



Ελληνική Δημοκρατία  
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό  
Ίδρυμα Ηπείρου

# Λειτουργικά Συστήματα

Ενότητα 2 : Σκοποί ΛΣ

Δημήτριος Λιαροκάπης



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε

## Λειτουργικά Συστήματα

Ενότητα 2 : Σκοποί ΛΣ

Δημήτριος Λιαροκάπης

Καθηγητής Εφαρμογών

Άρτα, 2015





# 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 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.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Ηπείρου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



# Περίληψη

- Σκοποί και λειτουργίες των ΛΣ
- Σημαντικά σημεία εξέλιξης των ΛΣ
- Χαρακτηριστικά των σύγχρονων ΛΣ



# Σκοποί και Λειτουργίες των ΛΣ

- I. Προστασία του υλικού
- II. Επικοινωνία με τον χρήστη
- III. Διαχείριση, αξιοποίηση και έλεγχος πόρων
- IV. Ικανότητα και ευκολία εξέλιξης



# Προστασία Υλικού

- Λειτουργία dual-mode
- Προστασία I/O
- Προστασία μνήμης
- Προστασία CPU



# Λειτουργία dual-mode

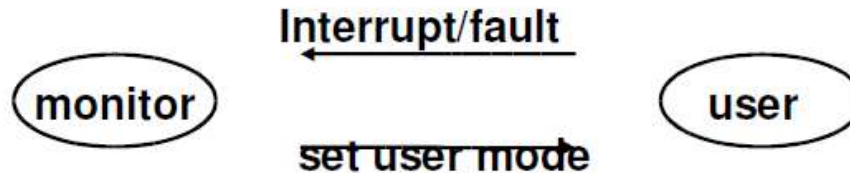
- Οι διαμοιραζόμενοι πόροι του συστήματος απαιτούν από το ΛΣ να εξασφαλίσει ότι ένα λανθασμένο πρόγραμμα δεν θα μπορεί να γίνει αφορμή άλλα προγράμματα να εκτελούνται λανθασμένα
- Το ΛΣ παρέχει υποστήριξη υλικού για 2 καταστάσεις λειτουργίας
  - User mode: η εκτέλεση γίνεται εκ μέρους του χρήστη.
  - Monitor mode (επίσης supervisor mode ή system mode): η εκτέλεση γίνεται εκ μέρους του ΛΣ





# Λειτουργία dual-mode

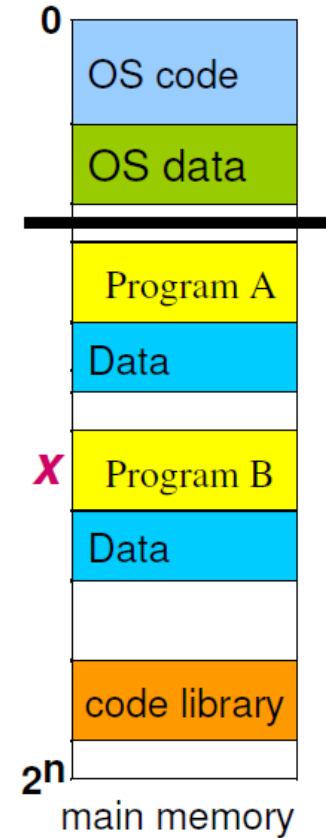
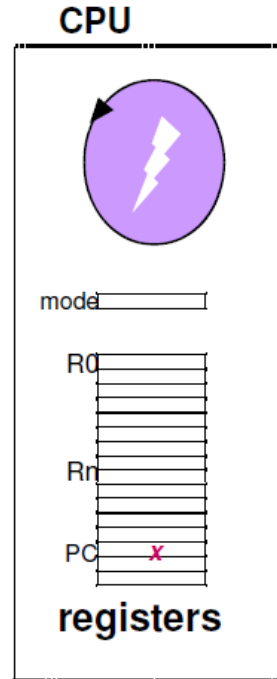
- Ένα mode bit προστίθεται στο υλικό για να δείχνει την τρέχουσα κατάσταση: monitor (0) ή user (1)
- Όταν συμβεί μια διακοπή ή ένα λάθος το υλικό εναλλάσσεται σε monitor mode
- Οι προνομιούχες εντολές (Privileged instructions) μπορούν να προκύψουν μόνον σε monitor mode





# Προστασία Πυρήνα

- Το mode register bit δείχνει αν η CPU εκτελεί ένα πρόγραμμα χρήστη ή βρίσκεται σε κατάσταση προστασίας του πυρήνα
- Ορισμένες εντολές ή προσπελάσεις σε δεδομένα είναι δυνατές μόνον όταν η CPU λειτουργεί σε kernel mode





# Προστασία I/O

- Όλες οι εντολές I/O είναι προνομιούχες εντολές.
- Εξασφαλίζεται έτσι ότι ένα πρόγραμμα χρήστη δεν θα μπορεί ποτέ να αποκτήσει τον έλεγχο του υπολογιστή σε monitor mode (π.χ. ένα πρόγραμμα χρήστη, κατά την εκτέλεσή του να αποθηκεύσει μια νέα διεύθυνση στον πίνακα διανυσμάτων διακοπών)

