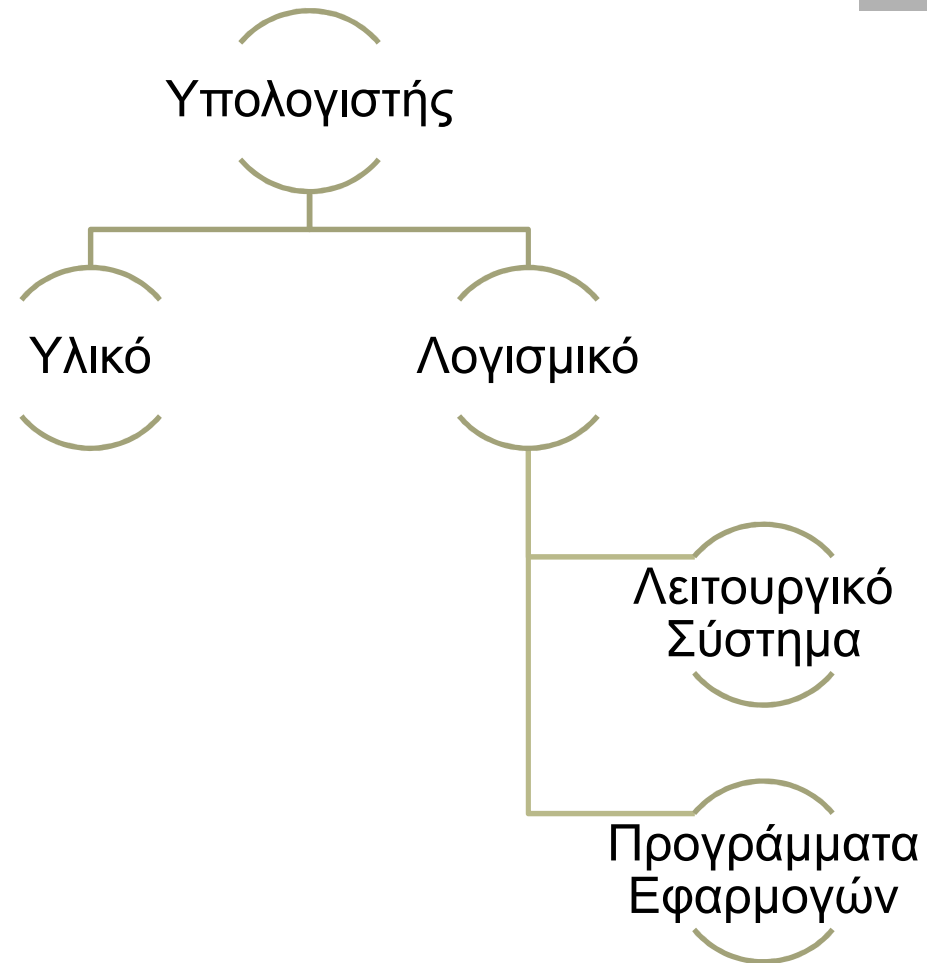


Τμήμα Χρηματοοικονομικής & Ελεγκτικής
ΤΕΙ Ηπείρου Παράρτημα Πρέβεζας

Πληροφορική 2

Μάθημα 1^ο
Λειτουργικά Συστήματα

Λογισμικό Υπολογιστών



Λειτουργικό Σύστημα

- **Λειτουργικό Σύστημα (ΛΣ)**
είναι ένα σύνολο προγραμμάτων που διευκολύνει την εκτέλεση άλλων προγραμμάτων που επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν τους πόρους του υπολογιστή. Επιτρέπει την διασύνδεση μεταξύ του χρήστη και του υλικού του υπολογιστή και ελέγχει την λειτουργία του υπολογιστή συνολικά.



Διαδεδομένα Λειτουργικά Συστήματα

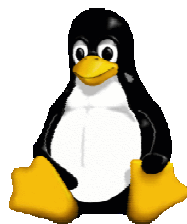
■ Microsoft Windows

- 2000
- XP
- 2003
- Vista
- 7



■ Linux

- Ubuntu
- Red Hat
- Suse



■ MacOS X

■ Unix

- Open Solaris
- AIX



■ FreeBSD



Στόχοι ΛΣ

- Αποδοτική χρήση του υλικού
- Ευκολία στην χρήση των πόρων



Πολυπλοκότητα ΛΣ

- SLOC (Source Lines of Code).
Γραμμές κώδικα

Λειτουργικό Σύστημα	SLOC
Windows XP	45 εκατομμύρια
MacOS X 10.4	86 εκατομμύρια
FreeBSD	8,8 εκατομμύρια
Linux kernel 2.6.35	13,5 εκατομμύρια

Διαδικασία εκκίνησης

- Εκτέλεση προγράμματος εκκίνησης (bootstrap) στην ROM
- Φορτώνεται το ΛΣ από μια δευτερεύουσα μονάδα αποθήκευσης (π.χ. σκληρό δίσκο) στην μνήμη RAM
- Εκτέλεση του ΛΣ

