



Fundamentos de hardware

Prof. Guilherme Dutra Gonzaga Jaime

Descrição

Fundamentos do pensamento computacional. Conceitos fundamentais de hardware de computadores. Componentes do hardware. Lei de Moore. Unidades de armazenamento.

Propósito

Possuir iniciação consistente em Computação, na questão do desenvolvimento contínuo do hardware, é uma das necessidades do mercado de trabalho. Portanto, devemos construir uma compreensão introdutória sobre hardware de computadores.

Objetivos

Módulo 1

O que é hardware?

Definir o que é hardware.

Módulo 2

Componentes básicos de hardware

Identificar os componentes básicos de hardware de computadores.

Módulo 3

Unidades de armazenamento de dados

Reconhecer as unidades de armazenamento de dados.

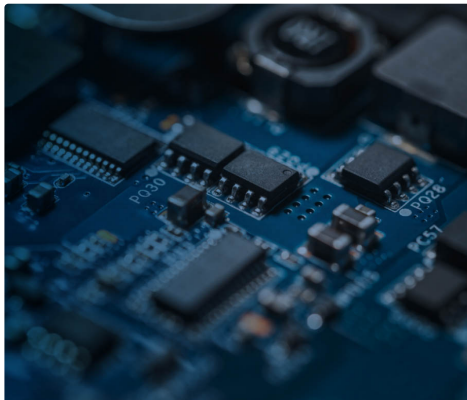
Introdução

O computador é formado por uma diversidade de componentes físicos que, juntos, permitem que nós usuários possamos utilizar para estudar, jogar, assistir vídeos, entre outras atividades que nos serão fornecidos pelos softwares, os chamados programas de computador.

Esses componentes físicos são o hardware do computador. Podemos levar essa definição para outros tipos de dispositivos como o nosso smartphone, smartwatches, entre outros que também possuem componentes físicos que permitirão que os aplicativos possam exercer sua função.

Para facilitar a compreensão de como uma máquina funciona, precisamos ser capazes de identificar os componentes existentes e o seu papel no funcionamento do computador e é isso que vamos fazer a partir de agora.

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



1 - O que é hardware?

Ao final deste módulo, você será capaz de definir o que é hardware.

O conceito de hardware

Quem nunca ouviu a infame anedota:

“

Hardware é o que você pode chutar, já software é o que você só pode xingar.

(Autor desconhecido)

Caso não tenha ouvido, você precisará ainda mais do que será visto aqui. Porém, se você conhece e achou que tinha entendido, saiba que essa definição não o ajuda muito.

Para começar, estamos trabalhando com a construção do mercado de produtos que mais se modifica na contemporaneidade. A maior parte de nós compra um produto quando ele já está obsoleto para determinados setores, ainda que nos atenda muito bem.

Já reparou como a aparência dele muda o tempo todo? Computadores e celulares evoluem de um ano para o outro. Se essa indústria muda tão rápido, como eu posso explicar o funcionamento de um hardware? Como é possível não lhe ofertar um produto obsoleto de antemão?

Vamos pensar sobre a parte física dessas máquinas? Vamos lá!



A origem da máquina

Entenda sobre a origem da máquina.

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



Hardware é o termo usado para se referir à parte física de um equipamento.

Devemos pensar que estamos falando dos componentes diretamente utilizados pela estrutura tecnológica. Você já viu o interior do seu celular? Tudo ali se encaixa, tem uma função, desde mecanismos para levar energia, poupar e armazenar dados até possibilidades de encaixes que agregam outras tecnologias. Cada um desses elementos é uma mistura de tecnologia de desenvolvimento técnico e equilíbrio econômico para produção em massa.

O que difere hardware de software?

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



O software é o código, ou seja, as instruções, o que é executado no computador. No entanto, por aqui, vamos nos concentrar no hardware.

Vamos comparar o hardware computacional a outro objeto para ver se fica mais claro.

Você já viu um piano? O esquema a seguir resume comparativamente o que é hardware e o que é software nos computadores e nos pianos.

Então, um hardware é a estrutura física que permite executar as funções que desejamos.

Vamos a outro exemplo que nos permite sofisticar um pouco mais a visão sobre o que é o hardware.

Se olharmos um cérebro em um microscópio, veremos neurônios. Os neurônios são a unidade fundamental do hardware humano relacionado ao pensamento e processamento de informações.

O cérebro do computador é a CPU (*Central Processing Unit*). Quando olhamos as partes de uma CPU, identificamos os transistores.

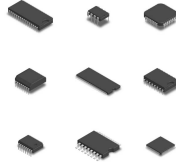
Saiba mais

O processador Intel Core i9 9900k, lançado em 2018, contém 12 bilhões de transistores.

O transistor é provavelmente uma das invenções mais importantes do século. Este é um pequeno componente eletrônico que pode ser usado para criar todo tipo de coisas diferentes.

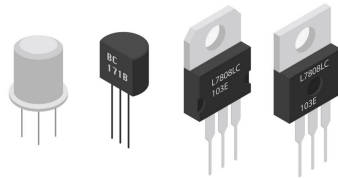
Atualmente, encontramos transistores embutidos em componentes chamados de [chips](#).

