



FUNDAMENTOS COMPUTACIONAIS

Pedro Kislansky

Revisão técnica:

Izabelly Soares de Moraes

Licenciada em Ciência da Computação

Mestre em Ciência da Computação



C796f Córdova Junior, Ramiro Sebastião.
Fundamentos computacionais [recurso eletrônico] /
Ramiro Sebastião Córdova Junior, Sidney Cerqueira Bispo dos
Santos, Pedro Kislansky; [revisão técnica: Izabelly Soares de
Moraes]. – Porto Alegre: SAGAH, 2018.

ISBN 978-85-9502-394-9

1. Computação. 2. Tecnologia da informação. I. Santos,
Sidney Cerqueira Bispo dos. II. Kislansky, Pedro. III. Título.

CDU 004

Conceitos básicos de informática

Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Reconhecer processamento de dados e sistemas de computação.
- Identificar a evolução dos computadores.
- Descrever a diferença entre hardware e software.

Introdução

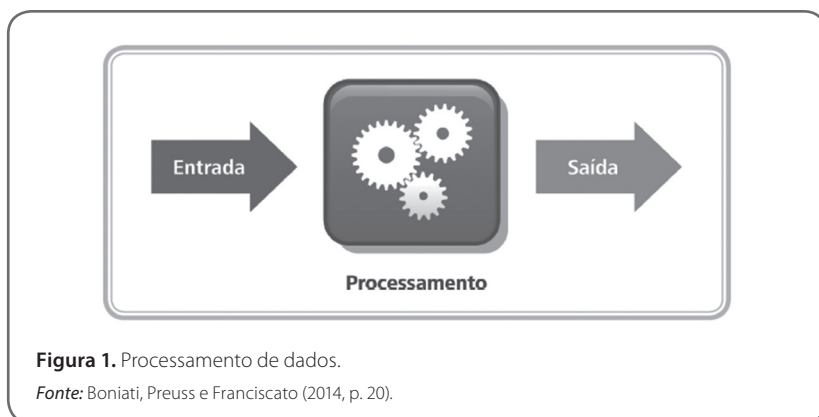
Em um mundo cada vez mais digital, faz-se necessário conhecer os termos básicos relacionados à informática. Não importa a sua profissão ou área de atuação, a tecnologia está em toda parte: no celular, na televisão, no ar-condicionado, no automóvel e até mesmo em sua torradeira. Apesar de o termo informática, historicamente, estar ligado a informação, e não a computação, neste texto esses termos muitas vezes serão usados como sinônimos.

Neste capítulo, você vai estudar os principais conceitos relacionados a sistemas computacionais e ao computador, como ele surgiu, as principais etapas de sua evolução e o seu funcionamento básico. Ainda, você aprenderá a categorizar as principais partes de um computador e as diferenças entre elas.

Processamento de dados e sistemas de computação

Um computador é uma máquina feita para processar entradas e exibir saídas. Ainda que o conceito pareça simples, ele de início pode trazer alguma confusão. Então, vamos tentar explicá-lo por meio de um exemplo: você trabalha em um escritório especializado em finanças, que recebe diariamente centenas de documentos de empresas que contrataram os seus serviços (notas fiscais, recibos,

relatório de vendas, relatório de investimentos, etc.). O seu computador recebe como **entrada** essas informações, as quais estão desorganizadas e sem uma estrutura padronizada; ele soma, multiplica, agrupa e transforma (**processa**) esses dados aparentemente desorganizados em informações que serão úteis para as empresas, como projeções financeiras e estimativas de custos futuros. Essas informações serão colocadas em um relatório e exibidas para o cliente (**saída do processamento**) (Figura 1).