Εξέλιξη των ΛΣ

- **Συστήματα δέσμης (batch operating systems-1950):**
Μια εργασία το πολύ υπήρχε ανά πάσα στιγμή στο σύστημα.
- **Συστήματα χρονομερισμού (time sharing).** Κάθε εργασία έχει την δυνατότητα δέσμευσης ενός πόρου για ένα μέρος του χρόνου. Λόγω της ταχύτητας εκτέλεσης των επιμέρους ενεργειών δίνεται η εντύπωση ότι το σύστημα εξυπηρετεί πολλές εργασίες ταυτόχρονα
- **Προσωπικά Συστήματα:**
ΛΣ ενός χρήστη
- **Πόροι (resources):** ΚΜΕ, Μνήμη, Σκληρός Δίσκος, Συσκευές εισόδου-εξόδου
- **Διεργασία:** Πρόγραμμα που βρίσκεται στη μνήμη και περιμένει για πόρους

Πολυπρογραμματισμός:
Διατήρηση πολλών διεργασιών ταυτόχρονα στην μνήμη του συστήματος. Αντιστοίχιση ενός πόρου σε μια διεργασία όταν τον χρειάζεται και είναι διαθέσιμος

Ειδικές κατηγορίες ΛΣ

- **Παράλληλα Συστήματα:** Αφορούν υπολογιστές με πολλές Κεντρικές Μονάδες Έπεξεργασίας που δίνουν την δυνατότητα της πραγματικής ταυτόχρονης εκτέλεσης πολλών εργασιών. Παρουσιάζουν αυξημένη πολυπλοκότητα
- **Κατανεμημένα ΛΣ:** Μια εργασία μπορεί να εκτελείται χρησιμοποιώντας πόρους διαφόρων υπολογιστών που βρίσκονται κατανεμημένοι σε ένα ευρύτερο δίκτυο (π.χ. Amoeba)
- **Συστήματα πραγματικού χρόνου:** Ο σχεδιασμός τους επιτρέπει να εκτελούν μια εργασία εντός συγκεκριμένου χρονικού πλαισίου (π.χ. VxWorks)

ΛΣ για Smart Phones

- iOS
- Android
- Windows Mobile 7
- Symbian

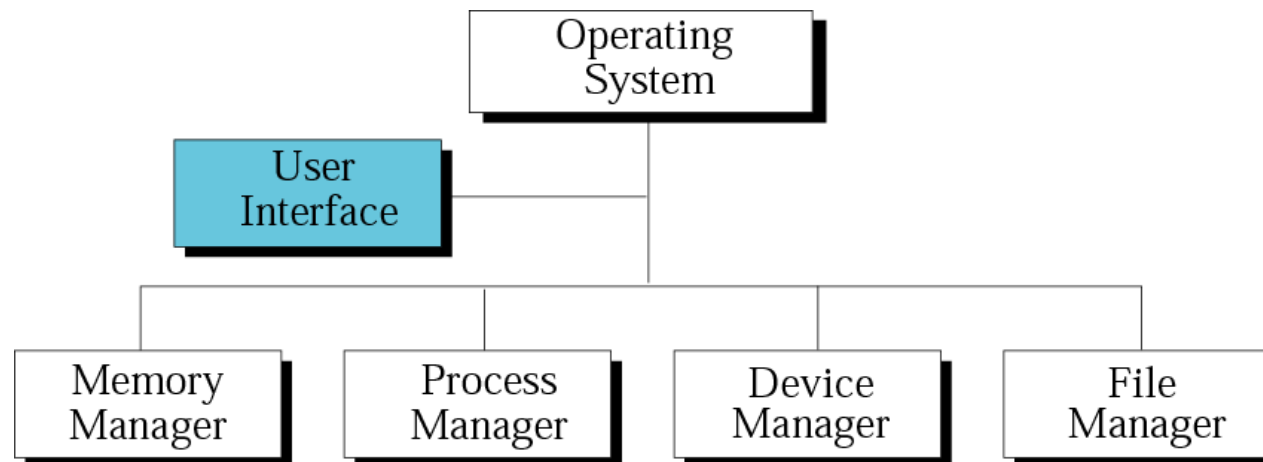
iOS 4



symbian
OS

Συστατικά στοιχεία των ΛΣ

- Τμήματα των Λειτουργικών Συστημάτων
 1. Διαχείριση μνήμης (Memory management)
 2. Διαχείριση διεργασιών (Process management)
 3. Διαχείριση συσκευών (Device Manager)
 4. Διαχείριση αρχείων (File Manager)
- Διασύνδεση χρήστη (user interface). Αναλαμβάνει την επικοινωνία έξω από το λειτουργικό σύστημα.

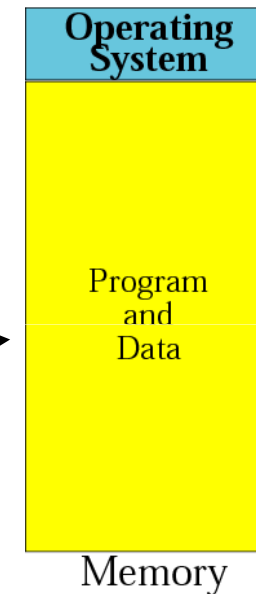


Διασύνδεση χρήστη

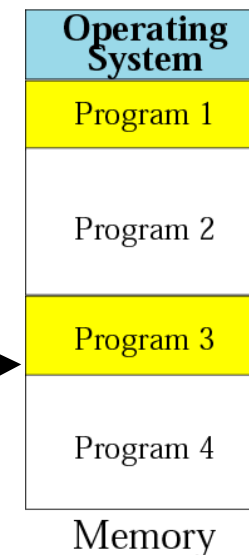
- Η διασύνδεση χρήστη είναι ένα πρόγραμμα που δέχεται αιτήσεις από τους χρήστες και ενεργοποιεί τα κατάλληλα προγράμματα για την διεκπεραίωσή τους
- Η διασύνδεση χρήστη μπορεί να είναι:
 - Γραφική (GUI)
 - Γραμμής εντολών (shell)

