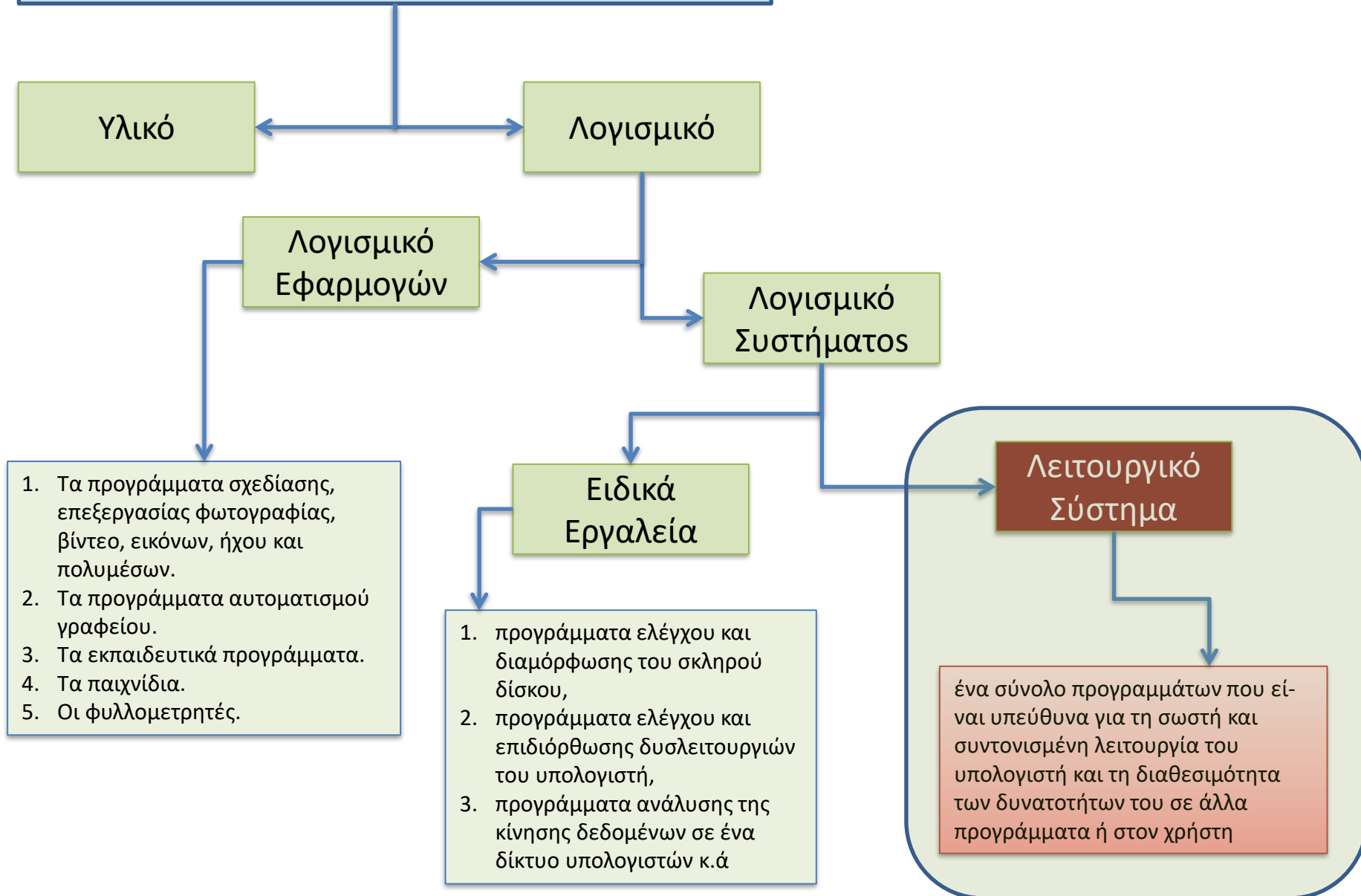


# Υπολογιστικό σύστημα



# Σύγχρονα ΛΣ



<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/1005>

## Κατηγορίες λογισμικού

### Λογισμικό Συστήματος

### Λογισμικό Εφαρμογών



Mac OS



Open Office



Ubuntu



Gimp



Office



Windows



Flash



Linux

# ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Οι μουσικοί μιας ορχήστρας με την καθοδήγηση-εποπτεία του μαέστρου παίζουν στα μουσικά όργανά τις νότες από τις παρτιτούρες των τραγουδιών και εμείς ως ακροατές απολαμβάνουμε το αποτέλεσμα.