Antes de falarmos sobre sistemas computacionais, vamos entender o que é um computador. O óbvio seria dizer que é uma máquina (e não estaríamos errados), mas o computador é muito mais do que isso. Ele é uma combinação de hardware, software e inteligência humana. **Hardware** é a parte física do computador: a caixa, as placas internas, os circuitos, a impressora, o modem, o roteador sem fio, o monitor, o mouse e outros. O **software** são os programas de computador, como o sistema operacional (Windows, Linux, etc.), planilhas e editores de texto (como o Microsoft Word) e muitos outros. Entre os profissionais da área de informática, existe uma expressão bem-humorada que diz: hardware é tudo aquilo que você chuta, e software é tudo aquilo que você xinga. Seguindo essa lógica, fica mais fácil entender a que cada termo se refere — mas evite de sair por aí chutando o seu computador!

Resumindo, o computador é uma máquina que resolve problemas por meio da execução de instruções que são passadas a ele. Essas instruções são chamadas de **programas de computador**. O programa é um conjunto de instruções lógicas e finitas (também chamado de **algoritmo**), que executam uma tarefa específica.

Mas onde está a **inteligência humana**? O hardware do computador é quem faz todo o trabalho “sujo”, mas alguém precisa dizer a ele o que e como fazer. É aí que entra o software. E quem fez o software? Quem escreveu os algoritmos? Existe uma profissão chamada de programador de computadores, e é esse **programador** que é responsável por escrever os programas. Então, o software só pode ser tão inteligente quanto o programador que o fez. Em outras palavras, o computador só faz o que você manda que ele faça.

Um sistema computacional é o agrupamento de tudo isso: componentes de hardware, softwares e pessoas que, em conjunto, são capazes de resolver problemas específicos. Por exemplo, um sistema para caixas eletrônicos possui hardware (o próprio caixa), software (o programa que identifica as suas requisições e as processa) e as pessoas que alimentaram o sistema com as informações necessárias para que ele pudesse funcionar da forma correta, como regras de negócio (uma pessoa não pode retirar dinheiro, se não possuir limite para isso) ou manuais para quem vai utilizar o software ou realizar manutenções no hardware.

Outros exemplos de sistemas computacionais são sistemas para controle de elevadores, sistemas integrados para lojas de varejo, controle acadêmico, automação de bibliotecas e muito mais. Existem sistemas computacionais com os quais o usuário não interage (e às vezes nem sabe que existem), como o sistema que controla o seu ar-condicionado ou partes do seu carro. Você até pode saber que ali existe um sistema computacional, mas nunca interagiu diretamente com ele. Há vários outros com os quais você interage, como o seu editor de textos preferido, o seu caixa automático ou a ferramenta que você usa para navegar na internet.

Breve histórico da evolução dos computadores

A história dos computadores provavelmente começa com a tentativa do inglês Charles Babbage de construir dois computadores: o chamado dispositivo diferencial e o dispositivo analítico (Figura 2), no começo do século XIX. Embora eles nunca tenham sido construídos, esse fato representou um marco científico importante na época (WEBER, 2012). É claro que, desde Babbage, muita coisa aconteceu, e os computadores evoluíram em ritmo meteórico, transformando o que pensávamos ser ficção científica em realidade trivial. Neste tópico, veremos a evolução dos computadores e o seu contexto. Muitos autores dividem a história do computador em gerações, e essa também será a nossa abordagem.

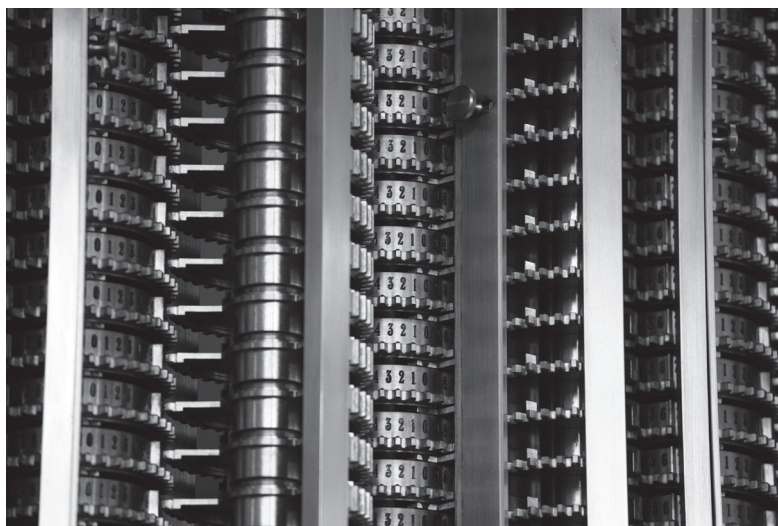


Figura 2. Máquina diferencial de Babbage.