Διαχείριση μνήμης

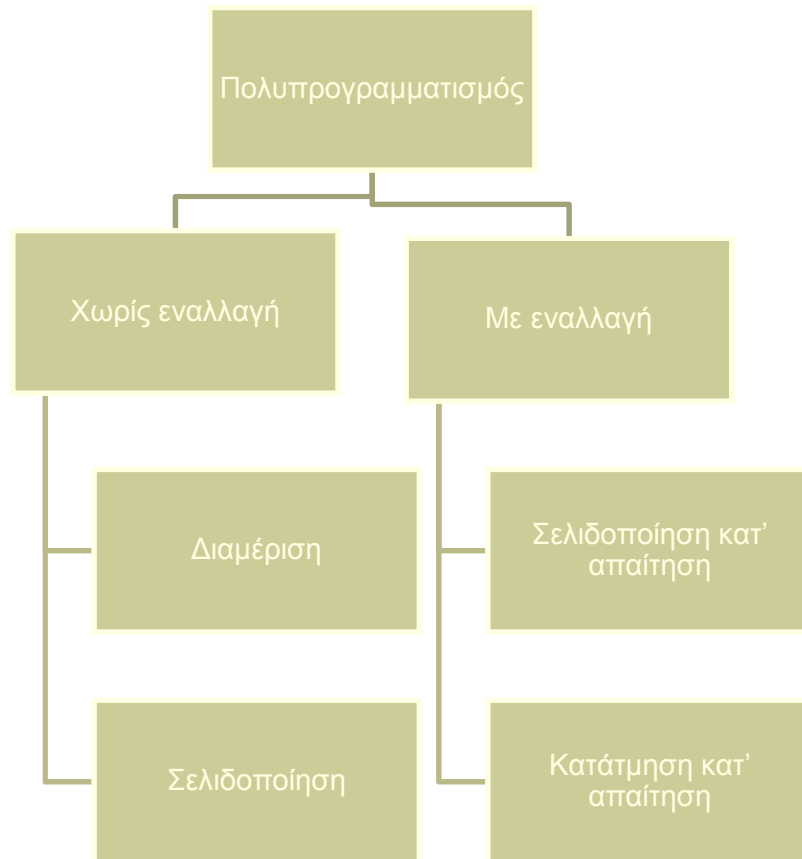
- Η μνήμη του υπολογιστή πρέπει να υπόκειται σε συνεχή διαχείριση έτσι ώστε να αποφεύγεται το σύνδρομο της ανεπαρκούς μνήμης.
- Κατηγορίες ΛΣ σε σχέση με την διαχείριση μνήμης
 - **Μονοπρογραμματικά.** Ένα μόνο πρόγραμμα υπάρχει στην μνήμη μαζί με το ΛΣ. Όταν ολοκληρώσει την εκτέλεσή του παραχωρεί την θέση του στο επόμενο πρόγραμμα προς εκτέλεση. **(Δεν χρησιμοποιείται πια)**
 - **Πολυπρογραμματικά.** Υπάρχουν στην μνήμη πολλά προγράμματα που εκτελούνται παράλληλα. Η ΚΜΕ περνάει από το ένα πρόγραμμα στο άλλο.



Διαχειριστής μνήμης (Memory Manager)



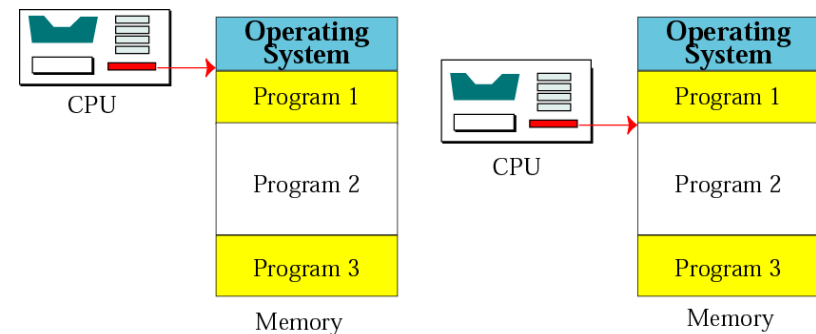
Πολυπρογραμματισμός



- **Χωρίς εναλλαγή.** Το πρόγραμμα παραμένει στην μνήμη κατά την διάρκεια της εκτέλεσης
- **Με εναλλαγή (swapping).** Το πρόγραμμα μπορεί να μεταφερθεί από την μνήμη στον δίσκο μια ή περισσότερες φορές κατά την εκτέλεση.

