

Introdução a Computação Básica

Introdução a Computação Básica

1º Módulo

Professor Edmir Braga
Curso Técnico Informática
Advice

Proposta

O objetivo da disciplina de Introdução a Computação Básica é apresentar a vocês os conceitos mais importantes a respeito de tecnologia e dos computadores.

O computador usa os números de um modo diferente do qual estamos habituados. Enquanto que para nós o uso da numeração de base 10 (decimal) é muito útil, para o computador é necessário usar os números na base 2 (binária) ou 16 (hexadecimal).

Vamos conhecer a história que resultou na invenção do computador. Foi necessário muito esforço de cientistas pelo mundo todo para que hoje se tornasse possível encontrar um PC (computador pessoal) em qualquer lugar ao nosso redor.

Veremos também os componentes que formam o computador. Estudaremos o funcionamento e as tecnologias empregadas para a fabricação do processador, da memória principal e os dispositivos de armazenamento e interação com o usuário.

Estudaremos a parte lógica do computador. Você entenderá que o software dá utilidade às peças estudadas e as condições de como isso ocorre. As linguagens de programação, com as quais você irá interagir pelo resto do curso, também são classificadas e apresentadas.

O software é essencial em qualquer computador: o sistema operacional. Você conhecerá seus principais aspectos e a forma como ele gerencia o processador, a memória e os demais dispositivos. Estudaremos outros dois importantes tipos de software, veremos os bancos de dados, ou seja, softwares especiais para a manipulação de dados. Depois abordaremos os sistemas de informação, componente essencial que ajuda na administração das organizações modernas.

Vamos também explicar e descrever o funcionamento das redes de computadores. Você vai obter uma visão geral de como as redes são empregadas nas empresas para acelerar o acesso às informações e também para conectá-las à Internet.

Sumário

1: Sistemas de Numeração.....
2: Evolução do Computador.....
3: Hardware Computacional.....
4: Softwares e as Linguagens de Programação.....
5: Sistema Operacional.....
6: Bancos de Dados e os Sistemas de Informações.....
7: Redes de Computadores e a Internet.....

1 Sistemas de Numeração

Vamos mostrar as diferentes representações numéricas com as quais o computador trabalha. Vamos manipular os números nas bases binária e hexadecimal, além da base decimal, com a qual já estamos habituados.

Para entender o jeito como o computador processa os números dentro do processador vamos pensar na maneira como contamos as coisas ao nosso redor.

1.1 Contagem de números

Neste conjunto de bolinhas: •••, o número 3 serve muito bem para representá-las.

Logo, se passarmos a este conjunto: •••••••••• então, o número 12 as representa corretamente. Um único algarismo não fez a representação logo precisamos do número 2 (dois) marcando a unidade e o número 1 (um) marcando a dezena, totalizando 12 (doze) bolinhas.

Veja na seqüência como representaríamos essas mesmas bolinhas •••••••••• se conhecêssemos apenas os cinco primeiros algarismos: 0,1,2,3 e 4 .

Vamos acompanhar o processo:

$$\bullet = 1$$

$$\bullet\bullet = 2$$

$$\bullet\bullet\bullet = 3 \text{ e}$$

$$\bullet\bullet\bullet\bullet = 4.$$

Depois da quarta bolinha temos que utilizar a “dezena” desse conjunto. Temos agora somente os cinco primeiros algarismos, logo, chegamos ao fim do nosso conjunto. Isto é: 0, 1, 2, 3 e 4.

Para dar continuidade, temos que partir para a dezena deste conjunto. Neste exemplo:

••••• = 10 (isto não é o número dez, uma vez que nosso universo vai de zero a quatro o número chama-se um-zero na base 5)

•••••• = 11 (isto não é o onze, chama-se um-um na base 5)

••••••• = 12 (isto não é o doze, chama-se um-dois na base 5)

•••••••• = 13 (isto é o um-três na base 5)

••••••••• = 14 (um-quatro na base 5)

Neste ponto vamos novamente aumentar a dezena:

•••••••••• = 20 (dois-zero na base 5)

••••••••••• = 21 (dois-um na base 5)

•••••••••••• = 22 (dois-dois na base 5)

••••••••••••• = 23 (dois-três na base 5)

Chegamos na quantidade de bolinhas proposta na pergunta.

Quando lemos um número comum, por exemplo 12 (doze), o fazemos sem pensar na base em que ele está. Se usarmos 10 algarismos diferentes para representá-lo, então é correto dizer que o número está na base 10. Essa é a representação dele: (12)₁₀. Na situação nova, proposta acima, utilizamos 5 símbolos.

Então este conjunto de bolinhas:

•••••••••• é idêntico ao número $(23)_5$ (dois-três na base 5) e também é idêntico ao número que você já conhecia, o $(13)_{10}$ (treze na base 10).

A representação numérica é uma questão de bases. Devido ao fato de termos 10 dedos na mão, fomos acostumados a contar tudo usando algarismos de 0 até 9. Agora é necessário quebrar este vício para conseguir entender as bases que o computador utiliza.

Vamos exercitar melhor este assunto, mas de outra forma.

Observe o Quadro abaixo, a primeira linha mostra quantidades crescentes de bolinhas. Na segunda linha temos a base 10. É a base que conhecemos. Base 10 significa ir do 0 ao 9. Já a base 9 só vai do 0 até o 8! A base 8, uma linha abaixo no quadro, vai somente até o algarismo 7. A base 7 vai do 0 até o 6, a base 6 vai do 0 até o 5 e assim por diante, até a base 2, que vai do 0 até o 1.

Preste atenção na linha da base 9. Confira o valor que temos ao chegar em oito bolinhas: é o 10 (um-zero). Isto acontece porque os símbolos desta base já terminaram e foi necessário abrir uma nova casa decimal.

O processo ocorre em praticamente toda a tabela, mais precisamente até na penúltima linha, na base 2, onde podemos empregar somente zeros e uns. Ela é bem importante. Então, tenha certeza de que entendeu a contagem. A base 1 não é muito útil ela utiliza o algarismo 1 na mesma quantidade dos objetos contados. Na base 1 para representarmos $(10)_{10}$ (dez na base 10) bolinhas, gastaremos dez números um: $(1111111111)_1$ (um-um-um-um-um-um-um-um-um-um na base 1).

Vamos usar o quadro para tirar outras conclusões:

Símbolo (base)	(nulo)	•	••	•••	••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••
						•	••	•••	••••	•••••	•••••
Base 10:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(0 até 9)											
Base 9:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
(0 até 8)											
Base 8:	0	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12

(0 até 7)											
Base 7:	0	1	2	3	4	5	6	10	11	12	13
(0 até 6)											
Base 6:	0	1	2	3	4	5	10	11	12	13	14
(0 até 5)											
Base 5:	0	1	2	3	4	10	11	12	13	14	20
(0 até 4)											
Base 4:	0	1	2	3	10	11	12	13	20	21	22
(0 até 3)											
Base 3:	0	1	2	10	11	12	20	21	22	100	101
(0 até 2)											
Base 2:	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010
(0 e 1)											
Base 1:	-	1	11	111	1111	11111	11111	11111	11111	11111	11111
(1)							1	11	111	1111	11111

••••• chama-se (5)10, ou seja: cinco na base 10; e

••••• também chama-se (10)5, ou seja: um-zero na base 5; e

••••• também chama-se (11)4, ou seja: um-um na base 4; entre outras...

Tudo o que foi dito até agora tem o propósito de fazer você perceber que desde a infância aprendemos a contar na base 10, mas é perfeitamente possível mudarmos de base e continuarmos a representar números conforme a quantidade de algarismos disponíveis.

O computador usa principalmente a base binária e a hexadecimal.

1.2 A base binária

No momento em que o computador realiza um cálculo, ele utiliza componentes eletrônicos que suportam apenas dois estados diferentes: permitindo ou bloqueando a passagem de corrente elétrica. Então a base útil para o que estamos falando é a base 2, formada pela representação dos algarismos 0 (sem passagem de corrente elétrica) e 1 (com passagem de corrente elétrica). A base 2 tem um apelido: base binária.

Passo a passo como proceder:

$$\begin{array}{r}
 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1_2 \\
 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1_2 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Primeira etapa, subtraímos 1 e 1. O resultado é 0.

A seguir, temos a situação para a qual você deve ficar atento, isto é, 0 - 1. Para resolver devemos pegar emprestado 1 da casa à esquerda. Porém, esta casa indica que temos novamente o 0. Devemos seguir emprestando até encontrarmos um 1.

$$\begin{array}{r}
 \ 0 \ 10 \\
 1 \ ~~1~~ \ 0 \ 0 \ 1_2 \\
 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1_2 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

O 1 emprestado da quarta coluna torna-se 10 na terceira coluna. Desses 10 nós pegamos apenas 1 para emprestar à segunda coluna, isto é, 10 - 1 = 1.

$$\begin{array}{r}
 \ 1 \\
 \ 0 \ ~~1~~0 \ 10 \\
 1 \ ~~1~~ \ 0 \ 0 \ 1_2 \\
 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1_2 \\
 \hline
 1 \ 0
 \end{array}$$

Agora é só resolver as subtrações simples que nos levam até a resposta.

$$\begin{array}{r}
 \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

1.2.3 Multiplicação binária

Para realizar a multiplicação entre dois números representados em base binária você só precisa lembrar que não está lidando com dez algarismos diferentes, mas apenas dois.

$0_2 \times 0_2$	$=$	0_2
$0_2 \times 1_2$	$=$	0_2
$1_2 \times 0_2$	$=$	0_2
$1_2 \times 1_2$	$=$	1_2

Exemplo:

$$\begin{array}{r}
 \\
 \hline
 1 \\
 \\
 \\
 \\
 \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

Perceba que o processo é similar ao da multiplicação decimal, só não existe “vai um” nem “pegar emprestado”. Ao terminar as séries de multiplicação, basta somá-las.

1.2.4 Divisão binária

A divisão binária também é idêntica à divisão decimal, veja:

$$\begin{array}{r} 1100_2 \mid 10_2 \\ \underline{-10} \\ 10 \\ \underline{-10} \\ 000 \end{array}$$

Nesta divisão começamos dividindo 11 por 10, o que resulta em 1 e sobra 1. Baixamos o 0 da terceira coluna. Isto nos dá uma nova divisão: 10 por 10. O resultado é 1 e sobra 0. Baixamos o 0 da quarta coluna. Como não há dividendo (pois temos somente zeros) apenas adicionamos um 0 no resultado da divisão.

1.2.5 Conversão do sistema binário para o sistema decimal

Usaremos uma tabela de conversão para ensiná-lo a converter números binários em decimais. Existem outras possibilidades como o uso de fórmulas polinomiais. Entretanto a tabela é a forma mais fácil.

Supondo que necessitamos converter o número 10001001 em decimal, devemos construir uma tabela com a mesma quantidade de casas numerais. No exemplo temos 8 casas. Com oito casas a tabela fica conforme:

128 64 32 16 8 4 2 1

Existe uma lógica existe por trás da seqüência de números na linha, ou seja, ela é montada da direita para a esquerda e os números são múltiplos de 2.

Todo número elevado a zero é igual a 1, isso responde a primeira coluna (da direita para a esquerda). Para a segunda coluna, temos que todo número elevado a um é igual a ele próprio, neste caso, 2. Daí em diante é só continuar a elevação de potência ou considerar que o próximo número é igual ao anterior multiplicado por dois. Veremos então que: 4 é igual a 2×2 ; 8 é igual a 4×2 ; 16 é igual a 8×2 ; e, assim por diante. Se você entendeu a forma de montagem da tabela, agora falta preencher a conversão com o número binário que eu propus: 10001001. O Quadro abaixo ilustra a montagem final da tabela de conversão:

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	0	0	1	0	0	1

Basta somar os valores decimais das colunas contendo 1, isto é, $128 + 8 + 1 = 137!$ Então $10001001 = 137$. Conversão finalizada!

1.2.6 Conversão do sistema decimal para o sistema binário

Para converter um número que está representado na base decimal em seu correspondente da base binária você pode usar o mesmo sistema de tabela do esquema anterior. O que muda é a técnica de construção desta tabela.

Exemplo: converter o número decimal 150 em seu equivalente binário. Para montar a tabela crie colunas múltiplas de 2 até obter um número igual ou maior que o decimal solicitado. Veja abaixo:

256	128	64	32	16	8	4	2	1
-----	-----	----	----	----	---	---	---	---

Agora preencha com 1, partindo da esquerda para a direita, as colunas que somadas representam o número 150. O 256 é maior que 150 então marcamos 0 para ele; 128 é menor que 150, então marcamos 1 na coluna dele; 64, somado aos 128 já computados nos levaria ao valor 192, novamente maior do que o 150 solicitado. Logo, marcamos 0 para ele; 32, somado aos 128, resulta em 160, novamente maior do que o valor solicitado. Já 128 mais 16 resulta em 144, marcamos 1 na coluna dele. Agora devemos verificar $144 + 8$. O resultado é 152. Neste caso, voltamos a marcar 0 para a coluna. 144 somados a coluna contendo o 4 resulta em 148, então, damos 1 para ela. Em seguida, verificamos $148 + 2$. Chegamos ao resultado. Para a coluna que resta, 1, marcamos 0. O Quadro abaixo apresenta esse cálculo:

128	64	32	16	8	4	2	1
0	1	0	0	1	1	1	0

Marcamos 1 somente no conjunto de colunas que, somados, resultam em 150. Perceba que isto não foi feito aleatoriamente, pois só há uma combinação de binários para representar o decimal em questão. É só anotar o valor da tabela de conversão: $150 = 10010110$.

1.3 A base hexadecimal

O computador faz todas as operações de cálculo em números binários. Nós, seres humanos, temos um alfabeto, usamos números decimais, etc. Ao usarmos um computador, não é necessário escrever diretamente em binário. Podemos escrever em decimal, em texto, desenhar imagens, ver fotografias, ouvir música (e um monte de outras coisas mais). Isto é possível porque existe uma representação numérica na memória do computador que é derivada de uma base maior do que a própria base decimal.

Até o momento verificamos bases menores que a decimal. No início verificamos a contagem inicial para as bases decimal até a base 1 (ou unária). E se resolvermos

extrapolar, subindo para a base 11, 12, 13 etc. O computador usa a base 16 para representar as informações úteis ao ser humano. Por convenção usam-se as primeiras letras do alfabeto para representar essas bases maiores que 10. O Quadro abaixo apresenta uma tabela de relação entre as bases decimal, binária e hexadecimal (base 16).

Decimal	Binária	Hexadecimal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

Com isso você passa a saber que, por exemplo, 15 é igual a F. Devido ao término dos algarismos para representar números com base maior que 10, devemos empregar letras do alfabeto. Nosso estudo vai até a base hexadecimal porque ela é empregada dentro do computador. Veja adiante como lidar com conversões nesta nova base.

1.3.1 Conversão do sistema hexadecimal para o sistema binário

Para converter um número que está representado na base hexadecimal em seu correspondente na base binária, observe:

Transformar o número 9A em binário:

$$9 = 1001$$

$$A = 1010$$

Ou seja, $9A = 10011010$.

1.3.2 Conversão do sistema binário para o sistema hexadecimal

Para converter um número que está representado na base binária em seu correspondente na base hexadecimal use o caminho inverso da conversão anterior.

Supondo ser necessário converter 1011001010 em hexadecimal, divida os dígitos binários formando grupos de quatro elementos cada, conforme abaixo.

0010	1100	1010
------	------	------

Na coluna esquerda foi adicionado dois zeros (à esquerda) para facilitar a visualização do grupo formado por quatro dígitos binários. Agora é só converter esses números em seus representantes hexadecimais. Veja :

0010	1100	1010
2	C	A

Logo, $1011001010 = 2CA$.

1.3.3 Conversão do sistema hexadecimal para o sistema decimal

Para converter um número que está representado na base hexadecimal em seu correspondente da base decimal, converta-o primeiro em binário, depois em decimal. Este é o caminho mais fácil.

$$9 = 1001$$

$$A = 1010$$

Ou seja, até agora, $9A = 10011010$.

A etapa extra, consiste em converter 10011010 em decimal, logo:

$$9A = 10011010 = 154$$

1.3.4 Conversão do sistema decimal para o sistema hexadecimal

Para converter um número que está representado na base decimal em seu correspondente da base hexadecimal precisamos usar a técnica das divisões sucessivas, empregando é claro, o número 16 como divisor.

O Quadro abaixo ilustra as operações considerando a necessidade de transformar 1964 em hexadecimal.

