

CHAPITRE VII: SYSTÈME DE GESTION DE FICHIERS

I/ Définition :

Un système de fichier est l'ensemble des informations stockées sur une mémoire secondaire, un système de gestion de fichiers est l'ensemble de programmes qui s'occupent de l'organisation et de la gestion des fichiers, il représente une interface entre l'utilisateur et les couches basses du système.

Il assure également la correspondance entre les noms de fichiers et leur emplacement physique, parmi les on cite les gestionnaires des systèmes de fichiers MSDOS (FAT16, FAT32), de Windows NTFS. Ils sont basés sur la gestion des clusters (unités d'allocation).

II/ Fonctions d'un SGF :

- Offrir aux utilisateurs la possibilité d'effectuer des opérations sur les composants de système de fichier (fichiers/ répertoires).
- Garder trace des informations sur tous les fichiers stockés.
- Définir une méthode d'accès aux fichiers.
- Définir une méthode d'allocation, et de libération de l'espace disque.

III/ Les différents types de SGF:

SE	SGF natif	SGF possible	SGF reconnus
Dos → Windows 3	FAT16		
Windows 95	FAT16		
Windows 95 OSR2	FAT16 - FAT32		
Windows 98	FAT16 - FAT32		
Windows NT	NTFS		FAT16
Windows 2000 → XP	NTFS	FAT32	FAT16
Linux	EXT2 - EXT3 - ReiserFS		FAT16 - FAT32 - NTFS
OS/2	HPFS		
Mac-OS	HFS		

IV/ Gestion des fichiers :

1/ Définition :

Un fichier est un ensemble de données structurées de la même nature stockées sur un disque. Chaque fichier dispose, en plus de son nom, une extension qui désigne le type de données représentées.

2/ Propriétés d'un fichier :

- Un nom externe attribué par l'utilisateur.

- Un type (programme, texte, document, image, audio, archive, code source, ...)
- La taille actuelle en octets, mots ou blocs.
- Date de création, modification et dernier accès.
- Mot de passe (s'il y a).
- Les attributs (Archive, Lecture seule, Caché ou Système).

Ces propriétés sont stockées dans la structure du répertoire où il réside le fichier.

3/ Les opérations sur les fichiers :

Un fichier est manipulé par l'utilisateur à travers des opérations gérées par le SGF :

- Création : où le système alloue un espace dans le disque et crée une nouvelle entrée dans le répertoire destination.
- Ouverture et fermeture : l'ouverture consiste à informer le système que le fichier est actif et sera inséré dans la table des fichiers ouverts ; la fermeture consiste à supprimer son entrée dans cette table.
- Lecture et écriture : un appel système est exécuté pour lire/écrire sur un fichier d'une manière cohérente.
- Suppression.
- Et autres : Renommer, copier, mise à jour, changer les propriétés, ...

4/ Méthodes d'accès aux fichiers :

- Accès séquentiel : consiste à accéder et traiter les informations dans un fichier selon l'ordre de leur stockage d'une manière séquentielle. Un pointeur est utilisé pour cet effet. (Exemple : un compilateur accède à un fichier code source séquentiellement).
- Accès direct : c'est d'accéder directement à une information à n'importe quel endroit dans les blocs.
- Autres, ...

V/ Gestion des répertoires :

1/ Définition :

Est un objet du système de fichiers, contenant les noms d'autres objets. Il peut être vu comme un tableau qui conserve des informations sur les fichiers (les propriétés).

Exemple : entrée dans un répertoire MSDOS :

Nom de fichier	Extension	Attributs	Réservé	Heure	Date	N° du 1 ^{er} bloc	Taille
----------------	-----------	-----------	---------	-------	------	----------------------------	--------

2/ Structure des répertoires :

- Répertoire à un seul niveau : un seul répertoire contenant seulement des fichiers.
- Répertoire à deux niveaux : un répertoire maître MFD (Master File Directory) contient les répertoires de fichiers utilisateurs UFD (User File Directory) pour améliorer la gestion entre plusieurs utilisateurs.
- Répertoire structuré en arbre : un répertoire contient des sous répertoires qui peuvent contenir des fichiers ou d'autres répertoires.
- Répertoire à graphe acyclique : un graphe dans un cycle où un répertoire peut être contenu dans deux répertoires.

3/ Les chemins d'accès :

Lorsque les répertoires sont organisés en structure arborescente, il est nécessaire de nommer les fichiers selon le chemin des répertoires par lesquels on passe pour atteindre ce fichier.