Fonte: Purplexsu/Shutterstock.com.

Geração zero (1642–1945)

As máquinas de Babbage pertencem à primeira das gerações, conhecida como **geração zero**. Além delas, temos ainda a máquina de somar e subtrair, de Blaise Pascal (1623–1662), construída com o intuito de ajudar o seu pai a calcular impostos. É claro que poderíamos falar também dos cartões perfurados, da calculadora de Leibniz (inspirada na calculadora de Pascal), do Arithmomètre de Thomas (calculadora um pouco mais sofisticada, que realizava cálculos mais complexos) e de outros equipamentos similares (Figura 3). Contudo, essa geração é caracterizada por máquinas mecânicas e, já no final dessa época, eletromecânicas.

A Revolução Industrial foi a principal fonte de demanda para que a tecnologia pudesse finalmente decolar. Um fato interessante é que, nessa época, temos a primeira programadora de computadores: Ada, a Condessa de Lovelace. Ela atuou com Babbage e sugeriu a ele o que é considerado hoje como o primeiro programa de computadores: um plano para que a sua máquina diferencial realizasse cálculos.

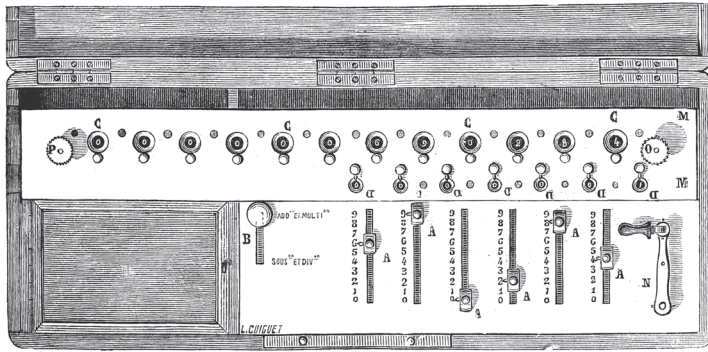


Figura 3. Arithmomètre de Thomas.

Fonte: Morphart Creation/Shutterstock.com.

1ª Geração (1945–1953)

Infelizmente, as guerras sempre são precursoras de avanços tecnológicos, e foi nesse contexto que novas tecnologia surgiram. Os componentes mecânicos ou eletromecânicos foram substituídos por válvulas, as quais foram inicialmente desenvolvidas para a indústria de rádio. Elas eram muito mais rápidas, mas não muito confiáveis (NULL; LOBUR, 2011). O problema com as válvulas estava em sua função de controlar o fluxo da corrente, amplificando a tensão de entrada, o que provocava a sua queima como um evento bastante frequente. Além disso, elas ocupavam muito espaço, o seu processamento era lento e o consumo de energia era gigantesco.

Os primeiros computadores que utilizaram essa tecnologia foram o ENIAC (Figura 4), feito na Universidade da Pennsylvania (EUA); o IBM 603, o 701 e o SSEC; o EDSAC, da Universidade de Cambridge; e o UNIVAC I. O ENIAC levou três anos para ser construído, funcionava com 19.000 válvulas, consumia 200 quilowatts de energia, pesava 30 toneladas, media 5,5 metros de altura e 25 metros de comprimento, e ocupava uma sala de 150 m². Para você ter uma ideia dos problemas causados pelo uso de válvulas, havia, naquela época, uma pessoa cuja única função era trocar as válvulas queimadas, visto que isso acontecia a todo momento, trazendo falta de confiabilidade a todo o sistema (NULL; LOBUR, 2011).