Διαμέριση (partitioning)

- Η μνήμη χωρίζεται σε τμήματα μεταβλητού μήκους.
- Κάθε τμήμα (διαμέριση=**partition**) φιλοξενεί ένα πρόγραμμα
- Η ΚΜΕ περνάει από πρόγραμμα σε πρόγραμμα εκτελώντας κάποιες εντολές του μέχρι να συναντήσει κάποια εντολή εισόδου εξόδου ή να λήξει ο χρόνος που έχει δεσμευτεί για το συγκεκριμένο πρόγραμμα. Αποθηκεύει την διεύθυνση της θέσης μνήμης στην οποία βρισκόταν και προχωράει στο επόμενο πρόγραμμα
- Η διαδικασία επαναλαμβάνεται κυκλικά



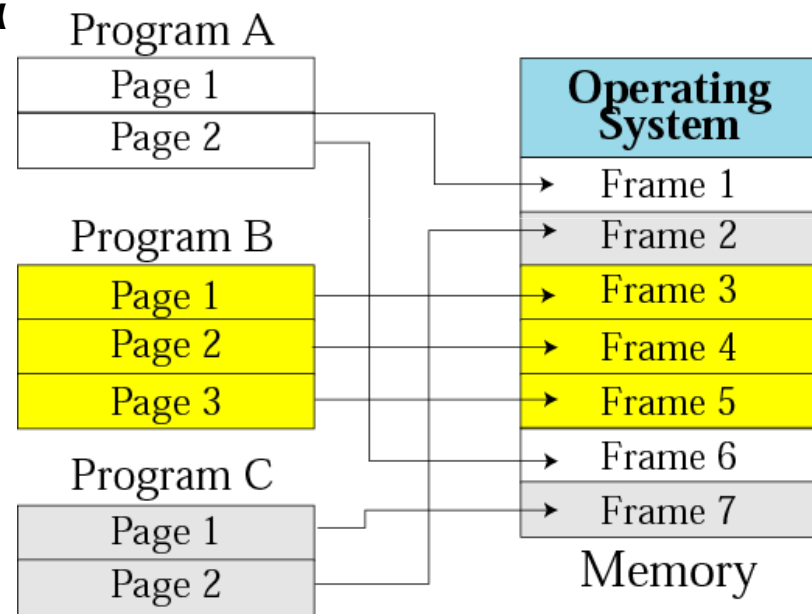
a. CPU starts executing program 1. b. CPU starts executing program 2.

Προβλήματα διαμέρισης

- Ο διαχειριστής μνήμης πρέπει να προϋπολογίσει το μέγεθος μνήμης που θα διαθέσει σε κάθε πρόγραμμα.
- Κατά την ολοκλήρωση εκτέλεσης των προγραμμάτων και την αντικατάστασή τους από άλλα η διαμέριση της μνήμης μπορεί να είναι τέτοια που να αφήνει κενά στην μνήμη που να μην μπορούν να δεχθούν τα νέα προγράμματα αν δεν προηγηθεί ανασυγκρότηση της μνήμης

Σελιδοποίηση (paging)

- Βελτιώνει την αποδοτικότητα της διαμέρισης
- Η μνήμη διαιρείται σε ισομεγέθη τμήματα που ονομάζονται **πλαίσια** (frames), ενώ το πρόγραμμα σε ισομεγέθη τμήματα τα οποία ονομάζονται **σελίδες** (pages). Συνήθως το μέγεθος των σελίδων και των πλαισίων είναι ίδιο
- Το πρόγραμμα δεν χρειάζεται να καταλαμβάνει συνεχόμενες θέσεις μνήμης
- Τα καινούργια προγράμματα δεν χρειάζεται να περιμένουν μέχρι να ελευθερωθεί μνήμη ίση με το μέγεθός τους σε συνεχόμενες θέσεις. Μπορούν να φορτωθούν στην μνήμη καλύπτοντας κενά μεταξύ των άλλων προγραμμάτων που ήδη τρέχουν



Πολυπρογραμματισμός με εναλλαγή

Σελιδοποίηση κατ' απαίτηση

- Δεν χρειάζεται όλες οι σελίδες ενός προγράμματος να είναι φορτωμένες στην μνήμη (όπως στην απλή σελιδοποίηση) έτσι ώστε να εκτελεστεί ένα πρόγραμμα
- Οι σελίδες ενός προγράμματος φορτώνονται μια προς μια εκτελούνται και αντικαθίστανται από άλλες
- Ανά πάσα στιγμή βρίσκονται στην μνήμη μια σελίδα από καθένα από ένα αριθμό προγραμμάτων που βρίσκονται σε εκτέλεση

Κατάτμηση κατ' απαίτηση

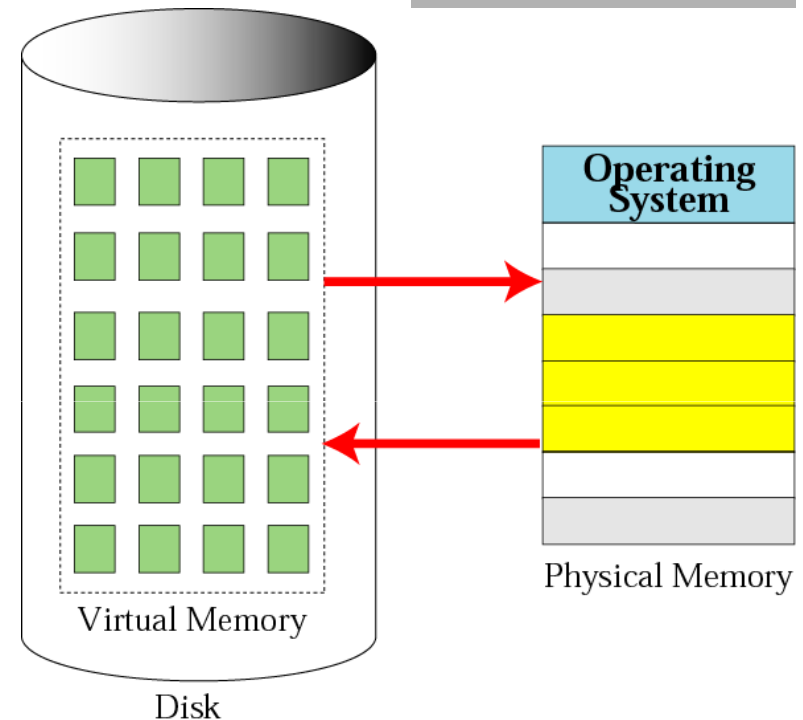
- Στην κατάτμηση το πρόγραμμα διαιρείται σε τμήματα που δεν είναι ισομεγέθη όπως στην σελιδοποίηση
- Τα τμήματα αυτά φορτώνονται στην μνήμη εκτελούνται και αντικαθίστανται από άλλα τμήματα από το ίδιο ή από διαφορετικό πρόγραμμα

