos de camada de rede em cada host, roteador
- roteador examina campos de cabeçalho em todos os datagramas IP que passam por ele

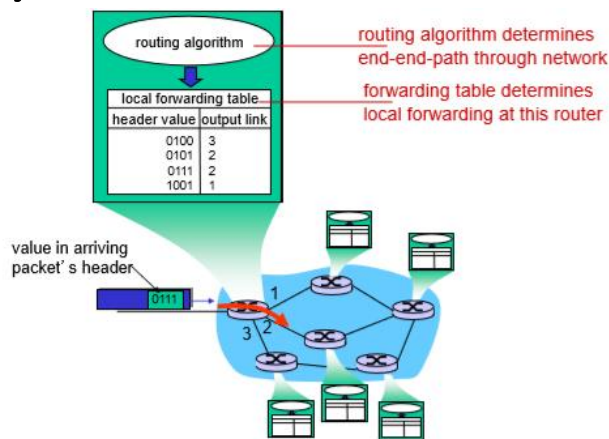
Duas funções principais da camada de rede

- encaminhamento: mover pacotes da entrada do roteador para a saída apropriada do roteador
- roteamento: determina a rota tomada pelos pacotes da origem para o destino.
 - algoritmos de roteamento

analogia:

- roteamento: processo de planejamento de viagem da origem para o destino
- encaminhamento: processo de passar pelo intercâmbio único

Interação entre roteamento e encaminhamento



Configuração de conexão

- 3ª função importante em algumas arquiteturas de rede:
 - ATM, frame relay, X.25
- antes do fluxo de datagramas, dois hosts finais e roteadores intervenientes estabelecem conexão virtual
 - roteadores se envolvem
- rede vs transporte camada conexão serviço:
 - rede: entre dois hosts (pode também envolver roteadores intermediários no caso de VCs)
 - transporte: entre dois processos

Modelo de serviço de rede

P: Que modelo de serviço para o “canal” transporta datagramas do remetente para o destinatário?

Exemplos de serviços para datagramas individuais:

- entrega garantida
- entrega garantida com menos de 40 ms de atraso

exemplos de serviços para um fluxo de datagramas:

- entrega de datagrama em ordem
- largura de banda mínima garantida para fluxo
- restrições em alterações no espaçamento entre pacotes

Conexão, serviço sem conexão

- rede de datagrama fornece serviço sem conexão de camada de rede
- rede de circuito virtual fornece serviço de conexão de camada de rede
- análogo a serviços de camada de transporte orientados a conectividade TCP / UDP / sem conexão, mas:
 - serviço: host para host
 - sem escolha: rede fornece um ou outro
 - implementação: no núcleo da rede

Circuitos virtuais

- “O caminho da origem para o destino se comporta de maneira semelhante ao circuito telefônico”
 - desempenho-sábio
 - ações de rede ao longo do caminho da origem para o destino
- configuração de chamada, desmontagem para cada chamada antes que os dados possam fluir
- cada pacote carrega o identificador do VC (não o endereço do host de destino)
- cada roteador no caminho de origem-destino mantém “estado” para cada conexão passada
- link, recursos do roteador (largura de banda, buffers) podem ser alocados para o VC (recursos dedicados = serviço previsível)

Implementação de VC

um VC consiste em:

1. caminho da origem ao destino
2. Números de VC, um número para cada link ao longo do caminho
3. entradas em tabelas de encaminhamento em roteadores ao longo do caminho
 - o pacote pertencente ao VC transporta o número VC (em vez do endereço dest)
 - O número de VC pode ser alterado em cada link.
 - novo número VC vem da tabela de encaminhamento

Tabela de encaminhamento VC

Incoming interface	Incoming VC #	Outgoing interface	Outgoing VC #
1	12	3	22
2	63	1	18
3	7	2	17
1	97	3	87
...

VC routers maintain connection state information!

Circuitos virtuais: protocolos de sinalização

- usado para configurar, manter a desmontagem VC
- usado em ATM, frame-relay, X.25
- não usado na Internet de hoje

Redes de datagrama

- nenhuma configuração de chamada na camada de rede
- roteadores: nenhum estado sobre conexões de ponta a ponta
 - nenhum conceito de nível de rede de “conexão”
- pacotes encaminhados usando o endereço do host de destino

Tabela de encaminhamento de datagrama

Destination Address Range	Link Interface
11001000 00010111 00010000 00000000 through 11001000 00010111 00010111 11111111	0
11001000 00010111 00011000 00000000 through 11001000 00010111 00011000 11111111	1
11001000 00010111 00011001 00000000 through 11001000 00010111 00011111 11111111	2
otherwise	3

P: mas o que acontece se os intervalos não se dividirem tão bem?

Correspondência de prefixo mais longo

Ao procurar a entrada da tabela de encaminhamento para determinado endereço de destino, use o prefixo de endereço mais longo que corresponda ao endereço de destino.

Destination Address Range	Link interface
11001000 00010111 00010*** *****	0
11001000 00010111 00011000 *****	1
11001000 00010111 00011*** *****	2
otherwise	3

examples:

DA: 11001000 00010111 00010110 10100001 which interface?
DA: 11001000 00010111 00011000 10101010 which interface?

Datagrama ou rede VC: porquê?

Internet (datagrama)

- troca de dados entre computadores
 - serviço “elástico”, sem necessidade de tempo estrito.
- muitos tipos de links
- características diferentes
 - serviço uniforme difícil

- sistemas finais “inteligentes” (computadores)
 - pode se adaptar, executar controle, recuperação de erros
 - rede interna simples, complexidade no “edge”

ATM (VC)

- evoluiu de telefonia
- conversa humana:
 - rigoroso tempo, requisitos de confiabilidade
 - necessidade de serviço garantido
- sistemas finais “burros”
 - telefones
 - complexidade dentro da rede

Visão geral da arquitetura do roteador duas principais funções do roteador:

- executar algoritmos de roteamento / protocolo (RIP, OSPF, BGP)
- encaminhando datagramas de entrada para link de saída

Funções da porta de entrada

Comutação descentralizada:

- dado datagrama dest., Procura porta de saída usando tabela de encaminhamento na memória da porta de entrada (“match plus action”)
- objetivo: completar o processamento da porta de entrada na 'velocidade da linha'
- filas: se os datagramas chegarem mais rápido do que a taxa de encaminhamento para o switch fabric

Tecidos de comutação

- transferir pacote do buffer de entrada para o buffer de saída apropriado
- taxa de comutação: taxa na qual os pacotes podem ser transferidos de entradas para saídas
 - frequentemente medido como múltiplo de taxa de entrada / saída
 - N entradas: taxa de comutação N vezes a taxa de linha desejável
- três typ

Comutação via memória

roteadores de primeira geração:

- computadores tradicionais com comutação sob controle direto da CPU
- pacote copiado para a memória do sistema
- velocidade limitada pela largura de banda da memória (2 cruzamentos de ônibus por datagrama)

Comutação através de um ônibus

- datagrama da memória da porta de entrada para a memória da porta de saída através de um barramento compartilhado
- contenção de barramento: velocidade de comutação limitada pela largura de banda do barramento
- barramento de 32 Gbps, Cisco 5600: velocidade suficiente para acesso e roteadores corporativos

Comutação via rede de interconexão

- superar limitações de largura de banda de barramento
- redes banyan, crossbar, outras redes de interconexão inicialmente desenvolvidas para conectar processadores em multiprocessador
- design avançado: fragmentar datagrama em células de comprimento fixo, alternar células através da malha.
- Cisco 12000: troca 60 Gbps pela rede de interconexão

Portas de saída

- taxa requerida de buffering
 - quando datagramas chegam do tecido mais rápido que a transmissão
- agendamento de datagramas
 - Agendamento de prioridade - quem obtém melhor desempenho, neutralidade de rede

Fila de portas de saída

- buffer quando a taxa de chegada via comutador excede a velocidade da linha de saída
- filas (atraso) e perda devido ao estouro do buffer da porta de saída!

Quanto buffer?

- Regra geral da RFC 3439: buffer médio igual ao RTT "típico" (digamos 250 ms) vezes capacidade de link C
 - por exemplo, C = 10 Gbps link: buffer de 2,5 Gbit
- recomendação recente: com N fluxos, bufferização igual a: $RTT * C / \sqrt{N}$

Fila de porta de entrada

- tecido mais lento que as portas de entrada combinadas - o enfileiramento pode ocorrer nas filas de entrada
 - Atraso e perda de fila devido ao estouro do buffer de entrada!
- Bloqueio cabeça-da-linha (HOL): datagrama enfileirado na frente da fila

A camada de rede da Internet

host, funções da camada de rede do roteador:

protocolos de roteamento

- seleção de caminho
- RIP, OSPF, BGP

Protocolo IP

- convenções de endereçamento
- formato de datagrama
- convenções de manipulação de pacotes

Protocolo ICMP

- relatório de erros
- roteador

Fragmentação de IP, remontagem

- Links de rede têm MTU (max.transfer size) o maior frame de nível de link possível
 - tipos de links diferentes, MTUs diferentes
- datagrama IP amplo dividido ("fragmentado") dentro da rede
 - um datagrama se torna vários datagramas
 - "remontado" apenas no destino final
 - Bits de cabeçalho IP usados para identificar, ordenar fragmentos relacionados

Endereçamento IP: introdução

- Endereço IP: identificador de 32 bits para o host, interface do roteador
- interface: conexão entre host / roteador e link físico
 - roteadores normalmente possuem múltiplas interfaces
 - o host normalmente tem uma ou duas interfaces (por exemplo, Ethernet com fio, sem fio 802.11)
- Endereços IP associados a cada interface

P: como as interfaces estão realmente conectadas?

A: interfaces Ethernet com fio conectadas por switches Ethernet

A: Interfaces Wi-Fi sem fio conectados pela Estação Base WiFi

Sub-redes

- Endereço IP:
 - subnet parte - bits de alta ordem
 - parte de host - bits de baixa ordem
- qual é a sub-rede?
 - dispositivo interfaces com a mesma sub-rede parte do endereço IP

- ▪ podem alcançar fisicamente uns aos outros sem intervenção do roteador

receita

- para determinar as sub-redes, criando ilhas de redes isoladas
- cada rede isolada é chamada de sub-rede

Endereçamento IP: CIDR

CIDR: Roteamento interdomínio sem classe

- porção de sub-rede do endereço de comprimento arbitrário
- formato de endereço: a.b.c.d / x, onde x é # bits na porção de sub-rede do endereço

Endereços IP: como obter um?

P: Como um host obtém o endereço IP?