Ας το δούμε λίγο αλλιώς.

Μαέστρος → λειτουργικό σύστημα

Παρτιτούρες → προγράμματα-εφαρμογές

Νότες → εντολές

Μουσικοί με μουσικά όργανα → υλικό υπολογιστή

Θεατής → χρήστης υπολογιστή



Η παραπάνω φράση μπορεί να διατυπωθεί τώρα ως εξής

Το **υλικό** του υπολογιστή με την καθοδήγηση του **λειτουργικού συστήματος** εκτελεί τις **εντολές** των προγραμμάτων που ο **χρήστης** χρησιμοποιεί στον υπολογιστή.

# ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

## (σκοπός)

1

Διευκόλυνση του χρήστη στην επικοινωνία του με τον υπολογιστή. Η διευκόλυνση αυτή επιτυγχάνεται με τη δημιουργία ενός περιβάλλοντος επικοινωνίας (φλοιού). Αυτό μεσολαβεί ανάμεσα στο χρήστη και τον υπολογιστή και έτσι δεν είναι απαραίτητο ο χρήστης να γνωρίζει λεπτομέρειες του υλικού για να κάνει χρήση του

2

Αξιόπιστη και αποδοτική λειτουργία του συστήματος του υπολογιστή και καλύτερη αξιοποίηση των πόρων του (ΚΜΕ, μνήμη, δίσκοι, περιφερειακές συσκευές).



# ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (αρμοδιότητες)



## Σε σχέση με τον άνθρωπο

- λειτουργεί ως ενδιάμεσος ανάμεσα στον άνθρωπο και στη μηχανή
- ελέγχει την εκτέλεση των προγραμμάτων
- μεταφέρει τις εντολές ή/και τις απαιτήσεις του χρήστη στον Η/Υ
- δίνει πληροφορίες στον χρήστη για την κατάσταση του συστήματος, ή μηνύματα για λάθη, προβλήματα που εμφανίζονται



## Σε σχέση με τον υπολογιστή

- διαχειρίζεται τις δυνατότητες και τους πόρους του συστήματος υπολογιστή έτσι, ώστε να παράγεται χρήσιμο έργο
- δίνει οδηγίες στην ΚΜΕ κατανέμοντας τον χρόνο της
- διαχειρίζεται την Κεντρική Μνήμη (RAM) του συστήματος, τις συσκευές εισόδου και εξόδου (ροή δεδομένων, έξοδο πληροφοριών)
- οργανώνει και διαχειρίζεται τα αρχεία
- εφαρμόζει μηχανισμούς που βελτιώνουν την ασφάλεια του υπολογιστή



# ΦΥΛΛΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (2')

## **A. Ποιες από τις παρακάτω εργασίες αποτελούν εργασίες του λειτουργικού συστήματος:**

1. Ορθογραφική διόρθωση κειμένου
2. Διαμόρφωση δίσκου
3. Υποστήριξη εκτέλεσης πολλών διεργασιών ταυτόχρονα
4. Μορφοποίηση παραγράφου
5. Διαχείριση πόρων συστήματος

## **B. Ποια από τα παρακάτω αποτελούν αρμοδιότητες ενός ΛΣ;**

1. Εκτύπωση αρχείων
2. Διαχείριση του Συστήματος αρχείων
3. Εισαγωγή στοιχείων από πληκτρολόγιο
4. Διαχείριση μνήμης
5. Οθόνη
6. Διαχείριση ΚΜΕ

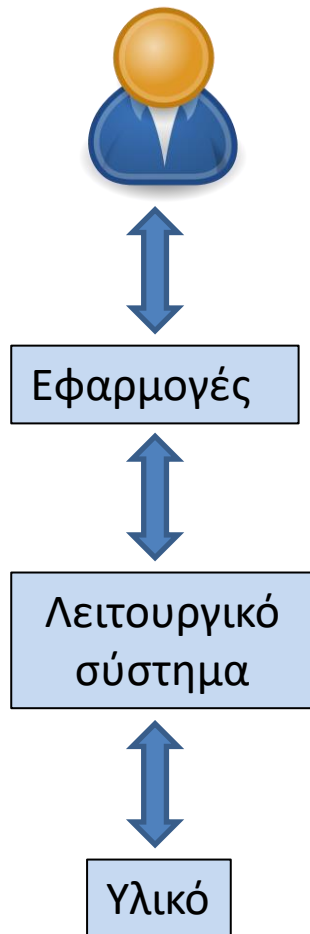
## **Γ. Επιλέξτε τις σωστές εκφράσεις :**

