



Λειτουργικά Συστήματα

Ενότητα 5γ: Δρομολόγηση δίσκου

Αθηνά Βακάλη
Τμήμα Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

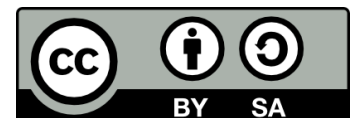


ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

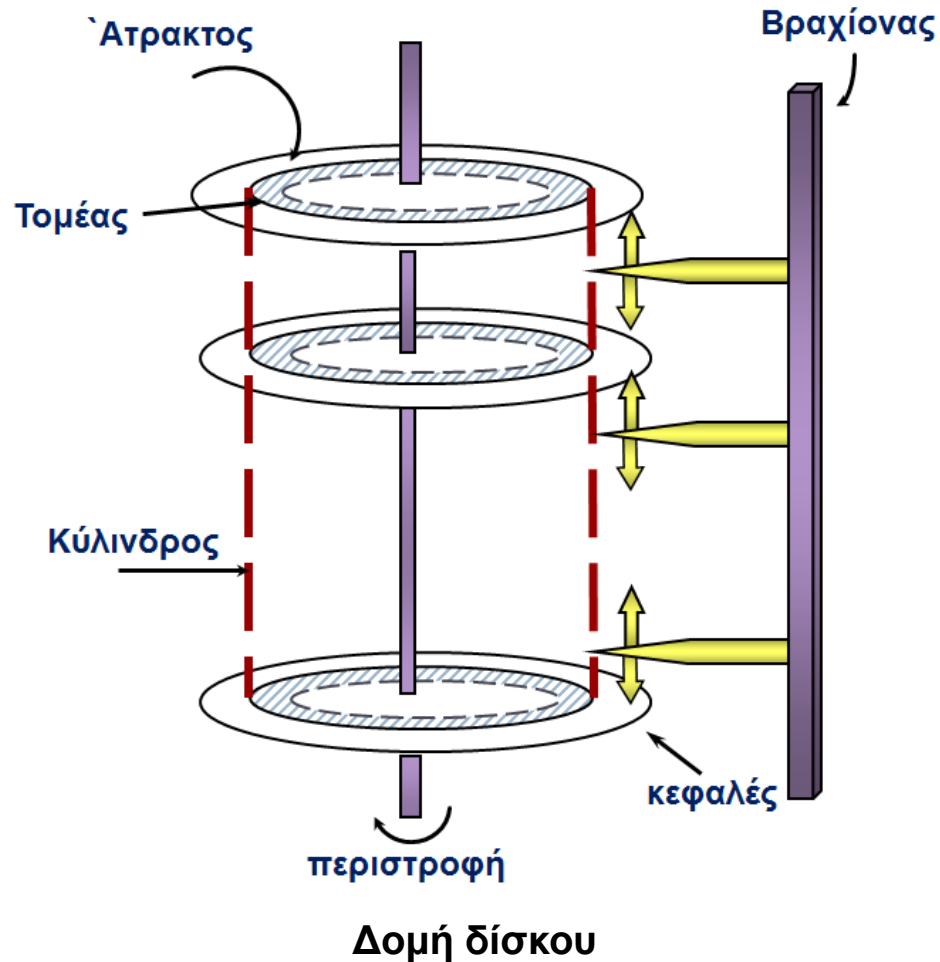


Δομή δίσκου (1/2)

- Τα Disk drives θεωρούνται ως μονοδιάστατοι πίνακες από λογικές ενότητες (**logical blocks**), όπου ως logical block εννοείται η μικρότερη μονάδα μεταφοράς.
- Ο μονοδιάστατος πίνακας από λογικές ενότητες “χαρτογραφείται” (**mapped**) σε συνεχόμενους τομείς (**sectors**) του δίσκου.
 - Sector 0: ο 1ος sector της πρώτης ατράκτου (**track**) του πλέον εξωτερικού κυλίνδρου (**outermost cylinder**).
 - Η χαρτογράφηση (**Mapping**) συνεχίζεται στις υπόλοιπες ατράκτους αυτού του κυλίνδρου και μετά στους υπόλοιπους κυλίνδρους από τον εξωτερικό προς τον εσωτερικό.