- codificado pelo sistema de administração em um arquivo
 - Windows: painel de controle-> rede-> configuração> propriedades tcp / ip->
 - UNIX: /etc/rc.config
- DHCP: Protocolo de Configuração Dinâmica de Host: obter dinamicamente endereço como servidor
 - "plug-and-play"

DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

objetivo: permitir que o host obtenha dinamicamente seu endereço IP do servidor de rede

- pode renovar seu contrato de locação em uso
- permitir a reutilização de endereços (apenas mantenha endereço enquanto conectado / "on")
- suporte para usuários móveis que desejam ingressar na rede (mais em breve)

Visão geral do DHCP:

- difusões de host "DHCP discover" msg [opcional]
- Servidor DHCP responde com "oferta DHCP" msg [opcional]
- host solicita endereço IP: "solicitação DHCP" msg
- Servidor DHCP envia o endereço: DHCP ack msg

DHCP: mais que endereços IP

Endereço IP do endereço DHCP na sub-rede:

- endereço do roteador de primeiro salto para o cliente
- nome e endereço IP do servidor DNS
- máscara de rede (indicando parte da rede versus host do endereço)

DHCP: exemplo

- conectar o laptop precisa do seu endereço IP, endereço do roteador de primeiro salto, addr do servidor DNS: use o DHCP
- Pedido DHCP encapsulado em UDP, encapsulado em IP, encapsulado em Ethernet 802.1
- Difusão de quadros Ethernet (dest: FFFFFFFF) na LAN, recebida no roteador executando o servidor DHCP
- Ethernet demuxed para IP demuxed, UDP demuxed para DHCP
- O servidor DHCP formula DHCP ACK contendo o endereço IP do cliente, o endereço IP do primeiro roteador para o cliente, nome e endereço IP do servidor DNS
- encapsulamento do servidor DHCP, frame enviado ao cliente, demuxing até DHCP no cliente
- cliente agora sabe seu endereço IP, nome e endereço IP do servidor DNS, endereço IP do seu roteador de primeiro salto

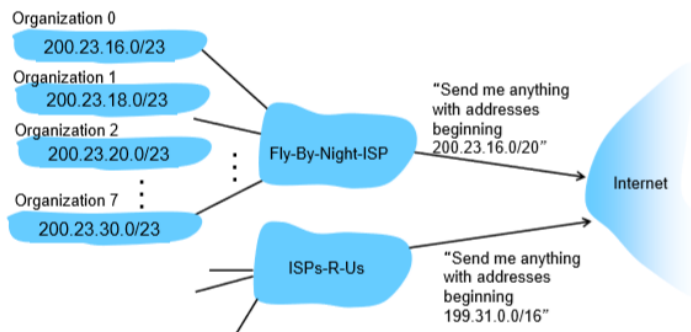
Endereços IP: como obter um?

P: como a rede obtém parte da sub-rede do endereço IP?

A: recebe parcela alocada do espaço de endereço do provedor ISP

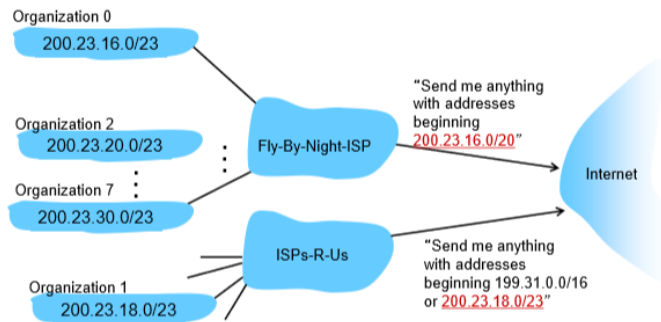
Endereçamento hierárquico: agregação de rotas

O endereçamento hierárquico permite uma publicidade eficiente das informações de roteamento:



Endereçamento hierárquico: rotas mais específicas

ISPs-R-Us tem uma rota mais específica para a Organização I



Endereçamento IP: a última palavra ...

P: como um ISP obtém um bloco de endereços? A: ICANN: Corporação da Internet para atribuição de nomes e números <http://www.icann.org/>

- aloca endereços
- gerencia o DNS
- atribui nomes de domínio, resolve disputas

NAT: tradução de endereços de rede

motivação: a rede local usa apenas um endereço IP no mundo externo:

- intervalo de endereços não necessários do ISP: apenas um endereço IP para todos os dispositivos
- pode alterar endereços de dispositivos na rede local sem notificar o mundo exterior
- pode mudar o ISP sem alterar endereços de dispositivos na rede local
- dispositivos dentro da rede local não explicitamente endereçáveis, visíveis pelo mundo exterior (uma vantagem de segurança)

Implementação: O roteador NAT deve:

- datagramas de saída: substitua (endereço IP de origem, porta #) de todo datagrama de saída para (endereço IP NAT, nova porta #). . . clientes / servidores remotos responderão usando (endereço IP NAT, nova porta #) como destino addr
- lembre-se (na tabela de tradução NAT) de cada (endereço IP de origem, porta #) para o par de tradução (endereço IP NAT, nova porta #)
- datagramas de entrada: substituir (endereço IP do NAT, nova porta #) nos campos dest de cada datagrama de entrada com o correspondente (endereço IP de origem, porta #) armazenado na tabela NAT
- campo de número de porta de 16 bits:
 - 60.000 conexões simultâneas com um único endereço do lado da LAN!
- NAT é controverso:
 - roteadores devem processar somente até a camada 3
 - viola o argumento de ponta a ponta
 - A possibilidade NAT deve ser levada em consideração pelos projetistas de aplicativos, por exemplo, aplicativos P2P
 - Falta de endereço deve ser resolvida pelo IPv6

Problema de passagem NAT

- cliente quer se conectar ao servidor com o endereço 10.0.0.1
 - endereço do servidor 10.0.0.1 local para a LAN (o cliente não pode usá-lo como destino addr)
 - apenas um endereço NAT visível externamente: 138.76.29.7
- solução 1: configura estaticamente o NAT para encaminhar solicitações de conexão de entrada em determinada porta para o servidor
 - por exemplo, (123.76.29.7, porta 2500) sempre encaminhado para a porta 10.0.0.1 25000
- solução 2: protocolo Universal Device and Plugin (UPnP) para dispositivos de gateway de Internet (IGD). Permite que o host NAT seja:
- aprender o endereço IP público (138.76.29.7)
- adicionar / remover mapeamentos de portas (com tempos de concessão)

isto é, automatize a configuração do mapa de portas NAT estáticas

- solução 3: retransmissão (usada no Skype)
 - Cliente NATed estabelece conexão para retransmissão
 - cliente externo conecta-se ao relé
 - relé conecta pacotes entre conexões
 -

ICMP: internet control message protocol

- usado por hosts e roteadores para comunicar informações de nível de rede
 - relatório de erros: host inacessível, rede, porta, protocolo
 - echo request / reply (usado pelo ping)
- IP “acima” da camada de rede:
 - Mensagens ICMP transportadas em datagramas IP
- Mensagem ICMP: tipo, código mais os primeiros 8 bytes de datagrama IP causando erro

Traceroute e ICMP

- source envia séries de segmentos UDP para dest
 - o primeiro conjunto tem TTL = 1
 - segundo set tem TTL = 2, etc.
 - número de porta improvável
- quando o conjunto de datagramas chega ao enésimo roteador:
 - roteador descarta datagramas
 - e envia mensagens ICMP de origem (tipo 11, código 0)
 - Mensagens ICMP incluem nome do roteador e endereço IP
- quando mensagens ICMP chegam, RTTs de registros de origem

critérios de parada:

- O segmento UDP chega finalmente ao host de destino
- destino retorna a mensagem “porta inacessível” do ICMP (tipo 3, código 3)
- paradas de origem

IPv6: motivação

- motivação inicial: espaço de endereçamento de 32 bits que em breve será totalmente alocado.
- motivação adicional:
 - formato de cabeçalho ajuda a acelerar o processamento / encaminhamento
 - alterações no cabeçalho para facilitar a QoS

Formato de datagrama IPv6:

- cabeçalho de 40 bytes de comprimento fixo
- nenhuma fragmentação permitida

F

Formato de datagrama IPv6

prioridade: identificar prioridade entre os datagramas no fluxo

flow Label: identifica datagramas no mesmo “fluxo” (conceito de “fluxo” não bem definido).

próximo cabeçalho: identifique o protocolo da camada superior para dados

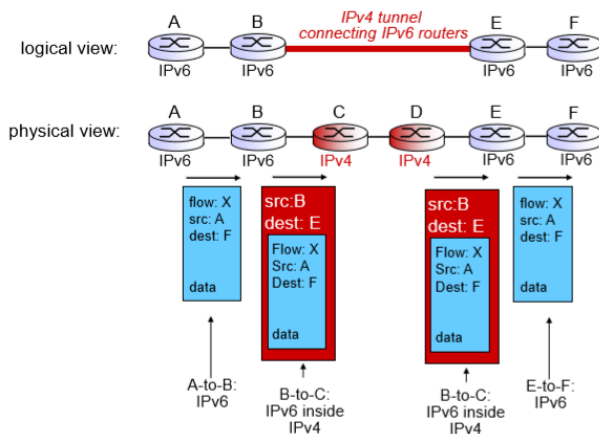
Outras mudanças do IPv4

- checksum: removido inteiramente para reduzir o tempo de processamento em cada salto
- opções: permitido, mas fora do cabeçalho, indicado pelo campo “Next Header”
- ICMPv6: nova versão do ICMP
 - tipos de mensagem adicionais, por exemplo “Packet Too Big”
 - funções de gerenciamento de grupo multicast

Transição do IPv4 para o IPv6

- nem todos os roteadores podem ser atualizados simultaneamente
 - sem “dias de bandeira”
 - como a rede operará com roteadores IPv4 e IPv6 mistos?
- tunelamento: datagrama IPv6 transportado como payload no datagrama IPv4 entre roteadores IPv4

Tunelamento



IPv6: adoção

- Estimativa dos Institutos Nacionais dos EUA [2013]:
 - ~ 3% dos roteadores IP industriais
 - ~ 11% dos roteadores norte-americanos
- Longo (longo!) Tempo para implantação, use
 - 20 anos e contando!
 - pense em mudanças no nível do aplicativo nos últimos 20 anos: WWW, Facebook, ...
 - Por quê?