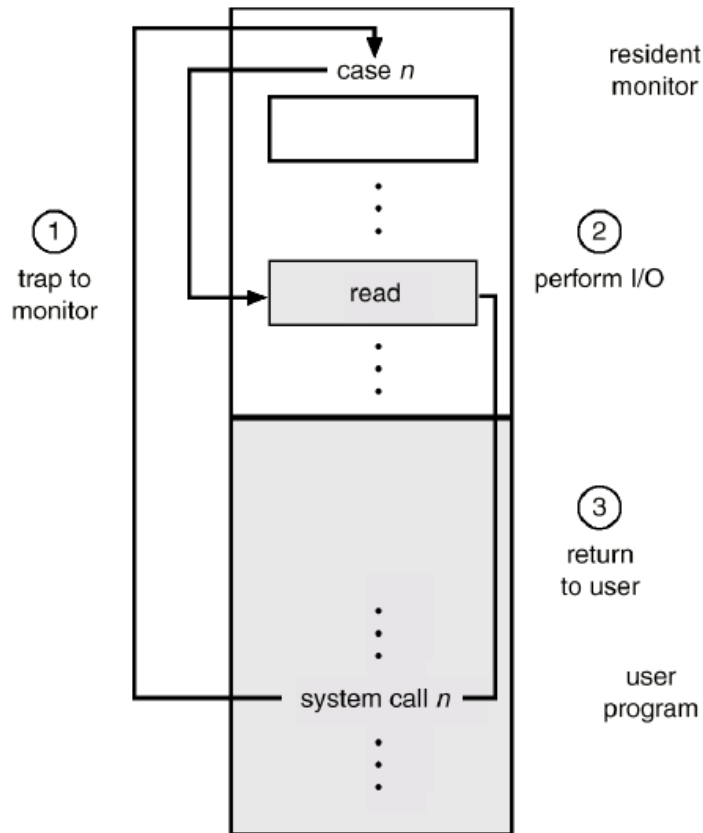


# Εκτέλεση Λειτουργιών I/O

- Ένα πρόγραμμα χρήστη εκτελεί I/O μέσω κλήσης συστήματος – η μέθοδος που χρησιμοποιείται από μια διεργασία για να απαιτήσει ενέργεια από το ΛΣ
  - Συνήθως έχει τη μορφή παγίδευσης (trap) σε μια καθορισμένη θέση του διανύσματος διακοπών
  - Ο έλεγχος περνά διαμέσου του διανύσματος διακοπών σε μια ρουτίνα εξυπηρέτησης στο ΛΣ και το mode bit τίθεται σε monitor (supervisor) mode.
  - Ο παρακολουθητής (monitor) διαπιστώνει ότι οι παράμετροι είναι σωστοί και αποδεκτοί, εκτελεί την απαίτηση και επιστρέφει τον έλεγχο στην εντολή που ακολουθεί την κλήση συστήματος (system call).



# Κλήση συστήματος για εκτέλεση I/O



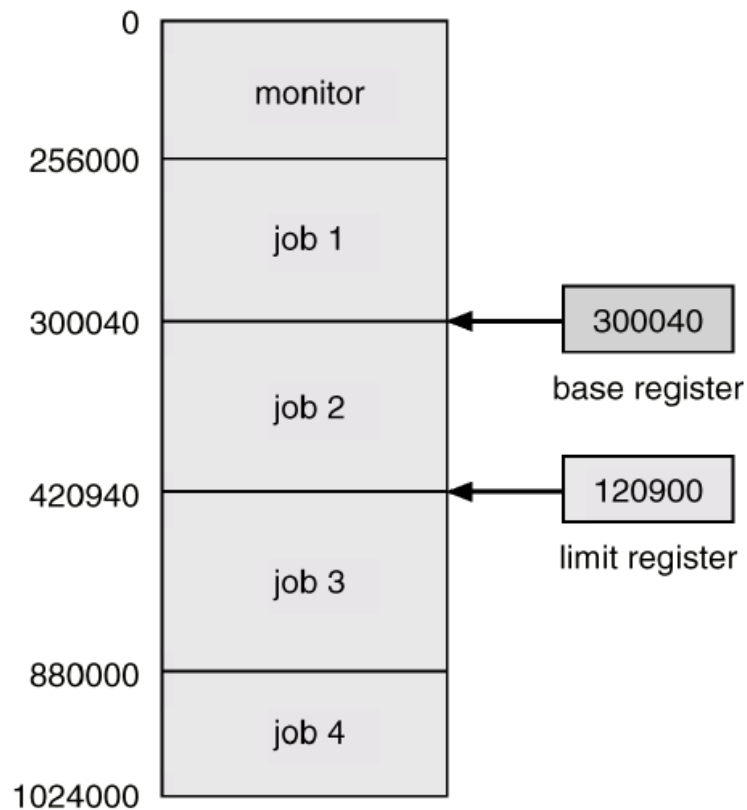


# Προστασία Μνήμης

- Το ΛΣ πρέπει να παρέχει προστασία μνήμης τουλάχιστον για τον πίνακα διανυσμάτων διακοπών και για τις ρουτίνες εξυπηρέτησης διακοπών.
- Για την προστασία της μνήμης, χρησιμοποιούνται δύο καταχωρητές που καθορίζουν το εύρος των αποδεκτών διευθύνσεων μνήμης που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα πρόγραμμα:
  - base register (καταχωρητής βάσης) – κρατά τη μικρότερη αποδεκτή φυσική διεύθυνση μνήμης.
  - limit register (καταχωρητής ορίου) – περιέχει το μέγεθος της περιοχής
- Η μνήμη εκτός της καθορισμένης περιοχής είναι προστατευμένη