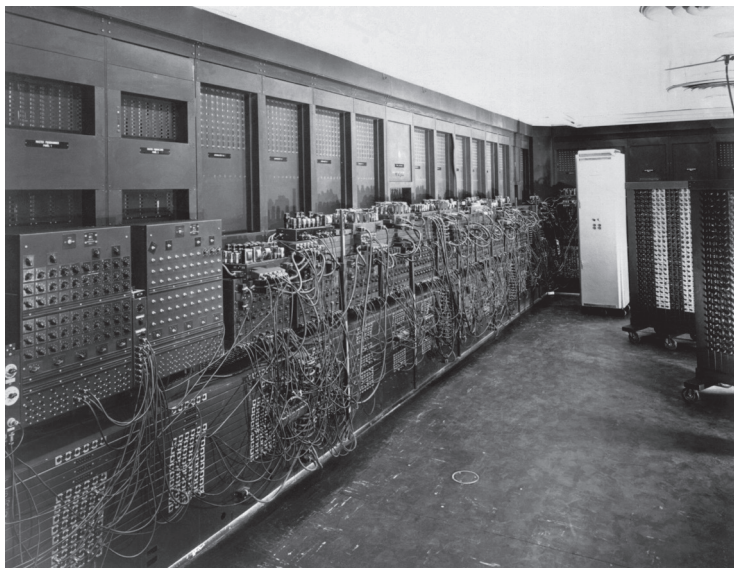


Figura 4. ENIAC.

Fonte: Everett Historical/Shutterstock.com.

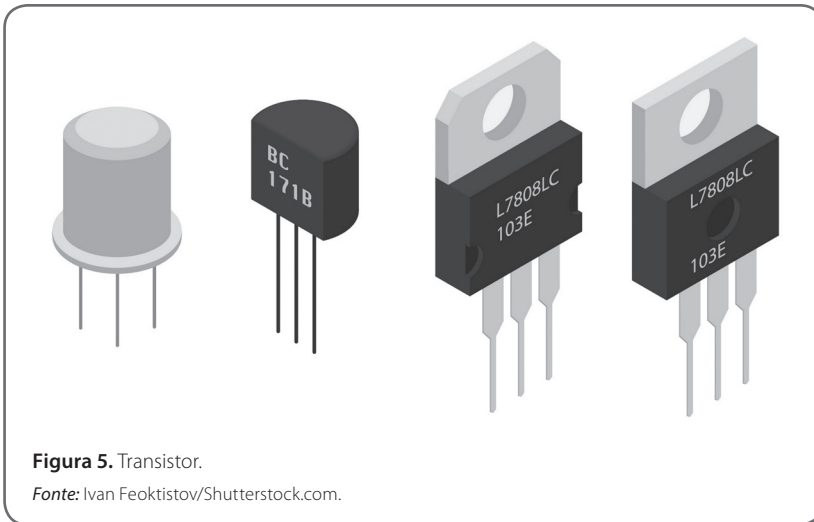
Além disso, a programação no ENIAC era extremamente cansativa e complexa: era feita por meio de 6.000 chaves manuais, e toda entrada de dados era realizada com cartões perfurados. Eram necessárias três equipes para toda a operação: uma para programar os cartões, outra para trocar os cartões à medida que eram lidos pela máquina, e uma terceira equipe, que traduzia os cartões de saída para o padrão decimal.

Essa também foi a época de John von Neumann (1903–1957), matemático brilhante, nascido em Budapeste (Hungria), que contribuiu durante a sua vida em diversas áreas de conhecimento: economia, teoria dos jogos, mecânica quântica e, é claro, computação. O seu modelo de computador foi e é o alicerce dos computadores modernos. Von Neumann participou também da construção do ENIAC (NULL; LOBUR, 2011).