Veja exemplos de diferentes formatos de transistores:



chips

Um chip é feito de um pequeno pedaço de silício, principal componente do vidro, de poucos milímetros (20mm). Diferentes componentes eletrônicos podem ser gravados no silício, o que permite construir componentes de maneira muito barata.



Os componentes mais comuns dos chips são os transistores. CPU, memórias e diversos outros dispositivos eletrônicos se resumem a chips compostos por transistores.

Saiba mais

Chips são dispositivos de estado sólido (*solid state*), isto é, sem qualquer tipo de partes móveis internamente. Não há engrenagens, rodas ou eixos que girem dobradiças. Isso torna os chips dispositivos muito confiáveis, pois partes móveis se desgastam com o tempo e requerem manutenção constante, como ocorre em motores de veículos. Além disso, eles são fabricados com altíssima quantidade, mas de forma muito barata. A combinação de baixo custo e alta confiabilidade é uma das principais forças motrizes da revolução dos computadores.

Lei de Moore

Uma das forças mais importantes do desenvolvimento do silício é a **Lei de Moore**, uma observação feita por Gordon Moore sobre como a fabricação de chips vinha sendo capaz de inserir cada vez mais transistores dentro de um chip. Essa lei diz que o número de transistores contidos em um chip dobra em um período entre 18 e 24 meses.

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



Podemos entender a Lei de Moore sob dois aspectos:



Desempenho

A lei pode significar que a indústria tem conseguido dobrar o número de transistores embutidos em um



Econômico

Os transistores estão ficando cada vez mais baratos. Dessa forma, com o passar do tempo, devido ao baixo custo, é possível criar sistemas

chip a cada dois anos. Essa observação descreve um crescimento exponencial bastante poderoso.

computacionais em outros aparelhos, como telefone celular, geladeira, torradeira, termostatos e até em óculos.

É importante entender que a Lei de Moore não é uma lei da natureza, como a lei da gravidade de Isaac Newton. Ao contrário, é apenas uma observação sobre como a fabricação de transistores tende a funcionar. O comportamento observado por Moore tem seguido firme desde 1965. Neste sentido, as possibilidades do desenvolvimento de melhoria e aceleração da parte física acabam por permitir o barateamento, transformando o hardware em uma variável importante para o desenvolvimento das sociedades tecnológicas.

A qualidade duplicada da Lei de Moore permite que um computador de décadas atrás, que ocupava uma sala inteira e custava milhões de reais, seja, agora, do tamanho de um cubo de açúcar e custe menos de cem reais.

Se pensarmos em apenas uma duplicação, que ocorre em um ano e meio, podemos ter a impressão de que não é algo tão importante. Porém, se pensarmos em um intervalo de 15 anos, teremos, segundo a Lei de Moore, dez duplicações, o que representa algo **mil vezes maior**. Observe:

Para termos a real noção da importância deste fenômeno para o crescimento do poder computacional na atualidade, pense que um telefone celular (smartphone) X, fabricado em 2019, possui poder de processamento bilhões de vezes maior do que o computador de cálculo de trajetória usado na nave espacial Apollo XI (AGC – Apollo Guidance Computer), que levou o homem à Lua, em **1969**.

Uma forma internacionalmente conhecida para medir o poder computacional de processadores é o **FLOPS** (*Floating-point Operations per Second* ou Operações de Ponto Flutuante por Segundo), que indica quantas operações matemáticas com casas decimais o processador consegue realizar por segundo.

Com base nisso, veja a comparação a seguir:

1969

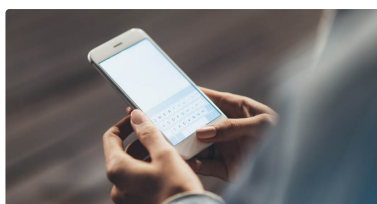
O contexto de conflitos mundiais do século XX fomentou fortemente a tecnologia. Durante a Guerra Fria, houve uma forte corrida espacial. Os soviéticos conseguiram enviar o homem ao espaço, com Yuri Gagarin, em 1961. Tal realização fez o presidente Kennedy prometer que os americanos chegariam à Lua, o que ocorreu em 1969.



AGC

Fabricado em 1969 - 14,6 FLOPS

Capaz de realizar, aproximadamente, 14 operações matemáticas com casas decimais por segundo.



Smartphone

Fabricado em 2019 - Mais de 40 GFLOPS (Giga FLOPS)
Capaz de realizar cerca de 40 bilhões de operações por segundo.



Computador de mesa (Desktop)

Fabricado em 2019 - Pode chegar a 400 GLOPS
Capaz de realizar, aproximadamente, 400 bilhões de operações por segundo.

Supercomputadores fabricados em meados de 2019 possuem trilhões de FLOPS, como é o exemplo de um supercomputador disponível na Universidade de Campinas, que faz 4,5 trilhões de operações aritméticas por segundo.