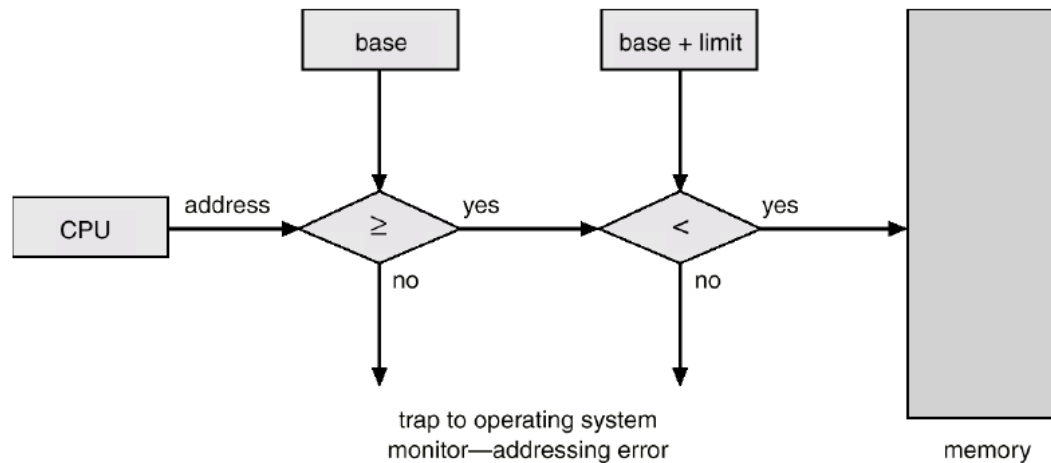
# Καθορισμού Λογικού Χώρου Διευθύνσεων





# Μετατροπή λογικής διεύθυνσης σε φυσική

- Κατά τη λειτουργία σε κατάσταση επόπτη (monitor mode), το ΛΣ έχει απεριόριστη πρόσβαση σε ολόκληρη τη μνήμη
- Οι εντολές φόρτωσης (load) για τους καταχωρητές base & limit είναι προνομιούχες εντολές





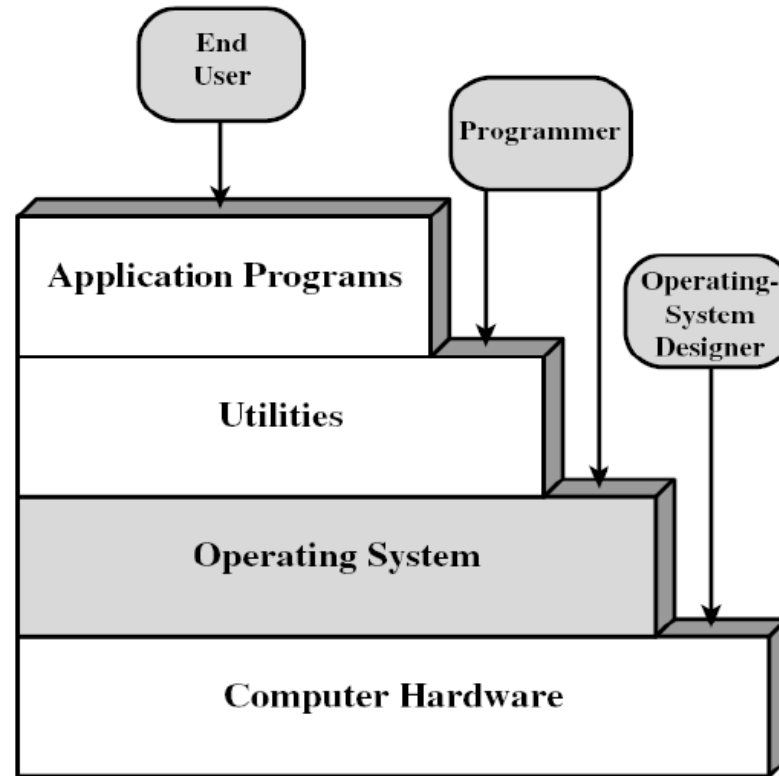


# Προστασία CPU

- Χρονιστής (Timer): διακόπτει τον υπολογιστή μετά από μια καθορισμένη περίοδο για να εξασφαλίσει ότι το ΛΣ διατηρεί τον έλεγχο
  - χρονιστής: μειώνεται με κάθε clock tick
  - Όταν φθάσει την τιμή 0, προκαλείται μια διακοπή
- Ο χρονιστής χρησιμοποιείται συχνά σε συστήματα καταμερισμού χρόνου (time sharing)
- Χρησιμοποιείται επίσης για τον υπολογισμό της τρέχουσας ώρας
- Η φόρτωση του timer είναι μια προνομιούχος εντολή



# II. Επικοινωνία με τον χρήστη





# Επικοινωνία με τον χρήστη

- Το ΛΣ παρέχει αποδέσμευση από το υλικό (hardware) για την ανάπτυξη προγραμμάτων
- Προγραμματισμός συστήματος
  - ✓ Μεταγλωττιστές (compilers)
  - ✓ Διερμηνευτές (interpreters)
  - ✓ Κειμενογράφοι (editors)
- Υλικό Μέρος Υπολογιστή
  - ✓ Γλώσσα μηχανής
  - ✓ Μικροπρογραμματισμός
  - ✓ Φυσικές συσκευές



# Μικροπρογραμματισμός

- Μικροπρόγραμμα είναι ένας διερμηνευτής (interpreter) που υποδέχεται εντολές σε γλώσσα μηχανής (ADD, MOVE, JUMP) και τις μεταφράζει σε μια σειρά από μικρά βήματα
- Το μικροπρόγραμμα τοποθετείται σε μνήμη ROM
- Το σύνολο των εντολών που διερμηνεύει το μικροπρόγραμμα είναι η ΓΛΩΣΣΑ ΜΗΧΑΝΗΣ που δεν αποτελεί μέρος του υλικού
- Μέγεθος της γλώσσας μηχανής 50-300 εντολές



# Απόκρυψη πολυπλοκότητας

- Μια κύρια αποστολή του ΛΣ είναι να αποκρύψει την πολυπλοκότητα που δημιουργείται από τη γλώσσα μηχανής και να δώσει στο χρήστη ένα περισσότερο εύχρηστο σύνολο εντολών για να εργαστεί αποτελεσματικά.
- Στην κορυφή του ΛΣ βρίσκεται το υπόλοιπο λογισμικό συστήματος (δεν αποτελούν μέρος του ΛΣ) :
  - ✓ Command interpreter ή φλοιός (shell)
  - ✓ Compilers
  - ✓ Editors



# Απόκρυψη πολυπλοκότητας

- Το ΛΣ είναι το μέρος του υλικού που εκτελείται (τρέχει) σε κατάσταση πυρήνα (kernel mode) ή κατάσταση επόπτη (supervisor mode)
- Οι compilers, interpreters τρέχουν σε κατάσταση χρήστη (user mode)
- Ο χρήστης μπορεί να γράψει ένα δικό του command interpreter ΌΧΙ όμως π.χ. τον δικό του χειριστή διακοπών δίσκου που προστατεύεται από το ΛΣ
- Το ΛΣ καλύπτει τις λεπτομέρειες του υλικού μέρους από τον προγραμματιστή και του παρέχει έναν κατάλληλο ενδιάμεσο για τη χρήση του συστήματος



# Πυρήνας ΛΣ

- Ένα τμήμα του ΛΣ που περιέχει τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες συναρτήσεις καθώς και άλλα τμήματα του ΛΣ που είναι σε τρέχουσα χρήση, όλα αυτά στην ΚΥΡΙΑ ΜΝΗΜΗ.