1	9	6	4	16			
	3	6		122	16		
		4	4	112	7	16	
			1	2	10	0	0
						7	

A primeira divisão, 1964 por 16 resultou em 122 com resto 12. A segunda divisão, 122 por 16, resultou em 7 e resto 10. A terceira divisão, 7 por 16, resultou em 0 e resto 7. Concentre-se nos restos. Monte-os de trás para frente. Temos 7, 10 e 12. Agora retorne para a tabela de conversão. $7 = 7$, $10 = A$, $12 = C$. Então $1964 = 7AC$.

Buscaremos nesse momento informações sobre o processo de evolução dos computadores.

2 Evolução do Computador

É importante estudar e conhecer as invenções e descobertas científicas que resultaram na criação do computador. Foi necessária uma série de acontecimentos em diversas épocas da história para que a máquina de propósito geral viesse a ser colocada em operação no início do século passado

Primeiramente é necessário diferenciar as duas formas pelas quais é possível representar uma mesma informação: o analógico e o digital, e em seguida partir para a evolução histórica do computador.

2.1 Analógico e o digital

O termo analógico faz referência à informação que pode assumir estados infinitos. Os sintonizadores manuais de um aparelho de rádio antigo ou os ponteiros de um relógio são analógicos porque podem assumir frequências e tempos infinitamente divisíveis.

É verdade que a estação do rádio pode estar em exatos 88 Mhz, entretanto, neste sintonizador manual (ou analógico) provavelmente teremos algo mais impreciso, como 88,01 Mhz ou 88,001 Mhz, 88,0001 Mhz ou 88,00001 e assim indefinidamente até o infinito.

No caso do relógio a situação é similar. O ponteiro dos segundos pode estar marcando a posição 57 e depois 58. Entretanto a mudança não acontecerá sem que ele passe (muito rapidamente) pelos momentos 57,01s, 57,02s, 57,03s e assim por diante, por mais que esses momentos não estejam escritos na borda do aparelho. Portanto, em termos analógicos, tudo pode ter infinitas unidades de precisão. Nós só arredondamos a informação por pura conveniência.

Em contrapartida, o termo digital faz referência à informação que assume um conjunto restrito e previsível de estados. O sintonizador do rádio digital vem, de fábrica, apto a marcar frequências de estações com valores cujas casas de fração são limitadas, por

exemplo 88,10 Mhz. Caso fosse necessário achar a sintonia para a frequência 88,10001 Mhz, este rádio não serviria. O próximo passo do aparelho seria portanto algo como 88,20 Mhz. Os estados intermediários seriam impossíveis.

Para o relógio digital a mesma idéia se aplica. Se, por exemplo, ele marca o segundo 58, ao mudar de passo, vai direto ao 59. Este relógio digital nunca marcou uma fração intermediária de tempo entre os segundos em questão.

Esta comparação entre o analógico e o digital é interessante para dizer que o mundo funciona em termos analógicos, pois, tudo assume infinitos estados. Ao digitalizarmos uma informação (ao passarmos a informação para o computador portanto), seja ela um texto, uma imagem ou uma música, temos que enquadrá-la de uma forma que o computador possa trabalhar. Às vezes o computador armazena os dados sem perda nenhuma (como o texto digitalizado) e em outras, existe uma perda, que pode ser ou não ser percebida pelo ser humano, como as fotos e a música, que podem estar em baixa ou alta qualidade.

2.2 A linha do tempo das invenções e descobertas relacionadas ao computador

A maioria das invenções que auxiliam o ser humano na tarefa de calcular foi inventada para serem usadas pontualmente. Por exemplo: o ábaco, utilizado pelos chineses para realizar cálculos mais complexos do que os dedos da mão podiam suportar. Não era o propósito dos chineses deixar uma “dica” de que o uso de casas de “unidade”, “dezena”, “centena”, etc. seria muito útil dentro do computador. Entretanto, tal conceito foi muito bem aproveitado. Logo, podemos dizer que a computação resulta de vários esforços não relacionados, que em sua maioria, não estavam voltados exclusivamente para a tarefa de criar uma máquina de computar, mas que reunidos, permitiram o seu surgimento.

2.3 Esforços “pré-históricos”

Nossa história começa com a ajuda que os chineses deram ao resto do mundo ao criarem o ábaco.

2000 a.C. – O ábaco chinês é o primeiro instrumento de auxílio ao cálculo matemático. Trata-se de uma calculadora manual baseada em varetas por onde deslizam contas (anéis) de madeira. É um instrumento muito comum até hoje no oriente.

1614 – John Napier, um matemático escocês, define os logaritmos.

1623 – Wilhelm Schickard cria uma máquina de calcular mecânica com base em rodas dentadas.

1644 – Blaise Pascal cria a sua versão da máquina de calcular. De forma análoga ao ábaco, ele emprega uma roda dentada para a “unidade”, outra para a “dezena” e assim por diante até a oitava casa. Sua roda dentada continha exatos dez dentes, um para cada algarismo.

1673 – Gottfried W. Leibnitz faz “upgrades” nas idéias de Pascal e consegue criar uma máquina capaz não só de somar ou subtrair, mas também multiplicar, dividir e até extrair a raiz quadrada.

1801 – Joseph-Marie Jacquard, um mecânico francês, cria, por assim dizer, a primeira máquina “programável”. Por programável, você pode entender um mecanismo baseado em cartões metálicos que, dependendo de onde eram furados, permitiam ou bloqueavam a passagem de agulhas de um tear para criar padrões em tecido.

2.4 Processamento digital

No século IX com as criações de Charles Babbage, aparece, mesmo que em teoria, a visão da necessidade de tratar as informações de forma digital para que pudessem ser computadas por um aparelho independente do ser humano.

1820 – Charles Babbage projeta o Motor Diferencial capaz de calcular polinômios. A tarefa desta máquina seria a automação dos cálculos ao converter os números para bases diferentes (como a binária) e realizar operações de soma, subtração, etc.

1833 – Ainda ele, Charles Babbage, define o Motor Analítico, uma calculadora que, mesmo mecânica, seria capaz de processar dados no formato digital e realizar diversas operações matemáticas. A parte triste da história é que não haviam peças precisas para que o Senhor Babbage pudesse fabricar o seu invento. Foi necessário aguardar o início do século XX para que o aparato mecânico pudesse ser fabricado, mas Babbage não duraria tanto tempo assim.

1842 – Ada Augusta King, ou Condessa de Lovelace, interpreta e adiciona contribuições ao Motor Analítico do Sr. Babbage. Ela inclusive especulou a programação deste motor. Então, seria correto afirmar que a Condessa foi a primeira programadora, isso antes mesmo do computador propriamente dito existir.

1854 – George Boole define que os conceitos de lógica (ex: verdadeiro ou falso) podem ser expressos através de equações algébricas.

O feito de George Boole foi muito importante porque só a partir deste ponto é que os cientistas puderam começar a considerar a idéia de um computador universal, programável para qualquer finalidade.

2.5 Máquinas de computar

1889 – Um estatístico norte-americano fica preocupado ao constatar que são necessários sete anos para processar a contagem da população, os censos daquele país. Desenvolve, então, as idéias de Babbage associadas à técnica do cartão perfurado. Com a máquina do Senhor Hollerith (o mesmo nome que deu origem ao seu “holerite” de pagamento) fica possível contabilizar o censo em “apenas” três anos e meio.

1896 – Ele, Hermann Hollerith funda a Tabulating Machine Company. Em 1924 a empresa muda de nome para International Business Machine, ou IBM. Os negócios na área da informática remontam desta época.

1904 – John A. Fleming cria a válvula, que consiste de um invólucro de vidro contendo dois eletrodos. Dependendo da forma como a energia passa por uma válvula ela pode manter ou interromper a passagem de corrente. Estes são os dois estados da lógica computacional: com passagem de corrente ou sem passagem; Ligado ou desligado; Verdadeiro ou falso; e, portanto: UM ou ZERO.

1937 – Em meio a um cenário mais evoluído, com a álgebra booleana, a válvula e os mecanismos de entrada, baseados em cartão perfurado, Allan M. Turing descreve uma máquina de computar multipropósito.

É a primeira vez que alguém pensa em uma calculadora onde as funções que ela pode fazer (exemplo: somar, diminuir) são definidas pelo usuário e não pelo fabricante do aparelho. Este pensamento foi definitivo.

2.6 Primeira geração de computadores

Hoje é possível definir quatro gerações diferentes para os vários estágios de evolução pelos quais o computador passou. Cada uma dessas gerações é associada a um grande evento que revolucionou a área.

1946 – John P. Eckert Jr. e John Mauchly projetam o ENIAC (Computador Integrador Numérico eletrônico). O projeto que iniciou no auge da segunda guerra mundial tinha como objetivo o cálculo de balística de projéteis. Uma pena que as guerras sejam grandes motivadores das invenções.

O ENIAC ocupava o tamanho de um apartamento (90 m²) para dispor as 18 mil válvulas e 1.500 relés. Para se ter uma idéia da sua velocidade, em um segundo de processamento era possível obter 5 mil somas ou 300 multiplicações aproximadamente. Um processador de forno de microondas hoje em dia é muito mais veloz.

O ENIAC precisava ser programado diretamente nos seus painéis elétricos. John Von Neumann percebeu que isso era difícil e propôs um desenho, um protótipo de computador onde cada elemento da máquina teria um papel bem definido. Uma coisa era a informação dentro do processador e outra os dados em memória. A memória guarda informações, o processador modifica os resultados dos cálculos conforme uma receita (ou programa) pré-determinada e uma unidade de saída imprime o resultado.

2.7 Segunda geração de computadores

1947 – Os laboratórios Bell apresentam o transistor como substituto à válvula. A válvula consumia muita energia elétrica, era grande e queimava com frequência.

O transistor ameniza todos os problemas da válvula. Por ser formado de um material semicondutor, ele pode facilmente oscilar de um estado que permite a passagem de corrente elétrica para o estado onde ele a bloqueia. Você lembra que essa mudança de estado é onde nós marcamos o verdadeiro ou falso e o um ou zero.

1960 – O presidente Juscelino Kubitschek inaugura o primeiro computador da América Latina na PUC-RJ, o Burroughs B-205. Nesta mesma época surge o COBOL como linguagem de programação.

1963 – O monitor de vídeo começa a ser usado como meio de saída dos dados. Até então, os resultados do processamento só podiam ser vistos no papel.

1964 – O mouse é apresentado por Douglas Engelbart como alternativa de entrada de dados, até então só possível com os “velhos” cartões perfurados ou o teclado. A linguagem BASIC é criada por John Kemeny.

Nesta época, um software intermediário entre as peças do hardware e a linguagem de programação do usuário aparece para permitir o uso do computador por mais de uma pessoa. Seu nome é sistema operacional. Este “miolo” é utilizado até hoje nos computadores para gerenciar os recursos do computador e para facilitar seu uso.

2.8 Terceira geração de computadores

Ainda no ano de 1964 a IBM apresenta um computador construído com outra inovação em cima da válvula e do transistor. O circuito integrado idealizado em 1961 pela empresa Fairchild Corporation, compactava em uma pastilha centenas de transistores. Isso causou uma redução drástica no tamanho dos computadores. Como analogia, as pessoas pararam de trabalhar literalmente dentro do computador para ter agora um aparelho do tamanho aproximado ao de uma geladeira.

1967 – A empresa Texas Instruments apresenta a primeira calculadora digital, a avó das calculadoras simples, muito acessíveis, que utilizamos hoje. Ela fazia as quatro operações básicas: soma, subtração, multiplicação e divisão.

1968 – Robert Noyce, Andy Grove e Gordon Moore criam a Intel, empresa então especializada na fabricação de microprocessadores.

1969 – O departamento de defesa dos Estados Unidos interliga quatro universidades por meio de uma rede denominada Arpanet. Esta rede evoluiu para o que hoje conhecemos como Internet.

1970 – Ken Thompson e Dennis Ritchie desenvolvem o sistema operacional UNIX, o primeiro a funcionar em mais de um tipo diferente de computador.

A palavra-chave que representa a terceira geração de computadores é o circuito integrado.

2.9 Quarta geração de computadores

Enquanto a motivação para a criação da terceira geração de computadores foi o fato do circuito integrado agrupar centenas de transistores dentro de um chip, a motivação para a quarta geração foi à miniaturização e a produção em massa deste mesmo chip.

O microchip continua sendo feito de transistores até hoje, entretanto, de forma extremamente miniaturizada. Se um microchip fosse aumentado até o tamanho de um estádio de futebol, caberiam centenas de transistores em uma das folhas do gramado. Além disso, o início do uso do computador para fins pessoais (e não mais só científicos ou comerciais) e a era da comunicação pela Internet colaboram ainda mais para esta nova geração.

1973 – A Xerox lança um computador chamado Alto, idealizado para uso pessoal. Ele empregava o uso de mouse, conectava-se em rede e fornecia uma interface gráfica, não muito diferente da que conhecemos dos sistemas operacionais de hoje.

1975 – Bill Gates e Paul Allen adaptam o BASIC para funcionar nos micro-computadores da época.

1976 – Steve Jobs e Stephen Wozniak criam a Apple para projetar computadores pessoais.

1977 – A Apple lança o Apple 2, a Atari lança o Atari 500 e a Commodore lança o Commodore 64. O primeiro sucesso de mercado na área de computação pessoal foi mesmo o Apple 2.

1980 – Aparece o primeiro “notebook”, um computador portátil de mais de 5 quilos chamado Osborne 1.

1981 – A IBM lança o IBM-PC. Usando o processador Intel 8088 e o sistema operacional MS-DOS, feito em parceria com a Microsoft, o PC aparece no mercado apresentando velocidade bem superior a dos concorrentes e com dez vezes mais memória do que a maioria deles.

O PC é um sucesso mesmo hoje, décadas depois de sua idealização. A jogada da IBM foi permitir que o esquema de construção do seu computador pudesse ser imitado por outras fabricantes. Isso foi bem inovador numa época em que todos os fabricantes protegiam ao máximo os seus projetos. Acabou sendo ótimo, para nós consumidores, mas a IBM provavelmente perdeu uma grande fatia do mercado, visto que qualquer fabricante de

componentes eletrônicos podia, agora, produzir peças ou PCs inteiros por conta própria, todos compatíveis entre si.

A Microsoft lucrou em escala gigantesca no licenciamento de seu MS-DOS, que mesmo em um PC de arquitetura aberta, exigia o pagamento da licença de uso do seu software.

2.10 Outros fatos importantes da quarta geração de computadores

1982 – A Sony anuncia o Compact Disc ou CD, para armazenamento de áudio em formato digital (e não mais analógico como em uma fita cassete ou um disco de vinil). Em 1984 o CD passa a ser usado também para armazenamento de dados.

1985 – A Microsoft apresenta o sistema operacional Windows 1.0, com interface gráfica.

1990 – Tim Berners-Lee define padrões para a Internet começar a exibir informações audiovisuais com imagens e sons além de texto. É o início da World Wide Web.

1991 – Linus Torvalds anuncia a primeira versão do sistema operacional Linux, publicado, segundo uma licença aberta que não exige pagamento para o seu uso e permite a modificação e redistribuição do código fonte.

1993 – A Intel anuncia o Pentium como novo padrão de processador, dedicado à nova demanda de multimídia.

1994 – Lançado o Netscape Navigator 1 pela empresa Netscape permitindo acesso aos hipertextos com imagem.

1995 – Ano de lançamento do Microsoft Windows 95 contendo o Internet Explorer e outros recursos multimídia incorporados ao sistema operacional. A Sun, paralelamente,

lançou a linguagem de programação Java, com o objetivo de operar de forma idêntica em uma diversidade de plataformas.

1999 – Shawn Fanning cria o Napster, capaz de trocar músicas entre os usuários da Internet sem a necessidade de um computador servidor intermediário. Aparece o conceito de redes ponto-a-ponto.

2000 – A Intel lança o Pentium IV, com 42 milhões de transistores dentro do microchip. Ainda neste ano o vírus “I Love You” infecta milhões de computadores na Internet em poucas horas.

2.11 Tipos de computadores

Não existem muitas diferenças entre o computador de quarta geração fabricado nos anos 70 e os que estão à venda em uma loja ou supermercado perto de você. É claro que os computadores novinhos têm sempre mais velocidade, mais memória e mais espaço de armazenamento. No entanto, o conceito por trás da sua construção e do seu funcionamento permanece o mesmo: Processador, memórias, armazenamento, entrada (teclado, mouse) e saída (monitor, impressora), sistema operacional (Linux, Windows) e programas (editor de texto, planilhas, etc...).

Os diversos tipos de computadores da atualidade são classificados conforme as suas finalidades. A lista está ordenada conforme o tamanho médio destes aparelhos, partindo dos menores.

