

Λειτουργικά Συστήματα (HY321)

Διάλεξη 14:
Συστήματα Αρχείων – Αυλαία:
Το Unix FFS, Το VFS



Το Αρχικό Σύστημα Αρχείων του Unix



- Απλό και κομψό:



- Πρόβλημα:
 - Αργό...
 - Μόλις 20Kb/sec
 - 2% του μέγιστου που μπορεί να δώσει ο δίσκος
 - Ακόμα και για ακολουθιακές μεταφορές από το δίσκο



Που Πήγε η Επίδοση;

- Πολύ **μικρό μέγεθος** λογικών **ορμαθών** (512 bytes)
 - Μεγάλοι κατάλογοι
 - Πολλαπλά επίπεδα ανακατεύθυνσης για μετάφραση λογικό όνομα \Leftrightarrow αριθμό τομέα
 - Χαμηλός ρυθμός μεταφοράς (για μικρές μεταφορές)
- **Ομαδοποίηση** σχετιζόμενων τομέων; Όχι εδώ...
 - Συνεχείς ορμαθοί αρχείων όχι απαραίτητα σε συνεχόμενους τομείς στο δίσκο
 - i-nodes μακριά από τους αντίστοιχους ορμαθούς δεδομένων
 - i-nodes αρχείων κάθε καταλόγου «αποκεντρωμένοι»
 - Κακή επίδοση όταν θέλουμε να διατρέξουμε τον κατάλογο
- Η «εξέλιξη»:
 - Unix Fast File System (FFS)



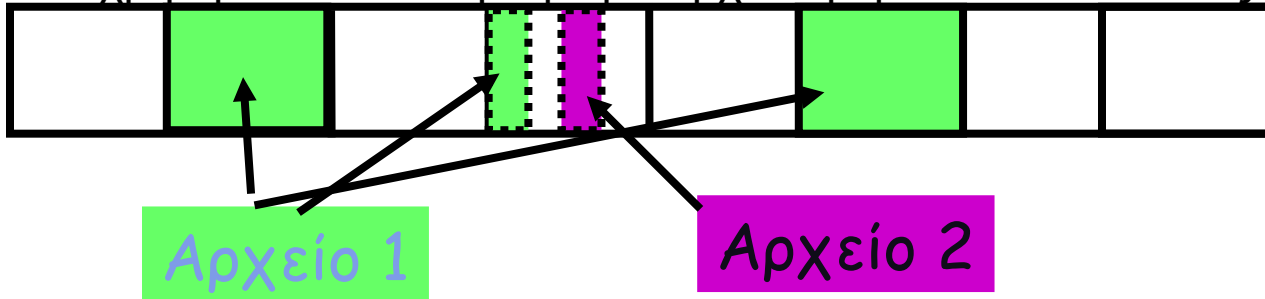
Μέγεθος Ορμαθού

- Γιατί να μην κάνουμε τους (λογικούς) ορμαθούς μεγαλύτερους;
 - Μεγαλύτερος Ορμαθός:
 - + Καλύτερο εύρος ζώνης
 - - Μεγαλύτερη σπατάλη χώρου (εσωτερικός κατακερματισμός)
- Αν χωρίσουμε περαιτέρω το αχρησιμοποίητο κομμάτι;

Αντιμετώπιση Εσωτερικού Κατακερματισμού



- FFS:
 - Μεγάλοι λογικοί ορμαθοί (4KB ή 8KB).
 - Αλλά οι μεγάλοι ορμαθοί **μπορούν να κομματιαστούν** σε μικρότερους εσωτερικά...
 - ...που χρησιμοποιούνται για μικρά αρχεία ή «ρετάλια» στο τέλος αρχείων



- Αν ήθελα να εξαλείψω τον εσωτερικό κατακερματισμό;
 - Μεταβλητά μεγέθη κομματιών
 - Το FFS δεν το κάνει (κομμάτια 1KB ή 2KB μόνο)!
 - Γιατί;
 - Άντε να το διαχειριστείς...
 - Εξωτερικός κατακερματισμός



