

Danton Cavalcanti Franco Junior
falecom@dantonjr.com.br

Sistema de Arquivo

- É um conjunto de estruturas lógicas e de rotinas, que permitem ao sistema operacional controlar o acesso ao disco rígido.
- Sabendo do sistema de arquivos de um determinado disco, SO pode decodificar os dados armazenados e lê-los ou gravá-los.

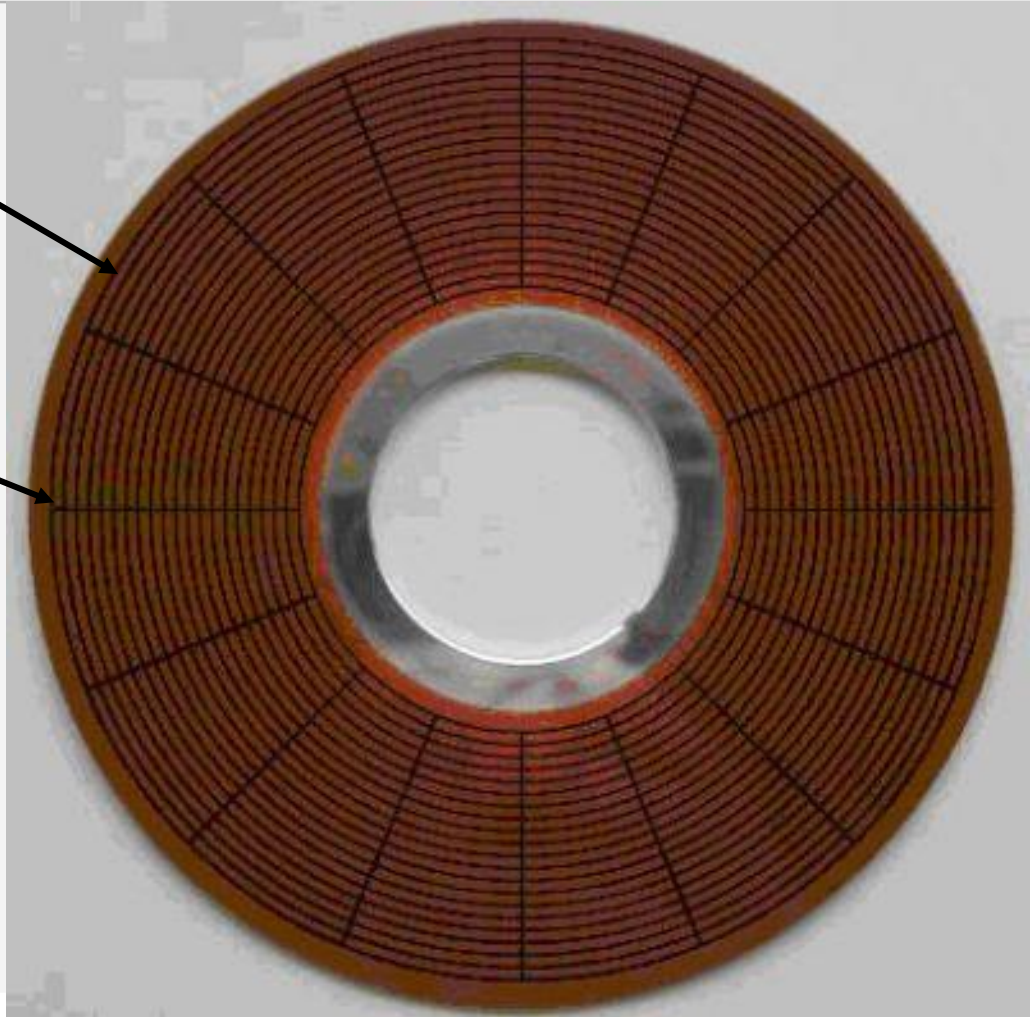
Capacidade de Armazenamento

- Um disco é dividido em pequenas porções chamadas setores (512 bytes).
- Multiplicando-se o número total de setores de um disco por 512 bytes, teremos a sua capacidade de armazenamento.

Capacidade de Armazenamento

Trilhas

Setores



Capacidade de Armazenamento

- Disco: 2448 cilindros, 16 cabeças e 63 setores por trilha:
 - $2448 \times 16 \times 63 = 2.467.584$ setores.
 - $2.467.584 \times 512 = 1.263.403.008$ bytes = 1,17GB
- Disquete 1.44: 80 cilindros, 2 cabeças e 18 setores por trilha:
 - $80 \times 2 \times 18 = 2.880$ setores
 - $2.880 \times 512 = 1.474.560$ bytes = 1,440KB

Cluster

- Um *cluster* (também chamado de agrupamento) é a menor parte reconhecida pelo SO, e pode ser formado por vários setores.
- Um arquivo com um número de bytes maior que o tamanho do cluster ao ser gravado no disco, é distribuído em vários clusters.
- Porém um cluster não pode pertencer a mais de um arquivo.