swapping

Το πρόγραμμα εκτελείται χωρίς να είναι ολόκληρο φορτωμένο στην μνήμη

Εικονική μνήμη (virtual memory)

- Η εικονική μνήμη ενός συστήματος μπορεί να είναι μεγαλύτερη από την φυσική μνήμη του. Αυτό συμβαίνει δημιουργώντας ένα αρχείο στον σκληρό δίσκο το οποίο λειτουργεί ως επέκταση της κυρίας μνήμης.
- Τα προγράμματα τα οποία εκτελούνται μπορεί να μην χωράνε όλα ταυτόχρονα στην κύρια μνήμη οπότε σε αυτή την περίπτωση τοποθετούνται στην ιδεατή και αντιγράφονται στην κύρια μνήμη όταν ο επεξεργαστής θα τους δώσει CPU time.
- Η διαδικασία της αντιγραφής τμημάτων από τον δίσκο στην κύρια μνήμη ονομάζεται **swapping**.

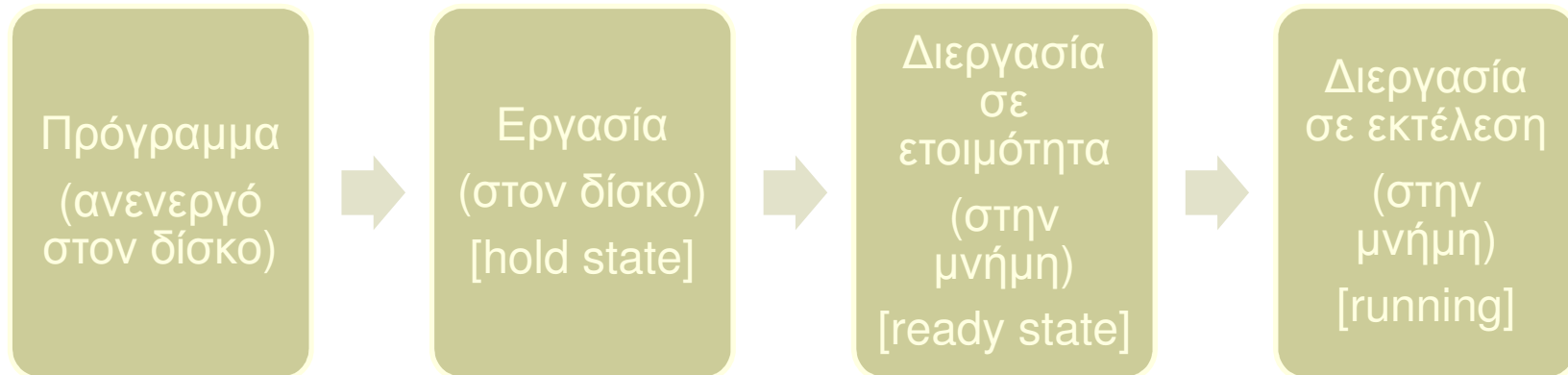


Όλα τα σύγχρονα ΛΣ χρησιμοποιούν εικονική μνήμη

Διαχείριση διεργασιών

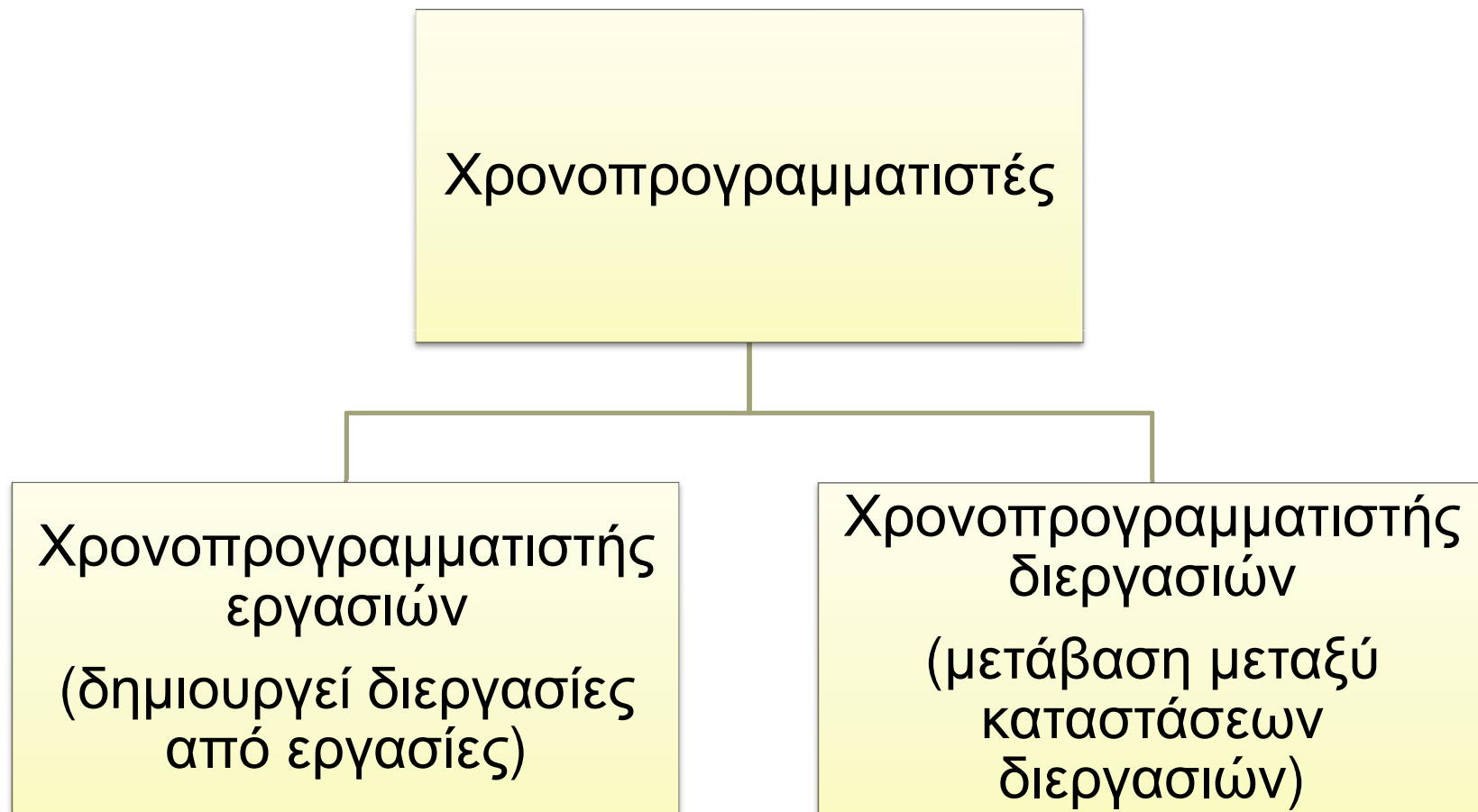
- **Πρόγραμμα (program)**: Ανενεργό σύνολο εντολών οι οποίες έχουν γραφεί από έναν προγραμματιστή και έχουν αποθηκευτεί σε κάποιο μέσο αποθήκευσης (π.χ. σκληρό δίσκο)