Exemplo

Você provavelmente observou que a partir de 2000 surgiram os pen drives com, inicialmente, 8MB de capacidade de armazenamento. Pelo mesmo preço, em 2019, já era possível comprar pen drives de mais de 2000GB de capacidade. Ou seja, em menos de 20 anos, houve um aumento de 250 mil vezes na capacidade de armazenamento dos pen drives.

Pela Lei de Moore, a fabricação dos chips que armazenam informação em pen drives evoluiu de tal forma que é possível embutir mais transistores por, praticamente, o mesmo preço. Então, eles podem oferecer mais e mais capacidade de armazenamento.

Os exemplos que vimos para o poder de processamento de celulares contemporâneos e a capacidade de armazenamento de pen drives evidenciam a qualidade exponencial da Lei de Moore.

Falta pouco para atingir seus objetivos.

Vamos praticar alguns conceitos?

Questão 1

A definição de hardware é:

- A termo que designa uma invenção do homem que utiliza sistemas mecânicos.
- B estrutura de programação do computador que define a velocidade e a dinâmica da máquina.
- C nome que passou a ser convencionado para a parte física dos equipamentos de computação.
- D definição genérica para tratar tudo o que é físico em uma máquina.
- E o conjunto de instruções utilizadas nos equipamentos de computação.

Parabéns! A alternativa C está correta.

Hardware é uma nomenclatura convencionada no mundo da computação sobre o maquinário específico de computadores (em várias escalas) que permite o desenvolvimento e a melhoria das estruturas físicas.

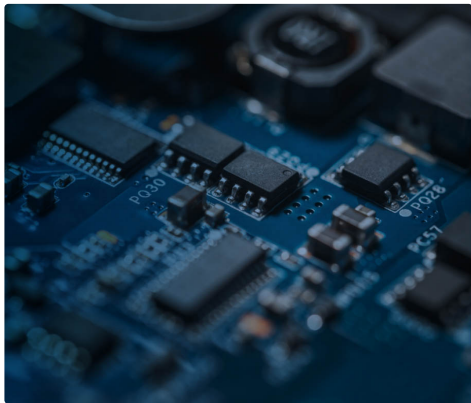
Questão 2

Ao introduzirmos a ideia de que o mundo dos computadores não deve ser observado como um retrato atual da tecnologia, o objetivo é demonstrar o sentido de sua construção como solução para os homens. Assim, hardware pode ser compreendido como:

- A exercício metafísico do homem para transformar a natureza.
- B conjunto de técnicas requeridas de quem vai operar um computador.
- C constante processo de invenções que permitam o desenvolvimento das CPUs.
- D variável para o desenvolvimento de máquinas modernas computacionais.
- E um componente físico que vai auxiliar a execução dos softwares.

Parabéns! A alternativa D está correta.

Hardware é um componente importante para o desenvolvimento das máquinas. As capacidades de armazenar, responder e reduzir geram, com a definição da Lei de Moore, uma possibilidade constante de avanço e também um volume constante de obsolescência. Sem o hardware como variável, é impossível pensar na continuidade do desenvolvimento de máquinas na contemporaneidade.



2 - Componentes básicos de hardware

Ao final deste módulo, você será capaz de identificar os componentes básicos de hardware de computadores.

Componentes fundamentais do computador

Para falar sobre computadores, vamos tratar dos componentes fundamentais que o constituem. A seguir temos a CPU, a memória RAM e a memória permanente (HD/pen drive), veja:

CPU - Cérebro

Também chamada de processador, é uma espécie de cérebro. É a CPU quem, de fato, processa instruções.

Memória RAM - Temporária

É uma espécie de memória temporária. Também chamada de memória volátil: tudo o que está na RAM (*Random Access Memory*) é instantaneamente apagado quando o computador é desligado.

Memória persistente - Permanente

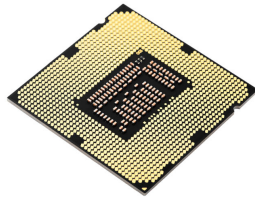
Geralmente, é um disco, um HD (Hard-Disk) ou um pen drive. Os dados armazenados neste tipo de memória permanecem ali mesmo quando o computador é desligado e, por isso, é chamada de memória persistente.

Vamos entender agora um pouco melhor como cada um desses componentes funcionam.

Processador e placa-mãe

CPU

A parte mais importante do computador é a CPU. Ela faz a computação, ou seja, executa instruções. A CPU possui um rol padronizado de operações bastante simples para executar. Então, quando dizemos que um computador executa dois bilhões de operações por segundo, realmente estamos falando sobre a CPU. Isso significa que ela pode fazer centenas de bilhões de coisas muito simples por segundo.



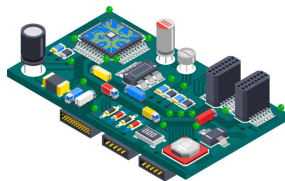
CPU (*Central Processing Unit*) ou Unidade Central de Processamento.

As instruções executadas pela CPU são escritas por pessoas que desejam usar o computador e seu incrível poder de processamento para alcançar algum objetivo útil. As instruções escritas em linguagens de programação são denominadas **código de computador**.