4/ Les opérations sur les répertoires :

- Créer un nouveau répertoire.
- Supprimer un répertoire.
- Ouvrir et lire le contenu d'un répertoire.
- Fermer un répertoire.
- Renommer un répertoire.
-

5/ Implémentation des répertoires :

- Liste linéaire : une liste contenant les noms de fichiers et des pointeurs sur les blocs de données.
- Table de hachage : une liste linéaire contient les entrées du répertoire et une structure de données table de hachage est utilisée qui prend une valeur calculée à partir du nom de fichier et retourne un pointeur vers l'entrée du fichier dans la liste.

VI/ Gestion de l'espace de disque :

1/ Allocation de l'espace :

Trois méthodes d'allocation sont utilisées :

- Allocation contigüe : le fichier occupe un ensemble de blocs contigus sur le disque. Deux informations nécessaires pour y accéder, l'adresse du 1er bloc et la taille du fichier.
- Allocation chaînée : c'est chaîner les blocs alloués à un fichier sans qu'ils soient nécessairement contigus. (l'utilisation de liste chaînée).
- Allocation indexée : utiliser pour chaque fichier son propre index, sous forme d'un

tableau d'adresses de blocs qui regroupe l'ensemble des pointeurs des blocs constituant le fichier.

2/ Gestion de l'espace libre :

Le SGF doit connaître l'espace libre sur disque afin d'allouer de l'espace aux fichiers. Il doit aussi réutiliser l'espace des fichiers supprimés pour de nouveaux fichiers.

VII/ Protection et sécurité des fichiers :

On peut utiliser :

- ✓ Limitation de type d'accès : pour lecture, écriture, exécution, modification, ...
- ✓ Utilisation de mots de passe pour fichiers.

VIII/ Systèmes de gestion de fichiers de Windows :

Windows Vista supporte plusieurs systèmes de fichiers, dont les plus importants sont FAT16, FAT32 (File Allocation Table), NTFS (NT File System). FAT16 est l'ancien système de fichiers MS-DOS, il utilise des adresses sur 16 bits, ce qui limite la taille des partitions à 2 GO, il est principalement utilisé pour accéder aux disquettes. FAT32 utilise des adresses disques dur 32 bits (réellement 28 bits) et accepte des tailles de partition jusqu'à 2 TO (tira), il est faible en sécurité et aujourd'hui il est utilisé pour les supports amovibles.

NTFS est le système de fichiers développé spécifiquement pour la version NT de Windows. Depuis Windows XP, il est devenu le système de fichiers par défaut installé par la plupart des fabricants d'ordinateurs. NTFS utilise des adresses disques sur 64 bits et peut théoriquement gérer des partitions allant jusqu'à 64 bits.

1/ Caractéristiques du système NTFS :

- Les noms de fichiers sont limités à 255 caractères.
- Les chemins complets ne doivent pas excéder 32 767 caractères.
- Les noms sont en Unicode, afin de permettre l'emploi de l'alphabet autre que l'alphabet latin (grec, japonais, indien, ...).
- NTFS respecte la casse (fich est un fichier différent de FICH ou Fich).
- Un fichier NTFS n'est pas une simple séquence d'octets, comme dans le cas de FAT32 et UNIX, il est constitué de nombreux attributs, chacun d'eux étant représenté par un flot d'octets. La plupart des fichiers ont seulement quelques flots assez courts, comme le nom du fichier et son ID (sur 64 bits), et un flot pour les données plus long. Chaque flot possède un nom composé à partir de celui de fichier, d'un ":" et du nom bref du flot, par exemple *monfichier:flot1*. Chaque flot a sa propre taille et peut être placé indépendamment des autres flots du fichier.
- NTFS est un système de fichiers hiérarchique, semblable au système de fichiers UNIX.
- Le séparateur entre les noms des composants est "\".

- Le concept de répertoire courant, de liens matériels vers le répertoire courant (.) et le répertoire parent (..) sont implémentés sous forme de conventions et non sous la forme d'une partie fondamentale de NTFS.
- La compression, le chiffrement, la tolérance de panne, la journalisation et les fichiers creux sont également pris en charge.

2/ Structure du système NTFS :

- Chaque volume NTFS (Partition) contient des fichiers, des répertoires, des bitmaps, et d'autres structures de données. Chaque volume est organisé comme une séquence de blocs (ou de clusters), avec une taille de cluster fixe pour chaque volume (on peut aller de 512 octets à 64 KO), la plupart des disques NTFS ont une taille de bloc de 4 KO.
- La structure de données principale de chaque volume est la MFT (Master File Table, table des fichiers maître). C'est une suite d'enregistrements de 1 KO.
- Chaque enregistrement décrit un fichier ou un répertoire.
- L'enregistrement contient les attributs des fichiers, comme son nom et les dates d'accès, et la liste des adresses disques de ses blocs.

La MFT est aussi un fichier, elle peut être placée n'importe où dans le volume, elle peut croître jusqu'à 2^{48} enregistrements.