

Exemples de SGF

FAT - VFAT (1)

- Partitions 2 Go
- 3 parties:
 - FAT, éventuellement dupliquée
 - répertoire racine, de taille bornée: 512 entrées de 32 octets
 - objets externes
- Allocation par bloc de taille fixe (cluster) 255 secteurs
- Numéro de cluster sur 16 bits (65535)
 - au plus 65535 fichiers ou répertoires
 - quantum de 32 Ko pour les disques de 2 Go
- FAT = état du cluster et chaînage des clusters d'un objet
 - 128 Ko s'il y a 65535 clusters

FAT - VFAT (2)

- Répertoires => entrées sur 32 octets
 - nom en 8.3, insensible à la casse
 - attributs de l'objet
 - heure et date de dernière modification
 - numéro de premier cluster
 - longueur utile sur 32 bits
 - 10 octets inutilisés
 - entrées "." et ".."
- Extension VFAT => noms sur 255 octets
 - 2 noms: 8.3 et nom long
 - nom long découpé en tranches de 13 octets occupant chacune 1 entrée
 - ⇒ limitation du nombre d'objets dans le répertoire racine

HFS - HFS Plus de MacOS (1)

- 6 parties pour une partition
 - informations de démarrage: localisation système, taille tampons,...
 - descripteur de volume: nom et informations sur la structure
 - table bitmap d'état d'allocation
 - catalogue des fichiers et répertoires
 - fichier de description des extensions
 - espace des objets externes
- Création d'un objet (fichier ou répertoire) => Num-ID
- Allocation par zone, en nombre et taille quelconque
 - quantum = nombre entier de secteurs
 - blocs numérotés sur 16 bits → 65536 blocs
 - ⇒ table bitmap 8 Ko, quantum taille partition / 65536 → 64 Ko pour 4 Go

HFS - HFS Plus de MacOS (2)

- Fichier

2 parties, partie ressource et partie données, 2 Go chacune
espaces alloués indépendants

- Extensions

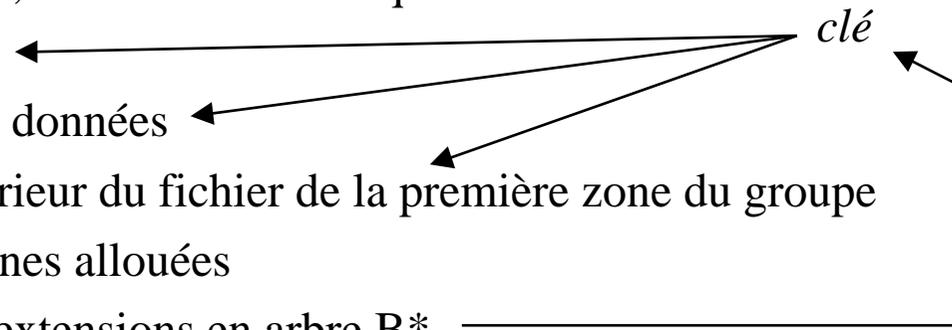
les 3 premières dans le descripteur de fichier

les autres regroupées, 3 par 3, dans le fichier unique des extensions:

- Num-ID du fichier
- indicateur ressource ou données
- numéro logique à l'intérieur du fichier de la première zone du groupe
- description des trois zones allouées

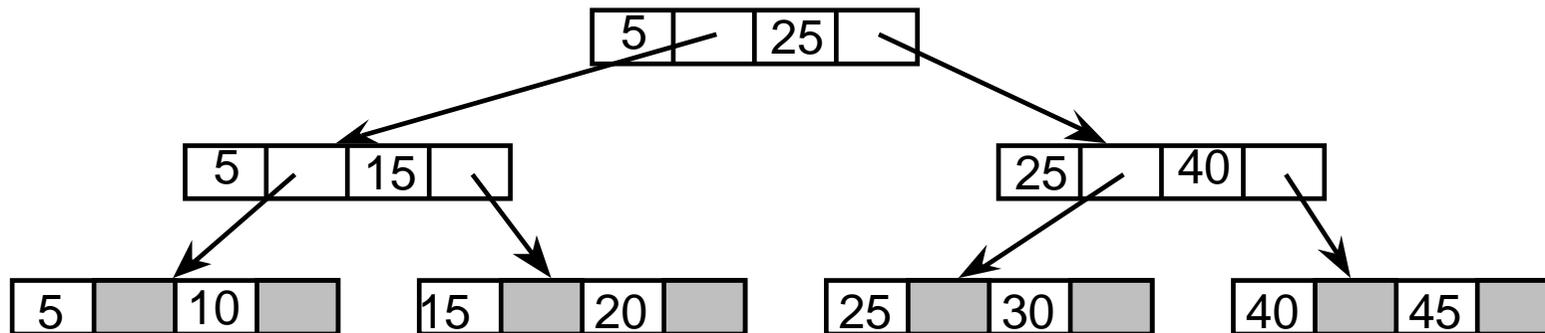
organisation du fichier des extensions en arbre B*

utilisation du fichier des extensions pour conserver les blocs invalides



HFS - HFS Plus de MacOS (3)

- Exemple d'arbre B* utilisé dans HFS



HFS - HFS Plus de MacOS (4)