Placa-mãe

Já estudamos CPU, memória RAM e diversos tipos de armazenamento persistente (HD, SSD, M.2, pen drive), mas falta um componente fundamental do computador, que é responsável por interligar CPU, RAM, discos etc.

Veja a seguir uma placa-mãe, onde todos os componentes eletrônicos são conectados.



Observe como conectamos alguns dos componentes na placa-mãe:



A CPU é montada em um compartimento próprio da placa-mãe.



A CPU recebe uma aplicação de uma pasta térmica, que é importante para ajudá-la a transferir calor para o dissipador que será instalado por cima e, assim, manter-se adequadamente resfriada durante seu funcionamento.



Um dissipador de calor, também chamado de cooler, é firmemente preso por cima da CPU, ficando em contato com a CPU e a pasta térmica.



Os pentes de memória RAM também precisam ser encaixados na placa.

Memória temporária

Random Access Memory

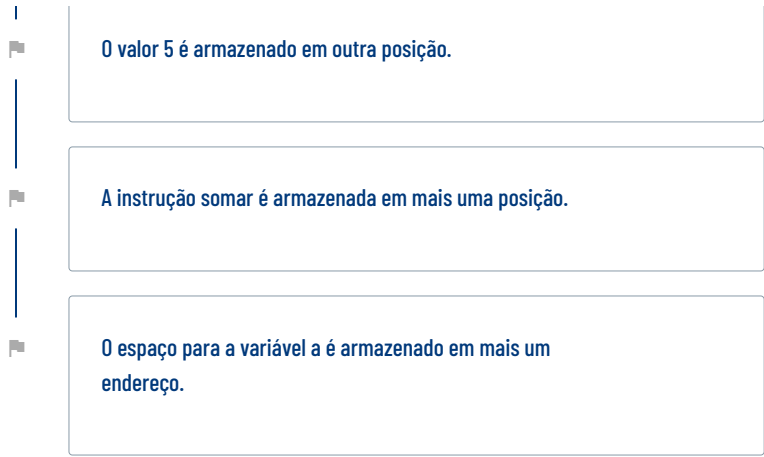
A *Random Access Memory* (RAM), que significa **Memória de Acesso Aleatório**, pode ser chamada apenas de memória. A RAM é considerada a **memória principal**, pois é o armazenamento temporário usado pela CPU para manter os dados e o código utilizados enquanto processa instruções.

Pentes de memória RAM

Em código de computador, quando escrevemos instruções como $a = 2 + 5$, com o objetivo de que a variável a receba a soma dos valores 2 e 5, ocorrem, na verdade, quatro eventos na memória RAM:



O valor 2 é armazenado em uma posição.



A CPU lê/carrega os valores 2 e 5 da memória RAM e, depois, a instrução soma. Então, a CPU realiza a operação e, depois, armazena o resultado na posição da memória reservada para a variável **a**.

É importante observar que a CPU precisa da RAM para processar as instruções de acordo com o código de computador escrito pelo programador. É por isso que ela é chamada de **memória principal**.

A principal característica da RAM é que ela não é uma memória persistente, mas, sim, uma **memória volátil**. Isso significa que, quando a energia elétrica é desligada, ela imediatamente fica em branco. Portanto, a energia elétrica funciona muito bem como armazenamento rápido e temporário, mas não se trata de um armazenamento de longo prazo.

Exemplo

Imagine que o computador desligue por acidente enquanto você está digitando o texto de um trabalho no Word antes de apertar o botão salvar. Você certamente ficará chateado, pois perderá as informações digitadas desde a última vez em que salvou seu trabalho.

Isso ocorre porque esses caracteres ainda estavam somente na memória RAM, que não é persistente. Assim, a versão que você possui é a última versão que salvou.

Memória persistente

O nosso terceiro componente de hardware é a memória/armazenamento persistente, também chamada de **memória secundária**. Vejamos como ela funciona de forma diferente da memória RAM.

Em um editor de texto, quando você pressiona o botão salvar, instrui o computador a copiar a versão do documento que está na RAM (versão temporária) para o disco/pen drive/HD, que são memórias persistentes, ou seja, que permanecem com as informações armazenadas mesmo após o desligamento.

Este exemplo simples permite que você compreenda a noção do que significa ser persistente, como um disco/HD/pen drive, ou volátil, como a RAM.

Saiba mais

Para equipamentos atuais, as memórias RAM, em geral, possuem capacidade de bilhões de bytes, enquanto discos/HDs/pen drives possuem capacidade de armazenamento de trilhões de bytes. Todos esses dispositivos, mesmo quando o fornecimento de energia elétrica é cortado, mantêm os dados, apesar de serem muito mais lentos do que a memória RAM.

Avanço das tecnologias de armazenamento persistente

Conheça alguns dos dispositivos de armazenamento persistente:

Hard Disk

Por muito tempo, o armazenamento persistente em computadores foi feito com um disco rígido (HD – Hard Disk). No passado, o preço do armazenamento em memórias flash (tipo de memória que permite armazenar dados por longos períodos, sem precisar de alimentação elétrica), SSD, pen drives e cartões SD era muito mais caro que os discos rígidos e, por isso, os HDs eram usados para tudo.