# Παρεχόμενες Υπηρεσίες

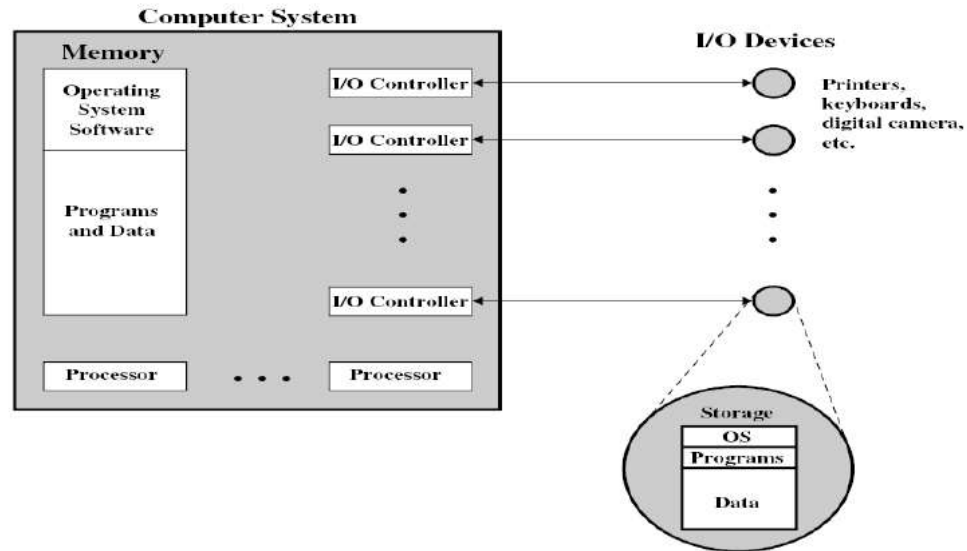
- Το ΛΣ παρέχει τις ακόλουθες υπηρεσίες στους χρήστες
  - Ανάπτυξη προγράμματος
  - Εκτέλεση προγράμματος
  - Προσπέλαση σε συσκευές I/O
  - Ελεγχόμενη προσπέλαση σε αρχεία
  - Σύστημα προσπέλασης
  - Ανίχνευση σφάλματος και απόκρυψη
  - Λογιστική (στατιστικά στοιχεία χρήσης)





# III. Διαχείριση Πόρων

- Το ΛΣ παρέχει μια ελεγχόμενη κατανομή των επεξεργαστών, μνημών και των άλλων συσκευών (I/O) ανάμεσα στα διάφορα προγράμματα που ανταγωνίζονται για τη χρήση αυτών των πόρων





# Μηχανισμός Ελέγχου

- Ένα ΛΣ λειτουργεί όπως ένα συνηθισμένο λογισμικό ΗΥ
- Συχνά εκχωρεί τον έλεγχο και πρέπει να βασίζεται στον επεξεργαστή ώστε να επανακτά τον έλεγχο
- Παρέχει εντολές για τον επεξεργαστή (όπως και τα άλλα προγράμματα). Η κύρια διαφορά βρίσκεται στους στόχους :
  - Καθοδηγεί τον επεξεργαστή στη χρησιμοποίηση άλλων πόρων του συστήματος καθώς και στο χρονοισμό εκτέλεσης άλλων προγραμμάτων.
  - Για να το επιτύχει εκχωρεί και επανακτά τον έλεγχο του επεξεργαστή



# IV. Ικανότητα και Ευκολία Εξέλιξης ΛΣ

- Αναβαθμίσεις υλικού και νέοι τύποι υλικού μέρους, π.χ.
  - Σελιδοποίηση τμημάτων μνήμης
  - Τερματικά γραφικών
- Νέες υπηρεσίες
  - Χρήση παραθύρων
  - Στατιστικά εργαλεία
- Διορθώσεις
  - Σφάλματα
  - Ανανεώσεις



# 3. Σημαντικά σημεία εξέλιξης των ΛΣ

- I. Διεργασίες
- II. Διαχείριση μνήμης
- III. Προστασία και ασφάλεια πληροφοριών
- IV. Δρομολόγηση και διαχείριση πόρων
- V. Δομή συστήματος



# I. Διεργασίες

- Ορισμός: μια διεργασία είναι ένα πρόγραμμα ή στιγμιότυπο ενός προγράμματος που εκτελείται σε ΗΥ
- Ορισμός: μια διεργασία είναι η οντότητα που μπορεί να ανατεθεί και να εκτελεστεί σε έναν επεξεργαστή
- Σε πολλά ΛΣ οι πληροφορίες που σχετίζονται με κάθε διεργασία αποθηκεύονται σε έναν πίνακα που δημιουργεί το ΛΣ και λέγεται πίνακας διεργασιών, είναι στην ουσία μια δομή συνδεδεμένης λίστας (linked list), με κόμβους τις διεργασίες
- Μια αναστελλόμενη διεργασία αποτελείται από :
  - το χώρο διευθύνσεων της – εικόνα μνήμης
  - τις πληροφορίες της – πίνακας διεργασιών