- **Εργασία (job)**. Ένα πρόγραμμα μετατρέπεται σε εργασία όταν επιλεγεί για εκτέλεση.
- **Διεργασία (process)**. Είναι ένα πρόγραμμα σε εκτέλεση. Πρόκειται για μια εργασία η οποία βρίσκεται στην μνήμη έχει ξεκινήσει αλλά δεν έχει ολοκληρωθεί. Μια διεργασία μπορεί να εκτελείται τη συγκεκριμένη στιγμή ή να περιμένει να της παραχωρηθεί χρόνος της ΚΜΕ.
- Καταστάσεις διεργασιών: **έτοιμη** (ready), **αναμονή** (waiting), **εκτέλεση** (running).

Εκτέλεση προγράμματος



- Όταν η διεργασία είναι σε κατάσταση **running**:
 - Η διεργασία εκτελείται μέχρι να χρειαστεί είσοδο/έξοδο → εισέρχεται σε κατάσταση αναμονής (waiting state)
 - Η διεργασία καταναλώνει όλο το χρονομερίδιο που της αναλογεί → επιστρέφει σε κατάσταση ετοιμότητας (ready state)
 - Η διεργασία τερματίζεται → περνά σε κατάσταση τερματισμού (terminated state)

Χρονοπρογραμματιστές (Schedulers)



Ουρές

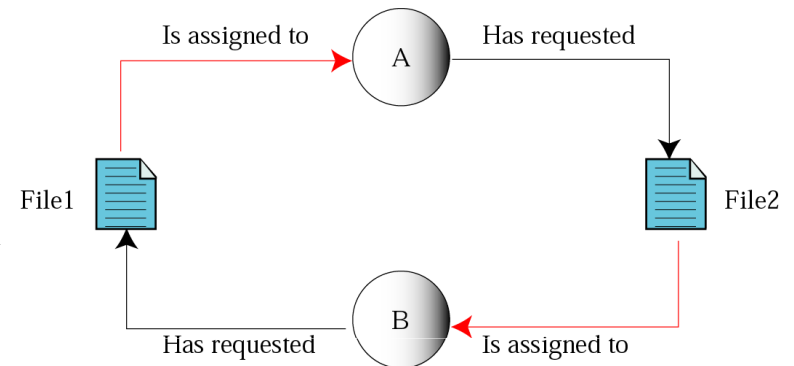
- Ένα ΛΣ μπορεί να διαθέτει πολλές ουρές (δηλαδή λίστες αναμονής)
- Ουρά εργασιών
- Ουρά ετοιμότητας
- Ουρά εισόδου/εξόδου