1. Το Λογισμικό χωρίζεται στο Λογισμικό Συστήματος και στο Λογισμικό Εφαρμογών.
2. Το Λειτουργικό Σύστημα ασκεί ένα διακοσμητικό ρόλο δευτερεύουσας σημασίας στο υπολογιστικό μας σύστημα
3. Ένα Λειτουργικό Σύστημα οδηγεί στην σπατάλη των πόρων του συστήματος
4. Το Λειτουργικό Σύστημα δεν λαμβάνει μέριμνα για προστασία και ασφάλεια

# ΔΟΜΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Σκεφτείτε το λειτουργικό σύστημα σαν ένα ...αβοκάντο.

Εξωτερικά είναι η φλούδα (ΦΛΟΙΟΣ). Ακολουθεί το φρούτο, και τέλος το κουκούτσι (ΠΥΡΗΝΑΣ).



- 1 Ο **φλοιός(shell)** μας προσφέρει τη διεπαφή με τον χρήστη (γραφικό περιβάλλον εργασίας ή διερμηνευτή εντολών ). Ουσιαστικά φέρνει σε επαφή τον χρήστη με την μηχανή.
- 2 Το **σύστημα αρχείων** διαχειρίζεται τα αρχεία (ονοματοδοσία, καταχώριση, ανάκτηση κ.λπ.) και φροντίζει τη διάθεσή τους στους χρήστες,
- 3 Ο **πυρήνας(kernel)** διαχειρίζεται τα αιτήματα χρήσης των συσκευών εισόδου/εξόδου από τις εφαρμογές και ελέγχει την κατανομή της μνήμης και της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας (ΚΜΕ) στα προγράμματα που εκτελούνται.



# ΔΙΕΠΑΦΗ ΧΡΗΣΤΗ ή Περιβάλλον επικοινωνίας χρήστη (user interface)



Πραγματοποιεί τον πρώτο βασικό σκοπό του ΛΣ δηλαδή τη διευκόλυνση του χρήστη στην επικοινωνία του με τον υπολογιστή.

Αποτελεί τον μηχανισμό που επιτρέπει στον χρήστη:

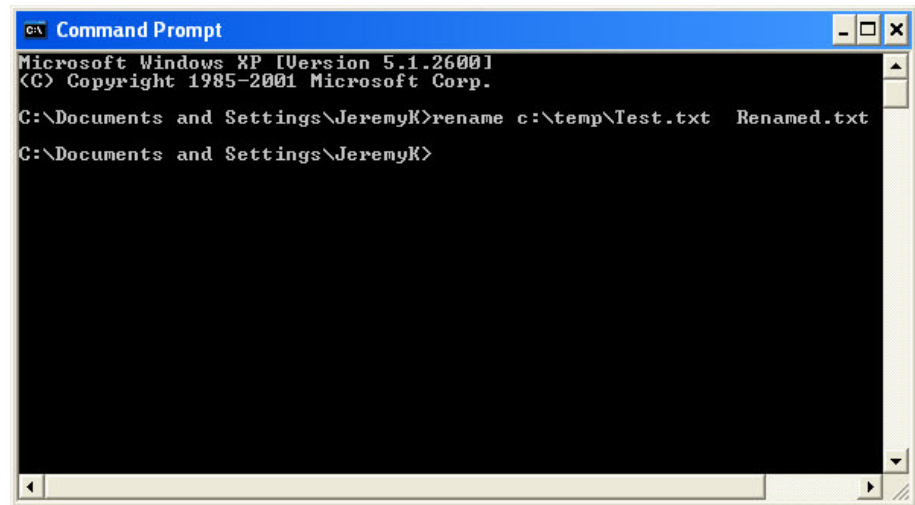
- (1) να χρησιμοποιεί αποδοτικά το σύστημα αρχείων,
- (2) να εκκινεί και να διαχειρίζεται τις εφαρμογές που εκτελούνται στον υπολογιστή και
- (3) να έχει πληροφορίες για τη λειτουργία των μονάδων του υπολογιστή με δυνατότητα να προβεί σε ρυθμίσεις.

Με ποιους τρόπους μπορεί να πραγματοποιηθεί η διεπαφή χρήστη ;

# 1. ΔΙΕΡΜΗΝΕΥΤΗΣ ΕΝΤΟΛΩΝ

Ο πρώτος μηχανισμός επικοινωνίας με τον υπολογιστή.