Interação entre roteamento, encaminhamento

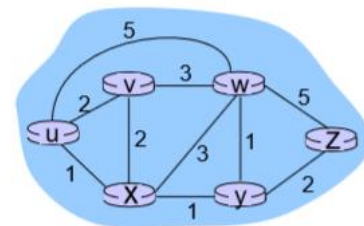
o algoritmo de roteamento determina o caminho de término final através da tabela de encaminhamento de rede determina o encaminhamento local nesse roteador

Abstração de gráfico

gráfico: $G = (N, E)$

N = conjunto de roteadores = $\{u, v, w, x, y, z\}$

E = conjunto de links = $\{(u, v), (u, x), (v, x), (v, w), (x, w), (x, y), (w, y), (w, z), (y, z)\}$



Abstração de gráficos: custos

$c(x, x') =$ custo do link (x, x') , por exemplo, $c(w, z) = 5$

custo sempre poderia ser 1, ou inversamente relacionado à largura de banda, ou inversamente relacionado ao congestionamento

custo do caminho $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_p) = c(x_1, x_2) + c(x_2, x_3) + \dots + c(x_{p-1}, x_p)$

pergunta-chave: qual é o caminho de menor custo entre você e z? encaminhamento

algoritmo: algoritmo que encontra o caminho de menor custo

Classificação do algoritmo de roteamento

Q: informação global ou descentralizada? global:

- todos os roteadores têm topologia completa, informações de custo de link
- algoritmos “link state”

descentralizado:

- roteador conhece vizinhos fisicamente conectados, vincula custos a vizinhos
- processo iterativo de computação, troca de informações com vizinhos
- algoritmos de “vetor de distância”

Q: estático ou dinâmico?

estático:

- rotas mudam lentamente ao longo do tempo

dinâmico:

- rotas mudam mais rapidamente
 - atualização periódica
 - em resposta a alterações de custo de link

Um Algoritmo de Roteamento de Estado de Link

Algoritmo de Dijkstra

- topologia de rede, custos de link conhecidos para todos os nós
 - realizado via “transmissão de estado de link”
 - todos os nós têm a mesma informação
- calcula caminhos de menor custo de um nó (‘fonte’) para todos os outros nós
 - fornece tabela de encaminhamento para esse nó
- iterativo: após k iterações, conhece o caminho de menor custo para k dest.

notação:

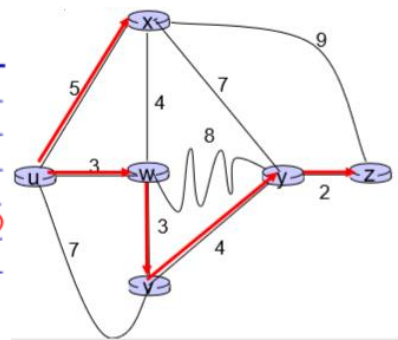
- $c(x, y)$: custo de ligação do nó x para y; $= \infty$ se não vizinhos diretos
- $D(v)$: valor atual do custo do caminho da origem para o destino. v
- $p(v)$: nó predecessor ao longo do caminho da origem para v
- N' : conjunto de nós cujo caminho de custo mínimo é definitivamente conhecido

Algoritmo de Dijkstra: exemplo

notas:

- construir árvore de caminho mais curto rastreando nós predecessores
- laços podem existir (podem ser quebrados arbitrariamente)

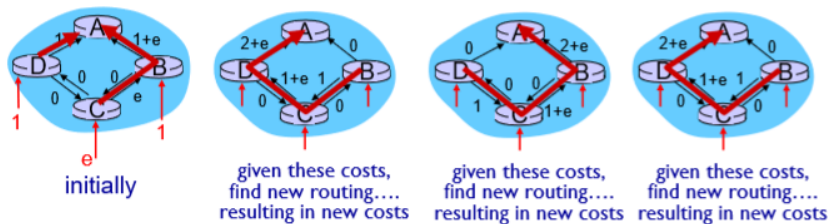
Step	N'	D(v) p(v)	D(w) p(w)	D(x) p(x)	D(y) p(y)	D(z) p(z)
0	u	7,u	3,u	5,u	∞	∞
1	uw	6,w		5,u	11,w	∞
2	uwx		6,w		11,w	14,x
3	uwxv				10,v	14,x
4	uwxvy					12,y
5	uwxvyz					



Algoritmo de Dijkstra, discussão

complexidade do algoritmo: n nós

- cada iteração: precisa verificar todos os nós, w , não em N
- $n(n+1)/2$ comparações: $O(n^2)$
- implementações mais eficientes possíveis: $O(n \log n)$ oscilações possíveis:
- por exemplo, o custo do link de suporte é igual à quantidade de tráfego transportado:



Algoritmo de vetor de distância

Equação de Bellman-Ford (programação dinâmica)

vamos $dx(y)$: = custo do caminho de menor custo de x para y

$$dx(y) = \min \{c(x, v) + dv(y)\}$$

min tomadas sobre todos os vizinhos v de x

$c(x, v)$ custo para vizinho v

$dv(y)$ custo do vizinho v ao destino y

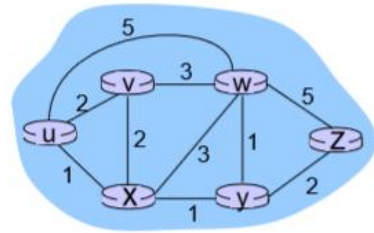
Exemplo de Bellman-Ford

claramente, $dv(z) = 5$, $dx(z) = 3$, $dw(z) = 3$

Equação B-F diz

$$du(z) = \min \{c(u, v) + dv(z), c(u, x) + dx(z), c(u, w) + dw(z)\}$$
$$= \min \{2 + 5, 1 + 3, 5 + 3\} = 4$$

o nó que alcança o mínimo é o próximo salto no caminho mais curto, usado na tabela de encaminhamento



Algoritmo de vetor de distância

- $Dx(y)$ = estimativa do menor custo de x para y
 - x mantém o vetor de distância $Dx = [Dx(y): y \in N]$
- nó x:
 - sabe o custo para cada vizinho v: $c(x, v)$
 - mantém os vetores de distância de seus vizinhos. Para cada vizinho v, x mantém $Dv = [Dv(y): y \in N]$

ideia chave:

- de tempos a tempos, cada nó envia a sua própria estimativa de vetor de distância para vizinhos
- quando x recebe nova estimativa de DV do vizinho, atualiza seu próprio DV usando a equação B-F: $Dx(y) \leftarrow \min_v \{c(x, v) + Dv(y)\}$ para cada nó $y \in N$
- sob condições menores e naturais, a estimativa $Dx(y)$ converge para o menor custo real $dx(y)$

iterativo, assíncrono: cada iteração local causada por:

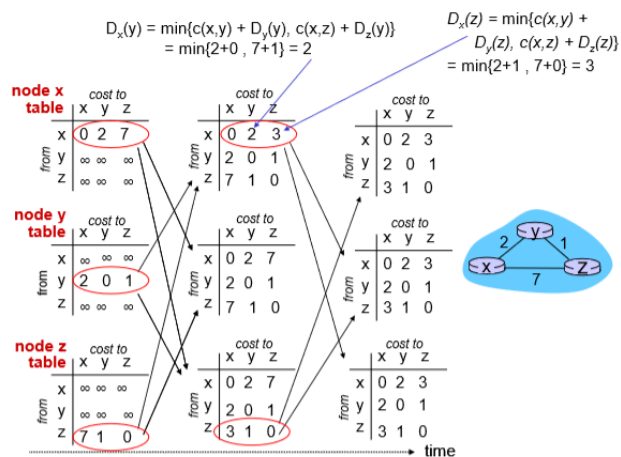
- mudança de custo do link local
- Mensagem de atualização de DV do vizinho distribuído:
- cada nó notifica os vizinhos apenas quando o seu DV muda
 - vizinhos notificam seus vizinhos se necessário

cada nó:

esperar por (mudança no custo do link local ou msg do vizinho)

recompilar estimativas

se DV para qualquer dest mudou, avisar vizinhos



Vetor de distância: alterações nos custos de link

Mudanças de custo de link:

- o nó detecta a mudança de custo do link local
- atualiza informações de roteamento, recalcula o vetor de distância
- se o DV mudar, notifique os vizinhos

t0: y detecta mudança de custo de link, atualiza seu DV, informa seus vizinhos.

t1: z recebe atualização de y, atualiza sua tabela, calcula o menor custo para x, envia seus vizinhos a seu DV.

t2: y recebe a atualização de z, atualiza sua tabela de distâncias. Os menores custos de y não mudam, portanto y não envia uma mensagem para z.

- más notícias viajam devagar - problema “conte até infinito”!
- 44 iterações antes do algoritmo estabilizar: ver texto

reverso envenenado:

- Se Z percorre Y para chegar ao X:
 - Z diz a Y que sua distância (Z's) para X é infinita (assim, Y não vai direcionar para X por meio de Z)
- isso resolverá completamente a contagem para o problema do infinito?

Comparação de algoritmos LS e DV

complexidade da mensagem

- LS: com n nós, E links, O (nE) msgs enviados
- DV: troca apenas entre vizinhos
 - tempo de convergência varia

velocidade de convergência

- LS: $O(n^2)$ algoritmo requer $O(nE)$ msgs
 - pode ter oscilações
- DV: o tempo de convergência varia
 - pode ser loops de roteamento
 - problema de contagem para infinito

robustez: o que acontece se o roteador apresentar problemas?

LS:

- nó pode anunciar custo de link incorreto
- cada nó calcula apenas sua própria tabela

DV:

- O nó DV pode anunciar o custo incorreto do caminho
- tabela de cada nó usada por outras pessoas
 - propagação de erro através da rede



Apontamentos - 1.º Ano - SIC (2.º Semestre)

Cedidos pelo NEDIUP

Com base no material fornecido pelo Docente da UC

Universidade Portucalense

Porto, Portugal

O Mundo Digital

O Mundo

Figura VG.5 A Internet continua indisponível, inacessível e fora do alcance económico para a maioria da população mundial



Figura 1 População On/Off

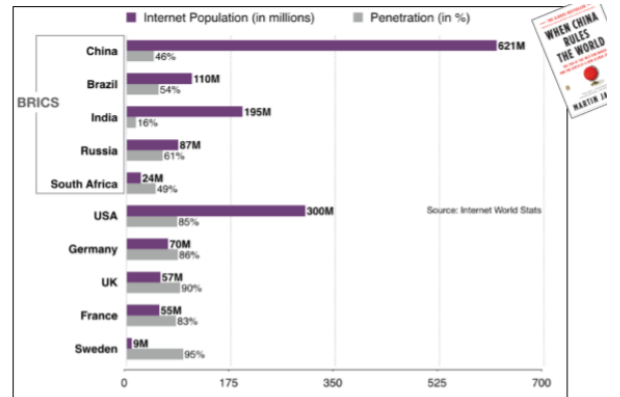


Figura 2 População On - 2014

Internet Users by Country (2016)

#	Country	Internet Users (2016)	Penetration (% of Pop)	Population (2016)	Non-Users (Internetless)	Users 1 Year Change (%)	Internet Users 1 Year Change	Population 1 Y Change
1	China	721,434,547	52.2 %	1,382,323,332	660,888,785	2.2 %	15,520,515	0.46 %
2	India	462,124,989	34.8 %	1,326,801,576	864,676,587	30.5 %	108,010,242	1.2 %
3	U.S.	286,942,362	88.5 %	324,118,787	37,176,425	1.1 %	3,229,955	0.73 %
4	Brazil	139,111,185	66.4 %	209,567,920	70,456,735	5.1 %	6,753,879	0.83 %
5	Japan	115,111,595	91.1 %	126,323,715	11,212,120	0.1 %	117,385	-0.2 %
6	Russia	102,258,256	71.3 %	143,439,832	41,181,576	0.3 %	330,067	-0.01 %
7	Nigeria	86,219,965	46.1 %	186,987,563	100,767,598	5 %	4,124,967	2.63 %
8	Germany	71,016,605	88 %	80,682,351	9,665,746	0.6 %	447,557	-0.01 %
9	U.K.	60,273,385	92.6 %	65,111,143	4,837,758	0.9 %	555,411	0.61 %
10	Mexico	58,016,997	45.1 %	128,632,004	70,615,007	2.1 %	1,182,988	1.27 %
55	Portugal	6,930,762	67.3 %	10,304,434	3,373,672	0.8 %	54,608	-0.44 %