Δομή δίσκου (2/2)



Δρομολόγηση δίσκου (1/2)

- Το Λειτουργικό Σύστημα έχει την ευθύνη για την αποδοτική χρήση του υλικού και ειδικά για τα disk drives, έχει στόχο γρήγορο access time και εύρος χρήσης δίσκου (Disk bandwidth) .
- Το access time περιλαμβάνει:
 - **Seek time:** ο χρόνος για να μετακινηθεί η κεφαλή στον κύλινδρο που περιέχει το ζητούμενο sector. $\text{Seek time} \approx \text{seek distance}$.
 - **Rotational latency:** ο επιπλέον χρόνος που απαιτείται για να περιστραφεί ο δίσκος ώστε να φτάσει η αρχή του sector στο σημείο της κεφαλής.
- **Στόχος:** Ελαχιστοποίηση του seek time.
- **Disk bandwidth**
 - συνολικός αριθμός bytes που μεταφέρονται.
 - συνολικός χρόνος ολοκλήρωσης μεταφοράς.



Δρομολόγηση δίσκου (2/2)

- Υπάρχουν αρκετοί αλγόριθμοι για να εξυπηρετήσουν τη δρομολόγηση κατά την εξυπηρέτηση των αιτήσεων Εισόδου/Εξόδου του δίσκου (**disk I/O requests**).
- Παράδειγμα με μια ουρά από αιτήματα (0-199).

98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67

Θέση κεφαλής: 53.



First Come First Served (FCFS) (1/2)

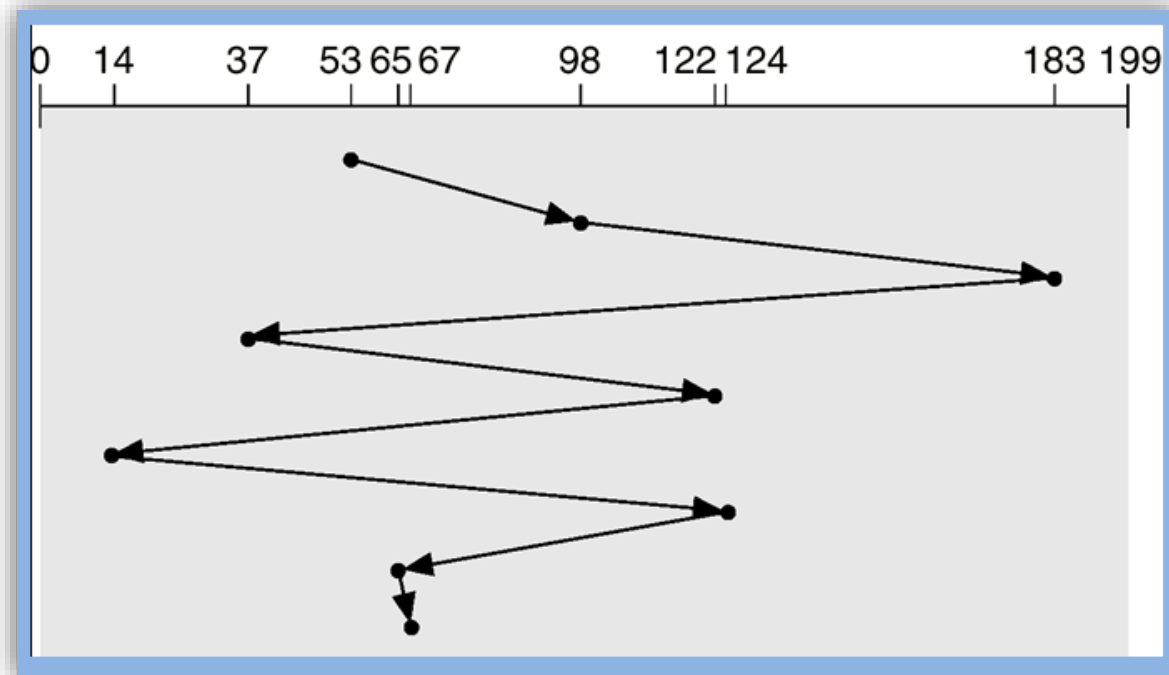
- Εξυπηρετεί τις αιτήσεις σειριακά.
- Δίκαιο ως προς τις διεργασίες.
- Σε απόδοση προσεγγίζει την τυχαία δρομολόγηση αν υπάρχουν πολλές διεργασίες.