Το περιβάλλον αυτό δεν είναι «φιλικό» στους χρήστες γιατί απαιτεί γνώση και εξοικείωση με τις εντολές και τις παραμέτρους τους.



```
Command Prompt
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\JeremyK>rename c:\temp\Test.txt Renamed.txt

C:\Documents and Settings\JeremyK>
```

Συνεχίζει να υπάρχει ακόμα και στα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα γιατί

- Δίνει πολλές δυνατότητες μαζικής κυρίως επεξεργασίας αρχείων.
- Έχει την δυνατότητα «ομαδοποίησης» και εκτέλεσης εργασιών που απαιτούν τη χρήση πολλών από τις εντολές του. Καθώς μπορεί να αυτοματοποιήσει διαδικασίες (εξοικονομώντας χρόνο), αποτελεί σημαντικό εργαλείο για διαχειριστές συστημάτων και πεπειραμένους χρήστες.



Στα συστήματα UNIX, LINUX υπάρχουν περισσότεροι του ενός διερμηνευτές εντολών με πολύ προχωρημένες δυνατότητες προγραμματισμού (sh, csh, bash).

Το Λειτουργικό Σύστημα επικοινωνεί με τον ή τους χρήστες μέσα από ένα πρόγραμμα που λέγεται Διερμηνευτής Εντολών (**Command Interpreter**) ή Φλοιός (Shell).

**Το πρόγραμμα αυτό αναλαμβάνει την ερμηνεία των εντολών του χρήστη και την αποστολή τους στον πυρήνα του λειτουργικού συστήματος για εκτέλεση.**

**Παλιότερα, όλα τα λειτουργικά συστήματα χρησιμοποιούσαν τον παραπάνω μηχανισμό επικοινωνίας.**

Έτσι στο MS-DOS ο διερμηνευτής εντολών είναι το αρχείο COMMAND.COM.

WINDOWS POWER SHELL

# 2. ΓΡΑΦΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

## (GUI)

Χρήση περιβάλλοντος  
γραφικών και όχι απλής  
γραμμής εντολών

### Χαρακτηριστικά

- Παράθυρα
- Πλήρης έλεγχος μέσω συσκευών κατάδειξης (πχ ποντίκι)
- Επιφάνεια Εργασίας
- Αναδυόμενα μενού με τις εφαρμογές
- Περιοχή εμφάνισης των εκτελούμενων εφαρμογών και διάφορων πληροφοριών (π.χ ώρα)
- εντολές δείχνοντας με το ποντίκι τα εικονίδια και τα μενού που του εμφανίζονται και πιέζοντας τα πλήκτρα του ποντικιού (Point-and-Click)
- Για το UNIX αντίστοιχα υπάρχουν το X Window System, ενώ για το LINUX το X Window System, το KDE, το Gnome κ.ά



# ΠΥΡΗΝΑΣ (kernel)

Αποτελεί το πιο χαμηλό (κοντά στη μηχανή) επίπεδο του ΛΣ και είναι το πρόγραμμα που εκκινεί άμεσα με το άνοιγμα του υπολογιστή και τερματίζει τελευταίο. Τα προγράμματα εφαρμογών επικοινωνούν με αυτό μέσα από ένα καθορισμένο σύνολο κλήσεων.

Η επικοινωνία με το υλικό (άλλα και με τις εφαρμογές) πραγματοποιείται δια μέσου ενός συστήματος **διακοπών** που είναι ένας βασικός μηχανισμός του ΛΣ. Μόλις δημιουργείται μια διακοπή που αντιστοιχεί σε κάποιο αίτημα καλείται το αντίστοιχο πρόγραμμα για να διαχειριστεί το αίτημα αυτό.

Παρομοιάστε το σύστημα διακοπών με τα κουδουνίσματα που ακούμε μέσα σε ένα σπίτι. Ανάλογα με τον ήχο που ακούγεται καταλαβαίνουμε αν είναι η πόρτα, το κινητό, το σταθερό ή το ξυπνητήρι κλπ



# ΠΥΡΗΝΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΟΠΕΣ

Είναι το **βασικότερο** πρόγραμμα του Λειτουργικού Συστήματος **Λειτουργεί συνέχεια**, από την ώρα που θα ανοίξει ο υπολογιστής μέχρι την ώρα που θα κλείσει.

Δουλειά του είναι **να κανονίζει πότε** θα δουλέψει κάθε εξάρτημα του υπολογιστή.