Figura 3 População ON - 2016

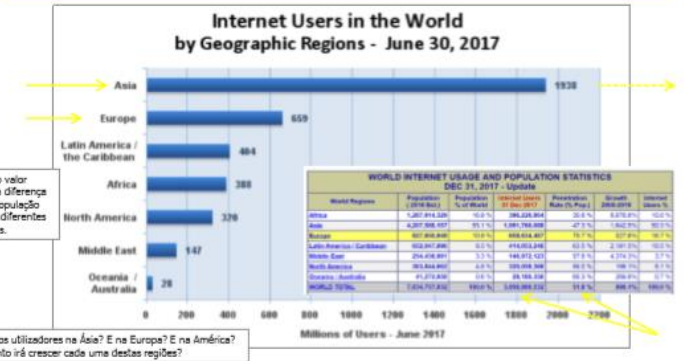


Figura 4 População On/Off - por continente

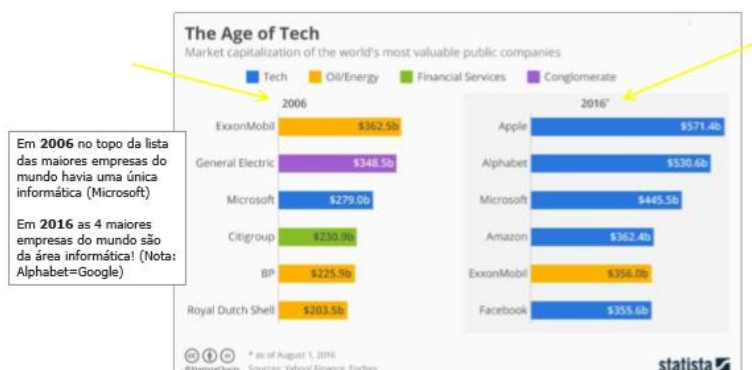
Indústria informática

- Algumas das maiores empresas mundiais são da área das TI.
- Frequentemente criadas por jovens inovadores, que nalguns casos adquirem fortunas imensas.
- Grande “volatilidade” – em poucos anos podem ser um grande sucesso (ex: Google, Facebook), mas também podem diminuir ou desaparecer drasticamente (ex: Nokia)
- abrangente – bilhões de pessoas...
- baixo custo - equipamento, comunicações...
- “aditiva” – horas de utilização...
- evolução muito rápida!
- empresas têm e investem bilhões \$\$\$ para continuarem competitivas!

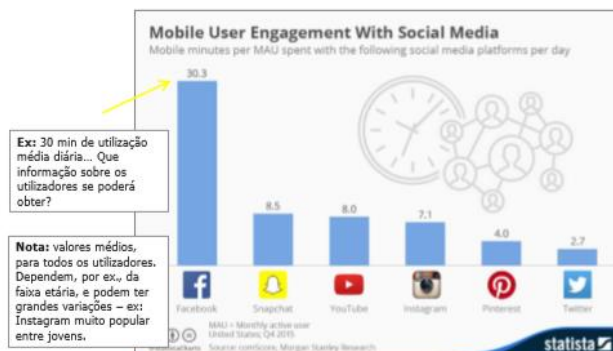
fundadores...

Company	Founder	Founder Age
Facebook	Mark Zuckerberg	19
Microsoft	Bill Gates	20
Apple	Steve Jobs	21
Google	Larry Page/Sergey Brin	25
Yahoo	Jerry Yang	25
Ebay	Pierre Omidyar	28
Oracle	Larry Ellison	32

lista das maiores empresas...



Utilização



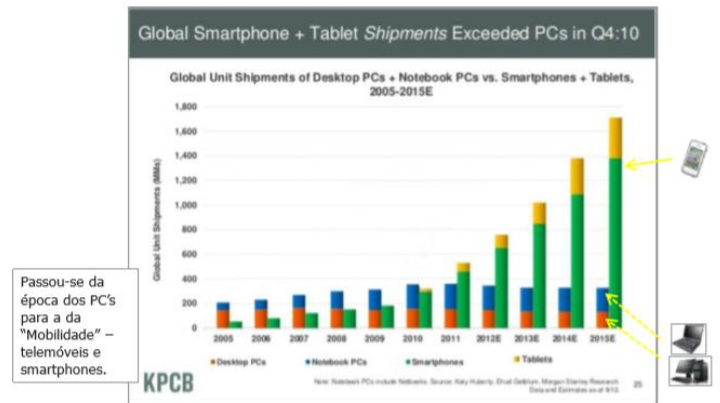
Áreas de aplicação

- As TI's (Tecnologias de Informação) são utilizadas há dezenas de anos em praticamente todas as áreas de atividade, por empresas, por organizações e por governos. Por ex:
- Com o aparecimento dos smartphones, estão a ser cada vez mais usadas por individuais (em qualquer hora e em qualquer lugar), e estão a mudar a nossa maneira viver.
- Uma das etapas seguintes será provavelmente a IoT – “Internet of Things” onde uma imensidade de aparelhos, desde o automóvel à máquina de lavar estarão conectados via Internet, o que significa novas aplicações.
- Ex: Aviação (Boeing), Informática (Data Center), Robótica, Uso pessoal, Educação, Política e psicologia, Publicidade/ Redes Sociais

“Mobilidade”

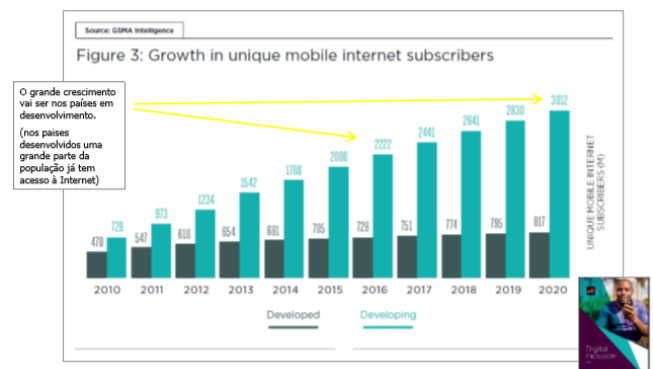
Telemóveis e Smartphones

- O número de telemóveis/smartphones vendidos anualmente ultrapassa largamente o dos “desktop” e o dos portáteis.
- As vendas dos “desktop” e dos portáteis têm mesmo decrescido ligeiramente nos últimos anos, tendência que parece se irá manter.
- => está-se a mudar do paradigma dos “Microcomputadores” para o da “Mobilidade”
- O crescimento dos telemóveis foi único na história da tecnologia (nenhum aparelho teve uma divulgação semelhante, nem num curto espaço de tempo)
- > 80% da população mundial já tem acesso a um telemóvel (e a cobertura é superior a 95%)



Info inclusão / Info exclusão

- Atualmente cerca de metade da população mundial não tem acesso à Internet (48%).
- Contudo, uma grande parte da população já tem acesso a um telemóvel (individual ou em “família”)
- A passagem dos telemóveis a smartphones permitirá que um número crescente de pessoas passe a ter acesso à Internet
 - Todavia, por razão dos custos e da falta de infraestruturas adequadas, será sempre com uma “largura de banda” (velocidade) limitada.
- Algumas grandes companhias tentam também fazer chegar a Internet às populações desfavorecidas: ex: Facebook – Internet.org
- Contudo, alguns destes projetos são criticados dizendo que os objetivos altruístas são, no fim de contas, simplesmente interesses comerciais



A importância da Informação

A Informação nos dias de hoje

- A relevância e importância da informação no mundo moderno pode ser aferida a partir de três expressões utilizadas para realçar essa constatação:
 - A Sociedade da Informação
 - Acesso generalizado à informação digital e transferência dessa mesma informação em ambiente empresarial e dentro da comunidade

- Tudo depende da informação. A nossa forma de funcionar, de criar valor depende hoje da informação digital, quer a nível individual, quer a nível organizacional ou da comunidade.
- A Economia da Informação
 - Economia que é altamente dependente da recolha, armazenamento e transferência de informação
 - Informação como meio principal de criar valor. Importância da informação para as organizações.
- A Era da Informação
 - Período em que a informação representa um meio principal de criar valor e um recurso estratégico
 - Não há consenso quanto à data de início da era da informação. Introdução da escrita (40.000 a.c.)? Do telefone (1876)? Do computador (1937)? Do email (1971)? Do site Web (1991)?

A Informação nas organizações

- Contribuição da informação para as organizações
 - Recurso para criar valor e atingir os objetivos organizacionais
 - Recurso para melhorar a performance organizacional e a tomada de decisão
- Sobrecarga de informação (information overload)
 - Sobrecarga de informação – situação que ocorre quando a capacidade de indivíduos e sistemas organizacionais é insuficiente para processar muita informação, de elevada complexidade.
 - Volume de informação
 - Diversidade de tipos de informação
- Informação: Recurso fundamental para o bom funcionamento dos processos da organização
 - Aumentar a qualidade da informação
 - Informação apropriada para o propósito
 - Informação relevante para as necessidades
 - Só ter a informação necessária e atualizada
- Boa gestão da informação
 - Juntar informação (visão integrada)
 - Resumir informação (visão sintética)
 - Filtrar informação (Relevância)
 - Alertar quanto à nova informação (Notícias)
- Tipos de informação
 - Sobre clientes e mercado
 - Sobre produtos
 - Sobre processos de negócio
 - Sobre recursos humanos
 - Sobre fornecedores, etc
- Ter a informação certa permite:
 - Perceber o que acontece no exterior e agir em conformidade
 - Estimar a procura para novos produtos e clientes em vários mercados
 - Monitorizar e controlar processos internos para aumentar a eficiência

- Partilhar ideias com parceiros de negócio
- Divulgar produtos e serviços no interior e exterior da organização

Gestão da Informação

- Conjunto de recursos e técnicas de gestão que permitem ter a informação certa, no sítio certo, e utilizá-la para atingir os objectivos organizacionais
- Recursos de informação, tecnológicos e humanos.
- Tecnologia – meio/instrumento que nos permite atingir um objectivo
- Técnica – capacidade de utilizar uma tecnologia ou outro recurso para atingir um objectivo

GI: Questões importantes

- Como é adquirida, registada e armazenada a informação?
- Que recursos de informação existem na organização e quem é por eles responsável?
- Como flui a informação dentro da organização e com o exterior?
- Como é que a informação é usada?
- Como lidam com a informação os colaboradores da organização?
- Qual o papel das Tecnologias de Informação?
- Quanto custa a informação e qual o valor de retorno para a organização?
- Como contribuem as atividades que lidam com a informação para atingir os objetivos organizacionais?