Note que um HD possui um disco giratório, que é rígido. Além disso, há uma pequena cabeça semelhante às agulhas dos toca-discos antigos que escreve e lê padrões magnéticos no disco para armazenar e ler dados.

Quando você estiver operando um computador e ouvir vários sons agudos de "cliques", o que você provavelmente está ouvindo é o disco rígido girando em seu pequeno compartimento, com sua cabeça se movimentando para um lado e para o outro.



Solid State Disk

Mais recentemente, houve avanços no que chamamos de discos de estado sólido (SSD – Solid State Disk). Assim, uma unidade SSD também armazena dados persistentemente, mas, em vez de usar discos, como nos HDs, são usados chips de memória de estado sólido. Estes componentes são chamados de sólidos, pois não há partes móveis, como discos e cabeças de escrita/leitura. Ao contrário, tudo é feito eletronicamente.

Dispositivos de armazenamento baseados em SSD são dezenas e até centenas de vezes mais rápidos do que os discos rígidos, além de serem mais confiáveis, já que não possuem partes mecânicas móveis. Seguindo esta mesma tendência, um dos tipos mais recente de armazenamento secundário é chamado de **SSD M.2**.



Pen drive

Os pequenos pen drives USB utilizam tecnologia semelhante à do SSD. Seu tamanho reduzido nos permite levar nossos arquivos conosco para qualquer lugar. Desde o lançamento do seu primeiro modelo até hoje, a capacidade de armazenamento dos pen drives cresceu consideravelmente e promete aumentar ainda mais.



Cartões SD

Os cartões SD, usados em câmeras fotográficas digitais e celulares, conta com a mesma tecnologia usada no Solid State Disk e nos pen drives. Apesar de seu pequeno formato, já existem cartões SD com capacidade de armazenamento acima de 500GB.



Observando o avanço das tecnologias de armazenamento persistente, podemos reconhecer o **padrão da Lei de Moore**. Chips de memórias flash estão ficando mais baratos, e, assim, é cada vez mais comum o uso de dispositivos de armazenamento baseados em estado sólido. É possível que, em alguns anos, o disco rígido deixe de ser utilizado para o uso diário.

Para chegar a este ponto, precisamos apenas que a Lei de Moore continue ocorrendo e que os preços de SSD sigam caindo até alcançarem um valor bastante convidativo, a ponto de as pessoas pensarem o seguinte: "Não precisamos mais de HD. Podemos apenas usar esses chips, pois eles são muito mais rápidos e confiáveis".

Sistemas de arquivos

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



Quando você tem um dispositivo de armazenamento secundário e persistente, há uma grande capacidade de armazenamento. Entretanto, por si só, estes dispositivos não estão realmente prontos para o usuário.

Normalmente, o armazenamento de dados em disco rígido ou unidade flash é organizado com esquemas convencionados, que são conhecidos como **sistemas de arquivos**.

Um sistema de arquivos é apenas uma maneira de organizar a grande área de bytes de dispositivos persistentes, dando a eles um tipo de estrutura familiar de arquivos e pastas. Cada arquivo e pasta possuem nomes, que podem ser movidos, copiados, editados, removidos etc.

Agora, vamos refletir sobre o assunto.



Partes que compõem o hardware

Veja as partes que compõem o hardware e a função de cada uma delas.

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



Atividade discursiva

Será que, ao tentarmos gravar mais dados em um pen drive cheio, acabaremos sobrescrevendo os dados que já estavam lá?

Digite sua resposta aqui...

Exibir solução ▾

Um arquivo é apenas uma maneira de ocupar certa área do dispositivo de armazenamento e atribuir um nome a ele. O sistema de arquivos, então, garante que, caso o usuário tente gravar novos arquivos quando o dispositivo já está lotado, os dados já existentes não sejam sobrescritos.

Microcontroladores

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



Uma interessante consequência da Lei de Moore é que os computadores se tornaram tão pequenos e baratos, que você pode comprar versões cada vez menores dessas máquinas por preços relativamente baixos. Eles podem se encaixar em inúmeros lugares, o que antigamente era algo inimaginável.

Um pequeno computador embutido em um único chip é conhecido como **microcontrolador**, que possui todos os componentes básicos, como CPU, RAM e armazenamento persistente, em uma escala realmente pequena. Logicamente, seu poder computacional, quando comparado a computadores de mesa, é bastante limitado.

Então, **microcontroladores** são computadores realmente pequenos, que não têm muito poder, mas são muito baratos, e quem tornou isso possível foi a Lei de Moore. Veja alguns exemplos de equipamentos que utilizam **microcontroladores**:

Termostatos

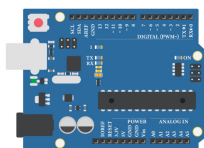
Carros

Fornos de micro-ondas

Um carro mais moderno possui microcontroladores espalhados pelo chassi, realizando tarefas específicas para cada subsistema.