First Come First Served (FCFS) (2/2)

Ουρά: 98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67.

Αρχή κεφαλής: 53.



FCFS [4]



Shortest Service Time First – SSTF (1/2)

- Επιλέγει το request με το minimum seek time σχετικά με την τρέχουσα θέση της κεφαλής.
- SSTF scheduling είναι ένα είδος SJF scheduling. Μπορεί να προκαλέσει starvation κάποιων requests.
- Το παράδειγμα μας καταλήγει σε συνολική μετακίνηση 236 cylinders.



SCAN (1/2)

- Ο βραχίονας του δίσκου ξεκινά από το ένα άκρο του δίσκου και προχωρά συνεχόμενα προς το άλλο άκρο.

Κατά τη διάρκεια αυτής της μετακίνησης εξυπηρετεί requests μέχρι να φτάσει στο άλλο άκρο και μετά αντιστρέφει την πορεία κίνησης του και συνεχίζει να εξυπηρετεί requests ([elevator algorithm](#)).

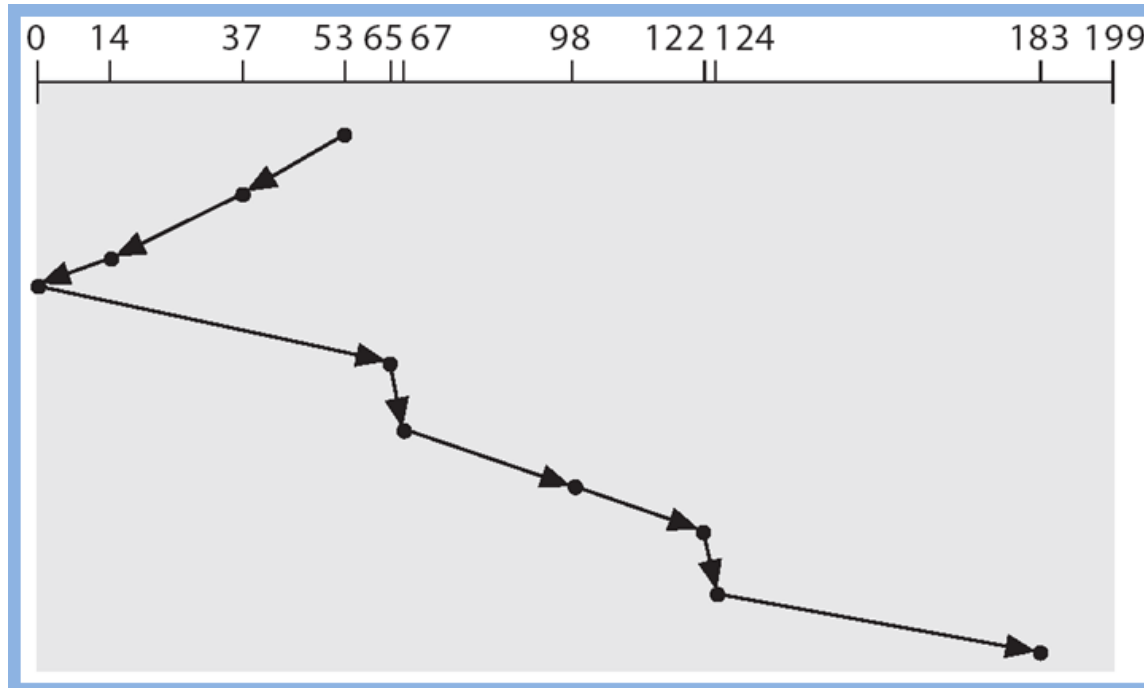
- Ευνοεί τις διεργασίες που έχουν δεδομένα σε tracks που βρίσκονται στα άκρα.
- Το παράδειγμα μας καταλήγει σε συνολική μετακίνηση 208 cylinders.