Πολιτικές επιλογής διεργασιών προς εκτέλεση

- Ο χρονοπρογραμματιστής διεργασιών μπορεί να έχει διάφορες πολιτικές για την επιλογή της επόμενης διεργασίας στην ουρά που θα εκτελεστεί.
 - FCFS (First Come First Serve)
 - SJF (Shortest Job First)
 - Χρονοπρογραμματισμός με προτεραιότητες. Οι διεργασίες με υψηλότερη προτεραιότητα προηγούνται

Αδιέξοδο (deadlock)

- Ορισμός: "Ένα σύνολο από διεργασίες βρίσκονται σε αδιέξοδο όταν κάθε διεργασία του συνόλου περιμένει για ένα γεγονός το οποίο μόνο κάποια άλλη διεργασία του συνόλου μπορεί να προκαλέσει".
- Τα αδιέξοδα συμβαίνουν όταν δίνεται η δυνατότητα αποκλειστικής πρόσβασης σε διάφορους πόρους
- Κάθε διεργασία που συμμετέχει στο deadlock χρειάζεται ένα πόρο που έχει δεσμευθεί από μια άλλη διεργασία



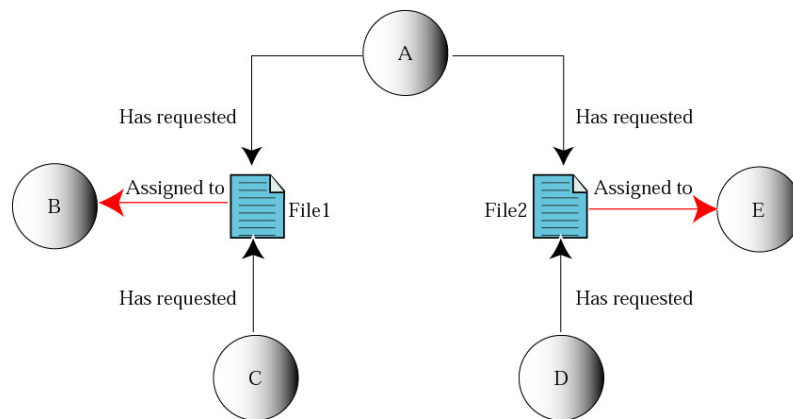
Αδιέξοδο συμβαίνει όταν το ΛΣ δεν θέτει επαρκείς περιορισμούς στις διεργασίες όσον αφορά την χρήση των πόρων.

Προϋποθέσεις αδιεξόδου - λύση

- Οι ακόλουθες 4 συνθήκες πρέπει να ισχύουν **ταυτόχρονα** έτσι ώστε να μπορεί να συμβεί deadlock
 - Αμοιβαίος αποκλεισμός (ένας πόρος μπορεί να ανατεθεί σε μια μόνο διεργασία)
 - Παρακράτηση πόρων (μια διεργασία που κρατά ένα πόρο μπορεί να ζητήσει και άλλους πόρους)
 - Μη προεκτοπιστική κατανομή πόρων (πόροι που έχουν διατεθεί σε μια διεργασία δεν μπορούν να παρθούν με την βία πίσω)
 - Κυκλική αναμονή (θα πρέπει να υπάρχει μια αλυσίδα από 2 ή περισσότερες διεργασίες που η κάθε μια περιμένει ένα πόρο από την αμέσως επόμενη διεργασία στην αλυσίδα)
- Συνεπώς, για να λυθεί ένα αδιέξοδο αρκεί να αναιρεθεί μια από τις 4 συνθήκες.

Λιμοκτονία (starvation)

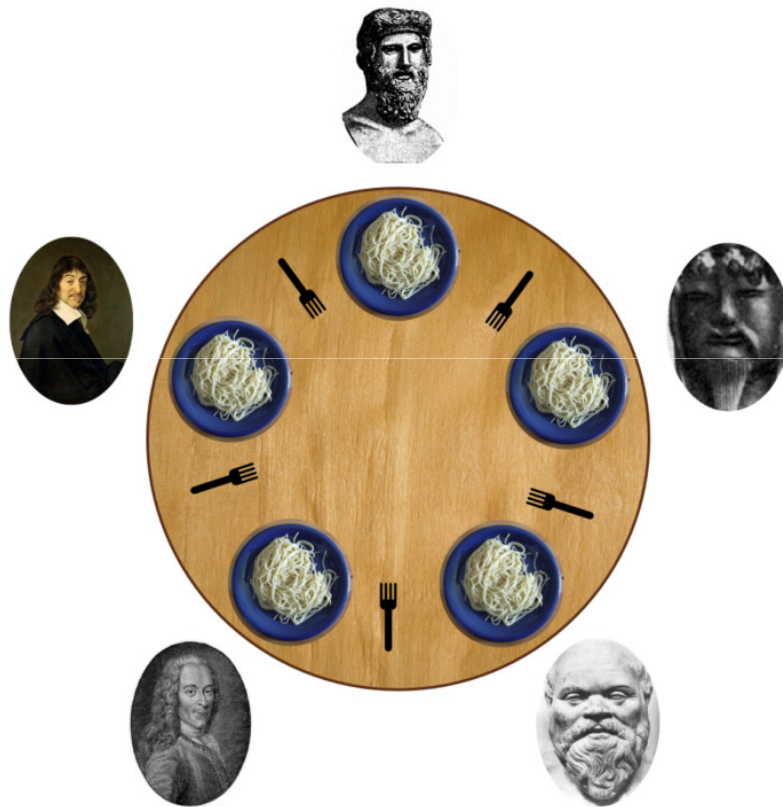
- Λιμοκτονία (starvation) Συμβαίνει όταν το ΛΣ θέτει πολλούς περιορισμούς στις διεργασίες όσον αφορά την χρήση των πόρων.
- Ο λόγος που το προκαλεί είναι αντίστροφος σε σχέση με το αδιέξοδο.



a. Process A needs both File1 and File2.