Fontes de Dados/Informação

- Papel
- Conversas
- Documentos digitais (offline e online)

Ciclo de vida da Informação



Tecnologias de Informação

Os recursos Tecnológicos utilizados para a Gestão da Informação são designados por Tecnologias de Informação (TI) ou Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), se se pretender realçar a importância das redes e da Internet

Estratégia de GI - Aspectos relevantes

1. Valor da informação	<ul style="list-style-type: none">• Atribuição de importância e prioridade à informação• Protecção de informação valiosa• Mapas de informação, auditorias de informação
2. Qualidade da informação	<ul style="list-style-type: none">• Capacidade da informação de suportar uma decisão/tarefa• Dimensões: Conteúdo, Disponibilidade/Actualidade, Forma• Mapas de informação seguidos de avaliação
3. Segurança da informação	<ul style="list-style-type: none">• Sistemas de gestão da segurança da informação• Política de segurança• Acesso diferenciado por função e tipo de informação
4. Questões éticas e legais	<ul style="list-style-type: none">• Informação que necessita de ser guardada por X tempo• Envio de informação não solicitada a clientes• Partilha de dados sobre clientes com 3ºs, sem autorização
5. Suporte tecnológico	<ul style="list-style-type: none">• Selecção de aplicações e infra-estruturas tecnológicas de suporte à estratégia de GI• Alinhamento com estratégias de TI e SI

Empresa digital / Comércio eletrónico

Comércio eletrónico (e-commerce)

Utilização da Internet e da Web para conduzir negócios; transações comerciais realizadas digitalmente.

e-business vs e-commerce

- O e-commerce é parte integrante do e-business. Vai fazer a ligação eletrónica entre a empresa e o cliente, seguindo a estratégia estabelecida pelo e-business.
- O e-business abrange: Marketing, Vendas, Pagamento, Atendimento, Logística de distribuição, Suporte

Comércio eletrónico: Evolução

- Começou em 1995 e cresceu exponencialmente; continua a crescer a uma taxa anual de 25%
- Empresas que sobreviveram à crise da bolha .com, são as que prosperam
- A revolução do comércio eletrónico ainda está numa fase inicial

Vantagens

- Atendimento personalizado
- Melhor conhecimento e integração das empresas com seus clientes
- Redução de custos de armazenamento
- Redução de custos de vendas
- Integração de clientes e fornecedores
- Atingir um mercado global
- Ter um vendedor 24 horas/dia
- Ter um novo canal de vendas e de marketing

Porque é que o e-commerce é diferente?

- Ubiquidade (marketplace, custos de transação)
- Alcance global
- Padrões universais (custos de entrada no mercado, custos de pesquisa)
- Riqueza da informação
- Interatividade
- Densidade da informação (transparência de preços, transparência de custos, discriminação de preços)
- Personalização/Customização

Ubiquidade

- A tecnologia Internet/Web está disponível em qualquer parte, a qualquer momento
- O mercado estende-se além das fronteiras tradicionais e não se limita a um ponto temporal e geográfico, criando o “marketspace”.
- Aumenta a conveniência para o cliente e os custos de compra são mais reduzidos.

Alcance global

- A tecnologia atravessa fronteiras nacionais e abrange todo o planeta.
- O comércio pode atravessar fronteiras nacionais e culturais harmoniosamente, sem modificações.
- O marketspace inclui potencialmente milhões de consumidores e milhões de empresas em todo o mundo.

Padrões universais

- Padrões da Internet
- Sistemas de computação independentes podem comunicar entre si facilmente.
- Custos de entrada no mercado ficam mais baixos — custos com os quais os comerciantes têm de suportar para que as suas mercadorias cheguem ao mercado.
- Reduzem os custos de procura, ou seja, o esforço necessário para encontrar produtos adequados.

Riqueza da informação

- Suporta vídeo, áudio e mensagens de texto.
- É possível enviar mensagens de texto, áudio e vídeo simultaneamente para um grande número de pessoas.
- Mensagens de marketing de texto, áudio e vídeo são integradas numa única mensagem para induzir o consumidor ao consumo.

Interatividade

- A tecnologia funciona pela interação com o utilizador
- Os consumidores envolvem-se num diálogo que ajusta de modo dinâmico a experiência a cada pessoa.
- O consumidor torna-se um coparticipante no processo de levar produtos até o mercado.

Densidade da informação

- Grande aumento na densidade da informação — a quantidade e a qualidade total da informação disponível para todos os participantes de mercado
- Maior transparência de preços
- Maior transparência de custos
- Permite que os comerciantes pratiquem discriminação de preços

Personalização/customização

- A tecnologia permite a modificação de mensagens e produtos.
- Mensagens personalizadas podem ser entregues tanto a indivíduos como a grupos.
- Produtos e serviços podem ser customizados conforme características individuais.

Tecnologia social

- A tecnologia promove a geração de conteúdos criados por utilizadores e as redes sociais
- Novos modelos de negócio de Internet social permitem a criação e a distribuição de conteúdos criados por utilizadores e o suporte a redes sociais.

Conceitos-chave no e-commerce: mercados e produtos

- Os mercados digitais reduzem
 - Assimetria de informação
 - Custos de pesquisa
 - Custos de transação
 - Custos de menu
- Os mercados digitais viabilizam
 - Discriminação de preços
 - Determinação dinâmica de preços
 - “Desintermediação”

Produtos digitais

- Produtos que podem ser distribuídos através de uma rede digital.
- Exemplo: Músicas, vídeo, software, jornais, livros
- O custo de produção da primeira unidade corresponde praticamente ao custo total do produto
- O custo marginal de produção da segunda unidade é quase zero.
- Os custos de distribuição pela Internet são muito baixos.
- Os custos de marketing permanecem os mesmos; a determinação de preços é altamente variável.
- Os setores com produtos digitais estão a viver mudanças revolucionárias (editoras de livros e discográficas, etc.).

Categorias do comércio eletrônico

- B2C: Business to Consumer
- B2B: Business to Business
- C2C: Consumer to Consumer
- C2B: Consumer to Business
- A2B/C/A: Administration to Business/Consumer/Administration (e-goverment)
- P2P: Peer to Peer
- B2E: Business to Employee

Modelos de receita do comércio eletrônico

- Propaganda
- Vendas
- Assinatura
- Free/Preemium
- Taxa por transação
- Afiliação

Marketing do comércio eletrônico

- A Internet oferece aos comerciantes novas formas de identificação e comunicação com os clientes.
- Marketing
 - Possibilidade de alcançar um público maior sem grandes custos.
- Alvo comportamental
 - Acompanhamento do comportamento on-line dos utilizadores de milhares de sites.
- Os formatos de publicidade incluem marketing de motores de busca, exibição de anúncios, rich media e e-mail.

Monitorização do visitante de um site

- Os sites de ecommerce contam com ferramentas que monitorizam cada passo dado por um comprador numa loja on-line. O exame minucioso do comportamento de um cliente num site de roupas femininas mostra o que a loja pode aprender em cada etapa e quais as ações que deve desenvolver para aumentar as vendas.

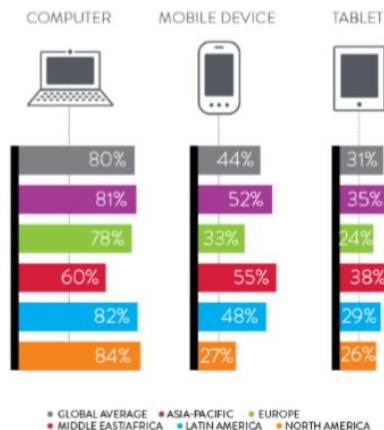
E-commerce empresa-empresa: novos relacionamentos e eficiências

- E-marketplaces (e-hubs/e-concentradores)
 - Um único mercado para diversos compradores e vendedores.
 - Pertencem a setores ou operam como intermediários independentes.
 - Geram receita com transações de compra e venda e de outros serviços.
 - Definem preços mediante negociações, leilões, pedidos de cotação, ou podem usar preços fixos.
 - Podem ser verticais ou horizontais.

Plataforma digital móvel e-commerce

- Embora o m-commerce represente uma pequena parte do e-commerce total, a sua receita vem a crescer consistentemente
 - Serviços baseados em localização
 - Serviços bancários e financeiros
 - Publicidade sem fio
 - Jogos e entretenimento

Dispositivos utilizados nas compras on-line



Construção de um site de e-commerce

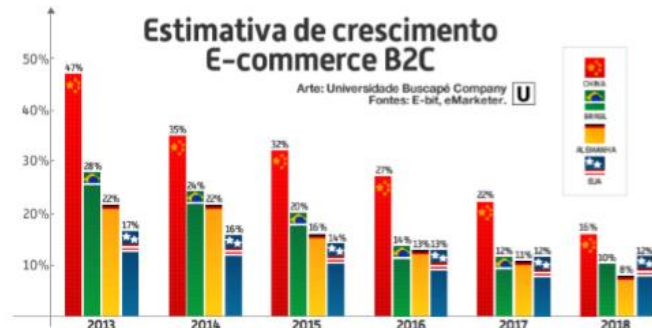
- Formar uma equipa com as capacidades necessárias para tomar decisões sobre Tecnologia, Projeto do site, Políticas sociais e de informação, Hardware, software e infraestrutura de telecomunicações
- Os pedidos dos clientes devem direcionar a tecnologia e o projeto do site.
- As decisões de negócio direcionam a tecnologia, não o contrário.
- Exemplo:
 - Objetivos empresariais: Executar uma transação de pagamento.
 - Funcionalidade do sistema para alcançar esse objetivo: Carrinho de compras ou outro sistema de pagamento.
 - Requisitos de informação: Garantia de limpeza dos dados de cartões de crédito, múltiplas opções.
- Construção de um site: in-house vs outsourcing
 - Completamente interno: Construir e hospedar internamente
 - Responsabilidade mista: Construir internamente, hospedar externamente
 - Completamente externa: Construção e hospedagem realizada por terceiros

Fatores de sucesso no e-commerce

1. Segmentação
2. Promoção
3. Marketing de relacionamento
4. Mobilidade
5. Tempo de carregamento
6. Otimização de buscas
7. Preço
8. Prazo

9. Métricas
10. Comunicação visual

Estimativa de crescimento



Redes Sociais

O ser humano é um ser social

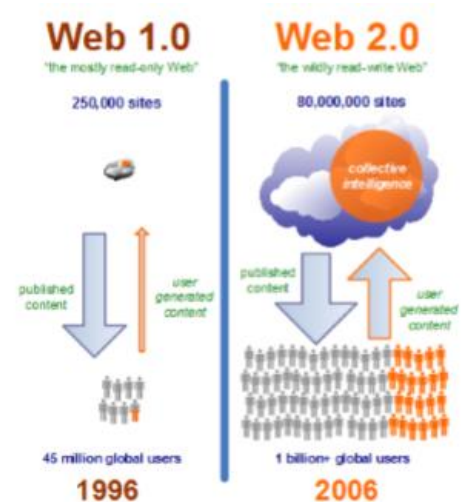
- A prática de socializar, formar grupos e trocar informações é milenar.

O que é que mudou?

- A forma como partilhamos a informação.

O fenómeno da Web 2.0

- A interação é completa. Muita informação é produzida pelo consumidor.



Conceito de rede social

- Rede
 - Termo que deriva do latim rete, faz menção à estrutura que tem um padrão característico. Esta definição permite que o conceito se aplique em diversos âmbitos, como a informática (onde uma rede é um conjunto de equipamentos interligados que partilham informação).
- Social
 - Diz-se daquilo que pertence ou que é relativo à sociedade (o conjunto de indivíduos que interagem entre eles, formando assim uma comunidade). O social costuma implicar um sentido de pertença.
- Rede social
 - Está relacionada com a estrutura onde um grupo de pessoas mantém algum tipo de vínculo. Essas relações podem ser de amizade, comerciais, profissionais ou de outra índole.