SCAN (2/2)

Ουρά: 98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67.

Αρχή κεφαλής: 53.



SCAN [4]



C-SCAN (1/2)

- Παρέχει πιο ομαλό wait time σχετικά με τον SCAN.
- Ο βραχίονας του δίσκου ξεκινά από το ένα άκρο του δίσκου και προχωρά συνεχόμενα προς το άλλο άκρο.

Κατά τη διάρκεια αυτής της μετακίνησης εξυπηρετεί requests μέχρι να φτάσει στο άλλο άκρο και μετά μετακινείται και πάλι στην αρχή του δίσκου χωρίς να εξυπηρετήσει requests κατά την επάνοδο προς την αρχή.

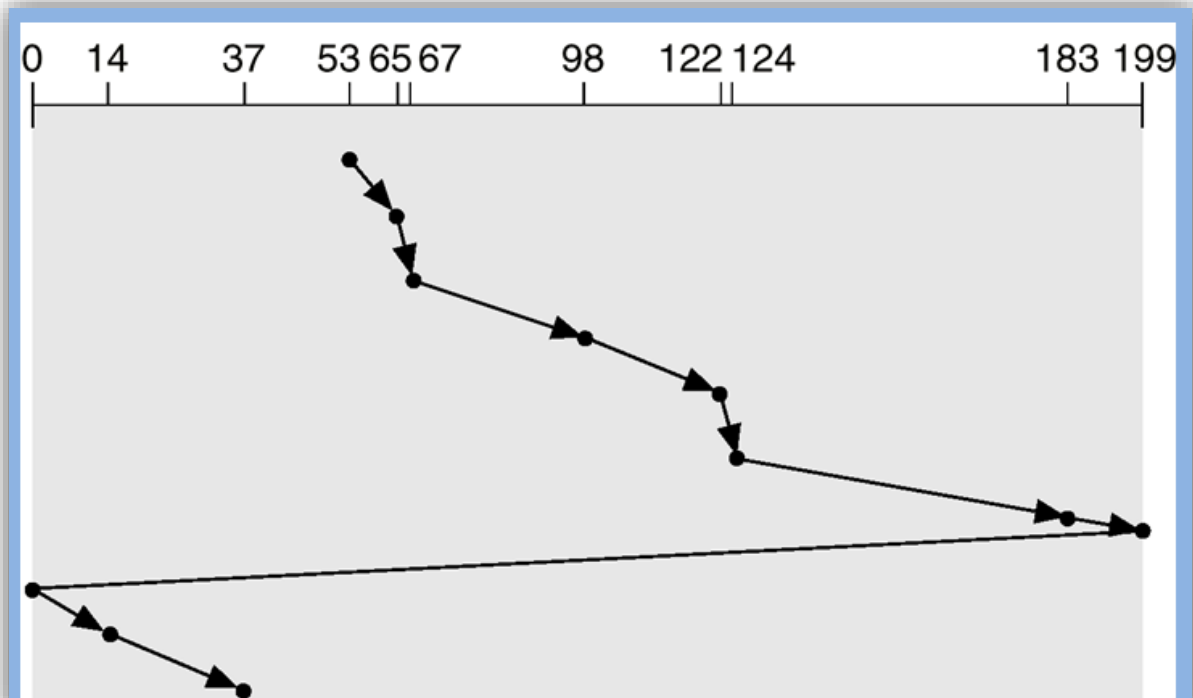
- Αντιμετωπίζει τους cylinders ως μια κυκλική λίστα που αναδιπλώνεται από τον τελευταίο προς τον πρώτο κύλινδρο.