# Διεργασίες

- Το ΛΣ περιέχει θεμελιώδεις κλήσεις διαχείρισης διεργασιών που μεριμνούν για τη δημιουργία και τον τερματισμό των διεργασιών
  - Παραδείγματα :
    - Η διακοπή πληκτρολογίου
    - Όταν μια διεργασία δημιουργεί θυγατρικές
- Η σχεδίαση ενός ΛΣ σχετικά με τον συντονισμό όλων των διεργασιών είναι πολύ δύσκολη.
- Τα σφάλματα και τα λάθη προκύπτουν μόνον έπειτα από συγκεκριμένες και σπάνιες αλληλουχίες ενεργειών.
- Η ανίχνευση του σφάλματος δε καθορίζει αυτόματα και την αιτία από την οποία προήλθε



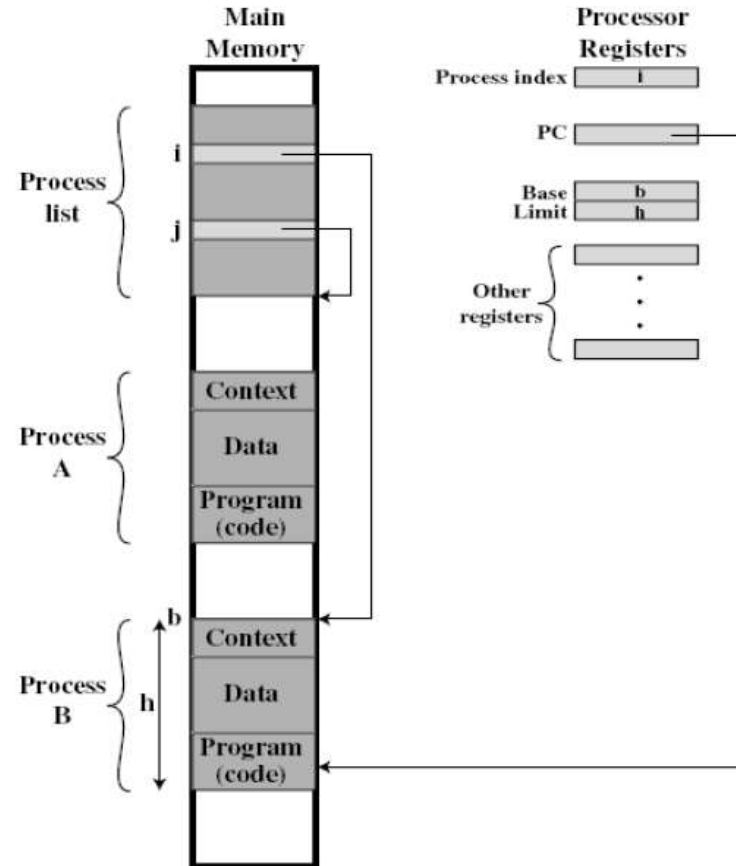
# Λόγοι δημιουργίας σφαλμάτων

- Ανακριβής συγχρονισμός
  - Τα σήματα που παράγονται από τις διακοπές να μην διαχειρίζονται σωστά από τον μηχανισμό σηματοδότησης
- Αποτυχημένος αμοιβαίος αποκλεισμός
  - Η προσπάθεια από χρήστες ή προγράμματα να κάνουν χρήση ενός διαμοιραζόμενου πόρου την ίδια χρονική στιγμή
- Ακαθόριστη λειτουργία προγράμματος
  - Πολλά προγράμματα που διαμοιράζονται μνήμη να παρεμβαίνουν μεταξύ τους επανεγγράφοντας κοινές περιοχές της μνήμης με μη προβλέψιμους τρόπους.
  - Η σειρά με την οποία δρομολογούνται διάφορα προγράμματα μπορεί να επηρεάσει το αποτέλεσμα
- Αδιέξοδα (deadlocks)
  - δύο ή περισσότερα προγράμματα είναι σε αναμονή περιμένοντας το ένα το άλλο



# Τυπική υλοποίηση διεργασίας

- Δύο διεργασίες A και B υπάρχουν σε τμήματα μνήμης.
- Ένα μπλοκ (τμήμα) μνήμης ανατίθεται σε κάθε διεργασία.
- Ποια διεργασία εκτελείται αυτή τη στιγμή;







# Οργάνωση Μνήμης

- Κάθε τμήμα μνήμης αποτελείται από :
  - Το εκτελέσιμο πρόγραμμα
  - Τα δεδομένα που απαιτούνται
  - Το περιεχόμενο εκτέλεσης (κατάσταση διεργασίας)
  - Ότι πληροφορία απαιτείται από το ΛΣ για να διαχειριστεί τη διεργασία (π.χ. προτεραιότητα)
  - Ότι πληροφορία απαιτείται από τον επεξεργαστή για την κατάλληλη εκτέλεση της διεργασίας (π.χ. περιεχόμενο καταχωρητών: μετρητής προγράμματος, καταχωρητές δεδομένων)



# Διαχείριση Διεργασιών

- Κάθε διεργασία εγγράφεται σε μια λίστα διεργασιών που συντηρείται από το ΛΣ
- Η λίστα διεργασίας περιέχει μια είσοδο για κάθε διεργασία, η οποία αποτελεί ένα δείκτη στη θέση του μπλοκ της μνήμης που περιέχει τη διεργασία.
- Ο καταχωρητής δείκτη διεργασίας περιέχει τον δείκτη στη λίστα διεργασιών, για τη διεργασία που ελέγχει τον επεξεργαστή εκείνη τη στιγμή.
- Οι διεργασίες που έχουν διακοπή εγγράφουν το περιεχόμενο των καταχωρητών τους κατά τη στιγμή της διακοπής, στο δικό τους περιεχόμενο εκτέλεσης.
- Η εναλλαγή διεργασίας περιλαμβάνει την αποθήκευση των πληροφοριών της τρέχουσας διεργασίας και την φόρτωση (επαναφορά) της διεργασίας που θα συνεχίσει τώρα να εκτελείται.
- Μια διεργασία μπορεί είτε να εκτελείται είτε να είναι σε αναμονή για εκτέλεση