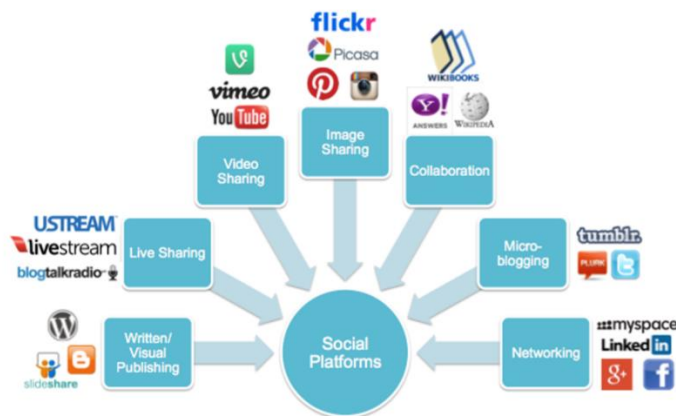
O papel das redes sociais

- Está cada vez mais inserido no quotidiano das pessoas.
- O ser humano possui a necessidade de interagir com outros indivíduos
 - Partilhar informações
 - Preferências
 - Ideias
 - Criar afinidades
 - Interesses em comum
 -

Classificação

- Expressivas: Blogs ,YouTube, Twitter, Facebook, Flickr, Last.fm, WordPress, ect.
- Colaborativas: del.icio.us, wikipedia, StumbleUpon, Digg, etc.

Tipos de plataformas



Porque é que a internet é importante para as redes sociais?

- A Internet é poderosa, porque reduz as distâncias a um custo reduzido
- Quando as pessoas se encontram pela primeira vez on-line tendem a “gostar” mais umas das outras
- Menos complicado do que o encontro cara-a-cara

Rede social como um grafo

- Nós
 - Uma unidade que é possível conectar, por exemplo, individuais, grupos, organizações, estados, etc.
- Relações
 - Um tipo específico de conexão
- Ligar páginas web
- “Ties”
 - Contém uma ou mais relações
- Amizade
 - Possivelmente com muitos relacionamentos
- Afiliações

- Indivíduo-Indivíduo; Indivíduo-Organização; Organização-organização

Exemplo

Um exemplo de um diagrama de rede social. O nó com a concentração mais central está marcado amarelo.

Tipos de utilizadores de redes sociais

- “Alpha Socialisers”
 - São uma minoria de pessoas que usam os sites de forma intensa para seduzir, conhecer novas pessoas e divertir-se.
- “Attention Seekers”
 - Algumas pessoas que anseiam por atenção e comentários dos outros, muitas vezes ao “postar” fotos e ao personalizar os seus perfis.
- “Followers”
 - Muitas pessoas que se juntaram a sites para acompanhar os seus pares de forma a manterem-se ocorrentes relativamente ao que os outros estão a fazer
- “Faithfuls”
 - Muitas pessoas que normalmente usam as redes sociais para reacender velhas amizades, muitas vezes de escola ou da universidade.
- “Functionals”
 - Uma minoria de pessoas que tendem a usar as redes sociais para um propósito particular.

Preocupações de privacidade

- Os sites das redes sociais fornecem opções de privacidade, mas os utilizadores geralmente não utilizam ou tendem a ignorar esta questão
- Stalkers, terroristas, malfeitores, burlões podem beneficiar destas questões
- Escândalos recentes: A mulher do diretor do MI6 (Serviço Secreto Britânico) colocou fotos de família no Facebook.

Questões de segurança

- Malwares recente exploração de redes sociais
- Banners maliciosos de publicidade
- Adware (apresentação de anúncios sem permissão do utilizador)
- Ataques de phishing
- Scripts personalizáveis

Qual o interesse das redes sociais para as empresas?

- As redes sociais apresentam uma grande oportunidade, mas podem também constituir uma ameaça.
- Divulgar um produto ou simplesmente estar mais próximo de seus clientes

- Esta ferramenta torna-se inconveniente, em algumas organizações, uma vez que não faz parte do processo produtivo do funcionário
- É necessário conciliar necessidade de comunicação e entretenimento com responsabilidade e compromisso com a organização

Utilização corporativa

- Redes sociais com foco externo
 - Melhorar a imagem da empresa diante dos consumidores.
- Redes sociais com foco interno
 - Melhorar o rendimento dos colaboradores de uma empresa.

O novo modelo de consumidor

- Através de ferramentas simples e sem custo, o consumidor está a emitir opiniões sobre uma organização para uma audiência generalizada

Redes sociais no perfil do colaborador

- Vantagens
 - Oferecem comunicação em tempo real, permitindo a rapidez na troca de informações
 - Eliminam distâncias geográficas de modo que se possa conectar a qualquer ambiente organizacional
 - Possuem recursos para integrar reuniões online com grupos de pessoas específicas, disponibilizando maior aproveitamento de tempo e flexibilidade
 - Permitem à empresa conectar-se com o mundo profissional e atualizar-se constantemente, de modo que acompanha os avanços da tecnologia e mudanças comportamentais no mercado
 - Resultam na utilização de recursos para pesquisar e selecionar pessoas, permitindo o registo de CVs online
 - Possibilitam ao consumidor conhecer as características da organização, conhecendo o seu perfil, histórico, produtos e/ ou serviços, projetos e estruturas organizacionais
 - São ferramentas de comunicação relativamente baratas, comparadas com o investimento de sistemas proprietários;
 - Quando integradas nas estratégias de marketing, permitem maior conhecimento relacionado com os interesses, necessidades e mudanças comportamentais dos consumidores, permitindo antecipar-se às tendências de mercado, divulgar a sua marca e ampliar as suas vendas.
- Desvantagens
 - A utilização de redes sociais pode resultar na exposição de dados restritos da empresa, comprometendo a segurança das informações
 - A adoção e configuração inadequada das ferramentas digitais implementadas e o acesso aos colaboradores, são fatores de preocupação para as empresas quanto à segurança dos seus dados e documentos confidenciais
 - O uso das redes sociais, no ambiente de trabalho e acesso dos colaboradores, para fins pessoais pode resultar na diminuição da produtividade

- A divulgação de alguns comentários de má índole gerados na rede ou mal formulados pode comprometer de forma negativa a imagem da empresa ou de seus negócios
- A dispersão do colaborador ligado a uma rede social, através de um dispositivo móvel no ambiente de trabalho, pode comprometer a sua integridade física, ocasionando um possível acidente;
- Fontes de navegação não confiáveis e sites infetados de vírus podem danificar o sistema e perder informações importantes, hackers e roubar passwords.

Oportunidades

O que é que pode ser feito com as redes sociais?

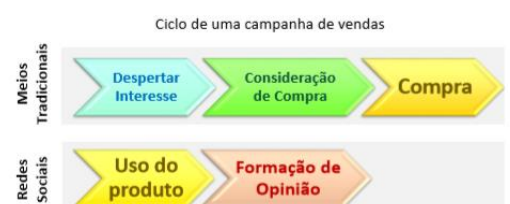
- Marketing
 - Pesquisa de mercado e promoção e vendas
- CRM Social
 - Redes sociais integradas com softwares de gestão das relações com os clientes
- Apoio ao consumidor
 - Redes sociais como suporte do serviço de atendimento ao consumidor
- Relações Públicas
 - Empresas mais próximas dos clientes e com ferramentas mais rápidas para poder comunicar
- Recursos Humanos
 - Muitas empresas já recrutam com mais agilidade através de serviços como o LinkedIn.
- Pesquisa e desenvolvimento
 - A forma como os consumidores utilizam os produtos e ideias de novos produtos e serviços.

10 maiores campanhas de marketing



Qual é o impacto?

- O processo de compra, atendimento e relacionamento tornaram-se mais transparentes.



Planeamento e monitorização

- Identificar o público-alvo
 - Onde está o público-alvo? Qual o seu comportamento e interesse?
- Definir objetivos
 - Qual é o objetivo da utilização das redes sociais?
- Criar uma estratégia
 - A estratégia deve ser coerente com o planeamento estratégico da empresa.
- Definir uma metodologia
 - Ao utilizar as redes sociais é necessário saber o que procurar e como

Estratégia na utilização das redes sociais

- Monitorizar
 - Saber o que está a ser divulgado/discutido sobre a marca ou produto e do(s) seu(s) concorrente(s).
 - Avaliar as diversas dimensões do negócio
- Analisar
 - Depois de recolher os dados, quais os aspetos que poderão ser estudados em profundidade?
 - Definir um modelo de análise, que permita uma visão aprofundada.
 - Quais os indicadores de desempenho do negócio que podem ser aferidos pelas redes sociais
- Posicionar
 - Identificados os pontos fortes e fracos, pensar em como as redes sociais podem atacar diretamente estes pontos.
- Agir
 - Executar as estratégias pensadas a partir dos insights das redes sociais

Tendências em redes sociais

- Publicações em tempo real
- Variedade de formatos
- Botão de compra
- Conteúdo interativo
- Mobile marketing
- Privacidade
- Novas pequenas plataformas

Aspetos Sociais, Éticos e Legais das TSI

Cibercrime

- Crime informático, Crime cibernético, e-crime, Cibercrime (Cybercrime), crime eletrónico ou crime digital são termos utilizados para se referir a qualquer atividade onde um computador, uma rede de computadores ou um dispositivo de hardware é utilizado como uma ferramenta, uma base de ataque ou como meio de crime (Wikipedia)
- O Tratado do Conselho Europeu sobre Crime Cibernético usa o termo "cibercrime" para definir delitos que vão de atividades criminosas contra dados até infrações de conteúdo e de copyright [Krone, 2005]
- No entanto, outros autores [Zeviar-Geese, 1997-98] sugerem que a definição é mais ampla e inclui atividades como fraude, acesso não autorizado, pornografia infantil e cyberstalking (assédio na Internet)
- O Manual de Prevenção e Controle de Crimes Informáticos das Nações Unidas inclui fraude, falsificação e acesso não autorizado [Nações Unidas, 1995] na sua definição de cibercrime

Crimes Cibernéticos – Tipo I (Symantec)

- Do ponto de vista da vítima, trata-se de um evento que acontece geralmente apenas uma vez
- Por exemplo, a vítima faz o download de um Cavalo de Tróia que instala um programa de registo de digitação no computador ~
- A vítima recebe um e-mail contendo o que parece ser um link para uma entidade conhecida, mas que na realidade é um link para um site malicioso
- Exemplos desse tipo de crime cibernético incluem o phishing, o roubo ou a manipulação de dados ou serviços através de pirataria ou vírus, roubo de identidade e fraude no setor bancário ou de comércio eletrónico.

Crimes Cibernéticos – Tipo II (Symantec)

- Série contínua de eventos envolvendo interações repetidas com a vítima.
- Incluem, mas não se limitam a atividades como assédio e molestamento na Internet, violência contra crianças, extorsão, chantagem, manipulação do mercado de valores, espionagem empresarial complexa e planeamento ou execução de atividades terroristas.
- Por exemplo, o criminoso entra em contato com a vítima num chat para estabelecer uma relação ao longo do tempo. Com o tempo, o criminoso aproveita a relação para cometer um crime.
- Outro exemplo: membros de uma célula terrorista ou organização criminosa utilizam mensagens ocultas para comunicarem entre si num fórum público, a fim de planearem atividades ou discutirem localizações para lavagem de dinheiro.
- Geralmente, são usados programas que não estão incluídos na classificação de atividades ilegais.
- Por exemplo, as conversas podem acontecer usando clientes de IM (mensagens instantâneas) ou arquivos podem ser transferidos usando FTP.