Computadores de mão ou assistentes digitais: São pequenos aparelhos manipuláveis de forma parecida com um telefone celular, porém geralmente sem teclado. Servem como agenda e como terminal de pequenas consultas à Internet. Alguns modelos podem conter aparelhagem para servir como mapa de posicionamento global (GPS), leitores e editores de texto e planilhas de cálculo. A entrada de informações pode ser feita pelo reconhecimento das letras escritas com uma caneta (sem tinta) diretamente sobre a tela do aparelho.

- Aspectos positivos: Altamente portátil. A bateria pode durar dias. Alterar pequenas porções de informação na tela é bem fácil e prático.

- Aspectos negativos: A área de visualização das informações é pequena. O processador é relativamente lento. Pode custar o preço de um computador portátil. Os acessórios são caros e a disponibilidade de softwares é restrita.

Tablet PCs: São computadores com sistemas operacionais muito parecidos com os computadores tradicionais. O diferencial destes aparelhos é o fato de imitarem o formato de uma prancheta. Assim, o uso de um Tablet PC é muito conveniente para ações como a leitura de livros em formato digital, desenhos à mão livre feitos diretamente na superfície do monitor e anotações à mão, além dos recursos tradicionais de um computador, como o acesso à Internet e os aplicativos de escritório. O Tablet PC pode vir acompanhado de teclado e dispositivo apontador, o que torna seu uso mais prático para a redação de textos longos, por exemplo.

- Aspectos positivos: Muito fácil de manusear. Pode ser mantido por um braço e manipulado pela mão oposta. A bateria suporta horas de operação.

Aspectos negativos: É mais lento que um notebook. Não suporta leitores de Cds/DVDs internamente, pois não há espaço para este tipo de recurso.

Computadores portáteis ou notebooks: São computadores pessoais, transportáveis, com alto poder de processamento. Algumas pessoas utilizam esses computadores como máquina principal, outras combinam seu uso com uma estação de trabalho. Em outras palavras, a linha que diferenciava este tipo de aparelho do computador de mesa está cada vez menos nítida.

Computadores de mesa ou desktops: Este é, talvez, o tipo de computador mais conhecido. Ele toma boa parte do espaço de uma mesa de escritório e fornece ao usuário todos os recursos comuns de trabalho como acesso à Internet, aplicativos de escritório; enfim, tudo o que for necessário e estiver disponível para aquisição e/ou download via

Internet. Os principais aspectos positivos dos computadores de mesa são o preço acessível e o conforto para o trabalho.

- Aspectos positivos: É o mais acessível dos computadores e o que dá o melhor custo/benefício. Pode ser facilmente modificado para receber melhorias de processador, memória, armazenamento, etc.

- Aspectos negativos: Não é portátil, exige espaço. Consome mais energia elétrica e pode gerar ruídos devido à necessidade de resfriamento do processador.

Estações de trabalho: Por fora são parecidos com os computadores de mesa. Dentro entretanto, são utilizados componentes de alto desempenho para favorecer a realização de atividades relativamente pesadas. Tratamento de imagens, produção de vídeos, projetos de engenharia e arquitetura em 3D, são exemplos de utilidade para estes computadores. Os computadores voltados aos jogos de última geração podem ser encaixados nesta categoria por utilizarem componentes similares e custarem a mesma faixa de preço.

- Aspectos positivos: Proporcionam melhor experiência no uso de computadores.

- Aspectos negativos: Custam mais do que os computadores comuns de mesa além de ocuparem um espaço igual ou maior.

Servidores: Os servidores são computadores teoricamente formados dos mesmos componentes que as estações de trabalho. Precisam de cuidados especiais para funcionarem em circunstâncias mais seguras. Duas fontes de alimentação (ao invés de uma) permitem que um servidor continue ligado mesmo mediante a queima ou falha de uma delas. Discos rígidos espelhados garantem que mesmo que um disco falhe ao armazenar dados, o outro conseguirá fazer o trabalho sem causar paradas ou perdas. Geralmente são empilhados em racks, ocupando menos espaço e permitindo a ligação de centenas deles em salas pequenas.

- Aspectos positivos: É o tipo de computador utilizado para hospedar e processar informações corporativas. Bancos de dados, sistemas de informações comerciais, páginas da Internet, etc. são geralmente colocadas dentro de computadores desta categoria.

- Aspectos negativos: Estes não são exatamente aspectos negativos, mas considerações importantes: exigem uma boa infra-estrutura de construção das salas, de refrigeração, energia elétrica, profissional de operação, etc.

Super computadores: São computadores que empregam o uso de 4, 8, 16, 32, 64 ou mais processadores para a realização de um conjunto pequeno porém muito complexo de atividades. Exemplos: previsão do tempo, prospecção de solo na busca por petróleo, simulação espacial, transações financeiras e muitas outras. Um dos mais poderosos supercomputadores do mundo é o Blue Gene, contendo 8 cabines de 1024 processadores cada. É voltado ao estudo das fronteiras da computação, com foco especial nos processos biológicos e genéticos.

- Comparação com clusters (item seguinte): A aquisição de um super computador geralmente é mais onerosa do que comprar um cluster equivalente em termos de poder computacional. A manutenção pode tornar-se mais barata.

Aglomerados ou clusters: É a forma de obtenção de grande poder de processamento a partir da ligação em paralelo de dois ou mais computadores. As finalidades de uso dos clusters são similares às dos super computadores.

- Comparação com super computadores (item anterior): Podem atingir o mesmo poder de processamento a um custo inferior de aquisição, porém superior em termos de manutenção.

3 Hardware Computacional

Vamos verificar e conhecer os componentes que formam o computador. O objetivo é conhecer os principais conceitos que formam o processador, a memória principal de armazenamento e os demais elementos do computador.

3.1 Componentes do computador

Todos os computadores possuem vários componentes, os três elementos principais são: O processador, a memória principal e a placa-mãe.

O processador ou unidade central de processamento (do inglês, central processing unit – CPU) é o microchip do computador de quarta geração que contém os elementos necessários para a realização do cálculo computacional.

Já a memória principal ou memória de acesso aleatório (do inglês, random access memory – RAM) é o componente que armazena os dados dos programas em execução.

A placa mãe, por sua vez, é a peça que interliga o processador à memória principal e todos os diversos dispositivos de entrada e saída de dados que formam o computador. Ela oferece vias de comunicação, também chamados de barramentos, que permitem a cópia de dados entre a CPU e a RAM (processador e memória) e entre os demais componentes como o teclado, mouse, monitor de vídeo e a impressora.

3.2 A memória principal

A memória principal ou de acesso aleatório possui este nome devido a sua capacidade de acessar dados em qualquer posição. Cada valor armazenado dentro da memória de acesso aleatório tem seu próprio endereço. Logo, não é necessário pesquisar um bloco de memória para saber se o que desejamos está lá dentro. Basta pedir por um

endereço que o retorno é imediato. Você verá que, por economia, nenhum outro elemento do computador funciona desta maneira. Mas a RAM precisa ser rápida, mesmo que para isto seja necessário dar um endereço único para cada informação que ela armazena.

Agora, vamos estudar a estrutura interna do processador e sua forma de comunicação com a memória principal através do barramento fornecido pela placa mãe.

3.3 A unidade central de processamento

O processador é formado por diferentes estruturas que tem diferentes finalidades, todas exclusivamente voltadas à realização do processamento de cálculos. São elas:

- Unidade Lógica e Aritmética
- Registradores e Acumuladores
- Unidade de Controle

Vamos examiná-las em detalhes.

3.3.1 Unidade Lógica e Aritmética

Todos os componentes do processador são necessários, ou seja, todos existem porque são vitais ao funcionamento deste pequeno chip que é o processador. Mas a ULA é verdadeiramente especial. Este componente é capaz de realizar, assim como nós humanos, o cálculo propriamente dito.

Pode ser solicitado a uma ULA, Somas, multiplicações e uma diversidade de operações matemáticas, variando conforme o modelo do microchip. Por outro lado, a ULA

não é somente aritmética conforme descrito. Ela também deve ser capaz de fazer as comparações lógicas.

3.3.2 Registradores e Acumuladores

Os registradores são espaços, dentro do processador, para o armazenamento temporário dos valores que serão calculados. Se não houvessem registradores, seria necessário que o processador trabalhasse com os dados enquanto eles estivessem “lá longe”, na memória principal. Isto seria lento demais. Muito melhor haver um espaço, mesmo que relativamente pequeno, dentro da CPU para guardar cópias do que será calculado.

A ULA produz um determinado resultado e grava-o em um registrador. Mais tarde a resposta é copiada deste registrador para a área do programa do usuário armazenado na memória principal.

É importante saber que existem registradores de uso genérico e registradores de uso específico. De uso genérico são aqueles que eu acabei de explicar, pois servem para a realização de cálculos diversos. Já os registradores de uso específico são especializados em um tipo predeterminado de tarefa, como por exemplo, a extração de raiz quadrada ou o cálculo de seno/cosseno. Enquanto seriam necessários vários ciclos de processamento para realizar cálculos como estes, por meio de registradores genéricos, um registrador específico executa-o em um só passo, daí sua utilidade e relação direta com o poder do processador.

Cada especificação de modelo de processador contém diferentes quantidades e tipos de registradores.

3.3.3 Unidade de Controle

A Unidade de Controle é responsável por gerar os sinais elétricos que controlam as operações do processador com seu “mundo externo”, isto é, a memória principal.

A memória principal (RAM) serve tanto para o armazenamento dos dados que desejamos calcular como também para o resultado da operação, depois de realizada pelo processador. Além disso, ela também armazena a instrução do que deve ser processado. Isto significa que a “receita” do cálculo também fica armazenada na RAM, sob a forma de instruções.

Instrução é um número binário como qualquer outro, armazenado na memória RAM. A diferença está no fato de que este número é copiado para dentro de um registrador especial do processador: o registrador de instruções.

Registadores da CPU	Valor carregado	Tabela de Instruções
Registrador A	10	00 - Somar
Registrador B	01	01 - Subtrair
Registrador de instrução	00	10 - Multiplicar
Acumulador (Resultado)	11	11 - Dividir

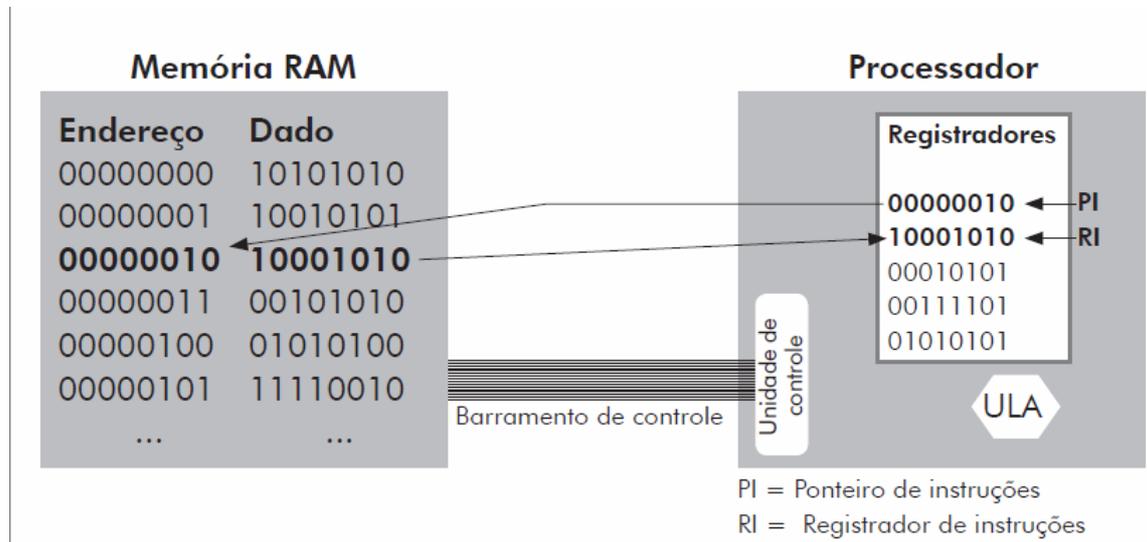
Neste instante, o registrador A armazena o primeiro valor a ser operado, no caso, o 10. O registrador B armazena o segundo valor, isto é, 01. O registrador de instrução, por ser especial, indica que a operação a ser realizada é 00. Veja na terceira coluna o que significa a instrução 00: é a soma. Por este motivo, após um ciclo de processamento, o registrador acumulador recebe o resultado da operação: $10 + 01$ resulta em 11.

Caso o registrador de instrução estivesse armazenando o valor 01, o processador entenderia o desejo de subtrairmos os conteúdos dos registradores A e B. Neste caso ele armazenaria 01 no registrador acumulador, pois $10 - 01 = 01$.

A finalidade de um registrador acumulador deve ficar clara, ele é o registrador que acumula os resultados das operações. A Unidade de Controle copia o resultado armazenado no registrador acumulador para a área de dados da memória principal.

A Unidade de Controle trabalha lendo e gravando dados entre os endereços da memória RAM e os registradores do processador. O Quadro abaixo ilustra o instante em

que o endereço da memória RAM “00000010” é apontado pelo ponteiro de instrução. Isto faz com que a instrução “10001010” armazenada naquele endereço da RAM seja copiada para dentro do registrador de instrução.



Mas não sabemos nesse momento o que significa “10001010”, isto vai depender do modelo do processador. Em um modelo esta instrução pode significar “soma”. Em outra pode significar subtração. Entretanto, o que importa é você perceber que as instruções estão armazenadas na memória RAM da mesma forma que os dados do usuário, ou seja, em formato binário.

O que muda é o local do processador para onde cada tipo de valor é carregado. Os dados de cálculo do usuário vão parar dentro de registradores genéricos. As instruções são carregadas no registrador de instruções e seus endereços de memória aparecem referenciados pelo ponteiro de instrução.

3.4 O ciclo de busca, decodificação e execução

Uma vez que você compreendeu a descrição “estática” de cada componente é necessário entender como cada um deles interopera.

Do momento em que ligamos o computador até o último instante em que a energia elétrica passa por seus circuitos, a tarefa desempenhada dentro do processador é sempre a mesma, de forma cíclica, havendo trabalho ou não. São 3 etapas:

1 Busca

2 Decodificação

3 Execução

Durante a fase de busca a unidade de controle solicita que a memória principal forneça a próxima instrução a ser executada. A unidade de controle, que pode se comunicar com a memória principal, sabe qual é a próxima instrução porque mantém o ponteiro de instrução sempre apontando para o valor da instrução ainda não lida da RAM. A unidade de controle, então, copia o valor armazenado no endereço de memória apontado pelo ponteiro de instrução para dentro do registrador de instrução. Por fim, a unidade de controle passa o apontador de instrução para o próximo endereço e aguarda a etapa de decodificação.

Na decodificação o dado recém chegado da memória RAM é analisado. Nesse ponto será verificado se ele é um dado comum, se é uma instrução. Dependendo da resposta ele é copiado para o registrador apropriado.

Feita a decodificação, a unidade de controle entra na fase de execução, onde ativa os circuitos necessários para a realização da tarefa. Se for um pedido de soma, a porção aritmética da ULA atenderá. Se for um pedido para que o processador receba, em um de seus registradores genéricos, os dados de uma outra posição de memória, a própria unidade de controle atenderá. Tudo depende, enfim, do programa de computador em execução.

Quando a instrução estiver completamente executada, o ciclo recomeçará partindo da fase de busca. O apontador de instrução já estará apontando para o próximo endereço da memória que contém a nova instrução.

A etapa de busca é a mais demorada. Para ajudar na performance, os projetistas de processador incorporaram o conceito de Pipeline

3.5 Pipeline

No ciclo busca-decodificação-execução, a etapa de busca leva, de longe, o maior tempo para ser realizada. Isto ocorre principalmente porque a memória está longe do processador. É verdade que toda comunicação entre estes componentes opera na velocidade da luz. Isso significa que é necessário um pouco menos de um nanossegundo para que uma informação trafegue da memória para o processador. A volta toma outro nanossegundo e assim por diante. Um nanossegundo aparentemente é muito pouco. Porém o processador pode executar centenas de cálculos nesta janela de tempo.

Para acelerar a etapa da busca os processadores incorporaram o conceito de pipeline. Com o pipeline várias instruções são puxadas da RAM para uma espécie de tubo (pipe em inglês) instalado dentro do processador. São aquelas que parecem ser as próximas a serem apontadas pelo apontador de instrução.

Com este sistema existe a chance de que a próxima instrução já esteja no tubo para ser copiada para dentro de um registrador, acelerando dramaticamente a vazão dos dados.

O motivo de não ser possível prever exatamente quais serão as próximas instruções reside no fato de haver no processador a estrutura de condição.