FAT

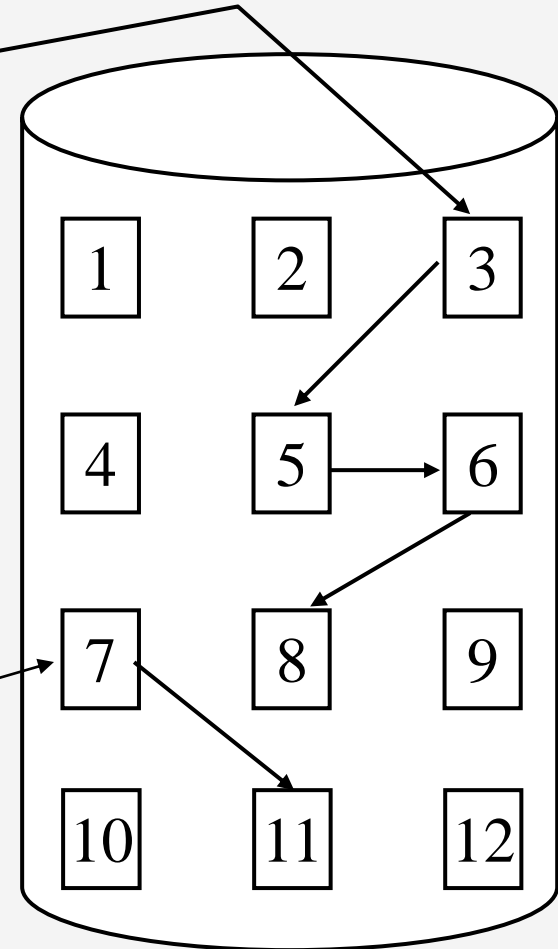
- ❑ O sistema de arquivos utilizado pelo MS-DOS.
- ❑ Neste sistema existe uma Tabela de Alocação de Arquivos (File Allocation Table, FAT) que na verdade é um mapa de utilização do disco.
- ❑ A FAT mapeia a utilização do espaço do disco, ou seja, graças à ela o sistema operacional é capaz de saber onde exatamente no disco um determinado arquivo está armazenado.

FAT

- ❑ Tabela de Alocação de Arquivos.
- ❑ Contém os atributos e uma entrada para o primeiro cluster do arquivo.

FAT

A.txt	12KB	R--H	3
B.txt	5KB	RS--	7



FAT

- ❑ Os arquivos deverão ter obrigatoriamente tamanhos múltiplos do tamanho do cluster.
- ❑ Um arquivo de 100 KB que utilize clusters de 8 KB obrigatoriamente ocupará 13 clusters, ou 104 KB, pois este é o valor mais próximo de 100 KB (4 KB serão desperdiçados).
- ❑ Se o mesmo arquivo de 100 KB utilizar clusters de 16 KB, ele obrigatoriamente utilizará 7 clusters, ou 112 KB (12 KB de desperdício)
- ❑ Para o caso de um clusters de 32 KB, este mesmo arquivo ocupará 4 clusters, ou 128 KB (28 KB de desperdício).
- ❑ O desperdício é chamamos de slack space.

FAT



10 arquivos, 0 pastas

Tipo: Vários tipos

Local: Todos em C:\

Tamanho: 297 KB (304.390 bytes)

Tamanho em disco: 312 KB (319.488 bytes)

Tamanho: 297 KB (304.390 bytes)

Tamanho em disco: 312 KB (319.488 bytes)

FAT12

- ❑ Inventado em 1977.
- ❑ Por ser um sistema de arquivos mais simples a FAT12 ainda é utilizada pelo Windows (mesmo com NTFS) para formatar disquetes.
- ❑ O sistema FAT12 possui um limite máximo para uma partição de 16MB, com cluster de 512 bytes, 1K, 2K e 4K (usados apenas 12 bits para endereçar os clusters, permitindo um total de 4096 clusters de até 4 KB).

FAT16

- ❑ Como cada posição na FAT16 utiliza uma variável de 16 bits, podemos ter no máximo 65.536 posições, tendo-se que no setor cabem apenas 512 bytes, teoricamente poderíamos ter discos somente de $65.536 \times 512 \text{ bytes} = 33.554.432 \text{ bytes}$ ou 32 MB.
- ❑ Por este motivo não usamos setores, mas sim unidades de alocação, que são conjuntos de setores. Em vez de cada posição da FAT apontar a um setor, cada posição aponta para um cluster, que é um conjunto de setores que poderá representar 1, 2, 4 ou mais setores do disco.

FAT16

- O tamanho do cluster determina a capacidade máxima de armazenamento, seu tamanho é definido automaticamente pelo SO quando o disco é formatado. Um disco rígido de 630 MB utilizará clusters de 16 KB, enquanto um de 1,7 GB utilizará clusters de 32 KB.