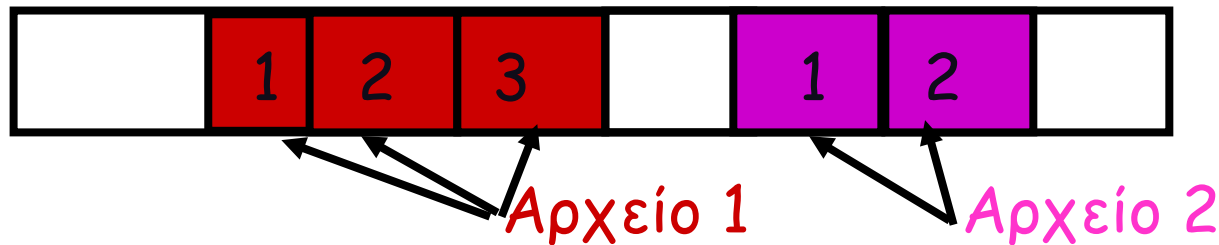
Πού να Βάλω τα Δεδομένα;

- Τι ξέρω;
 - Κοστίζει να μετακινώ τις κεφαλές
 - Άρα βάλει κοντά τα σχετιζόμενα δεδομένα
 - Γρηγορότερο δυνατό:
 - Γειτονικοί τομείς
 - Έστω και σε διαφορετικές επιφάνειες
 - Αμέσως επόμενο:
 - Τουλάχιστον στον ίδιο κύλινδρο
 - Και πάλι ενδεχομένως σε διαφορετικές επιφάνειες
 - Στη χειρότερη:
 - Σε γειτονικούς κυλίνδρους
 - Οργάνωση κυλίνδρων σε «ομάδες κυλίνδρων»

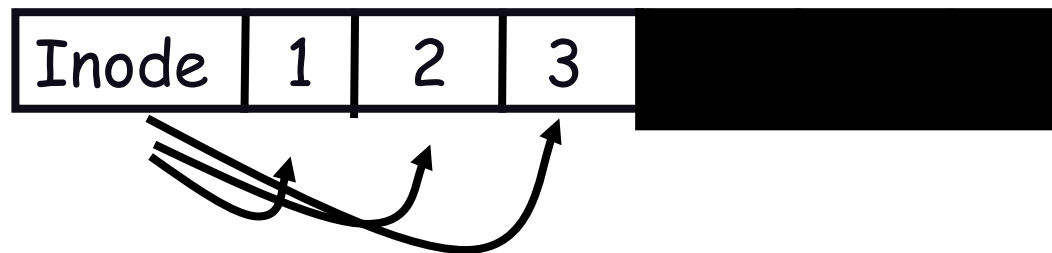


Ομαδοποίηση στο FFS

- Συνεχόμενοι ορμαθοί σε συνεχόμενους τομείς



- inode στον ίδιο κύλινδρο με τα δεδομένα του αρχείου:



- Όλα τα inodes ενός καταλόγου στην ίδια ομάδα κυλίνδρων



Η Ομάδα Κυλίνδρων

- Λίγο πολύ σαν ένα μικρό σύστημα αρχείων



superblock

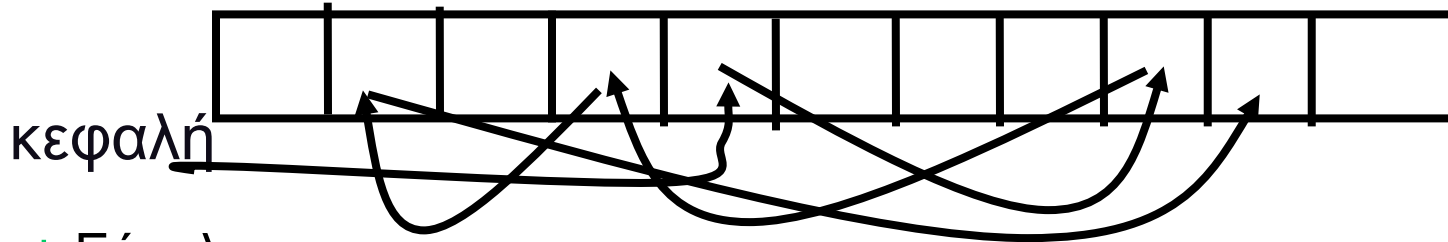
- Πώς θα διασφαλίσω ότι θα υπάρχει χώρος για να μπουν γειτονικά στο δίσκο σχετιζόμενοι ορμαθοί;
 - Διαφορετικοί κατάλογοι σε διαφορετικές ομάδες κυλίνδρων
 - Ρεζέρβα ελεύθεροι χώρου
 - Αν κάποιο αρχείο παραμεγαλώσει στείλε ένα κομμάτι του σε άλλη ομάδα κυλίνδρων

Πού να Βρω το Χώρο για τα Σχετιζόμενα Αντικείμενα;



- Παραδοσιακά στο Unix: Διασυνδεδεμένη λίστα ελεύθερων ορμαθών / τομέων

- Πάρε έναν ορμαθό / τομέα από την αρχή της λίστας



- + Εύκολο
- - Μεγάλο ανακάτεμα με το πέρασμα του χρόνου.
 - Σχεδόν αδύνατο να βρεις σε λογικό χρόνο γειτονικούς ελεύθερους ορμαθούς/τομείς.
- Στο FFS: **Διάνυσμα bits** (bitmap) ελεύθερων ορμαθών
 - 10101011111100000111111000101100.
 - Ευκολότερο να βρεις συνεχόμενους ελεύθερους ορμαθούς
 - Μικρό, άρα μπορεί να είναι και στη μνήμη
 - Η ρεζέρβα ελεύθερων ορμαθών μας κάνει τη ζωή πιο εύκολη

Πώς Χρησιμοποιώ το Διάνυσμα των Bits;



- Μεγάλο τμήμα του διανύσματος συνήθως στη μνήμη:
 - Δίσκος 2TB / Λογικοί Ορμαθοί 8KB. Πόσο το διάνυσμα;
- Ορμαθός δίπλα στον ορμαθό x;
 - Ψάξε στο διάνυσμα δίπλα στη θέση που αντιστοιχεί στο x
 - Αν ο δίσκος είναι σχεδόν άδειος, σίγουρα κάτι θα βρεθεί
 - Όσο ο δίσκος γεμίζει θα έχουμε προβλημάκια...
- Γι' αυτή την περίπτωση ανταλλάσσουμε χώρο για χρόνο
 - Ρεζέρβα άδειων ορμαθών (π.χ., 10%), σκορπισμένων σε όλη την επιφάνεια του δίσκου
 - Δεν το λέμε στους χρήστες
 - N επιφάνειες = N «ισοδύναμοι» ορμαθοί.
 - Με 10% ελεύθερους ορμαθούς, θα βρούμε κάποιον από αυτούς ελεύθερο.

Στον Όχλο των Συστημάτων Αρχείων: VFS



- Σε διαφορετικά συστήματα έχω διαφορετικά συστήματα αρχείων
 - Ενίοτε και πολλά συστήματα αρχείων στο ίδιο σύστημα
 - Unix FFS
 - Linux ext2/ext3/ext4/reiserfs
 - NTFS
 - NFS
- Πώς τα προσπελαύνω με ομοιόμορφο τρόπο;
 - Δηλαδή με τις «στάνταρ» κλήσεις συστήματος
- Λύση;
 - Κλασσικά: 1 επίπεδο ανακατεύθυνσης
 - Ιδεατό σύστημα αρχείων (**Virtual File System – VFS**)