O processador, em sua linguagem de máquina, faz esses desvios alterando a ordem de execução das instruções. Por isso a impossibilidade de sabermos, de antemão, quais regiões da memória devem ser copiadas para o tubo.

Entendido o pipeline, passamos agora para as escolhas sobre o projeto de construção de um microprocessador.

3.6 Arquiteturas CISC e RISC

Durante o curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas você aprenderá programar em diversas linguagens. Todas elas farão sentido para você. Para que o computador venha executar exatamente como você quer, é necessário passá-la para os

binários que o processador conseguirá compreender. Esta etapa é chamada de compilação ou interpretação, dependendo do método utilizado na conversão.

Os projetistas do computador Macintosh da Apple optaram por definir um modelo de processador contendo um conjunto bem pequeno de diferentes instruções. Neste processador os cálculos complexos são formados através da realização de sucessivas operações matemáticas simples, exatamente da mesma forma que uma multiplicação de 3 vezes 9 pode ser realizada através de três somas sucessivas do número 9. Bastaria saber somar para ser possível multiplicar, mesmo que isso tome vários ciclos de execução.

Já a Intel ao definir seu processador que é líder de mercado entre os computadores pessoais, o Pentium, optou por adicionar diversos recursos complexos diretamente embutidos dentro do chip. As operações complexas são, então, realizadas de uma só vez melhorando o desempenho do processador.

É verdade que o desempenho aumenta, porém é necessário adicionar ao processador sub-controles que acabam atrasando seu tempo de resposta, além de encarecer seu custo de fabricação. Os principais sub-controles são o microprograma e a micromemória. O microprograma contém um pequeno código de realização da tarefa complexa e a micromemória é o local onde ele é carregado.

Estas duas vertentes de construção de procesadores recebem nome próprio.

A arquitetura reduzida, muito empregada pela Apple, chama-se RISC (Reduced Instruction Set Computer ou Computador com Conjunto de Operações Reduzidas), enquanto que a arquitetura de instruções complexas, empregada pela Intel no processador Pentium, chama-se CISC (Complex Instruction Set Computer, ou Computador com Conjunto de Instruções Complexas).

Internamente o projeto do processador pode ser reduzido ou complexo. Externamente, o processador pode operar sozinho ou em cooperação com outros processadores. Vamos conhecer o multiprocessamento.

3.7 Múltiplos processadores e múltiplos núcleos

Normalmente os computadores que você encontra à sua volta contêm um único processador. Entretanto, servidores e supercomputadores empregam múltiplos processadores para aumentar a velocidade de processamento.

O termo multiprocessamento faz referência ao uso de dois ou mais processadores para a realização de tarefas em paralelo. Em um mesmo programa enquanto um determinado processador é encarregado de fazer uma soma, o outro pode receber a atividade de calcular uma raiz quadrada, por exemplo.

Isto causa uma boa redução no tempo total necessário para a realização das atividades de processamento. O desafio é conseguir coordenar os processadores para trabalharem sem que um danifique os dados do outro, pois a memória principal geralmente é compartilhada entre eles. Além disso, ter dois processadores não significa ter 200% de velocidade, pois podem ocorrer casos como cálculo da raiz quadrada, mencionada no parágrafo acima depender do resultado produzido pela soma anterior, o que obriga a execução dos cálculos em série, sem usufruir da presença dos dois processadores.

Uma tendência recente foi o aparecimento de computadores com um só processador, porém com dois ou mais núcleos de cálculo. Esta solução juntou o melhor dos dois mundos. Por um lado, ficamos com um computador contendo um único microchip. Por outro, internamente, este processador é capaz de realizar duas ou mais operações de cálculo por ciclo, dependendo da quantidade de núcleos presentes.

O resultado é ótimo. As estruturas auxiliares, como os registradores e o próprio pipeline, são compartilhadas entre esses núcleos. Esses processadores já equipam servidores, estações de trabalho e notebooks com processadores Intel, AMD e Sun.

Alguns nomes de mercado para este recurso são: Hyperthreading, Core Duo e Multi Core.

4 Softwares e as Linguagens de Programação

É possível identificar de forma clara a diferença entre o hardware e o software computacional. A definição de hardware já está clara: é a porção física do computador, vamos verificar os conceitos sobre software.

4.1 Software

O software é a parte lógica do sistema de computação. Ele é o programa de computador que dá capacidade ao processador para realizar as tarefas que desejamos.

Outras definições complementares:

- É a parte lógica que dota o equipamento físico com a capacidade de realizar todo tipo de trabalho.
- É o ingrediente que estabelece que o computador executará uma tarefa específica, isto é, um conjunto de instruções eletrônicas armazenadas em um meio de armazenamento.
- É a estrutura que permite a um programa manipular informações corretamente.

Como você pode ver, o software é mais sutil. Ele não pode ser pego nas mãos, podemos apenas pegar o disquete ou CD que o contém. Ele não pode ser visto em operação, podemos ver apenas o resultado de seu funcionamento na tela do computador ou no papel. Para amenizar, podemos considerar parte integrante do software a documentação que descreve seu funcionamento e formas de uso.

4.2 A evolução do software

O software evoluiu em paralelo ao desenvolvimento do computador. Se tomarmos como base as quatro gerações de computadores, é possível relacioná-las a quatro diferentes eras de maturidade.

4.2.1 Primeira era

As características mais marcantes dos softwares por volta dos anos 50 e 60 são:

- O fato de o sistema computacional processar as instruções de operação seqüencialmente, em grupos chamados de lotes (batch, em inglês).
- A existência de poucos programas, cada um construído especificamente para um tipo de sistema de computação (hardware).

4.2.2 Segunda era

Nos anos 70 o software evoluiu para produzir novos conceitos. São eles:

- A possibilidade de várias pessoas utilizarem os programas ao mesmo tempo.
- O surgimento dos programas de bancos de dados permitindo o uso de computadores para o armazenamento e tratamento adequado de grandes volumes de informações.
- A criação de softwares para serem vendidos como produtos com funcionamento idêntico, para uso por diversos clientes.

4.2.3 Terceira era

Na terceira era, até o fim dos anos 80, o software começa a ser construído e utilizado para finalidades mais modernas ainda.

- Surge o conceito de sistemas distribuídos, quando vários computadores operam um mesmo sistema para diminuir o tempo de espera do processamento.
- O computador – e o software dentro dele – começam a ser utilizados como assistentes diários na realização das tarefas pessoais, além das corporativas. Com isso aparecem os softwares utilitários modernos, como o ambiente gráfico amigável e os pacotes de escritório.

- O software torna-se produto de venda em massa. O começo do uso do computador como dispositivo de entretenimento (jogos) reforça esse conceito.

4.2.4 Quarta era

Nesta era a situação fica mais confortável e mais familiar, pois se trata do momento em que vivemos.

- Os computadores pessoais passam a ter poder de processamento e armazenamento superiores aos supercomputadores antigos.

- Surgem as tecnologias orientadas a objeto fazendo o software representar melhor a realidade humana no momento de programar o computador.

- Os softwares passam a ser utilizados nas tomadas de decisão.

- Aparecem os softwares especialistas que permitem o uso do conhecimento humano como base para as tomadas de decisão.

- As técnicas de inteligência artificial começam a apresentar aplicações práticas, adaptando-se a novas circunstâncias e se autocorrigindo para decisões futuras.

4.2.5 Daqui em diante

Então, o que podemos esperar dos softwares produzidos de nossa geração em diante.

- O uso cada vez mais intenso da computação distribuída, principalmente através da Internet, para a solução de questões que requerem um grande poder computacional (simulações, decodificação de sinais interestelares, seqüenciamento genético, entre muitas outras).

- Aplicações baseadas em inteligência artificial cada vez mais próximas do usuário.

- Computadores cada vez menores e com mais poder de processamento e armazenamento, permitindo e demandando softwares mais poderosos, porém mais atraentes e amigáveis.

4.3 Tipos de software

Dependendo do interesse de quem fabrica um determinado software, este pode chegar até você e a qualquer pessoa interessada em instalá-lo no computador segundo uma licença ou direito de uso. As formas mais comuns são:

- Software proprietário: é a modalidade mais comum, onde o usuário ou empresa paga por uma licença de uso. Pode ser adquirido como um CD-ROM dentro de uma caixa ou através de contrato com o fabricante e posterior envio da mídia de instalação.

- Software shareware: é o modelo no qual a pessoa pode efetuar download via Internet ou receber o software em CD-ROM para utilizar por um período de testes. Após esta etapa de avaliação o usuário decide se quer comprar a licença que dá uso irrestrito e ilimitado do mesmo.

- Software freeware: este tipo de software geralmente dá o direito para a pessoa utilizá-lo livremente para fins pessoais. Já o uso comercial pode requerer o pagamento de uma taxa de licenciamento.

- Software adware: é uma troca entre o fabricante e o usuário. O fabricante do software não cobra nenhuma taxa pelo uso do produto, mas exige que uma área da tela do computador seja dedicada à exibição de propagandas feitas por empresas que patrocinaram o desenvolvedor.

- Software livre: concede ao usuário o direito de usar o software, mediante ou não, ao pagamento de uma licença. O código de computador que originou o programa também é fornecido. Isto permite que o usuário possa alterar o seu funcionamento e mais, redistribuir sua versão modificada a qualquer interessado. As licenças mais comuns que operam neste

modelo são a GPL (GNU Public License) da Free Software Foundation e a licença BSD (Berkley Systems Development).

4.4 Categorias de software

Uma vez que sabemos como o software evoluiu, bem como conhecemos os diversos tipos existentes com relação a forma de distribuição, veremos a apresentação das categorias nas quais os programas de computadores resultam.

Não existe uma classificação dita “oficial”. O Quadro abaixo mostra uma possibilidade de divisão lógica bem prática:



Analise bem essa relação: O hardware é controlado por um sistema operacional (como o Windows, da Microsoft ou o Linux), que por sua vez sabe executar programas criados em uma diversidade de linguagens de programação diferentes. Essas linguagens, por sua vez, são utilizadas por programadores na construção dos aplicativos que interessam aos usuários do computador.

Estaremos estudando os aplicativos e as linguagens de programação. Os sistemas operacionais são um capítulo à parte.

4.4.1 Aplicativos

Olhando para o topo do Quadro anterior encontramos os aplicativos. Imagino que você já consiga saber o que são. Todas as vezes que você utilizou um computador para a realização de uma tarefa foi através dele que você trabalhou.

Aplicativo é o tipo do software que tem por objetivo interagir com o ser humano para que este consiga extrair alguma utilidade do computador. Exemplos de aplicativos são o editor de textos, a planilha de cálculos, o navegador da Internet e aquele joguinho de cartas que todo mundo adora jogar nas horas vagas.

4.4.2 Linguagens de programação

Entre o sistema operacional que lida com o hardware e o aplicativo, com o qual o ser humano lida, está a linguagem de programação.

Uma linguagem de programação é um conjunto de palavras (vocabulário) e um conjunto de regras gramaticais que serve para instruir um computador para a realização de uma determinada tarefa.

As linguagens de programação variam conforme o processo de transformação do que foi programado em código de máquina e conforme a geração e finalidade.

Os dois processos de transformação possíveis são:

- Compilação
- Transformação

As gerações de linguagens de programação, da mesma forma que as gerações de computadores e as eras de softwares, estão divididas em quatro.

Vamos estudar essas duas particularidades das linguagens de programação na seqüência.

4.5 Compilação de linguagem

O processo de compilação transforma código-fonte, legível ao programador em código executável, legível ao processador. O resultado aparece na forma de um ou mais arquivos que podem ser colocados para operar diretamente no processador.

Durante o processo de compilação são feitas três análises:

1. Léxica: subprocesso onde é verificado se as palavras usadas pelo programador para criar instruções estão corretas e contidas no dicionário da referida linguagem.

2. Sintática: nesta etapa é verificado se existe uma lógica correta nas diversas palavras utilizadas pelo programador.

3. Semântica: uma vez utilizando palavras conhecidas pelo dicionário e aplicando uma lógica adequada, resta apenas verificar erros semânticos, como, por exemplo, a multiplicação entre um número e uma letra, que equivocadamente podem ocorrer.

Uma vez que essas análises terminem sem erros, um ligador é utilizado para agrupar as bibliotecas de função, ocasionalmente produzidas junto com o executável e torná-los todos independentes do compilador.

4.6 Interpretação de linguagem

Na interpretação de linguagem executa-se o código fonte diretamente. Na realidade isso só é possível porque cada computador que executa esse código necessita também do interpretador. O interpretador vai transformando a linguagem de programação em código de máquina a medida em que o processador o executa.

As análises léxica, sintática e semântica são também aplicadas, porém pouco a pouco, à medida que a execução vai acontecendo dentro do processador.

Com diferenças tão evidentes é possível traçar algumas comparações:

1. Um programa compilado executa muito mais rapidamente, pois toda a etapa de verificação de código já foi feita pelo programador anteriormente.

2. A quantidade e o tempo das compilações necessárias durante a fase de desenvolvimento de um software são muito entediantes e improdutivas. A interpretação é menos trabalhosa e toma menos tempo nesta fase de criação do software.

3. Ao criar um programa compilado você só distribui o executável. Um programa interpretado requer que você forneça também o interpretador. Isso pode ser oneroso devido a restrições de licença ou de espaço de armazenamento no dispositivo final.

4. Ao compilar você prende o produto a um sistema operacional. Linguagens interpretadas podem operar em sistemas operacionais diferentes sem a necessidade de modificações no código-fonte.

Agora conheça sobre as diversas linguagens de mercado existentes, classificadas conforme quatro gerações.

4.7 Linguagens de primeira geração

No início do desenvolvimento dos computadores as linguagens de programação eram de muito baixo nível. Bem simples: você humano devia programar diretamente em bits 0 e 1 tudo aquilo que quisesse que o computador realizasse.

Logo em seguida apareceu um linguajar que manipulava as operações de um processador em cadeias hexadecimais. Essa linguagem de máquina (ou assembly) melhorou um pouco a performance da programação.

Aqui cabe uma analogia: em assembly sempre existe uma relação direta entre o que o programador quer e o que o processador é capaz ou não de fazer. Se um processador é capaz de multiplicar, então existe uma instrução em assembly que permite ao programador solicitá-lo para tal. Por exemplo: multiplicar (2,3) resulta em 6, pois $2 \times 3 = 6$. Caso a função não exista é necessário inventá-la. Neste exemplo, supondo que o computador não saiba multiplicar, mas saiba somar, basta executar a operação de soma repetidas vezes. Nesta situação: somar(3) seguida de somar(3).

4.8 Linguagens de segunda geração

As linguagens de segunda geração são um avanço em relação ao assembly. Esta geração já apresenta o palavreado usado no dia-a-dia que, de uma forma ou de outra, acaba sendo transformado em código de máquina.

As principais representantes são:

- **FORTRAN:** apareceu como a primeira linguagem verdadeiramente de programação, pois o assembly se encaixa melhor como linguagem de máquina. É ideal para formulações matemáticas. Seu nome é um acrônimo de *Formulae Translation*.

- **COBOL:** é a primeira linguagem criada para fins comerciais. É relativamente fácil de entender e modela muito bem as situações típicas como o cadastro de entidades (pessoas, produtos, etc) e a geração de relatórios.

- **BASIC:** a mais fácil vista até o momento. Foi criada para fins de ensino e reutilizada em alguns computadores modernos (aqueles que eram ligados na televisão) como única linguagem de programação.

- **Algol:** Voltada a aplicações científicas, foi precursora das linguagens de terceira geração. Seu uso não foi tão difundido na época devido ao custo de licenciamento do compilador.

4.9 Linguagens de terceira geração

Nesta fase aparecem linguagens mais modernas que se preocupam mais com os pensamentos do programador do que com os elementos que um processador tem ou não para realizar suas operações.

Existem duas sub-categorias importantes:

- Linguagens de uso geral.

- Linguagens orientadas a objeto.

4.9.1 Linguagens de uso geral

Baseadas no Algol elas fornecem abstrações amigáveis e úteis para o programador.
Exemplos:

- Pascal: foi a primeira linguagem estruturada. Criada para ensinar técnicas de programação, pode ser usada até hoje para a produção de sistemas comerciais ou científicos.

- PL/1: criada pela IBM também para finalidades comerciais e científicas.

- C: criada para o desenvolvimento de sistemas operacionais e compiladores. O UNIX foi iniciado em assembly e anos mais tarde foi reescrito em C e permanece até hoje.

- Ada: produzida pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos para fins militares.

4.9.2 Linguagens orientadas a objeto

Este tipo de linguagem, muito utilizada atualmente, permite que as modelagens feitas pelo programador no momento em que pensa a respeito do projeto do seu software possam ser incorporadas dentro do código-fonte.