**Ο Πυρήνας (Kernel) του λειτουργικού συστήματος “χειρίζεται” τη “μηχανή” : διαχειρίζεται αιτήματα χρήσης συσκευών εισόδου/εξόδου από τις εφαρμογές και ελέγχει την κατανομή της μνήμης και της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας (ΚΜΕ) στα προγράμματα που εκτελούνται.**

Η επικοινωνία με το υλικό (άλλα και με τις εφαρμογές) πραγματοποιείται δια μέσου **ενός συστήματος διακοπών** που είναι ένας βασικός μηχανισμός του ΛΣ.

**Διακοπή**: είναι ένα ηλεκτρονικό σήμα που στέλνει καθένα από το υλικό στον πυρήνα και δηλώνει ότι θέλει να λειτουργήσει. Το υλικό δηλώνει τί ακριβώς κάνει χρησιμοποιώντας κάποια ηλεκτρονικά σήματα “Διακοπές” (Interrupts).



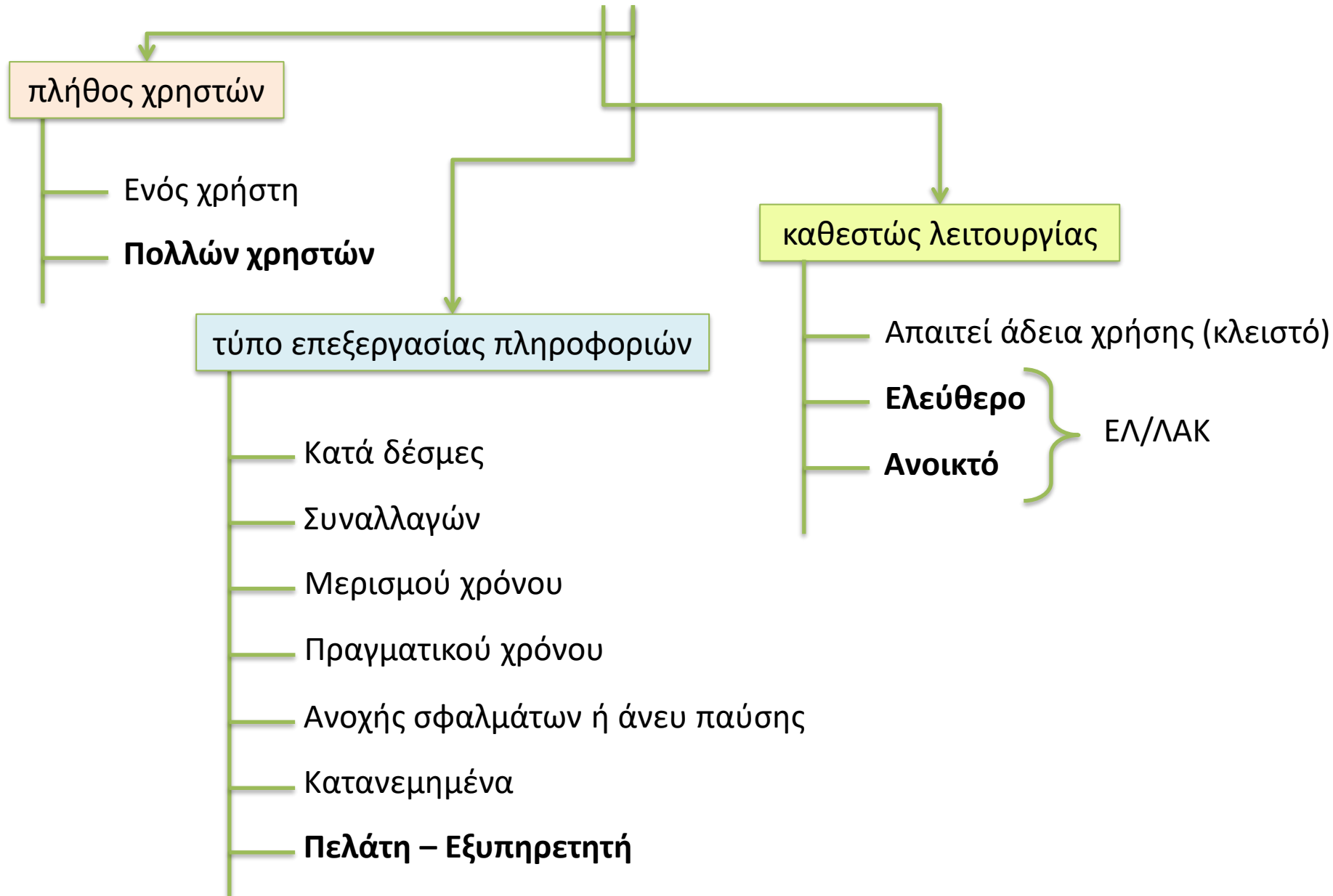
## Πως λειτουργεί ο πυρήνας:

Ένα υλικό, π.χ. ο εκτυπωτής, στέλνει ένα σήμα διακοπής, ζητάει δηλαδή να δουλέψει (να εκτυπώσει). Ο πυρήνας δέχεται το σήμα αυτό και δίνει εντολή στον υπολογιστή (λέει ΟΚ), να κάνει την εκτύπωση. Αν έχουν ζητήσει πολλά εξαρτήματα να δουλέψουν, ο πυρήνας κανονίζει τότε θα δουλέψει το καθένα.

Όποτε αρχίζει ή τελειώνει κάποια εργασία της μηχανής ή συμβαίνει κάτι ιδιαίτερο, το υλικό δημιουργεί και στέλνει κάποια διακοπή. Από τη μεριά του λειτουργικού, ο πυρήνας είναι ένα πρόγραμμα που λειτουργεί συνέχεια και αναγνωρίζει αυτές τις διακοπές. Για κάθε διακοπή που αναγνωρίζεται, ο πυρήνας εκτελεί και την αντίστοιχη ρουτίνα χειρισμού ή αντιμετώπισης της διακοπής. Έτσι, καταφέρνουμε να έχουμε ένα πρόγραμμα που αντιλαμβάνεται και αντιδρά στα σήματα (signals) της μηχανής. Μόλις δημιουργείται μια διακοπή που αντιστοιχεί σε κάποιο αίτημα καλείται το αντίστοιχο πρόγραμμα για να διαχειριστεί το αίτημα αυτό.

Ο πυρήνας μοιάζει με τον καθηγητή μέσα στην τάξη: Πρέπει να κοιτάζει όλη την τάξη, από την αρχή μέχρι το τέλος, και όταν οι μαθητές στείλουν το σήμα τους (σηκώνουν το χέρι τους) πρέπει να κανονίζει τότε θα μιλήσει ο κάθε μαθητής.

# ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



- Ένα Λειτουργικό μπορεί να κατατάσσεται ταυτόχρονα σε διάφορες κατηγορίες ανάλογα με τα συγκεκριμένα γνωρίσματα του.
- Αυτή η κατηγοριοποίηση συμπεριλαμβάνει κάποιους τύπους λειτουργικών οι οποίοι ουσιαστικά δεν υφίστανται πλέον λόγω της τεράστιας εξέλιξης της τεχνολογίας και της αύξησης της υπολογιστικής ισχύος, της μνήμης, του αποθηκευτικού χώρου και της ταχύτητας της δικτυακής επικοινωνίας.



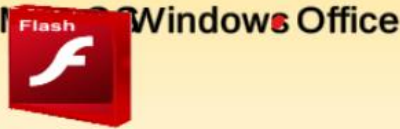
# καθεστώς λειτουργίας

## Δωρεάν λογισμικό



Acrobat Reader QuickTime

## Εμπορικό λογισμικό



Flash

## Λογισμικό ανοικτού κώδικα



Gimp

Open Office

Ubuntu

# Ελεύθερο Λογισμικό/Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα, ΕΛΛΑΚ

- ▶ Ομάδες προγραμματιστών δουλεύουν σε κοινές εργασίες σχεδιασμού και ανάπτυξης λογισμικού. Αποτέλεσμα αυτών των δράσεων είναι η δημιουργία λογισμικού το οποίο παρέχεται για χρήση **δωρεάν και ταυτόχρονα είναι διαθέσιμος και ο πηγαίος κώδικας του (Ελεύθερο Λογισμικό/Λογισμικό Ανοιχτού Κώδικα, ΕΛΛΑΚ)**. Συνήθως η μόνη υποχρέωση είναι η συνέχιση της δωρεάν παροχής σε περίπτωση περαιτέρω ανάπτυξης του, ενώ μπορεί να υπάρχει **χρέωση για υποστήριξη** στη χρήση αυτής της κατηγορίας λογισμικού.