## II. Διαχείριση μνήμης

- Για να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις των χρηστών το ΛΣ έχει πέντε βασικές ευθύνες σχετικά με τη διαχείριση της αποθήκευσης:
  - Απομόνωση διεργασίας
  - Αυτόματη τοποθέτηση και διαχείριση (όρια μνήμης, χάρτης μνήμης)
  - Υποστήριξη σπονδυλωτού προγραμματισμού (δυναμική παραχώρηση μνήμης, διαχείριση δυναμικής μνήμης)
  - Προστασία και έλεγχος προσπέλασης
  - Μακροπρόθεσμη αποθήκευση
- Τα ΛΣ ικανοποιούν τις απαιτήσεις αυτές μέσω :
  - Της Ιδεατής Μνήμης
  - Του Συστήματος Αρχείων



# Ιδεατή Μνήμη (virtual memory)

- Η ιδεατή μνήμη είναι μια υπηρεσία που επιτρέπει σε προγράμματα να διευθυνσιοδοτούν τη φυσική μνήμη του συστήματος με λογικό τρόπο, χωρίς να λαμβάνουν υπόψη το διαθέσιμο μέγεθος της φυσικής μνήμης.
- Με την ιδεατή μνήμη αντιμετωπίζεται η απαίτηση πολλαπλές εργασίες να βρίσκονται ταυτόχρονα στην κεντρική μνήμη.
- Όταν ο επεξεργαστής εναλλάσσεται μεταξύ ενός πλήθους διεργασιών είναι δύσκολο να τις ομαδοποιήσει συμπαγώς στην κύρια μνήμη, επειδή οι διεργασίες ποικίλουν σε μέγεθος. Χρησιμοποιούνται συστήματα σελιδοποίησης.



# Σελιδοποίηση Μνήμης

- Επιτρέπει στις διεργασίες να αποτελούνται από μπλοκ μνήμης σταθερού μεγέθους που λέγονται σελίδες (π.χ. με μέγεθος 4K).
- Κάθε σελίδα μπορεί να είναι τοποθετημένη οπουδήποτε στην κύρια μνήμη
- Κάθε πρόγραμμα αναφέρει μια εικονική διεύθυνση και το σύστημα σελιδοποίησης την μετατρέπει σε φυσική δηλ. πραγματική διεύθυνση (real address)
- Πρέπει να ελαχιστοποιηθεί η απαίτηση όλες οι σελίδες μιας διεργασίας να βρίσκονται ταυτόχρονα στην κύρια μνήμη
  - Όσες δεν βρίσκονται μεταφέρονται από την δευτερεύουσα μέσω του συστήματος διαχείρισης μνήμης (όλες οι σελίδες μιας διεργασίας συντηρούνται στο δίσκο)

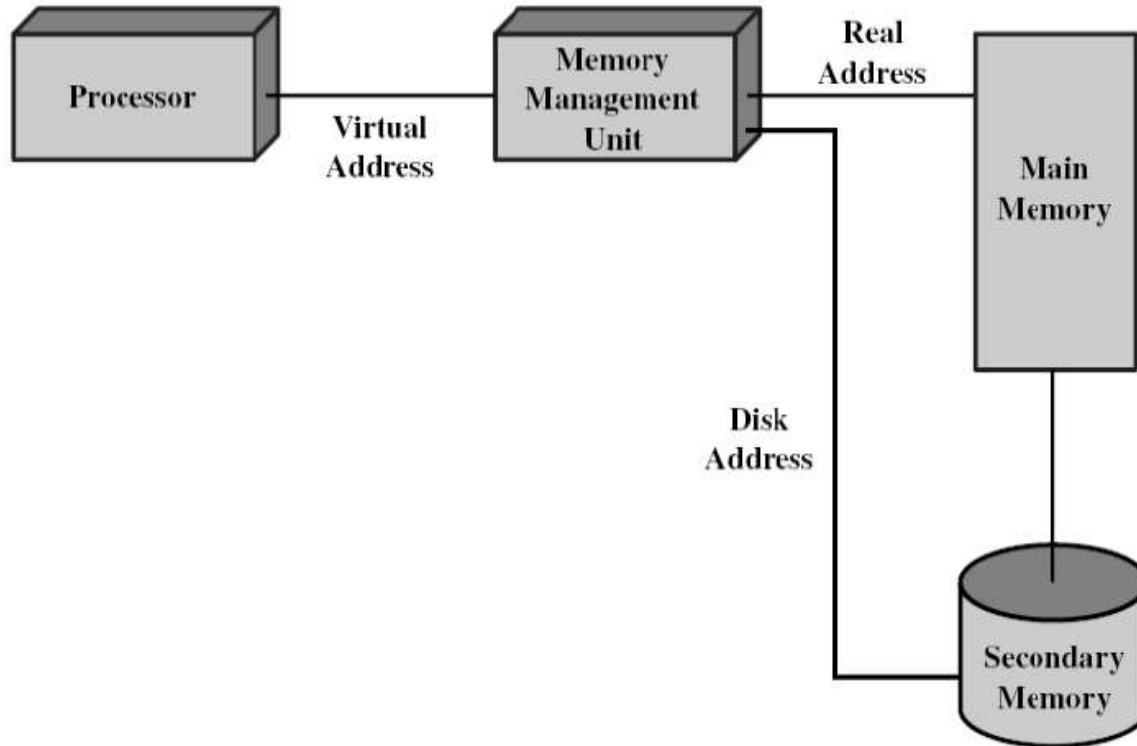


# Σελιδοποίηση Μνήμης

- Το υλικό μέρος του επεξεργαστή μαζί με το ΛΣ παρέχει στο χρήστη έναν «ιδεατό επεξεργαστή», με προσπέλαση σε μια ιδεατή μνήμη.
- Οι εντολές μιας γλώσσας προγραμματισμού μπορούν να αναφέρονται σε θέσεις προγράμματος και δεδομένων στην ιδεατή μνήμη.
- Η απομόνωση μιας διεργασίας μπορεί να επιτευχθεί δίνοντας σε κάθε διεργασία μια μοναδική, μη επικαλυπτόμενη ιδεατή μνήμη.