- Smalltalk: criada exatamente para permitir que o compilador se tornasse capaz de compreender a forma como o software é projetado pelo programador.

- C++: é a derivação da linguagem C para conter os conceitos de orientação a objeto.

- Java: criada pela Sun, tem como principal diferença o fato de fornecer uma máquina virtual independente do sistema operacional hospedeiro. Desta forma, um programa feito em java pode executar em qualquer hardware e/ou sistema operacional onde exista um interpretador java disponível.

- Linguagens de Internet: criadas para facilitar a programação no ambiente da world wide web. São, em sua maioria, interpretadas, dinâmicas e relativamente fáceis de aprender. Exemplos: Active Server Pages – ASP da Microsoft, Java Server Pages – JSP, da Sun e Personal Hypertext Preprocessor– PHP criada por The PHP Group.

Outro tipo de linguagem surge, nesta época, para atender propósitos muito especializados como o Lisp usado nas áreas de inteligência artificial, o Prolog, também usado na IA na área de sistemas especialistas e o Fourth, empregado no desenvolvimento de microprocessadores.

4.10 Linguagens de quarta geração

A quarta geração agrupa as linguagens de consulta, os ambientes de desenvolvimento rápido e os geradores de programa. Nesta geração as principais diferenças são o alto nível empregado (cada vez mais próximo do programador e mais longe do processador) e a simplificação das tarefas de análise e geração do código-fonte.

4.10.1 Linguagens de consulta

São linguagens criadas para a manipulação de informações armazenadas em bancos de dados. Os comandos dessas linguagens são utilizados para a produção de relatórios, consulta e alteração de informações e uma série de atividades que tornam sua finalidade bastante particular.

O principal exemplo é o SQL (Structured Query Language) empregado e embutido pelos fabricantes de bancos de dados juntos ao seu produto.

4.10.2 Ambientes de desenvolvimento rápido

Os ambientes de desenvolvimento rápido facilitam a criação das interfaces que aparecem para o usuário. O programador trabalha com um kit de componentes visuais e monta telas conforme a utilidade do programa. Depois define a ação esperada de cada elemento (botão, formulário, caixa de seleção, etc) e, por fim, empacota facilmente o programa sob forma de produto, se desejar.

Os principais exemplos são:

- Delphi da Borland
- Visual Basic e C# da Microsoft

- Eclipse para Java da Eclipse Foundation

4.10.3 Ambientes Geradores de programa

São linguagens que permitem ao programador a criação de programas que resultam diretamente de modelos gerados pelo projeto do programa. Em outras palavras, ao invés de realmente programar, o programador manipula modelos de uma realidade. O gerador cria o código-fonte.

Este conceito é mais conhecido como CASE (Computer-Aided System Engineering ou Engenharia de Systemas Apoiada pelo Computador, em português).

As ferramentas CASE mais conhecidas são:

- Rational Rose da IBM.
- System Architect da Popkin.
- ERWin da Computer Associates.
- Enterprise Architect da Sparx System.

5 Sistema Operacional

O sistema operacional é um software residente entre o hardware e os aplicativos do usuário para organizar os recursos de processamento, periféricos (teclado, mouse, vídeo, etc.), armazenamento e outros.

5.1 Funções básicas de um sistema operacional

Partindo do princípio que a idéia de um S.O. (sistema operacional) é organizar recursos, podemos estabelecer que ele deve:

- Fornecer uma interface com o usuário.
- Gerenciar a operação dos dispositivos de hardware do computador.
- Gerenciar e manter o sistema de arquivos.
- Dar suporte aos programas que são executados.

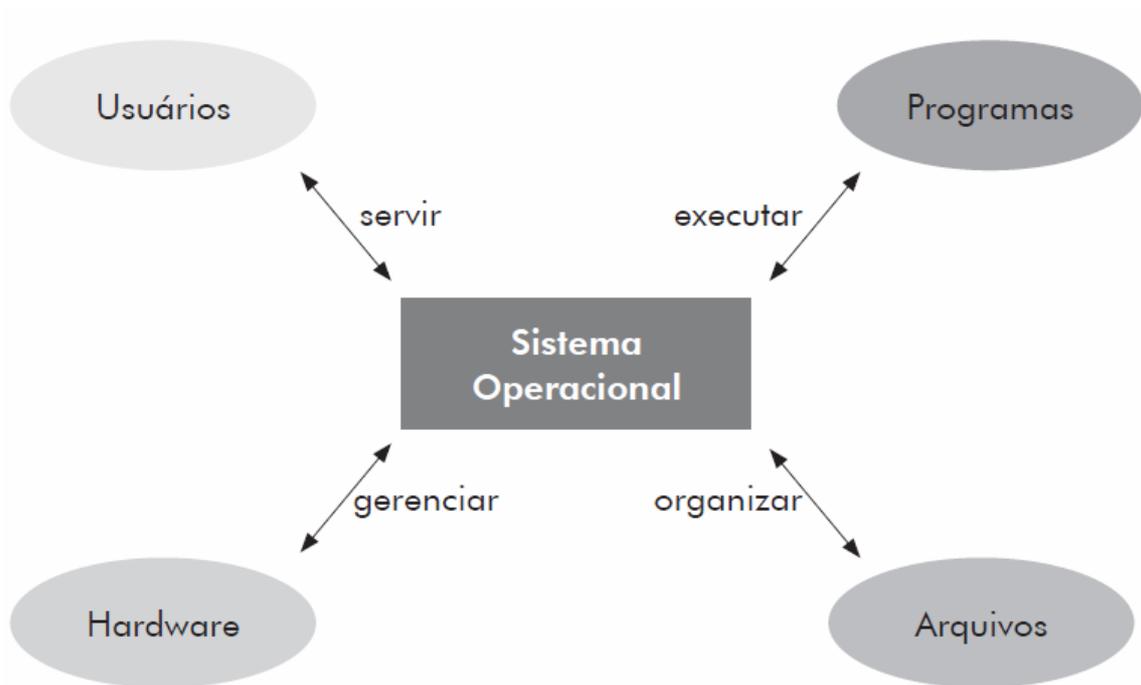
O primeiro item diz respeito ao fato de que um sistema operacional é quem fornece a interação entre você e o seu computador. Você manipula o teclado e o mouse. Quem recebe essas tecladas e mexidas do mouse é o sistema operacional.

Ele percebe que esses dispositivos foram acionados e responde através da modificação das informações que estão na tela do computador, daí a necessidade de gerenciar o hardware do computador.

O sistema de arquivos é o conjunto de hardware que tem por objetivo armazenar as informações por tempo indeterminado. Ou seja, mesmo depois que você desliga um computador, as informações previamente salvas ficam armazenadas em algum dispositivo. Na maioria das vezes, um disco rígido.

Por fim, o quarto item está relacionado ao fato de que, apesar de tanta utilidade, o sistema operacional não é o objeto final de utilidade do computador. Na verdade o sistema

operacional tem que deixar o PC organizado para uma única grande finalidade: executar programas. Dependendo das necessidades do usuário. Organizar o editor de textos, o navegador da Internet, o programa de mensagens instantâneas, o download de arquivos e aquele joguinho de cartas, todos executando ao mesmo tempo, não é lá uma tarefa das mais triviais.



5.2 Execução de processos

Qualquer programa de computador, um editor de textos, por exemplo, ao ser carregado na memória RAM para poder executar dentro do processador recebe um nome especial: processo. Processo é, portanto, um programa que está em execução.

Você já parou para pensar como é possível um computador, com apenas um processador, executar o editor de textos ao mesmo tempo em que você navega na Internet e ao mesmo tempo em que ouve uma música tocada pelo próprio PC.

Essa é uma questão fundamental de sintonia entre a arquitetura do computador e a construção do sistema operacional. Ambos são projetados para “fazer parecer” ao usuário que é possível dois ou mais processos ocuparem um mesmo processador simultaneamente.

Na realidade o que temos é um conjunto de processos (programas em execução) carregados na memória RAM, que competem para ocupar o processador e realizar aquilo que está sendo solicitado pelo usuário. Essa competição é tão rápida, mas tão rápida, que a impressão que temos é que tudo ocorre ao mesmo tempo. O poder de carregar dois ou mais programas na memória RAM chama-se multiprogramação enquanto que o nome desse rodízio entre os vários programas para ocupar o processador (bem como entre os vários usuários, executando diferentes processos em um único computador de grande porte) chama-se compartilhamento de tempo.

Em meio a tanta coisa acontecendo quase ao mesmo tempo, o sistema operacional precisa ficar muito esperto com a organização da memória RAM e dos demais dispositivos.

- Um processo pode querer tentar escrever na área da memória, reservada a outro processo, danificando os dados particulares deste outro processo.
- Um processo pode querer tentar escrever diretamente no disco rígido, danificando a organização feita pelo sistema operacional.

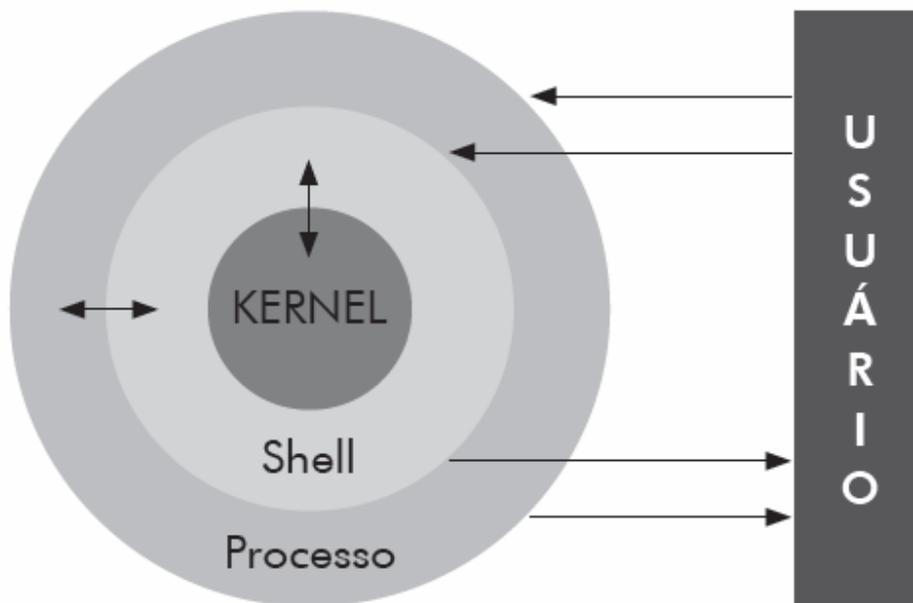
Para garantir que essas situações indesejadas não ocorram, o computador é projetado para funcionar em dois modos de operação distintos:

- Modo supervisor: Neste modo é possível modificar o conteúdo da memória RAM, onde ficam os processos, modificar os dados nos dispositivos de armazenamento, modificar a saída no vídeo e na impressora. Em resumo: tudo é possível. Apenas o sistema operacional consegue habilitar a sua chave de operação. Ao desocupar o processador para dar lugar a algum processo, o sistema operacional desabilita a chave do modo supervisor, entregando-o no modo usuário. Como você já pode perceber, o sistema operacional é complexo e abrangente. Apenas um pequeno pedaço dele precisa realmente ficar dedicado ao controlar a posse do modo controlador. A entidade que cuida disso chama-se: kernel.

- Modo usuário: No modo usuário o computador só permite a realização de um tipo de tarefa: cálculos. Exatamente a serventia desejada por um processo. Editores de texto, navegadores da Internet e o joguinho de cartas, assim como qualquer outro processo, não precisam mais do que poder realizar cálculos dentro do processador para ficarem felizes e darem o que o usuário quer. Se o usuário deseja saber alguma coisa a respeito do sistema operacional ou então iniciar novos programas, ele usará a porção do S.O. conhecida como shell, que tem exatamente essa finalidade.

Com esta divisão dos modos de execução garantimos que o sistema operacional conseguirá preservar a ordem dentro do computador. Fica faltando apenas uma situação: o momento em que um processo necessita salvar dados no disco, solicitar uma informação do usuário através do teclado e muitas outras similares. De acordo com a explicação dada até o momento isto não seria possível. Para permitir esses momentos de interação entre um processo e o usuário, o sistema operacional oferece um meio de comunicação com os processos, um “jeitinho” de um processo poder fazer acontecer e se comunicar com o mundo que está fora do processador. Essa comunicação é toda intermediada pelo sistema operacional para que nada de errado ocorra. Ao menor sinal de suspeita, o sistema operacional será capaz de terminar o processo travando-o e tirando-o de circulação.

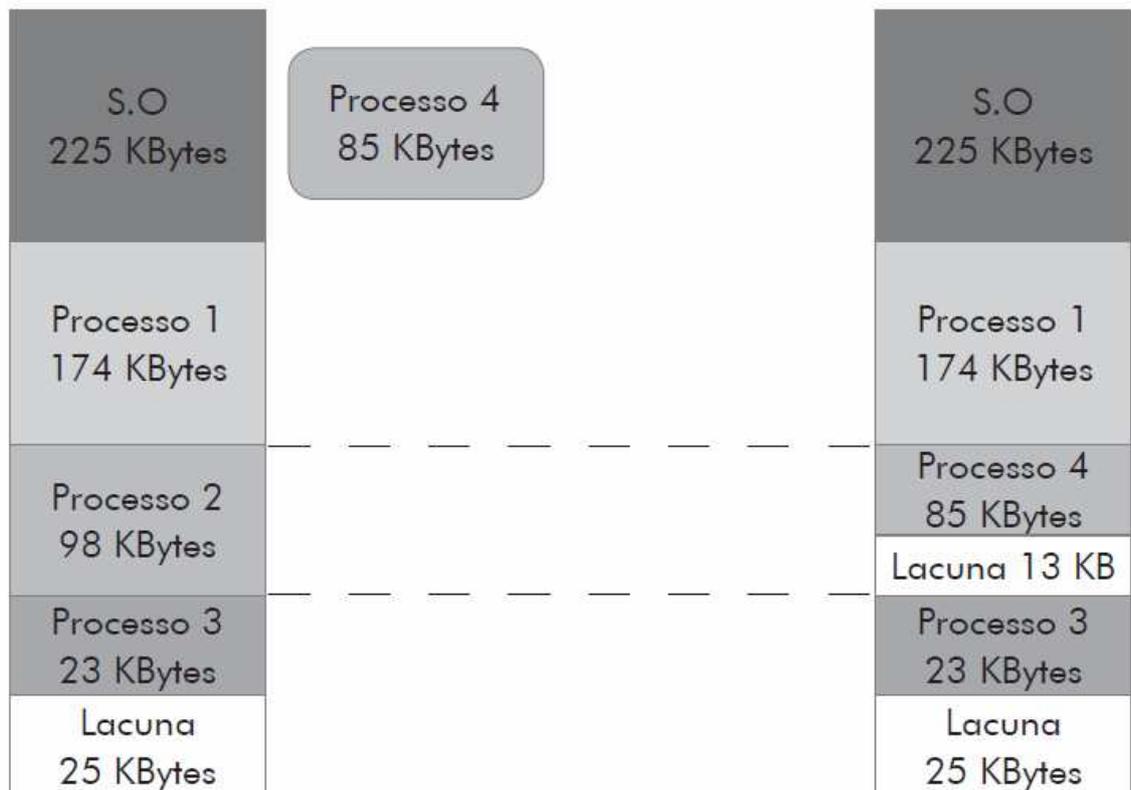
Caso a solicitação de comunicação feita pelo processo esteja correta, ela é atendida normalmente pelo sistema operacional, que entra em execução para realizá-la e informa o processo a respeito do resultado. O nome deste recurso é chamada de sistema. A figura abaixo resume estes pensamentos. Cada seta representa uma interação possível.



5.3 Gerência da memória RAM

Um grande desafio do sistema operacional é organizar a memória RAM para que ela armazene todos os processos solicitados pelo usuário. Assim que o computador é ligado, o sistema operacional é carregado na memória RAM. Neste momento existe uma boa parte da RAM livre para que o usuário possa ocupá-la com seus processos.

A medida em que os processos vão sendo carregados e encerrados, novos espaços são liberados na RAM para serem reutilizados.



Este caso se baseia em uma situação primitiva, mas ilustra bem as preocupações do sistema operacional com relação à memória. Na situação A o recém criado processo 4 quer entrar em operação. A princípio não há espaço. Em B houve o encerramento do processo 2 que acabou por liberar espaço para o processo 4. Note que depois disso ficou existindo duas vagas. Uma com 13 kb e outra com 25 kb. Contabilizar essas informações mantendo uma lista dos espaços ocupados e dos livres é tarefa do S.O. Ele não pode permitir, por exemplo, que um processo seja carregado na área de outro ainda em execução.