C-SCAN (2/2)

Ουρά: 98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67.

Αρχή κεφαλής: 53.



C-SCAN [4]



C-LOOK (1/2)

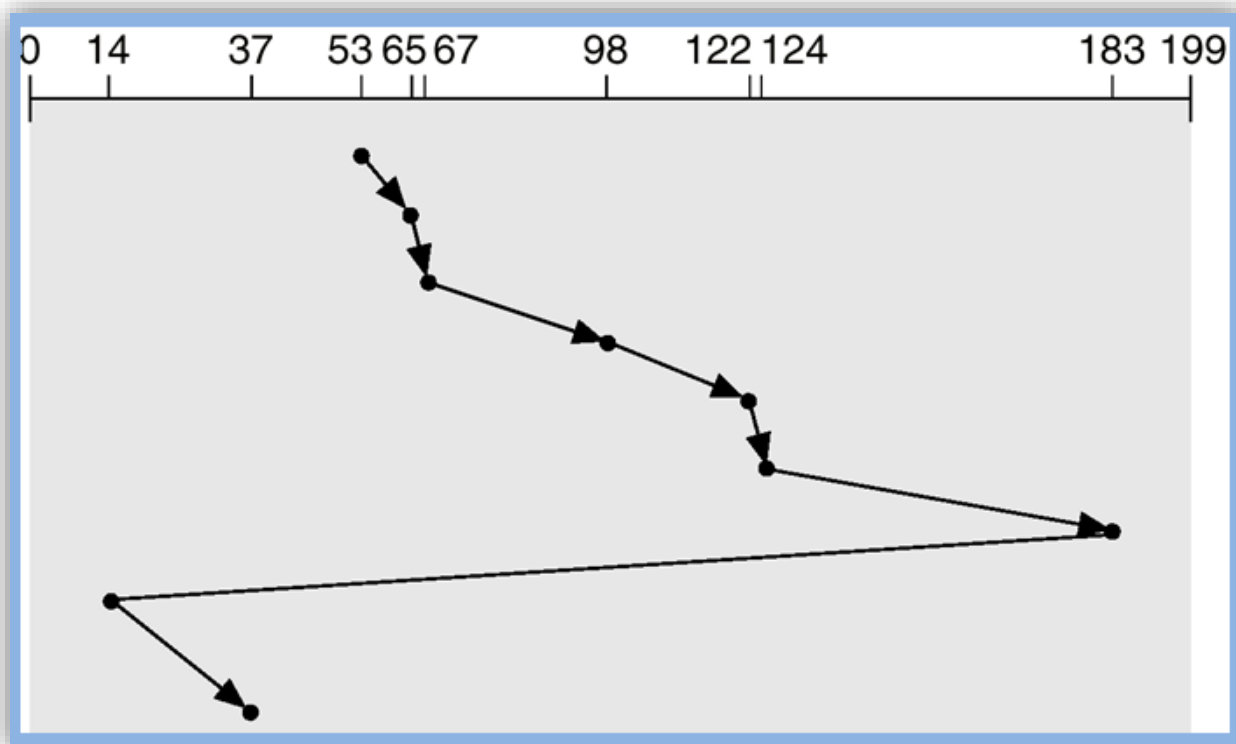
- Μια έκδοση του C-SCAN.
- Ο βραχίονας προχωρά μέχρι τον κύλινδρο στον οποίο αναφέρεται η τελευταία request σε κάθε κατεύθυνση και μετά επιστρέφει στην πρώτη θέση κυλίνδρου για εξυπηρέτηση χωρίς να απαιτείται να φτάσει στα άκρα του δίσκου.