2ª Geração (1954–1965)

O fato de as válvulas consumirem enormes quantidades de energia e serem pouco eficientes e confiáveis levou a comunidade científica e as indústrias a pesquisarem novas tecnologias. Além disso, as pesquisas em todos os campos

de conhecimento, desde o setor militar até a área de saúde, começaram a se tornar mais complexas. Esse cenário favoreceu o aparecimento do transistor (Figura 5). No computador, o transistor atua como um interruptor eletrônico.



Descoberto em 1947 por cientistas da Bell Telephone, o transistor era mais barato, menor e mais confiável, possibilitando a redução de tamanho dos computadores (TANENBAUM, 2007). Em 1960, surgiu então o IBM 1401, um computador menor, mais rápido e mais eficiente. Nesse contexto, surgiram também rádios e televisores menores. Todavia, o transistor ainda não era pequeno o suficiente, uma vez que precisava ser conectado a fios e a outros componentes. Foi então que se iniciou a terceira geração, com o **circuito integrado** (NULL; LOBUR, 2011).

3ª Geração (1965–1980)

O circuito integrado (Figura 6), chamado carinhosamente de **chip**, é um componente que encapsula diversos transistores dentro dele. Isso trouxe várias vantagens em relação ao modelo anterior: por não possuir partes móveis, ele é mais confiável; contribui para a miniaturização dos componentes; é mais rápido e a um custo de fabricação muito menor. O surgimento dos chips possibilitou que mais pessoas pudessem ter acesso ao computador (NULL; LOBUR, 2011).

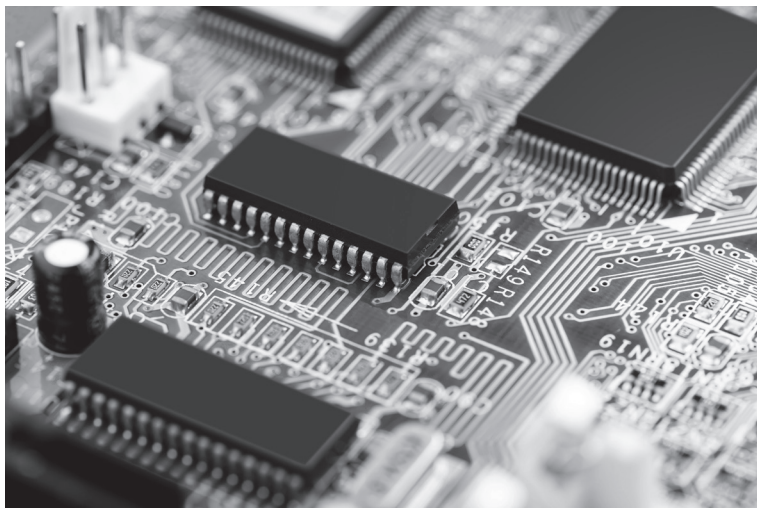


Figura 6. Circuitos integrados.

Fonte: Karynav/Shutterstock.com.

O IBM 360 é considerado um dos precursores dessa geração. Ele podia realizar 2 milhões de adições e 500 mil multiplicações por segundo, um feito que alguns anos antes só poderia ser considerado como ficção científica. Outras duas características importantes do IBM 360 eram a sua habilidade de emular outros computadores e a multiprogramação. Nesse caso, multiprogramação se refere ao fato de o IBM 360 ser capaz de armazenar em sua memória diferentes programas: enquanto esperava uma tarefa ser realizada, podia fazer outra (TANENBAUM, 2007).

4ª Geração (1980–?)

Você provavelmente notou a interrogação acima e se perguntou o que ela quer dizer, não é? A questão é que a maioria dos autores concordam que ainda não sabemos quando essa geração termina, nem se já terminou — você verá adiante que temos a 5ª geração, mas falaremos disso mais tarde.