Tecnologias emergentes

- São avanços e inovações em diversos campos da tecnologia.
- Representam progresso.
- Campos como:
 - tecnologia da informação, nanotecnologia, biotecnologia, ciência cognitiva, robótica e inteligência artificial.

Top 10 tecnologias emergentes

1. 3-D Metal Printing
2. Artificial Embryos
3. Sensing City
4. AI for Everybody
5. Dueling Neural Networks
6. Babel-Fish Earbuds
7. Zer-Carbon Natural Gas
8. Perfect Online Privacy
9. Genetic Fortune-Telling
10. Materials' Quantum Leap

Tecnologias disruptivas

Tipos de Inovação – Intro

Sustentável: Uma inovação que não afeta mercados existentes

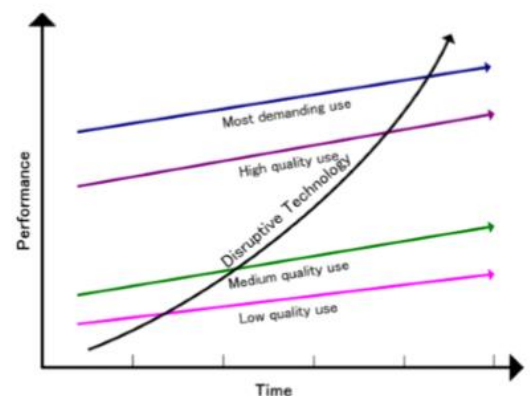
- Evolucionária: uma inovação que melhora o produto de um mercado existente da forma que o cliente está a espera.
- Revolucionária: uma inovação inesperada, mas que mesmo assim não afeta o mercado existente.

Disruptiva: uma inovação que cria um novo mercado, ao aplicar um novo conjunto de valores, que inesperadamente, absorvem um mercado existente.

Inovação Disruptiva – Conceito

É uma inovação que ajuda a criar novos mercados e valor acrescentado, levando eventualmente a sobreposição de um mercado existente, com valor adquirido ao longo dos anos, substituindo uma tecnologia antiga.

Termo usado pela literatura nas áreas de negócios e tecnologias, para classificar as inovações que melhoram o produto ou serviço, de forma imprevisível para o mercado onde atuam, onde tipicamente:



Uma tecnologia disruptiva agrega uma performance muito elevada num período de tempo muito curto.

- Prosperam em novos mercados e com diferente público-alvo
- Fazem baixar o preço do mercado existente.

Gartner Hype Cycle

Evolução da tecnologia de acordo com o seu momento de adoção pelos utilizadores

1. Trigger : a nova tecnologia é apresentada ao mercado e a imprensa gera notícias.
2. Peak of inflated expectations: exagerado interesse
3. Trough of Disillusionment: fase da desilusão, em que as empresas começam a usar de forma REAL nos negócios (Slope of Enlightenment)
4. Plateau of Productivity: atingem o pico de produtividade quando é adotada pelas empresas como ferramenta de negócios.

Definições

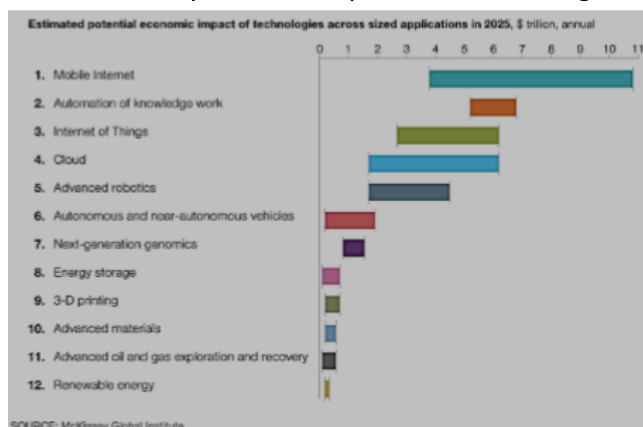
- “Chamamos de tecnologia disruptiva aquela que é significativamente mais barata do que as atuais tecnologias, e/ou possui um desempenho muito mais alto, e/ou tem funcionalidade muito maior e/ou é mais conveniente de usar.”
- O exemplo clássico de tecnologia disruptiva é a máquina fotográfica digital em relação à máquina fotográfica tradicional com filme e revelação.

Tecnologias Disruptivas

- Tecnologias disruptivas não são sempre disruptivas para o cliente, e às vezes levam um grande tempo para elas serem disruptivas o suficiente para as empresas estabelecidas.
- Elas são às vezes difíceis de serem reconhecidas.

Tecnologia disruptiva	Tecnologia deslocada ou marginalizada
Fotografia digital	Filmes fotográficos (Kodak)
Notebook	Computador de mesa
Televisão	Cinema
e-Book	Papel
Prezi	PowerPoint

Estimativa do potencial impacto das tecnologias em 2025



Ferramentas de Suporte ao Trabalho Colaborativo

Perspetiva global

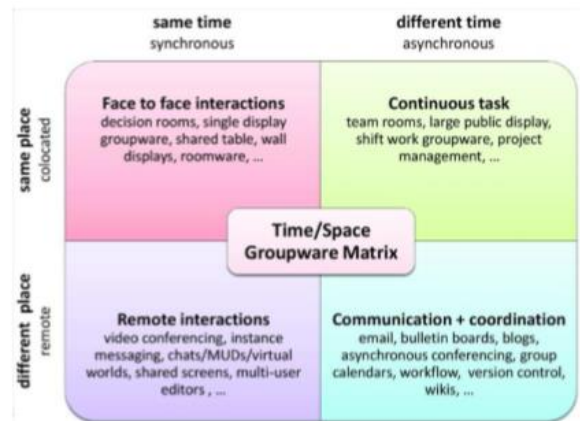
- “As ferramentas colaborativas são softwares que auxiliam no desenvolvimento de tarefas realizadas por um grupo, o qual busca, por meio do trabalho coletivo, cumprir um projeto ou um objetivo em comum.
- A partir da produção coletiva proporcionada por tais ferramentas, é possível compreender que novas formas de cooperação, construção do conhecimento, inteligência coletiva e atividades de colaboração podem ser potencializadas.”
- “Collaborative tools are computing systems that include, as one of their major design goals, features designed to facilitate work that involves more than one person.”

Ferramentas de Suporte ao Trabalho Colaborativo (FSTC) e o CSCW

- As FSTC inserem-se num conceito mais vasto, designado no inglês por computer-supported cooperative work (CSCW), o qual foi inicialmente proposto por Irene Greif e Paul M. Cashman (1984)
- Na mesma altura (1987), Charles Findley apresentou o conceito de Collaborative Learning-Work.
- De acordo com Carstensen e Schmidt, o CSCW aborda “a forma como atividades colaborativas e a sua coordenação podem ser apoiadas por sistemas computacionais.”
- Por um lado, muitos autores consideram que um CSCW e groupware são sinónimos.
- Por outro lado, diferentes autores referem que enquanto o groupware diz respeito a sistemas baseados em computadores físicos, o CSCW foca-se no estudo de ferramentas e técnicas de groupware, bem como nos seus efeitos psicológicos, sociais e organizacionais
- A definição de Wilson (1991) expressa a diferença entre os dois conceitos (no original)
 - “CSCW [is] a generic term, which combines the understanding of the way people work in groups with the enabling technologies of computer networking, and associated hardware, software, services and techniques.”
- O CSCW é um campo de investigação focado na compreensão das características do trabalho de grupo interdependente com o objetivo de desenvolver tecnologia baseada em computador para apoiar esse trabalho colaborativo.
- Fundamentalmente, o CSCW vai para além da criação da tecnologia e foca-se na forma como as pessoas trabalham inseridas em grupos ou organizações, e a influência que a tecnologia tem nesses processos.

Algumas dimensões chave de trabalho colaborativo foram identificadas no CSCW

- Awareness: indivíduos a trabalhar em conjunto precisam de poder adquirir algum nível de conhecimento partilhado sobre as atividades dos outros elementos do grupo.
- Articulation work: indivíduos que cooperam devem, de alguma forma, poder particionar o trabalho em unidades, dividindo-as entre eles e, depois do trabalho ter sido executado, reintegrá-las.
- Appropriation (or tailorability): como um indivíduo ou grupo adapta uma tecnologia à sua situação particular. A apropriação da tecnologia pode ser efetuada de uma forma que não tinha sido prevista por quem a desenvolveu e programou.



Considerando o software colaborativo – ou groupware – este pode ser subdividido em três categorias, consoante o nível de colaboração

- Comunicação – troca de informação não estruturada (p. ex., IM, telefonema, chat)
- Conferência – trabalho interativo com um objetivo comum e partilhado (p. ex., brainstorming)
- Coordenação – trabalho complexo interdependente com um objetivo comum e partilhado (p. ex., gestão colaborativa)

Relativamente ao grau de interação, o software colaborativo – ou groupware – pode ser subdividido em quatro grupos

- Sistema de Mensagens: e-mail, ...
- Sistema de Conferência: chat, web meetings, ...
- Sistema Coordenado: White-boards, ...
- Sistema Colaborativo: Sistema de versão de documentos que indicam as atualizações



Figura 5 Classificação de Tom Rodden

Áreas de Aplicação de FSTC

- Educação
- Engenharia de software
- Projetos participativos
- Pesquisa
- Teletrabalho
- Telemedicina

Ferramentas de Suporte ao Trabalho Colaborativo

- Atualmente a lista de software colaborativo é quase infindável
- Procurar-se-á apresentar algumas ferramentas categorizadas por funcionalidades específicas
- Porém, dada a dinâmica da área, algumas poderão não existir num futuro próximo, enquanto outras aparecerão com novas funcionalidades

Algumas Categorias de FSTC

- Ferramentas de comunicação:
 - Audio e Vídeo-conferência: Microsoft Skype, Google Hangouts
 - Web Conferencing: Cisco WebEx, Citrix GoToMeeting, Adobe Connect, Blackboard Elluminate
 - Mensagens instantâneas: Skype, Yahoo Messenger, ICQ
 - Sistemas de conferência eletrónicos: Microsoft SharePoint
- Ferramentas de escrita: Google Docs, Sheets, Slides, Wikispaces, Twiki, MediaWiki, PBworks, Gitit, Blogs
- Ferramentas de colaboração em grupos: Google Apps, Microsoft Sharepoint, OneDrive, Office 365, eXo Platform, Prezi, Kune, MindView
- Ferramentas de publicação de áudio e vídeo, incluindo Podcast e Screencast: Youtube, Teachertube, Ustream, Vimeo, Animoto
- Ferramentas de partilha de ecrã: join.me, Showdocument, Dabbleboard, Adobe Connect, Google Docs Drawing, Skype, Hangouts

Asana

Aplicação Web e móvel que permite a realização de trabalho em grupo, permitindo que as equipas trabalhem juntas de forma eficiente, sem quaisquer complicações, dispensando o email.

Adobeconnect

Ferramenta de colaboração para formação on-line para que as empresas possam treinar muitas pessoas em diferentes escritórios numa determinada altura

Basecamp

É uma plataforma projetada para fornecer aos membros de uma equipa informação necessária numa única localização, com um painel distinto que fornece links para tudo o que está relacionado com o projecto.

Dropbox

Esta plataforma permite o envio de ficheiros para um determinado local onde os membros da equipa podem obter a versão mais recente de todos os ficheiros. Esta ferramenta, é uma combinação de armazenamento na nuvem e no desktop.