Um bom exemplo de um microcontrolador é uma placa Arduino. Trata-se de um equipamento de projeto e de código aberto, oferecido apenas por artistas ou entusiastas, ou apenas para brincar.

Observe o **microcontrolador do Arduino**, a seguir. É ali que ficam a CPU, a memória RAM e o armazenamento persistente.



O microcontrolador está instalado sobre a placa azul, onde encontramos outros componentes auxiliares, ou seja, de suporte. Por exemplo, para alimentação elétrica e interface com um monitor de vídeo.

Atualmente, é possível comprar um Arduino por valores acessíveis. Este é um item bem interessante para ser utilizado em sistemas computacionais a fim de ler sensores

ou interruptores. Também é possível controlar pequenas luzes, por exemplo. Portanto, é apenas uma maneira divertida de brincar e fazer uma espécie de projeto de arte ou algo assim.

O Arduino também é usado por escolas e universidades de todo o mundo, pois permite que alunos estudem e implementem sistemas computacionais de forma bastante efetiva a um custo realmente reduzido, inclusive sem a necessidade de gastos com licenças e royalties.

Falta pouco para atingir seus objetivos.

Vamos praticar alguns conceitos?

Questão 1

Observe a lista de hardwares a seguir:

- I. CPU
- II. RAM
- III. Disco rígido
- IV. SSD (Solid State Drive)
- V. Cooler
- VI. Pen drive

Marque a opção que indica os componentes de hardware que provêm armazenamento persistente, isto é, os dados permanecem armazenados mesmo quando o componente é desligado.

- ☐ A I e II, apenas.
- ☐ B I e III, apenas.
- ☐ C II e IV, apenas.
- ☒ D III, IV e VI, apenas.
- ☐ E I, II e III, apenas.

Parabéns! A alternativa D está correta.

O HD, os SSD e os pen drives são exemplos de dispositivos de armazenamento secundário. Estes dispositivos possuem capacidade de armazenamento persistente de dados.

Questão 2

Entre os componentes de hardware estudados, selecione a opção que indica o componente responsável por armazenar instruções e dados usados para execução das instruções que compõem um algoritmo/aplicativo/código.

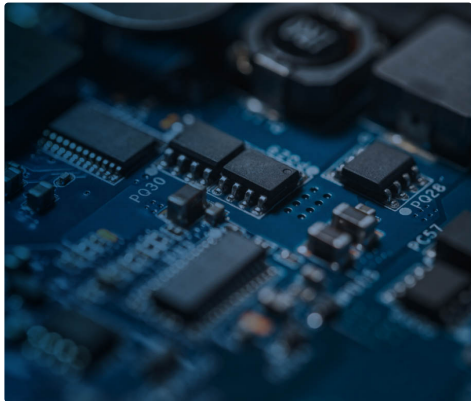
- ☐ A CPU
- ☐ B RAM
- ☐ C SSD

D Pen drive

E ROM

Parabéns! A alternativa B está correta.

A memória RAM, também chamada de memória principal, é responsável por interagir diretamente com a CPU para possibilitar a execução das instruções contidas em aplicativos/códigos/algoritmos. Quando um aplicativo é iniciado, ele é transferido do HD/SSD/pen drive para a memória RAM e, a partir daí, a CPU começa a ler as instruções e os dados da RAM para, efetivamente, executar suas respectivas instruções. A memória RAM é muito mais rápida do que dispositivos de armazenamento persistentes e, por isso, é usada durante a efetiva execução de aplicativos/códigos/algoritmos.



3 - Unidades de armazenamento de dados

Ao final deste módulo, você será capaz de reconhecer as unidades de armazenamento de dados.

Unidades de armazenamento

Você já perguntou a alguém se o computador ou o celular que você estava querendo adquirir era bom?

Tenho certeza de que alguma coisa assim já aconteceu, e você foi orientado a conferir qual era a memória RAM, a memória de armazenamento, a velocidade do processador etc.



Com o tempo, ou você desistiu ou passou a aceitar o que as pessoas recomendavam. Afinal, o mundo da informática lhe apresentou algumas unidades de medidas novas. Certamente, você já teve um celular ou um computador com uma memória medida em **mega**. Depois, você notou que precisava de **giga** e, agora, muitos já dizem que você necessita de **tera**.

Porém, o que significa isso? Quem faz a conta do espaço que uma foto ou um aplicativo ocupará no seu celular?

Não há nada de simples nessas nomenclaturas, mas, aos poucos, elas passam a fazer parte de nosso cotidiano e acabam fazendo sentido.

Antigamente, os computadores – famosas torres – tinham processadores tão barulhentos, que pareciam aviões decolando. Sempre que um problema era detectado, surgia a possibilidade de um aquecimento, e logo era posto um ventilador para esfriar as coisas. Assim, um processador era associado não à capacidade de processar, mas à velocidade do cooler, e por aí vai.