Essa geração é caracterizada, principalmente, pelo aperfeiçoamento de tecnologias existentes: o que era menor ficou ainda menor, o que era rápido ficou muito mais rápido. Nasce assim a era dos circuitos integrados. Mas o que são circuitos integrados? Trata-se de uma lâmina de silício (material

semicondutor) na qual são gravados diversos componentes, como transistores, capacitores e resistores. A partir dessa geração, ocorre uma corrida para tentar colocar o maior número possível de componentes em um único circuito e deixar esse circuito cada vez menor. A Tabela 1 mostra, de acordo com a percepção comum (esses números podem variar um pouco, dependendo do autor), quantos transistores podem ser colocados em um único circuito e suas respectivas denominações (TANENBAUM, 2007).

Tabela 1. Número de transistores por tipo de circuito.

Abreviação	Denominação	Interpretação comum
SSI	Small Scale Integration	Até 10
MSI	Medium Scale Integration	11–100
LSI	Large Scale Integration	101–9.999
VLSI	Very Large Scale Integration	10.000–100.000
ULSI	Ultra Large Scale Integration	100.001–1.000.000
SLSI	Super Large Scale Integration	1.000.001–10.000.000

Fonte: Tanenbaum (2007).

5ª Geração (2018?–??)

É provável que a quinta geração seja marcada pela conectividade entre computadores e entre pessoas. Nessa geração, ouvimos termos como big data, internet das coisas, cidades inteligentes, compartilhamento e armazenamento em nuvem. Todos eles têm algo em comum: conectividade e informação. Essa era é marcada por um dilema físico, uma vez que está cada vez mais difícil tornar os componentes do computador menores e mais rápidos. Então, a solução viável é colocar mais processadores no computador, de forma que ele possa realizar tarefas em paralelo real. Nesse cenário, podemos colocar 10, 20, 1.000, 10.000 processadores em um computador. Outra forma muito utilizada de ganhar mais processamento é agrupando computadores — em um mesmo local ou não — e fazendo com que eles trabalhem juntos, dividindo assim o custo de processamento.

Para que possamos entender essa nova geração, precisamos compreender melhor alguns dos conceitos citados. O termo **big data** se refere ao tsunami de informações em que vivemos. As informações vêm de todos os lugares: Facebook, Instagram, base de dados corporativas, bases de dados abertas na web, etc. O desafio do conceito de big data é conseguir agrupar todas essas informações, de diferentes fontes e com diferentes formatos, extrair delas informações úteis para a sua empresa e mostrar esses resultados de forma lógica e simples. De posse dessas informações, o empresário pode tomar as melhores decisões possíveis para a sua empresa.

Cidades inteligentes são, possivelmente, um dos grandes desafios do século XXI. O termo se refere tanto à conectividade, como ao uso inteligente de informações. Para melhor entender esse conceito, acompanhe um exemplo. Imagine que você está viajando com a sua família rumo ao litoral, para aquela praia que você planejou visitar durante meses. Você está viajando em seu carro, e a velocidade é de 80 km; de repente, você passa por uma placa de trânsito indicando que a velocidade máxima é de 60 km. Nesse momento, a placa “conversa” com o seu carro, que automaticamente reduz a velocidade para 60 km. O carro só poderá mudar a velocidade dele para mais de 60 km quando houver uma placa que sinalize tal condição, não importa o que você faça. Isso é cidade inteligente: todos os dispositivos eletrônicos podem conversar entre si e trocar informações. Seu relógio poderá falar com a geladeira, o computador com ar-condicionado, e assim por diante.

Ninguém tem o poder de prever o futuro, mas a cada geração as mudanças são mais rápidas e mais impressionantes. Entretanto, há algo em que podemos acreditar: o que hoje achamos ser ficção científica, amanhã poderá se tornar uma realidade talvez até mesmo trivial.



Link

Você pode saber um pouco mais sobre a história dos computadores assistindo ao vídeo “Evolução da Informática: dos primeiros computadores à internet”. Acesse o link a seguir.