Λιμοκτονία συμβαίνει όταν το ΛΣ θέτει πάρα πολλούς περιορισμούς στις διεργασίες όσον αφορά την χρήση των πόρων

Δειπνούντες φιλόσοφοι



<http://www.onarat.com/>

Διαχείριση συσκευών

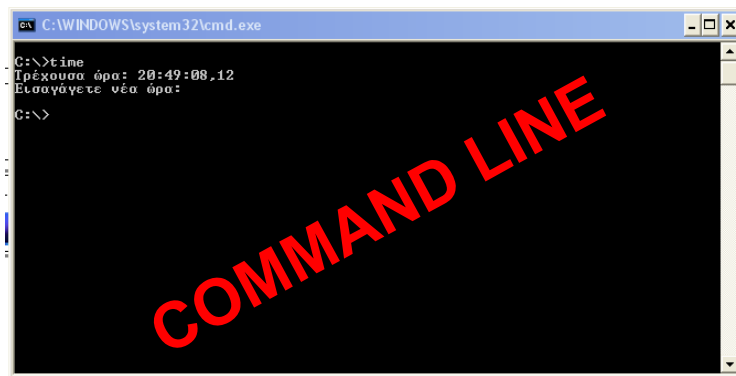
- Ο διαχειριστής συσκευών (device manager) είναι υπεύθυνος για την προσπέλαση των συσκευών εισόδου-εξόδου (I/O).
- Οι συσκευές I/O είναι τάξεις μεγέθους πιο αργές από την ΚΜΕ και την μνήμη.
- Καθήκοντα διαχειριστή συσκευών
 - Παρακολουθεί συνεχώς κάθε συσκευή I/O ώστε να εξασφαλίζει ότι λειτουργεί σωστά.
 - Διατηρεί ουρά με τις διεργασίες που περιμένουν εξυπηρέτηση από κάθε συσκευή την οποία ενημερώνει σύμφωνα με την πρόοδο των διεργασιών.
 - Ελέγχει τις πολιτικές πρόσβασης για την προσπέλαση στις συσκευές I/O

Διαχείριση αρχείων

- Καθήκοντα διαχειριστή αρχείων (File Manager)
 - Ελέγχει την πρόσβαση στα αρχεία επιτρέποντας πρόσβαση μόνο σε όσους έχουν την κατάλληλη άδεια (ανάγνωση, εγγραφή, εκτέλεση).
 - Επιβλέπει την δημιουργία, διαγραφή και τροποποίηση των αρχείων
 - Ελέγχει την ονομασία των αρχείων
 - Επιβλέπει την αποθήκευση των αρχείων (που και με ποια μορφή)
 - Είναι υπεύθυνος για την αρχειοθέτηση και την λήψη εφεδρικών αντιγράφων.

Διασύνδεση χρήστη

- Η διασύνδεση χρήστη είναι ένα πρόγραμμα το οποίο δέχεται αιτήσεις από τον χρήστη και τις ερμηνεύει για το υπόλοιπο τμήμα του ΛΣ.
- Σε κάποια ΛΣ η διασύνδεση χρήστη λέγεται κέλυφος (shell)



Γκόγκος Χρήστος ΤΕΙ Ηπείρου



Unix

- Σχεδιάστηκε το 1969 στα Bell Labs
- Είναι φορητό ΛΣ καθώς έχει γραφεί σε γλώσσα C και όχι σε γλώσσα μηχανής
- Διαθέτει ισχυρές εντολές που μπορούν να συνδυαστούν σε scripts
- Είναι ανεξάρτητο από συσκευές (περιέχει ενσωματωμένα προγράμματα οδήγησης)
- Διαθέτει μηχανισμούς ασφάλειας (ταυτοποίηση χρήστη, έλεγχος πρόσβασης)

Βασικά συστατικά Unix

Κέλυφος
(shell)

Βοηθητικά
προγράμματα
(utilities)

Εφαρμογές
(applications)

Πυρήνας
(kernel)

Linux

- Κατασκευάστηκε το 1991 από τον φοιτητή Linus Torvalds
- Κατασκευάστηκε με στόχο την αποδοτική εκτέλεση σε μικροεπεξεργαστές της εταιρείας Intel
- Ξεκίνησε ως υποσύνολο του UNIX
- Έχει δικτυακές δυνατότητες
- Ο πυρήνας 2.0 του Linux που κυκλοφόρησε το 1997 έγινε αποδεκτός ως εμπορικό ΛΣ
- Οι σημαντικότερες διανομές Linux είναι:
 - Arch Linux (KahelOS)
 - Debian (Knoppix, Ubuntu)
 - Fedora (Red Hat Enterprise Linux Mandriva)
 - Gentoo
 - openSUSE (SUSE Linux Enterprise)
 - Slackware
 - Damn Small Linux

Windows

- Σχεδιαστικοί στόχοι
 - Επεκτασιμότητα
 - Μεταφερσιμότητα
 - Αξιοπιστία
 - Συμβατότητα
 - Υψηλή απόδοση