As tecnologias físicas passaram pelo mesmo processo por séculos, ou seja, primeiro vem a invenção, depois, a desconfiança. Com a expansão, vem a assimilação. O

resultado é a plena utilização dos vocabulários e das práticas da tecnologia, como se sempre tivessem sido íntimas de nós. Pense no número de pessoas que desejam saber quantos cavalos tem um motor, se a sua potência é 1.0 ou 2.0, com 8 válvulas ou 16 válvulas.

O que você verá agora é uma breve introdução ao entendimento das **unidades de medida** e sua lógica de utilização.

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.

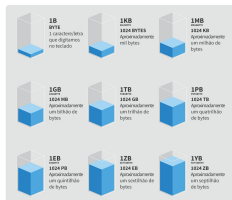


Byte

Um **byte** é a espécie de medida mais comum de armazenamento de informações. Uma forma simples de pensar em um byte é imaginar uma letra que você digita no teclado. Cada caractere, como um "a" ou um "G", pode ser internamente armazenado no computador como um byte.

A capacidade de armazenamento de memórias, como RAM e discos/HDD/pen drives, é medida em bytes. Podemos dizer que um **megabyte** é um termo que a maior parte de nós está acostumada a ouvir. Cada megabyte equivale a um milhão de bytes.

Um **gigabyte** equivale a cerca de um bilhão de bytes. Com isso em mente, confira as unidades a seguir:



Os equipamentos atuais utilizam a seguinte escala:

Pen drive

GB

HD

TB

RAM

GB

Bits e bytes

Historicamente, computadores são construídos de forma que a unidade básica de informação a ser processada seja uma unidade denominada **bit**, que pode assumir apenas dois valores, 0 (zero) ou 1 (um). Provavelmente, você já ouviu a expressão que diz que computadores são apenas capazes de lidar com números 0 (zero) e 1 (um). Isso se refere a bits.

Tudo o que computadores são capazes de fazer é necessariamente construído a partir dessa coleção de bits simples. Então, no hardware de computadores, qualquer componente interno é capaz de assumir dois estados diferentes e, quando assume um estado, ele pode ficar nele. Por exemplo, um transistor pode estar no estado ligado (1) ou no estado desligado (0).

Em um disco rígido, os dois estados diferentes são feitos com uma pequena área onde o fluxo magnético tem polaridade sul-norte (bit zero) ou polaridade norte-sul (bit um).

Por que os computadores funcionam dessa forma?

Os engenheiros que trabalham no desenvolvimento de computadores notaram que esta é uma forma muito mais barata de construir tais hardwares, pois a unidade fundamental de dados pode assumir mais do que dois estados, como em um computador em que a unidade fundamental de armazenamento seja o sistema decimal, que estamos acostumados a usar.

Um bit, por si só, é pequeno demais para ser útil para qualquer coisa. Então, o que podemos fazer é **agrupar oito bits para criar um byte**. Então, ao olhar para um byte, você, na verdade, está olhando para um conjunto de oito dígitos binários, ou seja, cada dígito só pode assumir os valores zero ou um, veja:

Então, quanto de informação um byte pode conter exatamente? Em outras palavras, quantos padrões e combinações diferentes um byte pode assumir?

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



Para começar essa discussão de forma simplificada, considere apenas um, dois ou três bits e veja quantas combinações de valores diferentes esses bits podem assumir:

Diagram illustrating the number of combinations for different bit counts:

- 1 bit = 2 combinações**

0
1
- 2 bit = 4 combinações**

0	0
0	1
1	0
1	1
- 3 bit = 8 combinações**

0	0	0
0	0	1
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

Se prestar atenção, você notará que o número de possíveis combinações distintas duplica cada vez que adicionamos um bit ao número de bits usados para representar valores.

Matematicamente, poderíamos expressar assim: 2^x , onde x é o número de Bits.

Portanto, se um **Byte é um grupo de oito bits**, teremos $2^8 = 256$ combinações diferentes.

Usando o raciocínio que foi ilustrado, sabemos que, com um byte (8 bits), podemos representar 256 valores distintos, ou seja, 256 valores.

Mas qual é a utilidade do que acabamos de aprender?

Vamos começar refletindo sobre como usar esses padrões para representar números decimais. Cada número receberá um dos 256 padrões diferentes. Assim, um byte pode representar cada número das 256 combinações.

NÚMERO 0	0	0	0	0	0	0	0
NÚMERO 1	0	0	0	0	0	0	1
NÚMERO 2	0	0	0	0	0	1	0
NÚMERO 3	0	0	0	0	0	1	1
...							
NÚMERO 255	1	1	1	1	1	1	1

Não vamos entrar em mais detalhes sobre como eles são atribuídos, mas cada número precisa de um padrão e não pode compartilhar seu padrão com outro número.

Ok, eu tenho 255. Por que não 256, já que 8 bits podem representar 256 padrões diferentes?

A razão pela qual não é 256 é que começamos a contar do zero, e não do um. Então, um byte armazenará números entre zero e 255. Dessa forma, 255 é o máximo, mas são 256 valores distintos.