# Ποιες είναι οι κατηγορίες των ΛΣ ανάλογα με τον αριθμό των χρηστών που υποστηρίζουν ;

Ενός χρήστη



Πολλών Χρηστών



**Κατηγορίες Λ.Σ. Με βάση τον αριθμό των χρηστών**

**Σύστημα Ενός Χρήστη (Single User System).** – μόνο ένας χρήστης μπορεί να χρησιμοποιεί τον υπολογιστή σε μια δεδομένη χρονική στιγμή

Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων λειτουργικών συστημάτων είναι το MS-DOS τα Windows 95/98/2000 και το Λειτουργικό Σύστημα των Apple Macintosh, PalmOS (for PDAs), Symbian (for mobile devices)



**Πολλών Χρηστών (Multiuser) :** μπορεί να εξυπηρετεί ταυτόχρονα περισσότερους από ένα χρήστες ταυτόχρονα το ίδιο χρονικό διάστημα

Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων λειτουργικών συστημάτων είναι όλα τα σύγχρονα ΛΣ Windows (έκδοση 10, 11 κλπ), τα Windows NT/2000/Server , το UNIX, οι διανομές LINUX (Ubuntu 20, 21 κλπ) , το NOVELL, και τα λειτουργικά συστήματα των mainframes (IBM MVS, OS/400).



## **Ποια είναι τα χαρακτηριστικά ενός ΛΣ πολλών χρηστών ;**

- Από οικονομική σκοπιά με την αγορά ενός μηχανήματος εξυπηρετούνται πολλοί χρήστες και πολλές ανάγκες.
- Το Λ.Σ. διαχειρίζεται τη μνήμη και τους πόρους μεταξύ των διαφόρων χρηστών σύμφωνα με τις απαιτήσεις τους.
- Το έργο κάθε χρήστη δεν επηρεάζει τις εργασίες των άλλων χρηστών.
- Από τη σκοπιά των δυνατοτήτων που παρέχει, οι χρήστες μοιράζονται τους πόρους και τις πληροφορίες του συστήματος. Π.χ. πρόσβαση σε πολλές περιφερειακές συσκευές.
- Ακόμη το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως μέσο επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών.

**Το LINUX είναι ένα Λειτουργικό Σύστημα πολλών χρηστών (multi-user) γιατί επιτρέπει σε πολλαπλούς χρήστες να έχουν ταυτόχρονη πρόσβαση στον υπολογιστή. Αυτός είναι και ένας από τους λόγους που οι περισσότεροι διακομιστές που μοιράζουν τις ιστοσελίδες τους σε χρήστες στο διαδίκτυο είναι βασισμένοι στις διανομές αυτού του Λ.Σ.**

## Ποιες είναι οι κατηγορίες των ΛΣ ανάλογα με τον τύπο της επεξεργασίας πληροφοριών ;

Ανάλογα με τον τύπο επεξεργασίας διακρίνουμε τις κατηγορίες που θα αναφερθούν παρακάτω και οι οποίες διαφοροποιούνται βασικά στο χρόνο απόκρισης και στη γεωγραφική διασπορά των μονάδων :

## Λειτουργικό σύστημα ομαδικής επεξεργασίας. Κατά δέσμες (batch).

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες χρονικές απαιτήσεις. Οι εργασίες (συνήθως απαιτητικές σε πόρους) υποβάλλονται από τους χρήστες και εκτελούνται όταν και όπως κρίνει το λειτουργικό σύστημα με κριτήριο την μεγιστοποίηση της απόδοσης του υπολογιστικού συστήματος. Παράδειγμα μισθοδοσία, υπολογιστικά πλέγματα

## Συναλλαγών

(Transaction). Υπάρχει συνεχής επικοινωνία χρήστη – συστήματος, επειδή η απάντηση πρέπει να δίνεται όσο πιο γρήγορα γίνεται. Αυτό το χαρακτηριστικό συναντάται και στα διαλογικά. (πχ Συναλλαγές σε Τράπεζα όπου ο πελάτης περιμένει).

**Διαλογική ή Αλληλεπιδραστική (Interactive).** Όχι μόνο πρέπει να υπάρχει συνεχής επικοινωνία, αλλά ο χρήστης υποβάλλει ερωτήματα ή δίνει εντολές, το σύστημα του απαντά και, ανάλογα, αυτός ελέγχει την πορεία της περαιτέρω επεξεργασίας. (πχ Χρήση Βάσης Δεδομένων)

Λειτουργικό σύστημα διαμοίρασης χρόνου. Μερισμού Χρόνου (Time Sharing). Το σύστημα πρέπει να μοιράζει και πιθανόν να χρεώνει τις υπηρεσίες του σε πολλούς χρήστες. Παράδειγμα το **κεντρικό σύστημα υπολογιστή μιας σχολής** που χρησιμοποιείται από όλους τους σπουδαστές και το εκπαιδευτικό προσωπικό. Κάθε χρήστης έχει δικό του λογαριασμό (πολλών χρηστών).