GoToMeeting

É uma ferramenta de colaboração on-line, acessível através de serviços na nuvem, permite a uma equipa ter conversas/reuniões em tempo real, uma vez que nem sempre é possível colaborar através de mensagens e documentação partilhados.

Huddle

Esta plataforma de software, baseada na nuvem, tem como objetivo a gestão de conteúdos, partilha de ficheiros, armazenamento de ficheiros, colaboração, fóruns de discussão, gestão de tarefas, controlo de autorização e segurança.

Intellinote

Esta ferramenta permite capturar detalhes, anexar imagens, documentos e e-mails juntos às notas que estão a ser registadas. É ainda possível fazer o acompanhamento das próprias tarefas, bem como os membros da equipa

Podio

Esta plataforma de trabalho on-line versátil permite às empresas criar um ambiente de trabalho personalizado através da combinação de aplicações de trabalho, tais como atualizações de status, tarefas, edições, comentários de relatórios e muito mais.

PB works

É uma ferramenta para captura de conhecimento da equipa, partilhar ficheiros e gerir projetos.

Sharetronix

Com o objetivo de colaborar com os clientes, colegas e parceiros, esta ferramenta é considerada como a ferramenta de topo na categoria de colaboração de pessoas. É uma rede social segura para a empresa.

Skydox

Esta suite (móvel e desktop) é baseada em ferramentas de colaboração, armazenamento e gestão de ficheiros, para partilhar os conteúdos com os membros de uma equipa da empresa, parceiros de negócios, clientes e fornecedores

Trello

É uma ferramenta livre e online de colaboração para organizar projetos em diferentes quadros configurados pelos utilizadores. Cada quadro, permite acrescentar informação adicional, por exemplo, conversações, ficheiros, links, etc.

Teambox

Ferramenta open source para gestão de projetos de forma colaborativa, onde inclui um número de características, tais como, acompanhamento de tarefas, upload de ficheiros, criar e editar tarefas, gestão, etc. É possível fazer integração de outras aplicações, tais como, Google Docs, Dropbox e Github.

Thought Farmer

É conhecido como um software muito simples, fazendo a interligação com intranets convencionais com características sociais, para permitir a colaboração dos colaboradores.

Yammer

Utilizado para estabelecer as comunicações/partilhas privadas dentro da organização.

Inteligência Artificial

“The study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better.”

(Rich and Knight, 1991)

1952 — IBM 701, primeiro computador comercial

1956 — Encontro de Dartmouth: adoção do termo “Inteligência Artificial”

1959 — Samuel (jogo de damas)

1969 a 1979 — primeiros programas baseados em conhecimento

1988 — DuPont — 100 sistemas periciais em uso, 500 em desenvolvimento

1997 — IBM: Deep Blue

2004/2005 — corrida de veículos autónomos no deserto (DARPA)

Adoção da I.A.

- Empresas de base tecnológica
- Foco na aprendizagem (data mining)

Aplicações nas empresas

- Otimização dos processos produtivos
- Melhor conhecimento dos clientes e concorrentes
- Aumento da eficiência dos processos de negócio

O futuro (próximo?)

- A singularidade
- Uma ética para as máquinas autónomas

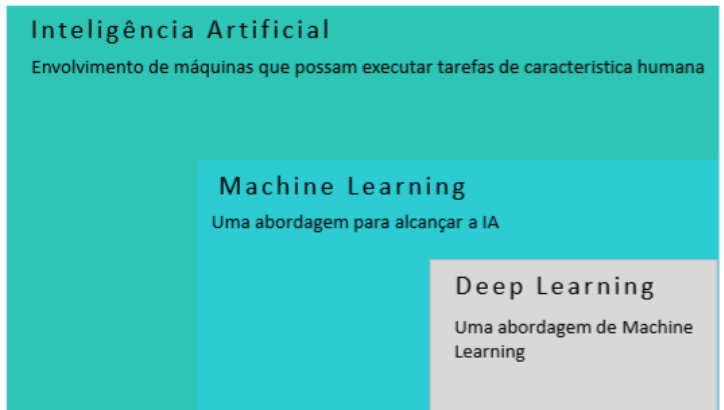
Bi4all- Assistentes Virtuais: Uma solução comum de IA

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

“...é a inteligência similar à humana exibida por mecanismos ou software.”

SOLUÇÕES COMUNS DE IA

- Assistentes Virtuais (AV)
 - Apoio a cliente
 - Chat em Web Sites
 - Cortana, Siri, ...
- Análise Preditiva
 - Detecção de Fraude
 - Gestão de tráfego (dados e/ou trânsito)
- Automação
 - Coordenação, controlo e gestão de dispositivos e aplicações onde se enquadram IoT e robots
 - Automação de processos Industriais



ASSISTENTES VIRTUAIS

- Um dos requisitos da IA é a interação com as máquinas através de linguagem natural
- Este sector de IA pode-se designar de AV

Aplicações de Assistentes Virtuais

- Trazem mais valias para o negócio. Estes assistentes virtuais podem desempenhar tarefas outrora executadas por humanos.
- Isto permite uma melhor gestão dos recursos humanos, podendo estes serem delegadas tarefas que tragam mais valia ao negócio.



PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL (PLN)

- Durante o processamento do texto, aplicam-se técnicas que permitem separar a informação, extraíndo as intenções e entidades que são necessárias para que o bot seja capaz de responder a um determinado pedido. Para que tal aconteça, é necessário proceder a treinos de modelos linguísticos.

PLN

- Google Cloud Natural Language API
- Microsoft LUIS - Language
- Understanding Intelligent Service
- Amazon Comprehend - Natural Language Processing (NLP)

Framework

- Microsoft Bot Framework

- Facebook Bot Engine
- IBM Watson
- Wit.ai – Free/Open Source

Plataformas que suportam Chatbots

- Recentemente os chatbots têm-se tornado bastante populares. Quase todas as plataformas de comunicação têm suporte para o desenvolvimento de bots.
- Um chatbot é, na realidade, uma web API que recebe e trata mensagens de forma a retornar uma resposta à pergunta inicial.

Introsys-“ Inteligência Artificial - Uma Nova Inteligência Empresarial?”

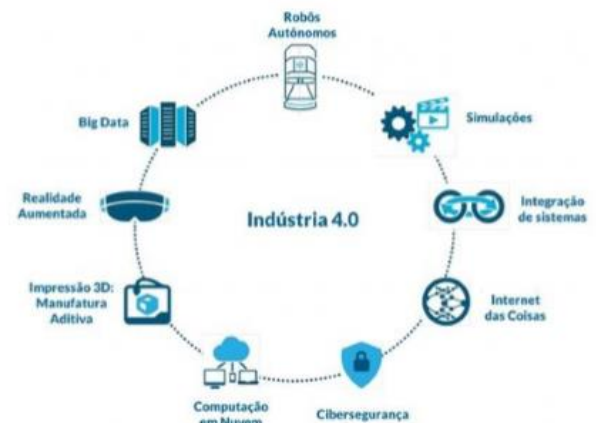
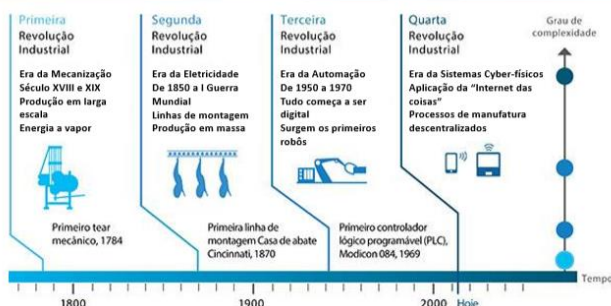
CADEIA VALOR

Desenhamos sistemas de controlo global, o cérebro das máquinas que fazem o produto...

- › Em 2011, utilizou pela 1ª vez o termo “Industry 4.0”
- › Em 2012, o governo lançou um plano de modernização com o mesmo nome
- › Atualmente, encontra-se na vanguarda desta revolução industrial

INDÚSTRIA 4.0

INTROSYS



INTROBOT

Robô de serviço para vigilância remota e segurança de perímetros exteriores

INTROBOT SAMPLER

A mesma plataforma, diferentes aplicações. Recolha de amostras em ambientes estuarinos

INTROBOT E IA

O INTROBOT integra algoritmos de Inteligência Artificial para o reconhecimento de trilhos e movimentação autónoma

INVADERIV

Monitorização de acácias com UAV e algoritmos de Inteligência Artificial (Redes Neurais)

See- Vision

Controlo de qualidade baseado em algoritmos de visão e de Inteligência Artificial usada na deteção de padrões de processo

CHECKING STATION

Identificação de características estruturais

Press Vision

Inspeção de defeitos em peças metálicas prensadas ou maquinadas

GP3

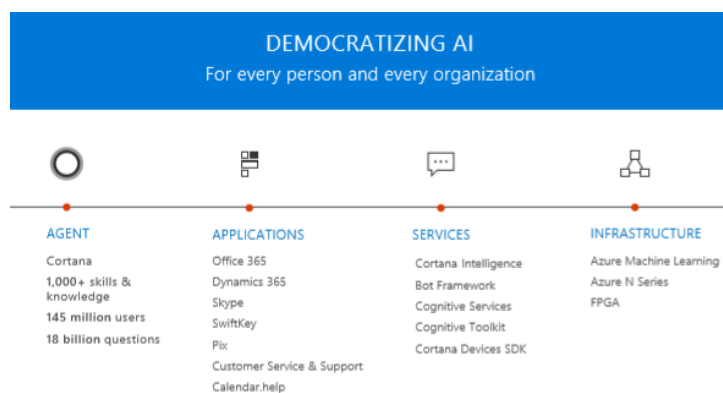
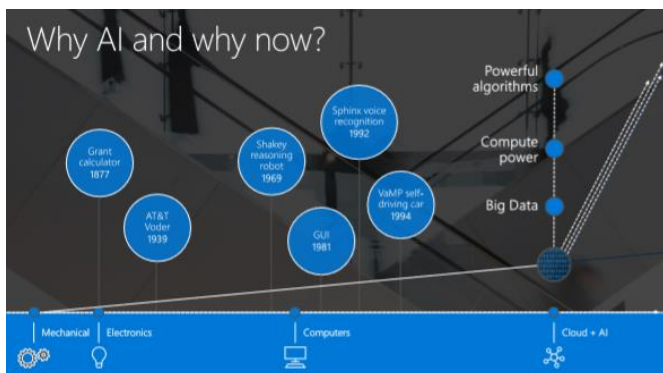
Software de gestão empresarial focado em de gestão de portfólios, programas e projetos.

Pretende-se dotar de inteligência artificial, com capacidade de previsão, diagnóstico, autoconfiguração e autooptimização

Energy Manager

Pretende-se monitorizar e registar o consumo de energia de todos os motores de uma linha robotizada e com estes dados associados a algoritmos de inteligência artificial prever as avarias

Microsoft- A new era in technology a new era in business!



Microsoft Bot Service

- Linguagem humana é a nova interface do usuário
- Bots são os novos aplicativos
- Assistentes digitais são meta apps
- Inteligência infundida em todas as interações

CORTANA INTELLIGENCE - BIG DATA & ADVANCED ANALYTICS SUITE