Para finalizar, você apenas precisa saber que o sistema operacional não nega a inicialização de novos processos, mesmo quando a memória RAM está completamente utilizada. Para conseguir isso, ele estende esse mapa da memória RAM para uma área dentro do disco rígido. O lado negativo deste procedimento é que a execução dos processos fica muito mais lenta, devido a diferença de velocidade entre esses dispositivos. O nome deste recurso é swap que se traduz em uma “área de troca” em português.

A seguir, acompanhe o funcionamento do elemento de gerência de arquivos.

5.4 Gerenciamento de arquivos

Arquivo é o nome dado a um conjunto de dados eletrônicos que fazem sentido para o usuário. Por exemplo, uma fotografia é um conjunto de bits que marcam pontos de cores diferentes, enquanto que uma música é um conjunto de bits que representam as ondas de áudio que devem ser geradas pelo dispositivo de som. Você não vai colocar uma fotografia para tocar no programa de música, nem abrirá um arquivo de som com um editor de imagens. Entretanto, olhando cruamente para esses arquivos, eles não passam de seqüências de bits organizados em estruturas hexadecimais.

Para melhorar a organização dos arquivos é possível classificá-los por extensão e agrupá-los em diretórios (ou pastas) conforme a finalidade de cada grupo. O Quadro 1 exibe um exemplo onde as extensões “.bin”, “.mp3” e “.png” são utilizadas para classificar arquivos binários, músicas e imagens e que emprega pastas com o nome “programas”, “musicas” e “fotos” para agrupá-los.

/	d	512	bytes
/kernel.img	a	3851	kbytes
/programas	d	512	bytes
/programas/editor.bin	a	1020	kbytes
/programas/navegador.bin	a	2800	kbytes
/joao/musicas/aloalo.mp3	a	6580	kbytes
/joao/musicas/olaola.mp3	a	6420	kbytes
/joao/fotos/praiia.png	a	580	kbytes
/joao/fotos/festa.png	a	380	kbytes

Cada sistema operacional tem seu modo de tratar o conjunto de arquivos e possui estruturas de diretórios diferentes para organizar e fornecer informações sobre os arquivos armazenados no sistema. Esta porção do sistema operacional recebe o nome de sistema de arquivos.

O sistema operacional é a única entidade que manipula o sistema de arquivos. Ele deve intermediar todos os momentos em que um aplicativo deseja carregar ou gravar dados

no dispositivo de armazenamento. As operações mais comuns fornecidas via chamada de sistema são:

- Criar um novo diretório ou arquivo.
- Modificar o nome de um diretório ou arquivo.
- Apagar um arquivo.
- Apagar um diretório removendo todos os arquivos contidos dentro dele.
- Adicionar novos sistemas de arquivos, presentes em unidades de cd-rom, memórias flash (pen drives) ou em conexões de rede.

Além de controlar dispositivos de armazenamento, o sistema operacional controla também os dispositivos de entrada e saída de dados.

5.5 Dispositivos de entrada e saída de dados

O sistema operacional também inclui um sistema de entrada e saída de dados. A sua tarefa é ordenar os dispositivos que interagem com o ser humano e com outros computadores. O driver (ou controlador, em português) é um trecho de código inserido no kernel que vai permitir que o sistema operacional saiba lidar com um determinado componente de hardware. Por exemplo, somente após a adição de um driver de mouse é que o sistema operacional passa a entender o que o mouse faz. Com relação ao adaptador de rede é a mesma coisa: é necessário haver um driver que faça o sistema operacional entender o que é receber e enviar dados de e para a conexão com a Internet. Alguns drivers, como o do mouse, já estão inclusos na maioria dos sistemas operacionais, outros porém, devem ser instalados pelo usuário antes do uso do dispositivo.

Os principais exemplos de dispositivos são:

De interação entre computador e ser humano:

- Teclado: Recurso de entrada por onde o usuário insere caracteres (letras, números e símbolos).

- Mouse: Recurso de entrada usado para controlar o ambiente gráfico através de um ponteiro. Também pode ser usado como instrumento de desenho em aplicações específicas para esta finalidade, além de muitas outras possibilidades.

- Vídeo: É o principal recurso de saída de dados. Nele o usuário visualiza o resultado de suas ações no computador.

- Impressora: Com a impressora é possível realizar a saída de dados permanentes em papel. Impressão de imagens, fotos, relatórios e arte são as principais utilidades dela.

De interação entre computadores:

- Rede: Adaptador de entrada e saída pelo qual o computador se insere em uma rede local. Nesta rede ele pode acessar sistemas de arquivos remotos, compartilhar arquivos locais e realizar processamento distribuído, entre muitas outras possibilidades.

- Modem: O modem conecta um computador com outros em uma rede de longa distância (como a Internet) através da rede telefônica. O compartilhamento de arquivos é raramente utilizado devido aos riscos de segurança, mas o acesso a servidores remotos de informação como correio eletrônico, páginas na Internet e comunicação instantânea com outras pessoas são cada vez mais comuns.

Existem muitos outros dispositivos. Para perceber a maioria deles, basta observar a quantidade de cabos que saem de trás de um gabinete de computador para os diversos elementos de hardware em volta. É claro que só isso não basta, pois existem conexões sem fio que passariam despercebidas, sem contar na estrutura interna do gabinete, que está cheia de outras interfaces de conexão.

Para finalizar, vamos comparar alguns sistemas operacionais disponíveis para os computadores de hoje.

5.6 Sistemas operacionais de mercado

Existe uma vasta quantidade de sistemas operacionais para os mais variados tipos de computadores. Uma rápida pesquisa na Internet resultará em centenas de websites com informações e até mesmo a possibilidade de download, dependendo da licença de distribuição.

Os principais sistemas operacionais para computadores pessoais e servidores são:

- Windows da Microsoft: Família de sistemas operacionais de propósito geral, precursora do uso em massa dos computadores. As versões mais atuais incluem o Windows XP e Windows Vista para estações de trabalho e o Windows 2000 e Windows 2003 para servidores.

- UNIX: Sistema operacional criado no início da década de 70 para o Bell Labs. Apesar de não estar disponível hoje, ele inspirou vários outros sistemas a partir da visão de que: (a) cada programa deve fazer apenas uma tarefa específica, mas fazê-la bem, e (b) os dispositivos de armazenamento e de entrada/saída devem ser vistos como se fossem arquivos para simplificar sua manipulação.

- Derivados do UNIX: São os sistemas operacionais derivados no UNIX original. Herdam seu estilo poderoso e simplificado. Os principais exemplos são a família BSD (FreeBSD, OpenBSD e NetBSD), o Solaris (da Sun) e o AIX (da IBM).

- Mac OS da Apple: É provavelmente o mais atraente e mais fácil sistema operacional para uso geral. Muito utilizado nas áreas de editoração e produção gráfica, o Mac OS está na versão X (10) e tem seu núcleo adaptado da família BSD.

- Linux: Ao invés de derivar diretamente do UNIX, o Linux é um clone. Contém código-fonte criado do zero pelo finlandês Linus Torvalds. A interface fornecida para o usuário é a mesma empregada pelos UNIX. Pode ser um shell em texto (bash, c shell, korn shell) ou gráfica (Gnome, KDE, XFCE, todos através de um servidor gráfico como o X.org e o X Window).

6 Bancos de Dados e os Sistemas de Informações

O sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) é um software, um programa de computador escrito em uma linguagem de programação qualquer que tem seu objetivo bem claro: armazenar informações.

Já o sistema de informações (SI) tem um conceito mais amplo, mais complexo. Esse termo faz referência ao software que dá utilidade às diversas informações armazenadas no banco de dados e ajuda o ser humano na tomada de decisões relacionadas aos seus negócios.

6.1 Banco de dados

Suponha que você fosse encarregado de cadastrar em uma folha de papel as informações de identificação das pessoas que moram em sua casa.

Você começaria anotando o seu nome, sua data de nascimento, o número da carteira de identidade e seu estado civil, por exemplo. Depois, partiria para as outras pessoas. Muito provavelmente você seguiria a estrutura “nome - data de nascimento – identidade – estado civil”, anotando um nome embaixo do outro e assim por diante. O quadro abaixo ilustra um exemplo:

Fabricio	10/11/1978	6.020.001.6/SC	Solteiro
Julia	16/07/1984	9.727.161.8/SC	Solteira

É correto afirmar que, de posse dessas anotações, existe um arquivo com dois registros. O arquivo é a folha de papel. Os registros são as duas linhas de informação escritas nele. Podemos incrementar esse arquivo adicionando o nome de cada campo. Isso é útil para identificar o tipo de informação que deve ser escrita nele

Nome	Data de nascimento	Identidade	Estado civil
Fabricio	10/11/1978	6.020.001.6/SC	Solteiro
Julia	16/07/1984	9.727.161.8/SC	Solteira

Com os campos corretamente indicados é possível dizer que Fabricio nasceu em 10 de novembro de 1978, possui a identidade de número 6.020.001.6/SC e é solteiro. As informações estão portanto estruturadas. Essa estrutura é chamada de tabela.

Considere agora a necessidade de catalogar todas as pessoas do Brasil. São mais de 180 milhões de registros. Seria muito difícil fazer isso em uma lista de papel, mas com um computador e um banco de dados isso se torna possível.

Vantagens dos bancos de dados (BD):

- A primeira delas é que o BD substitui grandes volumes de papéis.
- São mais rápidos do que o ser humano na busca por uma informação armazenada.
- Não ficam chateados em fazer um trabalho simples, repetitivo e monótono.
- Localizam rapidamente qualquer registro armazenado em suas tabelas.
- Organizam os registros em diferentes ordens, como por exemplo, ordenação alfabética pelo campo “nome” ou ordenação por “data de nascimento”.
- Geram relatórios, como por exemplo: contar quantos registros estão marcados como “solteiro” e quantos estão marcados como “casado” no campo “estado civil”.

Se uma tabela está escrita em papel, somente uma pessoa por vez pode consultar os registros existentes, inserir novos registros ou remover registros antigos.

Existindo um banco de dados, muitas pessoas podem trabalhar ao mesmo tempo inserindo, alterando e removendo dados. O nome desta ação de inserir, alterar ou remover informações de um banco é transação. Logo, uma característica dos bancos de dados é

permitir seu uso simultaneamente por vários usuários realizando uma ou várias transações ao mesmo tempo.

Devido a essa necessidade de realizar múltiplas transações, o sistema gerenciador de banco de dados precisa ser bem programado para evitar que alguns desastres aconteçam. Suponha agora por exemplo a situação de depositar 100 reais na sua conta corrente usando um caixa eletrônico. Existem duas transações envolvidas: a primeira no momento em que o caixa eletrônico confirma o recebimento da cédula e a segunda em que o valor é registrado em seu saldo. Caso a primeira transação falhe, por erro mecânico ou por erro de comunicação, é indesejável (ao menos para a instituição financeira) que a segunda venha a ter sucesso. Isso significa que as transações devem ser atômicas. De duas, uma: ou elas ocorrem todas com sucesso ou são todas desfeitas como se nunca tivessem sido executadas.

Desde a introdução dos bancos de dados, lá na segunda geração de computadores, até os dias de hoje, muitos aspectos mudaram. O principal deles diz respeito à forma como o banco de dados em si é oferecido ao usuário para que ele possa modelar as informações que deseja armazenar. Na atualidade, existem dois modelos em uso: o relacional e o orientado a objeto. Conheça os principais aspectos de cada um deles.

6.1.1 Modelo relacional

O modelo relacional imita a nossa realidade. A idéia de tratar as informações dentro de tabelas só surgiu no meio computacional com a chegada deste modelo.

Outro grande conceito relevante é o de domínios. Domínios são conjuntos de valores possíveis para uma entidade. Considere a entidade pessoa. O quadro abaixo ilustra alguns exemplos de domínios para ela.

Código	Nome	Local de nascimento	Sexo
001	Fabricio	São Paulo	Masculino
002	Julia	Rio de Janeiro	Feminino
003	Pedro	Porto Alegre	
004	Ana	Rio Branco	
	César	Manaus	
		Campo Grande	

Nesta interpretação estão todos os domínios da entidade pessoa que meu banco de dados necessita. Talvez o seu banco de dados tenha outros valores para o domínio Nome e Local de Nascimento. Outros porém, iriam ser idênticos, como o domínio Sexo e possivelmente Código.

Perceba que ao empregar os domínios em uma tabela, nem todos os valores precisam aparecer. Outros aparecem e se repetem em vários registros diferentes, como pode ser visto no abaixo.

Código	Nome	Local de Nascimento	Sexo
001	Fabricio	Manaus	Masculino
002	Julia	Porto Alegre	Feminino
003	Pedro	Rio de Janeiro	Masculino
004	Fabricio	Campo Grande	Masculino

Neste exemplo o campo Código é especial. No modelo relacional ele recebe o nome de chave primária. A chave primária é um campo que identifica um registro de forma única eliminando a possibilidade de coincidências.

Veja que com a chave primária é possível, por exemplo, distinguir o Fabricio nascido em Manaus do nascido em Campo Grande, pois um tem código 001 e o outro tem código 004. Mesmo que houvesse um novo Fabricio também nascido em Manaus, o novo registro ganharia o código 005, garantindo a diferenciação.

Considere agora a necessidade de registrar todos os esportes que cada uma dessas pessoas gosta de praticar. Isto nos leva à necessidade de uma segunda tabela. À primeira vista pode parecer que a solução abaixo é ótima.

Nome	Esporte
Julia	Vôlei
Julia	Pingue pongue
Fabricio	Futebol
Fabricio	Basquete
Pedro	Vôlei

Como só existe uma Julia na tabela de pessoas é fácil deduzir que essa mesma Julia gosta de vôlei e também de pingue-pongue. Mas e os registros contendo o nome Fabrício. Como saber a qual deles esse registro se refere.

É aí que entra a utilidade da chave estrangeira que consiste na vinculação da chave primária de uma tabela como chave secundária em outra. O abaixo ilustra essa condição.

Código (Chave estrangeira)	Esporte
002	Vôlei
002	Pingue pongue
004	Futebol
001	Basquete
003	Vôlei

Agora sim, relacionando as tabelas é possível ter certeza inequívoca que o Fabricio de código 004 gosta de futebol enquanto o Fabricio de código 001 gosta de basquete. Julia continua gostando de vôlei e pingue-pongue e Pedro, de vôlei.

Através da linguagem SQL (Linguagem de Consulta Estruturada - Structured Query Language no inglês) é possível realizar consultas que nos tragam respostas úteis. Supondo que eu quisesse perguntar ao banco de dados: “Existe alguma pessoa chamada Julia?”. Isso pode ser feito em SQL, aproximadamente, da seguinte forma:

```
selecionar tudo de pessoa onde nome='Julia'
```

resposta:

002, Julia, Porto Alegre, Feminino.

Ótimo, existe 1 registro. O código é 002.

E “quais esportes Julia gosta?” se traduz em

```
selecionar tudo de esporte onde código=002.
```

resposta:

002, Vôlei

002, Pingue pongue

O SQL é a linguagem mais utilizada para a manipulação dos dados dentro dos SGBDs atuais.

6.1.2 Modelo orientado a objeto

O modelo orientado a objeto surgiu para melhorar ainda mais a relação entre a realidade que está à nossa volta e a forma como o banco de dados deve armazenar registros.

Neste caso, ao invés de inserirmos um novo registro na tabela esportes informando que 002 está relacionado a “Futebol”, apenas informamos que Julia começou a gostar de “Futebol”. A partir daí, o banco de dados orientado a objeto entende por conta própria o que isso significa e estabelece a relação por conta própria, sem que nós tenhamos que modelar essa necessidade.