# Διευθυνσιοδότηση ιδεατής μνήμης

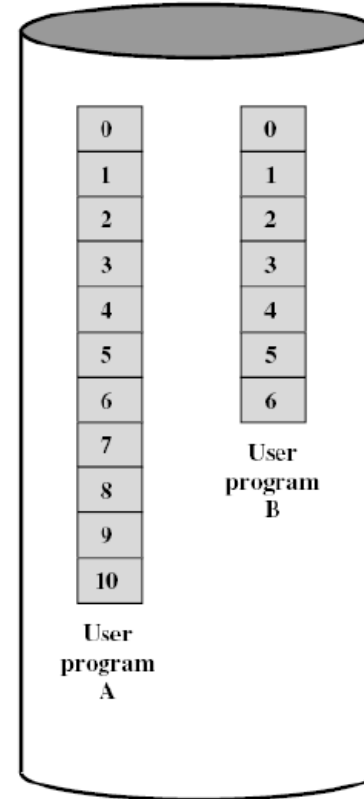




# Ιδεατή Μνήμη

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| A.1 |     |     |     |
|     | A.0 | A.2 |     |
|     | A.5 |     |     |
|     |     |     |     |
| B.0 | B.1 | B.2 | B.3 |
|     |     |     |     |
|     |     |     |     |
|     |     |     |     |
|     |     | A.7 |     |
|     | A.9 |     |     |
|     |     |     |     |
|     |     | A.8 |     |
|     |     |     |     |
|     |     |     |     |
|     |     |     |     |
| B.4 | B.5 | B.6 |     |
|     |     |     |     |

Main Memory



Disk





# III. Προστασία και ασφάλεια πληροφοριών

- Έλεγχος προσπέλασης
  - Ρύθμιση της πρόσβασης των χρηστών στο σύστημα
- • Έλεγχος ροής πληροφοριών
  - Ρύθμιση της ροής δεδομένων στο σύστημα
- • Πιστοποίηση
  - Οι μηχανισμοί προσπέλασης και ελέγχου εκτελούνται σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις πολιτικές ασφαλείας



## IV. Δρομολόγηση και διαχείριση πόρων

- Αμεροληψία (κλάσεις προτεραιότητας)
- Διαφορική απόκριση ( το ΛΣ πρέπει να πάρει αποφάσεις για τη δρομολόγηση των απαιτήσεων που προκύπτουν δυναμικά)
- Αποτελεσματικότητα
  - ✓ Μεγιστοποίηση της απόδοσης
  - ✓ Ελαχιστοποίηση του χρόνου απόκρισης
  - ✓ Εξυπηρέτηση πολλών χρηστών
- Η δρομολόγηση και διαχείριση πόρων είναι πρόβλημα επιχειρησιακής έρευνας