Exemplo

Uma boa forma de mostrar como um byte (0-255) é usado na prática é o sistema de representação de cores em computadores, em que cada um dos componentes R (Red – vermelho), G (Green – verde) e B (Blue – azul) são representados na memória do computador através de um byte cada. Ou seja, no padrão RGB, temos 256 níveis distintos de vermelho, 256 níveis distintos de verde e 256 níveis distintos de azul. Usando este padrão, o computador será capaz de representar $256 \times 256 \times 256 = 16.777.216$ de cores (16.77 milhões de cores).

Achou tudo muito confuso? Não se preocupe, pois, no vídeo a seguir, você poderá sanar as dúvidas que restaram sobre bit e byte.



Como os computadores armazenam e representam dados numéricos

Veja como os computadores armazenam e representam dados numéricos.

Para assistir a um vídeo sobre o assunto, acesse a versão online deste conteúdo.



Falta pouco para atingir seus objetivos.

Vamos praticar alguns conceitos?

Questão 1

Analise as opções a seguir, que indicam quantos valores diferentes podem ser armazenados, respectivamente, em um conjunto de 2, 7 e 10 bits.

- A 4 valores distintos, 128 valores distintos e 1024 valores distintos.
- B 2 valores distintos, 64 valores distintos e 512 valores distintos.
- C 2 valores distintos, 128 valores distintos e 512 valores distintos.
- D 8 valores distintos, 256 valores distintos e 2048 valores distintos.
- E 4, valores distintos, 14 valores distintos e 20 valores distintos.

Parabéns! A alternativa A está correta.

O número de combinações distintas possíveis com x bits é calculado como 2^x . Então, se temos, respectivamente, 2, 7 e 10 bits, o resultado será:

2 bits: $2^2 = 4$ valores distintos;
7 bits: $2^7 = 128$ valores distintos;
10 bits: $2^{10} = 1024$ bits distintos.

Questão 2

Após ler a frase a seguir, no contexto de unidades de armazenamento de dados, analise os enunciados e indique a alternativa a que ela se refere:

“Ao olhar para um byte, na verdade, você está olhando para um conjunto de oito dígitos binários”.

I. Os computadores são construídos de forma que a unidade básica de informação (byte) possa assumir apenas dois valores, zero ou um. Por isso, pode-se dizer que um byte pode assumir dois estados: zero ou um.

II. Aqueles que trabalharam no desenvolvimento de computadores identificaram esta forma como muito mais barata de construir estes hardwares quando comparada a outras formas: tudo o que os computadores são capazes de fazer é construído a partir dessa coleção de bits simples, que são apenas zero e um.

III. Um bit é pequeno demais para ser de fato útil. Então, o que se faz é agrupar oito bits para criar um byte. O byte é apenas uma unidade de medida muito comum, que representa, por exemplo, um caractere.

Das afirmativas acima:

- A somente I é verdadeira.
- B somente III é falsa.
- C II e III são verdadeiras.
- D somente III é verdadeira.
- E I, II e III são verdadeiras.

Parabéns! A alternativa C está correta.

A unidade básica de informação que pode assumir apenas dois valores, zero ou um, chama-se bit. O byte é o agrupamento de 8 bits.

Considerações finais

Neste conteúdo você conheceu o hardware, a forma como ele passou a ter sentido em seu cotidiano com a expansão dos computadores, que, na prática, representa uma continuidade da história humana na busca de melhorar sua vida e criar invenções e desenvolvimento tecnológico.

As principais peças que compõem a computação estão em constante modificação. Percebê-las é entender sua tendência e suas capacidades de uso, conhecer o fenômeno de expansão e como elas estão diretamente relacionadas ao hardware, à melhoria do custo e às suas possibilidades de expansão.

Por fim, você foi provocado a entender a constante ampliação das medidas e da capacidade de desenvolvimento que o hardware pode oferecer no cotidiano.



Podcast

Para encerrar, ouça um resumo sobre os principais tópicos abordados.

Para ouvir o *áudio*, acesse a versão online deste conteúdo.



Referências

CARVALHO, A.; LORENA, A. **Introdução à Computação**: hardware, software e dados. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

DALE, N.; LEWIS J. **Ciência da Computação**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

FEDLI, R. D.; POLLONI, E. G. F.; PERES, F. E. **Introdução à Ciência da Computação**. 2. ed. São Paulo: Cengage, 2010.

FLANAGEN, D. **Javascript**: o guia definitivo. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

GLENN, J. **Ciência da Computação**: uma visão abrangente. 11. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

Explore +

Confira o que separamos especialmente para você!

Leia a matéria **Cluster da Unicamp faz 4,5 trilhões de operações por segundo**, da revista Exame, para conhecer o projeto de um supercomputador.

Pesquise na internet os seguintes artigos:

- **Explorando novas tecnologias para o estímulo do pensamento computacional em alunos do ensino médio.**
- **Uma experiência do uso do hardware livre Arduino no ensino de programação de computadores.**
- **Redimensionamento da computação em processo de ensino na educação básica: o pensamento computacional, o universo e a cultura digital.**