- Les répertoires => arbre B* unique

Num-ID du répertoire parent

nom de l'objet sur 31 caractères, insensible à la casse, sans ":"

type de l'objet

dates de création, modification, sauvegarde

Num-ID de l'objet lui-même

s'il s'agit d'un fichier, descripteur: tailles, 3 premières zones

clé



- Lien vers le père

Num-ID du répertoire

"" , ou chaîne vide

type lien

Num-ID de son parent

nom du répertoire lui-même

HFS - HFS Plus de MacOS (5)

- Cohérence du SGF

informations secondaires

informations primaires

table bitmap

zones allouées à des objets

dernier Num-ID attribué

les Num-ID des objets existants

⇒ indicateur de démontage "propre" du volume (vérification automatique)

- HFS Plus

numérotation des blocs sur 32 bits => diminution du quantum

taille des parties de fichier portées à 2^{63} octets

groupage des extensions par 8 au lieu de 3

noms sur 255 caractères Unicode (16 bits)

ouverture vers des parties nommées de fichier (nouvel arbre B*)

NTFS (1)

- Tout est fichier (sauf 1er secteur de partition)
- Formatage = création de fichiers prédéfinis
 - fichier des descripteurs de fichiers ou *Master File Table* (MFT)
 - contient son propre descripteur,
 - localisé depuis 1er secteur
 - dupliqué pour raisons de sécurité
 - fichier du volume, nom de volume
 - fichier bitmap, état d'allocation du volume
 - répertoire racine du volume
 - fichier journal pour garantir la fiabilité de la structure

NTFS (2)

- Descripteurs de fichiers

- taille fixée à la création du volume, entre 1 et 4 Ko

- constitué d'attributs résidents ou non résidents

- nom de l'objet, 255 caractères Unicode
 - informations de base habituelles (dates,...)
 - informations de protection (liste de contrôle d'accès)
 - le ou les contenus des fichiers ou répertoires

- plusieurs attributs "nom" (liens physiques)

- si fichier petit, tous les attributs dans le descripteur

- attributs non résidents

- allocation par zones en nombres et tailles quelconques
 - numéros de clusters sur 64 bits

- plusieurs contenus distincts pour un même fichier (attributs nommés)

NTFS (3)

- Les répertoires

contenu = arbre B+

- nom de l'objet
- numéro de l'objet dans la MFT
- informations de base: dates
- taille de l'objet
- numéro dans la MFT du répertoire parent

les trois dernières informations dupliquées depuis la MFT

- accès rapide sans avoir à accéder au descripteur
- mais, cohérence de données dupliquées

table bitmap associée définissant les entrées libres du répertoire

NTFS (4)

- Compression de données

 - indicateur dans le descripteur de fichier

 - compression - décompression implicite

 - par groupe de 16 clusters

- Sécurité par fichier journal

 - opérations de structures concernent plusieurs secteurs disques

 - en général, ordre des modifications minimisant les risques d'incohérence

 - problème aggravé par l'écriture paresseuse

 - prise en compte dans NTFS sous forme de transaction, avec fichier journal

 - début transaction, modification des tampons, fin de transaction

 - mémorisation la liste des pages non encore écrites

 - à la reprise après panne, parcours du fichier journal => refaire ou défaire

ext2fs de Linux (1)

- Représentation de l'espace

- allocation par bloc de taille fixe, à plusieurs niveaux (type Unix)

- descripteurs d'objets regroupés dans une table indicée par le i-nœud

- tables bitmap pour les blocs et pour les i-nœud

- partition découpée en groupes de même taille

- superbloc = informations sur la structure du volume
 - liste des descripteurs de groupe (localisation des tables des groupes)
 - table bitmap d'état d'allocation des blocs du groupe (1 bloc)
 - table bitmap d'état d'allocation des i-nœud du groupe (1 bloc)
 - table des i-nœuds du groupe
 - blocs de données

ext2fs de Linux (2)

- Conséquences des groupes

- taille d'un groupe limité car table bitmap du groupe limitée à 1 bloc

- grosse partition (4 To) => beaucoup de groupes

- allocation des i-nœuds de préférence dans le groupe du répertoire

- allocation des blocs de préférence

- après le dernier alloué,
 - dans un voisinage ± 32 ,
 - dans le groupe ou ailleurs

- Les répertoires

- couples <i-nœud, nom>, nom limité à 255 caractères

- liens physiques

- liens symboliques => contenu du i-nœud est le chemin d'accès à l'objet

ext2fs de Linux (3)

- Sécurité

- duplication des super blocs dans les groupes

- écriture paresseuse des blocs

- attribut "synchrone" d'un fichier

- impose l'écriture synchrone des blocs pointeurs et du i-nœud

- attribut "secret" d'un fichier:

- à la destruction, remplissage des blocs de données aléatoires

- attribut "récupération": permettre la récupération du fichier détruit

Structuration en couches

- **Couche haute, proche application**
 - implante les opérations nécessaires aux programmes d'application
 - propose un *système de fichier virtuel* (SFV) aux programmes
- **Couche intermédiaire (lié au SGF)**
 - assure l'interface entre le SFV et un SGF particulier
 - implante les opérations nécessaires au SFV sur le SGF
 - utilise des tampons mémoire (le cache)
- **Gestionnaire de cache mémoire**
 - lance les opérations nécessaires vers un disque abstrait
- **Pilotes de disques**
 - implantent les opérations du disque abstrait en terme d'opérations concrètes