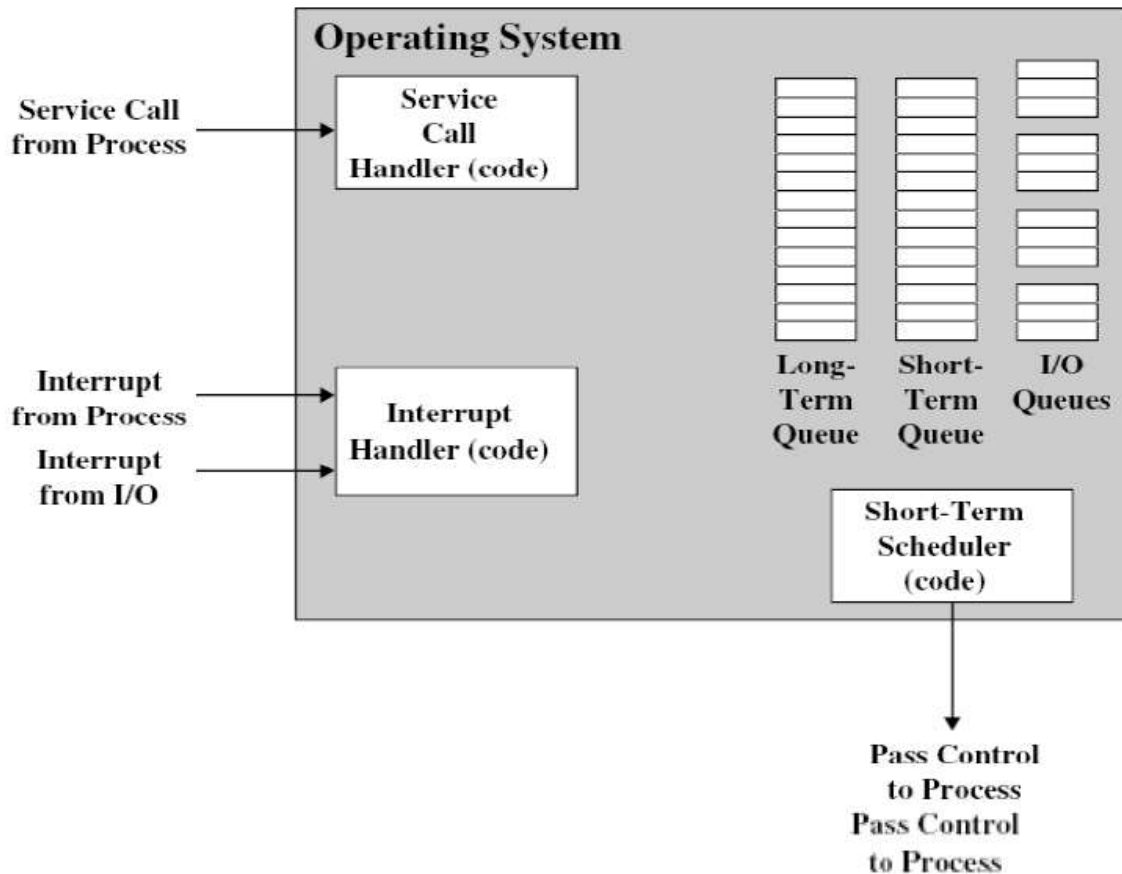


# Πολυπρογραμματισμός

- Δρομολόγηση διεργασιών και διαχείριση πόρων σε περιβάλλον πολυπρογραμματισμού
- Το ΛΣ διατηρεί έναν αριθμό ουρών κάθε μια από τις οποίες είναι μια λίστα διεργασιών που αναμένουν για κάποιον πόρο.
  - Βραχυπρόθεσμη ουρά (διεργασίες που βρίσκονται στην κύρια μνήμη και είναι έτοιμες να εκτελεσθούν)
  - Βραχυπρόθεσμος δρομολογητής ή διεκπεραιωτής (dispatcher)
    - Στρατηγικές επιλογής
      - Εκ περιτροπής εξυπηρέτηση (round-robin)
      - Επίπεδα προτεραιότητας
- Μακροπρόθεσμη ουρά (λίστα από νέες διεργασίες που περιμένουν να χρησιμοποιήσουν τον επεξεργαστή)
- Ουρές για συσκευές I/O (όλες οι διεργασίες που περιμένουν να χρησιμοποιήσουν μια συσκευή δημιουργούν την ουρά της συσκευής)



# Κύρια στοιχεία για πολυπρογραμματισμό





# V. Δομή συστήματος

- Προβλήματα από την αύξηση του μεγέθους και την πολυπλοκότητα των ΛΣ
  - Καθυστερημένη χρονική παράδοση
  - Μη εμφανή προγραμματιστικά λάθη
  - Μειωμένη απόδοση
- Σχεδιαστικές τάσεις της δομής του ΛΣ
  - Σπονδυλωτός προγραμματισμός
  - Ελαχιστοποίηση του interface μεταξύ των τμημάτων του λογισμικού
  - Χρήση ιεραρχικών επιπέδων



# Ιεραρχία σχεδίασης ΛΣ

- Η ιεραρχική δομή των σύγχρονων ΛΣ χωρίζει τις λειτουργίες σύμφωνα με την πολυπλοκότητά τους δημιουργώντας μια σειρά επιπέδων.
- Κάθε επίπεδο :
  - ✓ εκτελεί ένα υποσύνολο λειτουργιών,
  - ✓ βασίζεται στο αμέσως προηγούμενο για την εκτέλεση πιο πρωταρχικών λειτουργιών και
  - ✓ παρέχει υπηρεσίες στο υψηλότερο επίπεδο
- Τα χαμηλότερα επίπεδα απασχολούνται σε μικρότερη χρονική κλίμακα, αλληλεπιδρώντας άμεσα με το υλικό.



# Ιεραρχία σχεδίασης ΛΣ

| Level | Name                  | Objects   | Example Operations                            |
|-------|-----------------------|---|---|
| 13    | Shell                 | User programming environment                                      | Statements in shell language                  |
| 12    | User processes        | User processes  | Quit, kill, suspend, resume                   |
| 11    | Directories           | Directories   | Create, destroy, attach, detach, search, list |
| 10    | Devices               | External devices, such as printers, displays, and keyboards       | Open, close, read, write                      |
| 9     | File system           | Files   | Create, destroy, open, close, read, write     |
| 8     | Communications        | Pipes   | Create, destroy, open, close, read, write     |
| 7     | Virtual memory        | Segments, pages   | Read, write, fetch                            |
| 6     | Local secondary store | Blocks of data, device channels                                   | Read, write, allocate, free                   |
| 5     | Primitive processes   | Primitive processes, semaphores, ready list                       | Suspend, resume, wait, signal                 |
| 4     | Interrupts            | Interrupt-handling programs                                       | Invoke, mask, unmask, retry                   |
| 3     | Procedures            | Procedures, call stack, display                                   | Mark stack, call, return                      |
| 2     | Instruction set       | Evaluation stack, microprogram interpreter, scalar and array data | Load, store, add, subtract, branch            |
| 1     | Electronic circuits   | Registers, gates, buses, etc.                                     | Clear, transfer, activate, complement         |

Shaded area represents hardware.



# 4. Χαρακτηριστικά σύγχρονων ΛΣ

- Εξέλιξη του υλικού
  - Πολλοί επεξεργαστές
  - Υψηλή ταχύτητα συνδέσεων δικτύου
  - Πολλές και μεγάλες σε χωρητικότητα συσκευές αποθήκευσης
- Εξέλιξη του λογισμικού
  - Πολυμεσικές εφαρμογές
  - Πρόσβαση στο διαδίκτυο
  - Μοντέλο πελάτη / εξυπηρέτη (client / server)





# Χαρακτηριστικά σύγχρονων ΛΣ

- Εξέλιξη της σχεδίασης και της αρχιτεκτονικής του ΛΣ
  - Αρχιτεκτονική μικροπυρήνα
  - Πολυνημάτωση (multithreading)
  - Συστήματα πολυεπεξεργασίας
  - Παράλληλα συστήματα
  - Συστήματα πραγματικού χρόνου (real time systems)
  - Κατανεμημένα ΛΣ (distributed systems)



# Βιβλιογραφία

Λειτουργικά Συστήματα, 8η Έκδοση, Stallings William

Λειτουργικά Συστήματα 9η Εκδ., Abraham Silberschatz, Peter Baer Galvin, Greg Gagne



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου. Δημήτριος Λιαροκάπης.  
Λειτουργικά Συστήματα.

Έκδοση: 1.0 Άρτα, 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:  
<http://eclass.teiep.gr/courses/COMP116/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



# Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Ευάγγελος Καρβούνης  
Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



# Τέλος Ενότητας

## Σκοποί ΛΣ



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

