

Aula 11: bit e byte

Os computadores "entendem" impulsos elétricos, positivos ou negativos, que são representados por 1 e 0, respectivamente. A cada impulso elétrico, damos o nome de Bit (**BI**nary digi**T**). Um conjunto de 8 bits reunidos como uma única unidade forma um **Byte**.

Na verdade, se pudéssemos entrar no computador e ver seu funcionamento, não haveria letras A, nem B, nem C, nem números, dentro do computador existe apenas **ELETRICIDADE**, e esta pode assumir apenas dois estados: LIGADO e DESLIGADO (convencionou-se que **0** representa **desligado** e **1** representa **ligado**).

Cada caractere tem um código binário associado a ele. Vamos supor que a letra **A** seja **01000001**, nenhum outro caractere terá o mesmo código. Este código de caracteres é formado pela união de 8 “zeros” e “uns”. Cada **0** e **1** é chamado de **BIT**, e o conjunto de oito deles é chamado **BYTE**. Um **BYTE** consegue armazenar apenas um **CARACTERE** (letras, números, símbolos, pontuação, espaço em branco e outros caracteres especiais).

Para os computadores, representar 256 números binários é suficiente. Por isso, os bytes possuem 8 bits. Basta fazer os cálculos. Como um bit representa dois valores (1 ou 0) e um byte representa 8 bits, basta fazer 2 (do bit) elevado a 8 (do byte) que é igual a 256.

Os bytes representam todas as letras (maiúsculas e minúsculas), sinais de pontuação, acentos, sinais especiais e até sinais que não podemos ver, mas que servem para comandar o computador e que podem, inclusive, serem enviados pelo teclado ou por outro dispositivo de entrada de dados e instruções.

Para que isto aconteça, os computadores utilizam uma tabela que combina números binários com símbolos: a tabela **ASCII** (**A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange). Nesta tabela, cada byte representa um caractere ou um sinal.

A partir daí, foram criados vários termos para facilitar a compreensão humana da capacidade de armazenamento, processamento e manipulação de dados nos computadores. No que se refere aos bits e bytes, tem-se as seguintes medidas:

1 Byte = 8 bits

1 Kilobyte (ou KB) = 1024 bytes

1 Megabyte (ou MB) = 1024 kilobytes

1 Gigabyte (ou GB) = 1024 megabytes

1 Terabyte (ou TB) = 1024 gigabytes

1 Petabyte (ou PB) = 1024 terabytes

1 Exabyte (ou EB) = 1024 petabytes

1 Zettabyte (ou ZB) = 1024 exabytes

1 Yottabyte (ou YB) = 1024 zettabytes

É também através dos bytes que se determina o comprimento da palavra de um computador, ou seja, a quantidade de bits que ele utiliza na composição das instruções internas, como por exemplo:

8 bits - palavra de 1 byte

16 bits - palavra de 2 bytes

32 bits - palavra de 4 bytes

Na transmissão de dados entre computadores, geralmente usa-se medições relacionadas a bits e não a bytes. Assim, existem também os seguintes termos:

1 Kilobit (ou Kb) = 1024 bits

1 Megabit (ou Mb) = 1024 Kilobits

1 Gigabit ou (Gb) = 1024 Megabits

Note que quando a medição é feita em bytes, o B da sigla é maiúsculo (como em GB). Quando a medição é feita em bits, o B da sigla fica em minúsculo (como em Gb).

Unidades de transmissão em redes computacionais

Pois bem, em uma medida tradicional de armazenamento, a união de 8 bits formará 1 Byte (pronuncia-se “bait”). A partir disso, temos os seguintes valores:

1.024 Bytes – 1 Kilobyte (KB)
1.024 Kilobytes – 1 Megabyte (MB)
1.024 Megabytes – 1 Gigabyte (GB)
...

Essa forma de medida é empregada principalmente no que diz respeito ao armazenamento em discos rígidos, memórias RAM, além de quaisquer outras mídias, sejam elas removíveis ou não (tais como pendrives, CDs, DVDs, cartões de memória, etc).