Tamanho do Cluster	Capacidade	Eficiência
2 KB	128 MB	98%
4 KB	256 MB	96%
8 KB	512 MB	92%
16 KB	1 GB	85%
32 KB	2 GB	73%
64 KB (Win NT)	4 GB	56 %

FAT32

- ❑ O grande vilão da FAT16 é o desperdício além da pouca capacidade de armazenamento, no máximo 2 GB.
- ❑ Com o sistema FAT-32 o tamanho dos clusters é sensivelmente menor, o que faz com que haja bem menos desperdício.
- ❑ Este sistema permite também, discos de até 2 TB sejam reconhecidos e acessados diretamente, sem a necessidade de particionamento.

FAT32

- A FAT32 utiliza 28 bits para endereçamento (e não 32) – Tamanho máximo do disco $2^{28} \times 512 = 2\text{TB}$.

Tamanho do Cluster	Capacidade
512 bytes	256 MB
4 KB	8 GB
8 KB	16 GB
16 KB	32 GB
32 KB	2 TB

FAT32

□ **Vantagens**

- É confiável e flexível.
- Aloca o diretório raíz em qualquer parte do disco.
- Permite o redimensionamento da partição.
- Possui cópia de segurança da própria FAT.

FAT32

- ❑ **Problemas**
- ❑ Incompatibilidade com outros sistemas.
- ❑ Em geral é 6% mais lento que a FAT16 (quanto mais clusters, mais lento).

FAT32X

- ❑ Discos com mais de 8,4GB usam a forma de endereçamento CHS (Cylinder-Head-Sector), onde cada setor do disco é unicamente endereçado usando-se o Cilindro (Cylinder), a cabeça de leitura (Head) e o setor (Sector) da trilha definida pelo cilindro e cabeça anteriores.
- ❑ Para contornar isso, foi criado o método LBA (Logical Block Addressing) onde cada setor do disco é endereçado através de um número único fornecido pelo BIOS. Com o LBA é possível trabalhar com discos de dezenas de GB.

FAT32X

- ❑ O Windows consegue trabalhar com discos reconhecidos por LBA. No entanto, pode haver problemas quando o HD (ou a partição) possui mais de 1024 cilindros.
- ❑ A FAT32X vem para corrigir esse problema, onde a tabela de alocação de arquivos é deslocada para o fim do disco, desta forma a limitação é burlada, já que a mantendo no início do disco, por uma série de razões, não é possível aumentar o tamanho da tabela.

VFAT

- ❑ Virtual File Allocation Table.
- ❑ Sistema introduzido no Windows 95.
- ❑ Possui as mesmas características do sistema FAT, mas pode suportar nome de arquivos longos. O sistema de arquivos FAT só trabalha com nomes no estilo 8.3 (8 caracteres para o nome e 3 para a extensão).
- ❑ Com o VFAT é possível ter nomes de arquivos com até 256 caracteres mais 3 para a extensão.
- ❑ O sistema FAT32 herdou todas as características do VFAT.

NTFS

- ❑ New Technology File System é o sistema de arquivos utilizado em todas as versões do Windows NT desde o 3.1. desenvolvido inicialmente para servidores, possui características importantes (implementa uma série de noções originadas no UNIX).
- ❑ Journaling : permite ao sistema operacional se recuperar rapidamente de problemas sem precisar verificar a integridade do sistema de arquivos.
- ❑ Permissões: Possibilitando grande controle de acesso dos utilizadores.

NTFS

- ❑ Compressão de arquivos, ausente nos sistemas de arquivos da Microsoft desde a introdução do FAT32.
- ❑ Encriptação transparente de arquivos.
- ❑ Quotas, que permitem que os administradores definam a quantidade de espaço em disco que cada utilizador pode utilizar.
- ❑ E transforma cada cluster do HD em partes de 512 bytes, estudos constatam que 4 KB é a média ideal de tamanho.

HPFS

- ❑ High Performance File System é o sistema de arquivos utilizado pelo OS/2 da IBM.
- ❑ Os recursos se aproximam muito dos permitidos pelo NTFS, como nome de arquivos com até 254 caracteres incluindo espaços, grandes partições e unidades de alocação de 512 bytes.
- ❑ Embora muito eficiente, este sistema de arquivos caiu em desuso juntamente com o OS/2, sendo suportado atualmente somente pelo Linux.

EXT/EXT2/EXT3

- ❑ Extended file System.
- ❑ Sistema de arquivos usado no Linux.
- ❑ Evoluiu da versão EXT até a EXT3, atualmente está em desenvolvimento a versão EXT4.
- ❑ Contém uma estrutura de lista composta por nós, que armazenam informações.

EXT/EXT2/EXT3

□ Estrutura de iNode do Linux