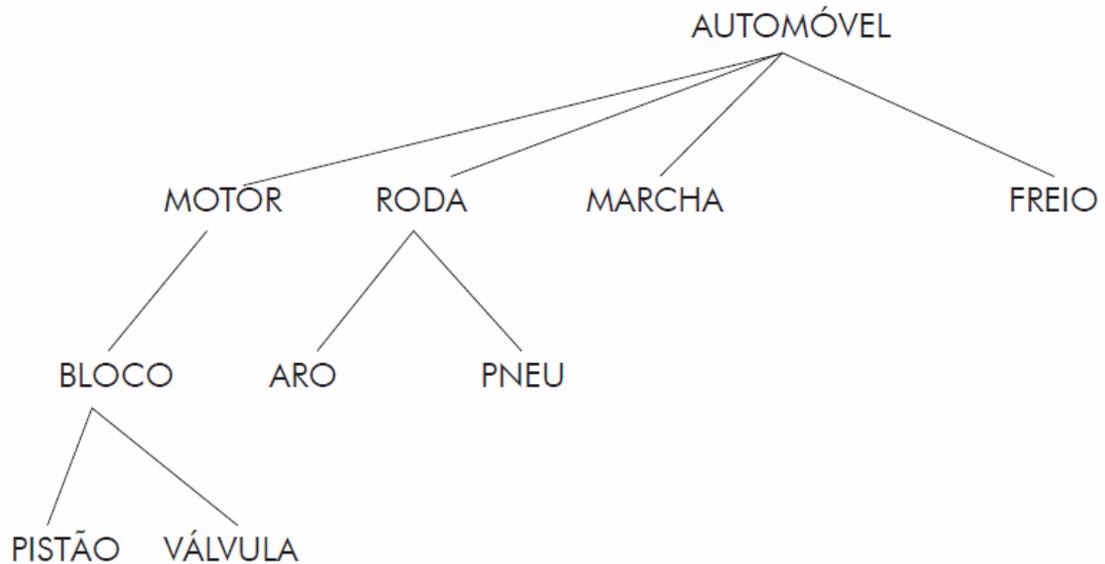
Os bancos de dados orientados a objeto surgiram devido às necessidades dos projetos assistidos por computador (muito usados nas áreas de engenharia), dos dados multimídia (som, vídeo e dados espaciais) e sistemas de informações geográficas. A partir do momento em que se tornou interessante armazenar estes tipos de dados em banco, percebeu-se que o modelo relacional, com sua estrutura baseada em tabelas, atendia forçosamente a essas necessidades.

Os bancos de dados orientados a objeto imitam e derivam das linguagens orientadas a objeto. Seus dois conceitos mais importantes são:

- **Identidade do objeto:** ao invés de receber um código de identificação, o registro ou objeto é, automaticamente, reconhecido e numerado unicamente pelo banco de dados.

- **Objetos compostos:** É possível estabelecer relações entre objetos de forma que um objeto seja utilizado na composição de outro. Esse relacionamento pode apresentar diferentes níveis de detalhamento e aparecer de diferentes formas para diferentes usuários.

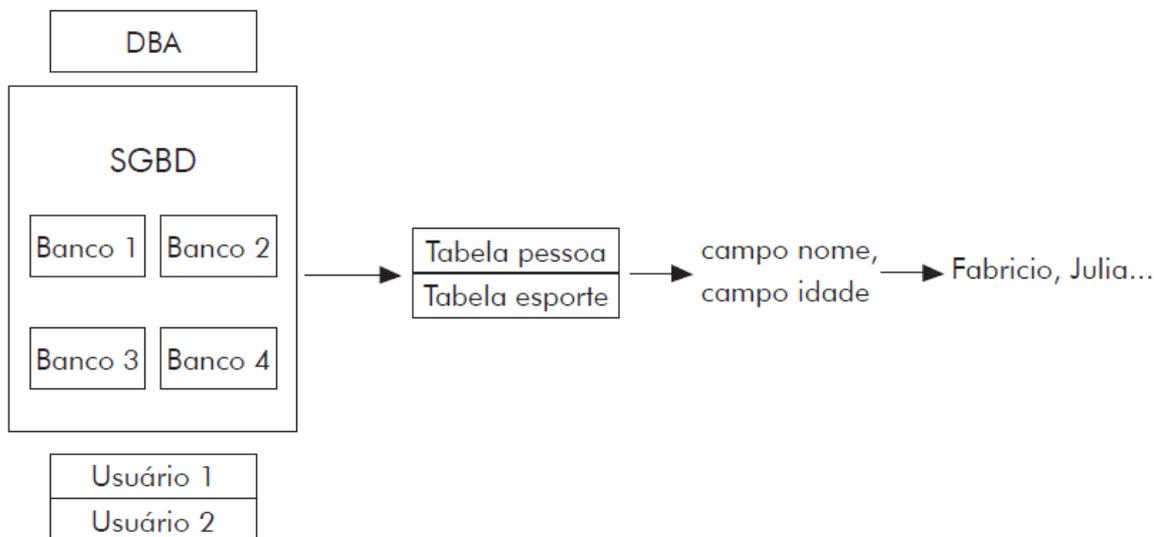
O quadro abaixo ilustra a composição de objetos para o exemplo de um automóvel.



O projetista do bloco do motor só acessa detalhes pertinentes ao seu escopo de trabalho, enquanto que o gerente da produção visualiza o automóvel e os seus elementos mais abstratos (motor, roda, marcha e freio).

6.1.3 Sistemas gerenciadores de bancos de dados

Sistema gerenciador de bancos de dados (SGBD) é o nome genérico que designa o software criado para fornecer bancos de dados ao usuário. Cada banco de dados contém uma ou muitas tabelas e essas tabelas são populadas com milhares de registros conforme abaixo.



Dentre as premissas essenciais aos sistemas gerenciadores de bancos de dados as mais importantes são:

- Disponibilidade: O SGBD deve estar sempre disponível, operacional.
- Confiabilidade: O SGBD deve estar funcionando sempre de forma confiável, sem perda ou alteração indesejada dos dados.
- Deve permitir que os dados possam ficar armazenados em vários locais diferentes (computadores diferentes, discos rígidos diferentes, redes diferentes e outros).
- Deve ser independente do hardware.
- Deve ser independente do sistema operacional.
- Deve ser independente da rede de computadores.

Os principais SGBDs do mercado são o Oracle Database da Oracle, o SQL Server da Microsoft, o PostgreSQL do PostgreSQL Group e o MySQL da MySQL AB.

Veja agora os diferentes tipos de usuários de um sistema gerenciador de bancos de dados.

6.1.4 Usuários do SGBD

Existem diferentes níveis de acesso a um sistema gerenciador de bancos de dados:

- Administrador do SGBD (Database Administrator, ou DBA, no inglês): É o profissional que cria e mantém bancos e as estruturas das tabelas, define e modifica os campos de dados e gerencia os outros usuários.

- Programadores: São as pessoas que criam os programas de interface com o banco. Eles também modelam os sistemas de informações que serão estudados ainda nesta aula.

- Usuários finais: São os usuários dos programas e sistemas de informações. Acessam os bancos de dados apenas indiretamente.

Como você pode perceber, cada profissional de tecnologia tem seu papel frente a um SGBD. Na disciplina de Banco de Dados você vai estudar mais a fundo todo o potencial oferecido por este recurso.

Agora partimos para os Sistemas de Informação (SI).

6.2 Sistemas de Informação

Um sistema de informação é um conjunto de componentes inter-relacionados que coleta, processa, armazena e distribui informações para dar suporte à tomada de decisão e ao controle da organização. Eles ajudam os trabalhadores e gerentes a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar novos produtos.

Os Sistemas de Informação realizam o processamento de dados que são inseridos em seu contexto e produzem uma saída útil para ser analisada pelo trabalhador ou gerente.



O acima resume essa idéia de que os Sistemas de Informação são alimentados por usuários na etapa de entrada. Eles armazenam e transformam os dados de acordo com as regras de construção do sistema, que devem imitar a realidade e, por fim, emitem saídas úteis para serem interpretadas pelo mesmo usuário que inseriu as informações ou por um gerente, que pode decidir novos rumos com base no que foi processado.

Um SI depende e tem relação direta com os bancos de dados. Um sistema de informação recebe, armazena ou recupera informações operando diretamente sobre um sistema gerenciador de bancos de dados.

6.2.1 Papel dos SI nas organizações

Os Sistemas de Informação tornaram-se vitais para as organizações modernas. A globalização que leva à concorrência entre empresas para a escala mundial encontra nos Sistemas de Informação os recursos eficientes para a realização da comunicação e análise de dados ajudando na administração dos negócios neste competitivo cenário.

A redução do número de funcionários, a necessidade de descentralização e a flexibilidade, reforçam ainda mais o papel desses sistemas dentro das organizações. Em suma, os objetivos e benefícios diretos dos SI são:

- Auxílio na agregação de valor e aumento da qualidade dos produtos.
- Maior eficácia nas operações porque os SIs permitem mais controle sobre elas.
- Melhor comunicação entre os funcionários que participam dos diferentes processos de fabricação inter-relacionados.

- Maior produtividade coletiva.
- Redução de custos desnecessários, operacionais e obsoletos.
- Mais segurança e controle sobre o que é produzido.
- Administração mais poderosa e facilitada.

Dependendo dos objetivos e dos benefícios desejados, o tipo de Sistema de Informação pode variar. As principais concepções são:

- Sistemas de Processamento de Transações
- Sistemas de Informações Gerenciais
- Sistemas de Apoio à Decisão
- Sistemas Especialistas e
- Sistemas de Informações Executivas

Vamos ver um pouco sobre cada um deles.

6.2.2 Sistemas de Processamento de Transações

O Sistema de Processamento de Transações (SPT) realiza tarefas ligadas às atividades rotineiras e necessárias ao funcionamento da organização. Ele monitora e realiza transações e, a partir delas, gera e armazena dados.

Os SPTs são geralmente utilizados por todos os funcionários operacionais. As funções de vendas, compras, controle de faturas, controle de estoque, recebimento de materiais, recursos humanos e contabilidade são as mais comuns e refletem diretamente na qualidade da gestão interna da empresa.

6.2.3 Sistemas de Informações Gerenciais

O Sistema de Informações Gerenciais (SIG) permite que os administradores possam controlar, organizar e planejar a organização de forma que a organização atinja suas metas.

Os SIGs fornecem relatórios que apresentam o desempenho atual e passado da organização. Esses relatórios são presumidos, têm formato fixo e padronizado.

Os relatórios mais comuns são:

- Relatórios programados: Criados com antecedência e utilizados por gerentes para consultas essenciais de medição do desempenho da organização.

- Relatório indicador de pontos críticos: Voltado ao apontamento de situações que podem indicar problemas.

- Relatórios sob demanda: Novas necessidades, visões diferenciadas, necessárias conforme as mudanças nos processos da organização. É desejável que o SIG permita ao próprio gerente montar esse tipo de relatório sem entender de programação ou do funcionamento interno do sistema.

Como característica especial, os SIGs podem permitir à alta gerência condensar números sobre os diferentes SPTs que operam nos diversos setores, a fim de criar visões integradas e amplas da organização.

6.2.4 Sistemas de Apoio à Decisão

O Sistema de Apoio à Decisão (SAD) ou Sistema de Suporte à Decisão (SSD) é utilizado em nível gerencial para assessorar o gerente frente à necessidade de decidir sobre situações até então não previstas.

Esse tipo de sistema opera sobre diversas fontes de dados (SGBDs, SPTs, SIGs, planilhas de cálculo e tudo mais que for necessário) para gerar saídas com especulações, suposições e proposições de cenários futuros, variando em função das diferentes decisões que podem ser tomadas no presente.

6.2.5 Sistemas Especialistas

O Sistema Especialista (SE) é uma aplicação da inteligência artificial. Ele tem ação em uma área específica de conhecimento e objetiva dar respostas da mesma forma que um consultor humano.

A qualidade das respostas varia em função da qualidade das regras usadas na construção do SE. A experiência desses sistemas costuma evoluir somente com o tempo, após várias séries de uso e aplicação das respostas obtidas a fim de verificar sua eficácia.

Os sistemas que avaliam crédito, os sistemas de elaboração de prêmios de seguro e os sistemas que tentam prever o comportamento das bolsas de valores são exemplos possíveis de implementação para o conceito de sistema especialista.

6.2.6 Sistemas de Informações Executivas

O Sistema de Informações Executivas (SIE) ou Sistema de Apoio ao Executivo (SAE) fornece, para os altos executivos, informações rápidas e condensadas sobre os fatores mais críticos da organização.

Os SIEs são sempre personalizados para as finalidades e particularidades específicas de cada organização. Sua interface deve permitir o máximo de flexibilidade para modificação da visualização das informações com o mínimo de esforço e domínio da ferramenta.

Esses sistemas são alimentados com dados resumidos dos SIGs, SADs e principalmente de fontes externas com indicadores qualitativos. A partir dessas entradas os SIEs filtram, rastreiam e classificam os dados relevantes agregando inteligência e análises de dados sofisticadas. Com isso é possível receber relatórios sobre tendências e comportamentos anteriormente ocultos.

6.2.7 Áreas de aplicação dos Sistemas de Informação

Os Sistemas de Informação na prática operam, em todos os lugares onde se deixou de anotar as informações em papel e caneta. Eles estão na área da aviação (planejamento de vôos, reserva de assentos, gerência logística), nas empresas de investimentos (análise de ações e do mercado), transportadoras (programação de carga, controle logístico), editoras, empresas de energia, escolas, no setor público, nos bancos, em todas as áreas de engenharia e em muitos outros.

7 Redes de Computadores e a Internet

Será fornecido uma visão do funcionamento das redes de computadores, seus meios de transmissão, equipamentos de conexão, protocolos de transporte e aplicações de interação. Estudaremos também a maior e mais importante das redes de computadores: a Internet.

“Redes de computadores são o conjunto de equipamentos interligados de maneira a trocarem informações e compartilhem recursos como arquivos de dados, impressoras, modems, softwares e outros” (SOUSA, 1999).

“Uma rede de computadores liga dois ou mais computadores de forma a possibilitar a troca de dados e o compartilhamento de recursos” (MEYER, 2000).

7.1 Redes de computadores

As redes de computadores surgiram para atender a necessidade de interligação entre os diversos computadores de um ambiente computacional. Elas são compostas por dois elementos principais:

- Componentes físicos: dizem respeito a como os cabos, adaptadores e interfaces de rede são conectados e interligados. Desse conceito derivam as topologias físicas.
- Componentes lógicos: são os diversos softwares necessários para que os componentes físicos tenham utilidade quando interligados. Desse conceito derivam as topologias lógicas. Ambas as topologias serão abordadas adiante.

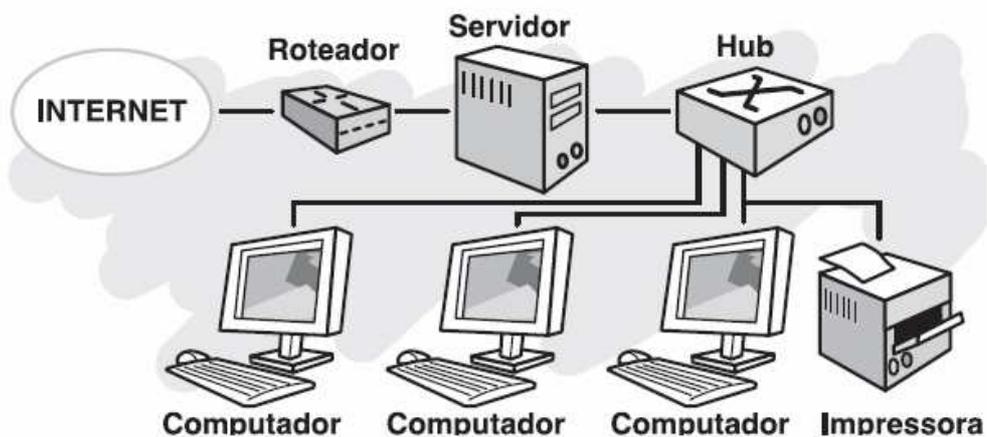
As redes se tornaram presentes em praticamente todos os locais onde existem computadores, pois as empresas e mesmo os usuários domésticos já percebem como é vantajoso compartilhar os recursos computacionais que se tem. As vantagens mais evidentes são:

- Impressoras: Quando ligada em rede, uma impressora pode ser útil a todos os funcionários de um departamento, por exemplo.

- Arquivos centralizados: Havendo um servidor de arquivos na rede de computadores, é possível que uma equipe armazene todos os arquivos de trabalho em um local centralizado. Desta forma o gerenciamento fica facilitado, pois é possível fazer backup, remover vírus e mesmo acessar arquivos de outros colaboradores, tudo em um repositório central.

- Aplicativos: Ao invés de cada usuário instalar um determinado aplicativo em seu computador, pode acessar o software diretamente do servidor de arquivos. Assim, torna-se mais fácil o gerenciamento da tarefa de atualização do aplicativo.

- Acesso à Internet: Para que um ambiente de trabalho possa usufruir dos benefícios da Internet é pré-requisito que ele esteja interligado em rede.



A figura acima fornece um resumo dessas idéias. Os computadores e impressoras estão interligados a um hub por meio de cabos. O Servidor oferece acesso compartilhado à Internet através de sua conexão com o roteador, capaz de se comunicar diretamente com a rede mundial.

Os próprios computadores podem atuar como servidores de arquivos e aplicações, entretanto é mais comum haver novos servidores dedicados para estas funções. Neste cenário, a impressora é capaz de imprimir documentos originados em qualquer computador da rede.