C-LOOK (2/2)

Ουρά: 98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67.

Αρχή κεφαλής: 53.



C-LOOK



Άλλοι τύποι SCAN

- N-step-SCAN
 - Χωρίζει την ουρά των disk request σε υπο-ουρές μήκους N.
 - Οι υπο-ουρές εξυπηρετούνται ανά μία τη φορά με χρήση του τυπικού SCAN.
 - Νέα αιτήματα προστίθενται σε μια άλλη ουρά.
- FSCAN
 - 2 ουρές.
 - Μια ουρά είναι κενή για τα new request.



Επιλογή ενός Disk-Scheduling Algorithm

- SSTF συνήθης και οικεία επιλογή.
- SCAN και C-SCAN έχουν καλύτερη επίδοση στα συστήματα που επιβάλλουν πολύ φόρτο στους δίσκους.
- Η επίδοση εξαρτάται από **αριθμό** και **τύπο requests**.
- Τα requests για εξυπηρέτηση από δίσκο μπορεί να επηρεάζονται από την μέθοδο ανάθεσης αρχείου (file-allocation method).
- Ο disk-scheduling αλγόριθμος αποτελεί διακριτή ενότητα (module) του Λειτουργικού Συστήματος ώστε να είναι δυνατή η εύκολη μετάβαση σε άλλου είδους δρομολόγηση.
- Συνήθως SSTF ή LOOK αποτελούν την default επιλογή.



Συμπεράσματα

Όνομα	Περιγραφή	Παρατηρήσεις
Επιλογή σύμφωνα με αυτόν που υποβάλλει την αίτηση		
RSS	Τυχαία χρονοδρομολόγηση.	Χρησιμοποιείται για ανάλυση και προσομοίωση.
FIFO	Πρώτο μέσα πρώτο έξω.	Ο πιο δίκαιος από όλους.
PRI	Προτεραιότητα ανά διεργασία.	Ο έλεγχος βρίσκεται εκτός της διαχείρισης ουράς δίσκου.
LIFO	Τελευταίο μέσα πρώτο έξω.	Μεγιστοποίηση της τοπικότητας και του βαθμού των πόρων.
Επιλογή σύμφωνα με το στοιχείο που ζητείται		
SSTF	Μικρότερος χρόνος εξυπηρέτησης πρώτος.	Υψηλός βαθμός χρήσης, μικρές ουρές.
SCAN	Μπρος-πίσω στο δίσκο.	Καλύτερη κατανομή εξυπηρέτησης.
C-SCAN	Μία κατεύθυνση με γρήγορη επιστροφή.	Περιορισμένη μεταβλητότητα εξυπηρέτησης.
N-step-SCAN	SCAN N εγγραφών τη φορά .	Εγγύηση εξυπηρέτησης.
FSCAN	N-step-SCAN όπου το N ισούται με το μέγεθος ουράς στην αρχή του κύκλου.	Ευαίσθητος όσον αφορά το φορτίο.

Αλγόριθμοι χρονοδρομολόγησης δίσκου [1]



Αναφορές

- [1]. William Stallings, “Λειτουργικά Συστήματα Αρχές Σχεδίασης”, Κεφάλαιο 11, Σελίδα 710, 6^η έκδοση.
- [2]. A.S.Tanenbaum, "Σύγχρονα Λειτουργικά Συστήματα" Τόμος Α', Εκδόσεις, Παπασωτηρίου.
- [3]. H.M. Deitel, "Operating Systems", 2nd edition, Addison-Wesley Publishing Company.
- [4] S. Yashvir, Om Prakash, “Selection of scheduling Algorithm”, IJASCSE, Vol 1, Issue 2, 2012.





Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