**Πραγματικού Χρόνου (Real Time).** Το σύστημα πρέπει να εξασφαλίζει άμεση απόκριση σε προκαθορισμένο και συνήθως πολύ μικρό χρονικό διάστημα καθώς η λειτουργία του επηρεάζει κρίσιμες διαδικασίες. Το πρόβλημα απαιτεί εξασφαλισμένη απάντηση (πχ Έλεγχος Βιομηχανικών Διεργασιών, έλεγχος αεροπλάνων, διαστημοπλοίων)

# Με Ανοχή Σφαλμάτων ή Άνευ Παύσης (Fault Tolerant ή Non- Stop).

Το σύστημα είναι σχεδιασμένο έτσι  
ώστε να μην σταματήσει να  
λειτουργεί, αν συμβεί κάποιο λάθος  
ή βλάβη. Π.χ. τραπεζικές εργασίες,  
όργανα ελέγχου αεροσκαφών-  
πραγματικού χρόνου

## Λειτουργικό σύστημα κατανεμημένης επεξεργασίας / Κατανεμημένη (Distributed).

Οι υπολογιστές είναι **γεωγραφικά  
διασκορπισμένοι** αλλά δίνουν στους  
χρήστες την εντύπωση ότι είναι ένα ενιαίο  
σύστημα. Αυτό προσφέρει γρήγορη  
εξυπηρέτηση στους κατά τόπους χρήστες.  
Επιπλέον, μπορούν να αντλούν  
πληροφορίες ή να ενημερώνουν τα άλλα  
τοπικά κέντρα επεξεργασίας. **Π.χ.**

**Τελεωνεία**

## Πελάτη-Εξυπηρετητή (Client–Server).

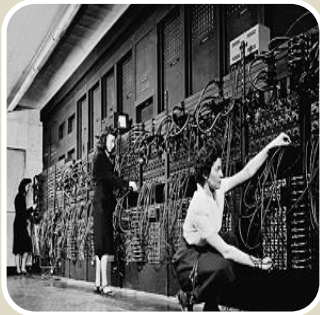
Τα συστήματα αυτά είναι η τελευταία εξέλιξη που φαίνεται συνεχώς να κερδίζει έδαφος.

Αποτελούνται από ένα Τοπικό Δίκτυο όπου συνδέονται προσωπικοί υπολογιστές και σταθμοί εργασίας, **πιθανώς με διαφορετικά λειτουργικά συστήματα και περιβάλλοντα**, όπου δουλεύουν οι χρήστες (Πελάτες ή Clients) και ένα ή μερικά **πιο ισχυρά μηχανήματα** (Εξυπηρετητές ή Servers) που διαμοιράζουν υπολογιστικούς πόρους όπως αποθηκευτικό χώρο, εκτυπωτές κτλ και εφαρμογές όπως βάσεις δεδομένων, εφαρμογές γραφείου κτλ. Οι χρήστες μπορούν να δουλεύουν και τοπικά, αλλά και να συνδέονται με την κεντρική Βάση Δεδομένων στον Εξυπηρετητή (Server).

# υπολογιστική νέφους (cloud computing)

- βασίζεται στη χρήση υπηρεσιών του παγκόσμιου ιστού και τη δυνατότητα χρήσης αποθηκευτικού χώρου και εφαρμογών δια μέσου του διαδικτύου.

# ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ



1945 - 1955

1η γενιά  
**Χωρίς ΛΣ**  
Φυσικός  
χειρισμός  
διακοπών  
Προγραμ-  
ματισμός  
σε γλώσσα  
μηχανής



1955 - 1965

2η γενιά  
**τρανζίστορ**  
Είσοδος –  
έξοδος με  
διάτρητες  
κάρτες



1965 - 1980

3η γενιά  
**φορητότητα**  
τα ΛΣ  
σταματάνε να  
έχουν  
εξάρτηση  
από τον τύπο  
του  
μηχανήματος



1980 - 1990

4η γενιά  
**προσωπικοί**  
**Η/Υ**  
τα γραφικά  
συστήματα  
και τα  
συστήματα  
δικτύων



1990 - σήμερα

5η γενιά  
**φιλικότητα,**  
**δικτύωση,**  
**ασφάλεια**  
Συστήματα  
πελάτη-  
εξυπηρετητή,  
συστήματα  
νέφους (cloud  
computing)