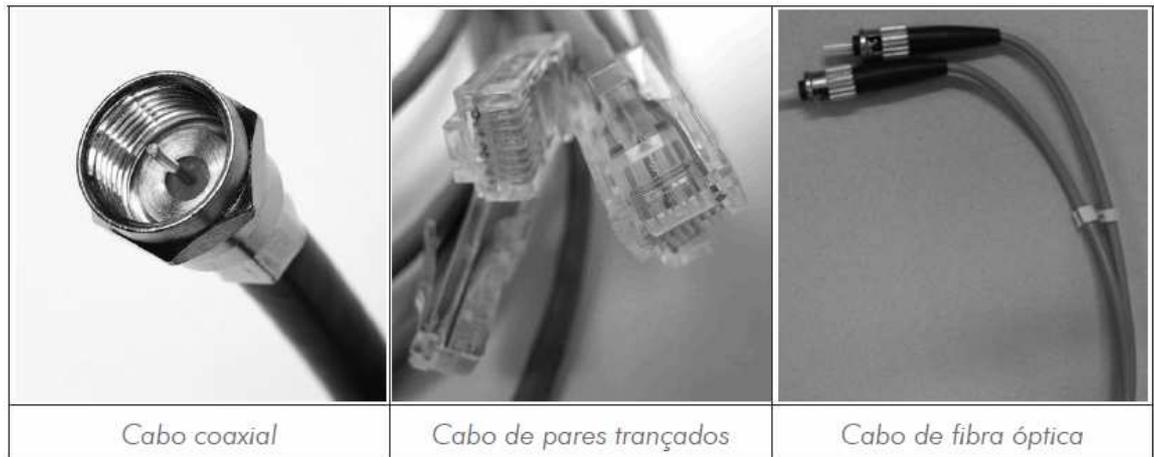
Tudo isso é possível devido a uma série de recursos de hardware e software empilhados, a começar pelo meio físico de transmissão.

7.1.1 Meios físicos de transmissão

Os meios físicos criam o canal de ligação entre um computador e outro. Eles são responsáveis por transportar os sinais que levam nossas informações de um lado para o outro na rede.

Entre os diversos meios físicos existentes, vale ressaltar os principais meios guiados por cabos que conduzem energia elétrica ou luz:

- Os cabos coaxiais que conduzem sinais elétricos dentro de um condutor de cobre coberto com camadas isolantes e um revestimento plástico.
- Os cabos de pares trançados onde se encontram diversos pares de fios enrolados em forma de espiral para anular a interferência natural dos campos eletromagnéticos durante a condução dos sinais elétricos.
- Os cabos de fibras ópticas que contém internamente uma mistura de vidro, plástico e outros componentes por onde feixes de luz codificam as informações.



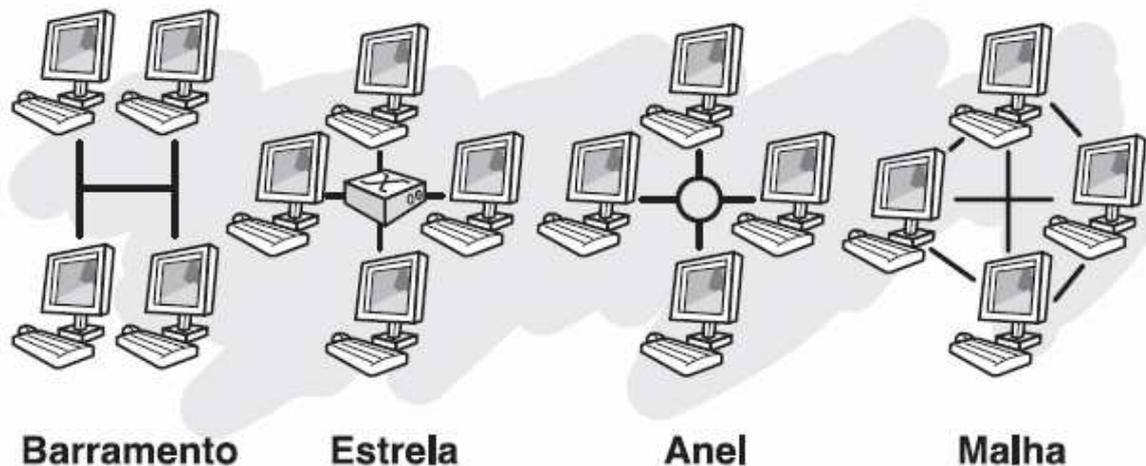
Há também os meios não guiados que empregam o ar ao invés de cabos como meio de transporte. Os principais meios deste tipo são:

- As ondas de rádio digital que transmitem a informação em ondas eletromagnéticas entre antenas apontadas uma para a outra.
- Os satélites que enviam e recebem sinais de e para antenas parabólicas instaladas em áreas da superfície terrestre dentro da sua área de cobertura.
- O espectro de difusão por onde os aparelhos de rede sem fio emitem e recebem sinais das interfaces de rede sem fio instaladas nos computadores.

Os meios físicos são usados na construção das diferentes topologias das redes de computadores.

7.1.2 Topologias

Dependendo da forma de interligação entre os computadores e da presença ou não de um hub as redes podem assumir diferentes topologias, conforme é apresentado abaixo.



A topologia física em barramento existe quando um condutor (barramento) é utilizado para realizar a interligação dos computadores.

- Já a topologia física em estrela é formada quando se interligam diversos computadores através de hub.

- A topologia em anel pode ser física ou lógica. Ela é física quando se forma um anel (geralmente com dois cabos redundantes) que percorre todos os equipamentos. Ela é lógica quando este anel é implementado por software em cima de uma outra topologia física qualquer. Isso lhe confere propriedades especiais que serão estudadas em profundidade na disciplina de Redes de Computadores.

- Por fim, a topologia física em malha específica onde um computador deve ser ligado a todos os demais computadores através de conexões dedicadas entre cada um deles.

Cada topologia oferece pontos positivos e negativos:

- A topologia em barramento é muito fácil de criar, basta escolher um cabo adequado e passá-lo por todos os equipamentos. A economia de material é grande. O lado negativo é que essas redes são relativamente lentas e o rompimento do cabo causa a parada de todas as atividades.

- Na topologia em estrela é muito fácil adicionar novos computadores. Basta apenas haver portas disponíveis no hub e cabos para a interligação. Entretanto se o hub falhar todos ficam sem comunicação.

- A rede em anel físico fornece dois caminhos para dois dispositivos se encontrarem. Quando o primeiro caminho falha pode-se trafegar pelo segundo. Se ela é lógica então é possível ordenar o tráfego e priorizar a ordem da comunicação entre os dispositivos.

- A rede em malha garante que se dois dispositivos estão funcionando eles serão capazes de comunicar. Entretanto a ligação dedicada entre cada computador pode encarecer demais o custo do projeto.

Além dos aspectos de topologia, as redes de computadores variam também com relação a abrangência geográfica que elas ocupam.

7.1.3 Classificação baseada na abrangência geográfica

Das menores redes, criadas para interligar o mouse sem fio ao computador até a rede mundial de computadores há diversos aspectos que as diferenciam, como a velocidade e a forma de acesso. TANENBAUM (2003) apresenta as seguintes definições:

- PAN (Personal Area Network – Rede de Área Pessoal). É a rede estabelecida entre dispositivos próximos. As câmeras fotográficas capazes de se ligarem às impressoras diretamente sem necessidade de computadores ou fios, os fones de ouvido que se conectam diretamente aos telefones celulares também sem a necessidade de fios e as redes bluetooth para ligação de computadores próximos são bons exemplos aderentes ao conceito de redes pessoais – PANs. Em geral os aparelhos devem estar dentro de uma área com distância inferior a 10 metros para se comunicar e conseguem transmitir não mais do que 1 megabit (um milhão de bits) por segundo.

- LAN (Local Area Network – Rede de Área Local). As redes locais trazem o conceito mais conhecido de ligação entre computadores. Através de cabos ou utilizando adaptadores sem fio, os computadores de uma mesma sala ou edifício são interligados

alcançando velocidades geralmente entre 10 e 100 megabits por segundo. A rede estabelecida entre os computadores da sua sala de aula ou laboratório é do tipo LAN.

- MAN (Metropolitan Area Network – Rede de Área Metropolitana). As redes metropolitanas são formadas através de cabos de conexão, como a fibra óptica que passa por toda uma cidade. Nela é possível ligar uma LAN à outra desde que ambas se encontrem na mesma área metropolitana. Este tipo de rede oferece velocidades bem parecidas com as LANs.

- WAN (Wide Area Network – Rede de Área Ampla). As redes de área ampla interligam pontos que ultrapassam a distância dos 1.000 quilômetros. Essas redes geralmente são montadas em cima das redes telefônicas tradicionais e cada vez mais empregam as fibras ópticas em substituição ao cabo de cobre. Isso resulta em velocidades em torno dos 150 megabits por segundo. A Internet é uma rede WAN.

7.2 A Internet

Criada pelo departamento de defesa dos Estados Unidos em 1969, com o nome de ARPANET, a Internet surgiu com o propósito de servir como WAN de ligação entre computadores dos centros de pesquisa de algumas universidades daquele país.

Hoje através dos provedores de telefonia, é possível a qualquer pessoa ou empresa solicitar sua conexão com a Internet e realizar uma grande diversidade de formas de comunicação. Entre elas podemos destacar:

- A troca de correio eletrônico que imita o correio tradicional. As pessoas enviam e recebem mensagens de texto com a possibilidade de inclusão de imagens e outros recursos multimídia sob forma de anexos.

- Transferência de arquivos que torna possível enviar ou receber documentos (texto, imagem, áudio, vídeo etc...) convertidos em formato eletrônico.

- Comunicação instantânea possibilitando a conversa em tempo real através de texto, voz ou imagem.

- Acesso às páginas da world-wide web (teia mundial) nas quais é possível a realização de pesquisas, leitura de notícias e blogs, discussão em fóruns, comércio eletrônico e uma infinidade de outras possibilidades que surgem a cada dia.

Vamos ver um pouco dos aspectos técnicos de cada um desses conceitos.

7.2.1 Correio Eletrônico

O correio eletrônico ou e-mail é a forma mais comum de comunicação entre os usuários da Internet. Este sistema funciona com caixas postais para onde o remetente envia a mensagem. Uma caixa postal é formada por três elementos: o identificador do usuário, o símbolo de arroba e o nome do servidor que hospeda a caixa, conforme o endereço de exemplo joaosilva@provedor.com.br, exibido abaixo.

joaosilva	@	provedor.com.br
Identificador do usuário	Arroba, que em inglês significa em/no	nome do servidor que hospeda a caixa postal

Uma mensagem de email contém um cabeçalho e um corpo. Os principais itens do cabeçalho são:

- Endereço do remetente.
- Endereço do(s) destinatário(s).
- Assunto da mensagem.
- Informações sobre a existência de possíveis anexos.

Já o corpo contém a mensagem de texto redigida pelo remetente.

Os principais programas para o uso de correio eletrônico são o Eudora da Qualcomm, o Outlook Express da Microsoft e o Thunderbird da fundação Mozilla.

7.2.2 Transferência de arquivos

O serviço de transferência de arquivos foi um dos primeiros a surgir na Internet. Anos antes dos websites já era possível fazer upload (carga) e download (descarga) de arquivos hospedados em servidores que entendem o protocolo FTP (File Transfer Protocol – Protocolo de Transferência de Arquivos).

O modo de endereçamento dos servidores de FTP e dos servidores WEB, que serão vistos adiante, seguem um padrão uniformizado diferente do sistema de correio eletrônico. Este padrão tem o nome URL (Universal Resource Locator – Localizador Universal de Recursos). O esquema de composição de um URL segue o padrão exibido no abaixo:

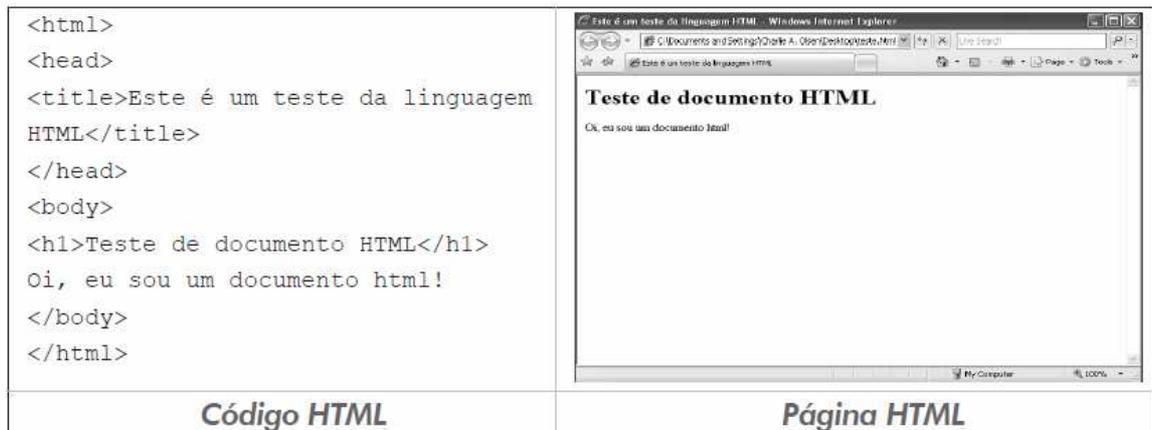
ftp://ftp.sistem.br/sistemas/cb/aula07.pdf				
ftp://	ftp.sistem.br	sistemas	cb	aula07.pdf
Nome do protocolo	Nome do servidor na Internet	Diretório	Sub-diretório	Arquivo desejado

Portanto, para usar deste recurso é necessário conhecer o endereço (URL) do servidor FTP e instalar um programa de FTP no computador do usuário. Alguns exemplos de programas que atendem a estes requisitos são o WS-FTP da Ipswitch, o SmartFTP da SmartSoft e o Filezilla de domínio público.

7.2.3 Páginas da world-wide web

A world-wide web permite a transferência de conteúdo multimídia entre servidores web (como o HTTP Server, da Apache Foundation e o IIS da Microsoft) e navegadores (como o Firefox da Mozilla Foundation e o Internet Explorer da Microsoft). Essa interação ocorre através de arquivos em um formato de linguagem próprio, especificada como linguagem HTML (Hypertext Markup Language – Linguagem de Marcação de Hipertexto).

Abaixo veremos um exemplo de código HTML e a respectiva página gerada pelo navegador Firefox.



As páginas da web também são identificadas por URLs. O identificador de protocolo é HTTP (HyperText Transfer Protocol – Protocolo de Transferência de Hipertexto). Temos abaixo alguns exemplos de endereços da web.

<http://www.wikipedia.org/>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Conhecimento>

A web se tornou o serviço mais atraente da Internet. É nela que ocorre o maior número de novidades desde a troca de materiais científicos até os sistemas de comércio eletrônico que mudam pouco a pouco o nosso estilo de vida.

7.2.4 Outros protocolos

Existem vários outros protocolos para as mais variadas utilidades. Vale citar:

- O DNS (Domain Name System – Sistema de Nomes de Domínio) que converte os nomes de domínio fáceis de lembrar, como www.bol.br em seu endereço numérico do protocolo de Internet, no caso 200.221.8.150.

- O IRC (Internet Relay Chat – Bate-papo apoiado pela Internet) onde milhares de usuários se encontram para conversar em salas de bate-papo orientadas por texto e divididas segundo canais de interesse. Foi neste ambiente que nasceram os ícones de emoção como o “ :) “, visto que o IRC não suporta imagens.

- Telnet, SSH, VNC e RDP: Esta família de protocolos permite que um usuário controle, através da Internet, computadores fisicamente localizados em um ponto distante. O Telnet (TELEtype NETwork – Rede de Teletipo) e o SSH (Secure Shell – Console Seguro) são usados para controlar sistemas operacionais do tipo UNIX. Já o VNC (Virtual Network Computing – Computação Virtual via Rede) e o RDP (Remote Desktop Protocol – Protocolo de Desktop Remoto) controlam servidores e estações Windows, da Microsoft.

Referencias

MARÇULA, M. e BENINI FILHO, P. A. Informática conceitos e aplicações. 1. ed. São Paulo: Érica. 2005.

MEYER, M. et al. Nosso futuro e o computador. 3. ed. Porto Alegre: Bookman. 2000.

SOUSA, L. B. Redes de computadores: dados, voz e imagem. São Paulo: Érica. 1999.

TANENBAUM, A. S. Redes de computadores. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC. 2004.

WIKIPÉDIA. Meios físicos de conexão. Disponível em [http://pt.wikipedia.org/wiki/Cabo_coaxial]. Acesso em dezembro de 2006.