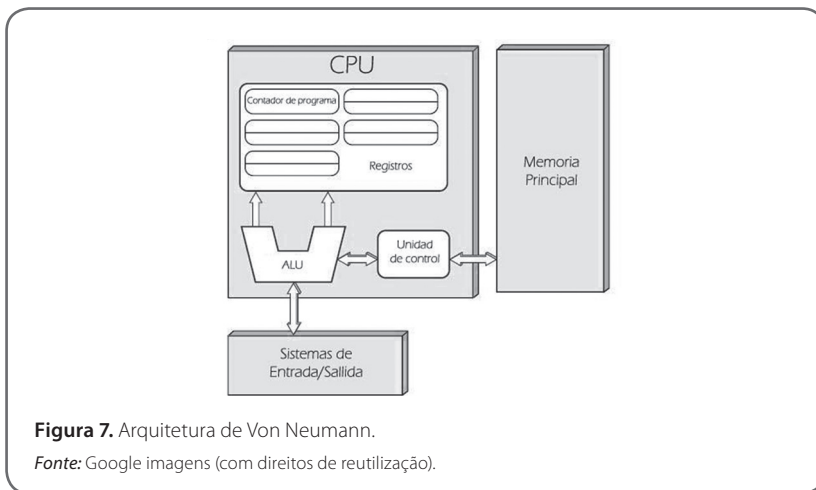
<https://goo.gl/WP8AEb>

Diferenças entre hardware e software

Nesta seção, você aprenderá um pouco melhor como diferenciar hardware de software, por meio de um olhar um pouco mais aprofundado dos tipos de hardware e de software disponíveis.

Hardware

Você já viu que o hardware é a parte física do computador, mas vamos examinar isso mais de perto. Entre as grandes contribuições de John von Neumann para a computação, está a ideia de armazenamento de informações. Ele desenvolveu uma nova arquitetura para computadores, baseada em uma unidade de processamento (CPU), um sistema de memória principal e um sistema de entrada e saída (Figura 7).



A arquitetura de Von Neumann define a CPU como unidade de processamentos das instruções, a memória principal (chamada também de memória RAM ou memória volátil) e os dispositivos de entrada (teclado) e saída (impressora). Na CPU, temos ainda registradores, os quais armazenam pequenos volumes de informação. Alguns desses registradores possuem tarefas específicas, como o contador de programa (PC), o qual aponta para a próxima instrução que será decodificada pela CPU.

A CPU é formada por duas partes: a unidade de lógica e aritmética (ULA) e a unidade de controle (UC). A ULA é um dispositivo que realiza operações aritméticas e controla o fluxo de dados, enquanto a UC tem como função acessar, decodificar e executar instruções de um programa que está sendo armazenado em memória.



Saiba mais

Uma curiosidade interessante é que a maioria das pessoas pensam que o computador executa diversas tarefas em paralelo, ou seja, executa o Word, o Excel e, ao mesmo tempo, navega na internet. Porém, não é bem assim: o computador possui uma peça chamada de processador, o qual é responsável pelo processamento das informações e pela execução dos aplicativos. Se o computador possui apenas um processador, ele só pode processar uma instrução de cada vez; se houver dois processadores, duas instruções de cada vez, e assim por diante. O que realmente acontece é que o processador é muito rápido — um processador de um computador pessoal processa, em média, 100 milhões de instruções por segundo. Assim, você tem a ilusão de que ele realiza várias tarefas ao mesmo tempo. Em comparação com um cérebro humano, porém, que processa cerca de 10 quatrilhões de instruções por segundo, o computador não chega nem perto dessa capacidade (MAIO, 2005).

Software

Já estabelecemos que softwares são programas de computador, mas vamos conhecer brevemente como os softwares são feitos, por meio de um exemplo. Digamos que você é dono de uma empresa que fabrica programas de computadores, e um cliente, dono de uma empresa de contabilidade, gostaria de contratá-lo para fazer um sistema de controle administrativo e fiscal de condomínios.

O primeiro passo é entender o domínio da aplicação (contabilidade e condomínios), e então relacionar em um documento tudo o que o sistema deve fazer. Após essa etapa, você deverá modelar como as partes do sistema vão interagir entre si, e como o usuário vai interagir com o sistema. A seguir, você começa a escrever o programa, escolhendo uma linguagem de programação. **Linguagem de programação** é uma linguagem próxima à linguagem humana, com a qual você descreverá como o sistema deve se comportar.