No caso de Kilobits e Megabits, além da utilização do “b” minúsculo em suas abreviações, a diferenciação ocorre desde a união do número de bits iniciais. O byte, união de 8 bits, deixa de existir, e os cálculos são realizados com bases de 1.000 para 1 (nos sistemas de armazenamento, a base é de 1.024 para 1). Veja abaixo:

1.000 Bits – 1 Kilobit (Kb)
1.000 Kilobits – 1 Megabit (Mb)
1.000 Megabits – 1 Gigabit (Gb)
...

As medidas baseadas nesse formato são utilizadas principalmente para avaliar o tráfego em redes de computadores, agregando suas abreviações à terminação “ps” (por segundo). Com isso, surgem as conhecidas medidas de transmissão mencionadas anteriormente: Kbps (Kilobits por segundo) e Mbps (Megabits por segundo).

Velocidade “real” de sua internet

Tendo como exemplo uma conexão de 800 Kbps com a internet, poderíamos dividir o valor por 8 para chegarmos a um valor aproximado da velocidade “real” de download (mais ou menos 100 KB por segundo). Para descobrirmos o valor exato, teríamos que levar em consideração as bases diferentes (1.024 para 1 nos meios de armazenamento e 1.000 para 1 na transmissão de dados). Isso pode ser realizado com algumas simples regras:

1. Primeiramente, calculamos o valor em bits da conexão:

$$800 \text{ Kbps} = 800 \text{ Kbps} \times 1.000 = 800.000 \text{ bits}$$

2. Em seguida, calculamos o valor em bits de 1 KB:

$$1 \text{ KB} = 1.024 \text{ Bytes} \times 8 = 8.192 \text{ bits}$$

3. Dividimos o valor da conexão pelo valor do KB (em bits)

$$800.000 / 8.192 = 97,65 \text{ KBps}$$

Ou seja, em uma conexão real de 800 Kbps, o internauta poderia realizar um download em uma velocidade máxima de 97,65 Kilobytes por segundo.

Calcule o tempo estimado de seus downloads

Supondo então que gostaríamos de saber o tempo estimado para realizar o download de um arquivo de 50 MB utilizando a mesma conexão do exemplo. Para isso, basta partirmos do valor encontrado nos cálculos anteriores:

1. Multiplicamos o tamanho do arquivo (50 MB) por 1.024, obtendo assim seu valor em KB:

$$50 \text{ MB} \times 1.024 = 51.200 \text{ KB}$$

2. Agora, dividimos o tamanho em KB do arquivo pela velocidade “real” encontrada anteriormente, obtendo assim o total de tempo em segundos:

$$51.200 \text{ KB} / 97,65 \text{ KBps} = 524,32 \text{ segundos}$$

3. Por último, dividimos o total em segundos por 60, para obtermos o tempo estimado em minutos:

$$524,32 \text{ segundos} / 60 = 8,73 \text{ minutos (aproximadamente 8 minutos e 43 segundos)}$$

Veja que, nos exemplos apresentados, 97,65 KBps seria o máximo possível em uma conexão de 800Kbps, ao menos em teoria. Mas devido a diversos outros fatores que influenciam nos serviços disponíveis atualmente, dificilmente esse valor é alcançado.

Exercícios

1. O que é bit?
2. Como é representado?
3. Como é formata as letras de um computador?
4. Quantos bits tem em 1 Byte?
5. Para que Serve a tabela ASCII?
6. Quais os estados dos Bits 1 e o 0 ?
7. Quantos bytes eu tenho em 4 MB?
8. Quantos Kylobytes eu tenho em 11 GB?
9. Quantos Gigabytes eu tenho em 34 MB?
10. Em quanto tempo eu baixo um arquivo de 200 MB com uma conexão de 2 Mbps?
11. Em quanto tempo eu baixo um arquivo de 30 MB com uma conexão de 512Kbps?
12. Em quanto tempo eu baixo um arquivo de 2 TB com uma conexão de 5 Mbps?