Entretanto, o computador não entende essa linguagem, então ela deve ser compilada. O processo de **compilação**, em termos gerais, consiste em transformar uma linguagem em outra — no nosso caso, em linguagem binária (0 e 1), uma vez que essa é a linguagem que o computador compreende. O computador executa um conjunto de instruções simples, como adição e subtração. Assim, os programas são convertidos nessas instruções antes de serem executados. Esse processo de fabricação de um software está bem resumido, e há diversas etapas não descritas aqui, mas é suficiente para o nosso escopo.

Existem inúmeros tipos de software, para as mais variadas situações. **Softwares de aplicativo, ou simplesmente aplicativos**, são aqueles utilizados por usuários para realizar trabalhos rotineiros. Exemplos de aplicativos são editores de texto, calculadoras, aplicativos para baixar músicas ou filmes, aplicativos para contabilidade e recursos humanos, aplicativos de apoio a decisões gerenciais.

Você com certeza já ouviu muito sobre Windows e Linux, que são exemplos de **sistemas operacionais**. Eles têm a função de gerenciar os recursos do seu computador (memória, periféricos, programas, etc.) e fazer a mediação entre os aplicativos e o hardware do computador.

Além disso, há também **softwares embarcados**, isto é, programas embutidos cuja presença não é percebida pelo usuário. Seu carro provavelmente possui diversos desses sistemas, seu ar-condicionado, sua geladeira, os aviões, os celulares e smartphones também. Enfim, tudo aquilo que possui componentes eletrônicos possivelmente contém sistemas computacionais embarcados.

Outro tipo de software que vem ganhando espaço são os **jogos educativos** e os games de computador. Os softwares educativos vêm crescendo em importância nas salas de aula, possibilitando ao aluno formas lúdicas de aprendizagem, além de contribuir com um processo de aquisição de conhecimentos mais ativo por parte do aluno.



Referências

BONIATI, B. B.; PREUSS, E.; FRANCISCATO, R. *Introdução a informática*. 2014. Disponível em: <http://estudio01.proj.ufsm.br/cadernos/cafw/tecnico_agroindustria/introducao_informatica.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2018.

MAIO, W. de. *O raciocínio lógico matemático*. Fortaleza: Arte & Ciência, 2005.

NULL, L.; LOBUR, J. *Princípios básicos de arquitetura e organização de computadores*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

TANENBAUM, S. A. *Organização estruturada de computadores*. 5. ed. São Paulo: Pearson, 2007.

WEBER, F. R. *Fundamentos de arquitetura de computadores*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

Leituras recomendadas

FONSECA FILHO, C. *História da computação: o caminho do pensamento e da tecnologia*. Porto Alegre: Edipucrs, 2007. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/online/historiadacomputacao.pdf>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

LISBOA JUNIOR, A. de. Evolução da Informática: dos primeiros computadores à internet. *Youtube*, 15 abr. 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Sx1Z_MGwDS8&t=28s>. Acesso em: 2 abr. 2018.

NOBREGA FILHO, R. de G. *A organização de um computador*. [200-?]. Disponível em: <<http://www.di.ufpb.br/raimundo/ArqDI/Arq2.htm>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

PROJETO MAC MULTIMÍDIA. *História do computador*. [200-?]. Disponível em: <<https://www.ime.usp.br/~macmulti/historico/>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

TAVARES, T.; COUVRE, M. *Unidade lógica e aritmética*. 2015. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/~tavares/courses/2015s2/ea773-3.pdf>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

Encerra aqui o trecho do livro disponibilizado para esta Unidade de Aprendizagem. Na Biblioteca Virtual da Instituição, você encontra a obra na íntegra.



Conteúdo:



SOLUÇÕES
EDUCACIONAIS
INTEGRADAS