

# Κεφάλαιο 3.1: Λειτουργικά Συστήματα

## 3.1.1 Λογισμικό και Υπολογιστικό Σύστημα

Ένα σύγχρονο υπολογιστικό σύστημα αποτελείται από:

- το **υλικό**: τα ηλεκτρονικά μέρη του υπολογιστή και
- το **λογισμικό**: το σύνολο των προγραμμάτων που αξιοποιούν και διαχειρίζονται τις λειτουργίες του υλικού του υπολογιστή. Το λογισμικό χωρίζεται:
  - στο λειτουργικό σύστημα και
  - στο λογισμικό εφαρμογών: το σύνολο των προγραμμάτων που επιλύουν τα προβλήματα των χρηστών.

### 3.1.2 Το Λειτουργικό Σύστημα και οι Αρμοδιότητές του

**Λειτουργικό Σύστημα** (Λ.Σ.) (Operating System – OS): το σύνολο των προγραμμάτων ενός υπολογιστικού συστήματος το οποίο λειτουργεί ως σύνδεσμος ανάμεσα στα προγράμματα του χρήστη και το υλικό. Το Λ.Σ. είναι υπεύθυνο για τη δημιουργία του περιβάλλοντος επικοινωνίας του χρήστη με το σύστημα, τη διαχείριση και το συντονισμό των εργασιών του συστήματος, καθώς και για την κατανομή των διαθέσιμων πόρων.

#### Βασικές αρμοδιότητες:

- Λειτουργεί ως ενδιάμεσος μεταξύ του ανθρώπου και της μηχανής, μεταφέροντας εντολές ή απαιτήσεις του χρήστη στο υπολογιστικό σύστημα.
- Διαχειρίζεται τους διαθέσιμους πόρους και τους κατανέμει στις διάφορες διεργασίες.
- Ελέγχει την εκτέλεση των προγραμμάτων.
- Διαχειρίζεται τη λειτουργία των συσκευών εισόδου και εξόδου και ελέγχει τη ροή των δεδομένων και την έξοδο των πληροφοριών.
- Οργανώνει και διαχειρίζεται τα αρχεία του συστήματος.
- Ανιχνεύει και εντοπίζει πιθανά λάθη ή δυσλειτουργίες του υπολογιστικού συστήματος και ενημερώνει τον χρήστη.
- Εφαρμόζει μηχανισμούς που βελτιώνουν την ασφάλεια του υπολογιστικού συστήματος από διάφορους κινδύνους.

### 3.1.3 Η Δομή και η Ιεραρχία του Λειτουργικού Συστήματος

Σε ένα Λ.Σ. υπάρχουν τα ακόλουθα **επίπεδα** (Εικόνα 3.1):

Ο **Πυρήνας** (Kernel), βρίσκεται πλησιέστερα προς το υλικό και αποτελεί τον ενδιάμεσο για να επιτευχθεί η επικοινωνία των προγραμμάτων με το υλικό. Ο πυρήνας «φορτώνεται» πρώτος στην κύρια μνήμη όταν ξεκινάει ο υπολογιστής.

Το **Σύστημα Αρχείων** (File System) διαχειρίζεται τα αρχεία (δίνοντάς τους ονομασία, καταχωρώντας τα, κτλ.) και φροντίζει για τη διάθεσή τους στους χρήστες.

Ο **Διερμηνευτής Εντολών** (Command Interpreter) ή **Φλοιός** (Shell) είναι το σύνολο των προγραμμάτων, το οποίο επιτρέπει στο χρήστη και τις εφαρμογές του να επικοινωνεί με το Λ.Σ. Η επικοινωνία γίνεται είτε με απευθείας εντολές (command mode - Εικόνα 3.2) είτε μέσω ενός γραφικού περιβάλλοντος διεπαφής (GUI - Graphical User Interface – Εικόνα 3.3).



```
C:\WINDOWS\system32>dir \test
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 1643-0CD7

Directory of C:\test

07/18/2004  08:06 PM  <DIR>          .
07/18/2004  08:06 PM  <DIR>          ..
07/18/2004  08:08 PM                4,096 a.txt
07/18/2004  08:07 PM                 27 b.txt
07/18/2004  08:07 PM                1,826 c.txt
07/18/2004  08:10 PM               66,126 d.txt
               4 File(s)                72,075 bytes
               2 Dir(s)  11,792,990,208 bytes free

C:\WINDOWS\system32>_
```

**Εικόνα 3.2.** Επικοινωνία με απευθείας εντολές (Λ.Σ. MS DOS)



**Εικόνα 3.3.** Επικοινωνία με γραφικό περιβάλλον Διεπαφής (Λ.Σ. MS Windows)

## 3.1.4 Βασικές Εργασίες ενός Λ.Σ

### 3.1.4.1 Διαχείριση της Κ.Μ.Ε.

**Πολυπρογραμματισμός** (multiprogramming): το Λ.Σ. μπορεί να εκτελεί ταυτόχρονα περισσότερα από ένα προγράμματα (π.χ. την ώρα που η Κ.Μ.Ε. περιμένει απάντηση από μια περιφερειακή συσκευή, αυτός ο χρόνος «αναμονής» μπορεί να αξιοποιηθεί από ένα άλλο πρόγραμμα που είναι φορτωμένο στην κύρια μνήμη)

**Πολυδιεργασία** (multitasking): το Λ.Σ. μπορεί να εκτελεί ταυτόχρονα περισσότερες από μία εργασίες (π.χ. μπορεί να γίνονται παράλληλα εκτυπώσεις και υπολογισμοί) με έναν αλγόριθμο χρονοπρογραμματισμού, ο οποίος στοχεύει στη μεγιστοποίηση της αποδοτικότητας και της «δίκαιης» χρήσης της Κ.Μ.Ε.

### 3.1.4.2 Διαχείριση της Μνήμης

Το τμήμα του Λ.Σ. που διαχειρίζεται την κύρια μνήμη είναι ο **διαχειριστής μνήμης** (memory manager). Εργασίες που επιτελεί:

- Η διάθεση τμημάτων μνήμης σε διεργασίες.
- Η παρακολούθηση της κατάστασης χρήσης της μνήμης, ώστε να γνωρίζει τα ελεύθερα ή μη τμήματα κάθε στιγμή και να τα διανέμει σε διεργασίες.
- Η ελευθέρωση μνήμης από διεργασίες που δεν τη χρειάζονται.
- Η ανταλλαγή (swapping) δεδομένων μεταξύ της κύριας μνήμης και της περιοχής του δίσκου (περιφερειακή μνήμη) που χρησιμοποιείται ως βοηθητική περιοχή της κύριας μνήμης.

## 3.1.4 Βασικές Εργασίες ενός Λ.Σ

### 3.1.4.3 Διαχείριση του Συστήματος Αρχείων

**Σύστημα αρχείων:** οργανώνει τα αρχεία (συλλογές δεδομένων στην περιφερειακή μνήμη) σε καταλόγους ή φακέλους (directories ή folders). Κάθε κατάλογος αποτελείται από αρχεία, υποκαταλόγους ή υποφακέλους, δημιουργώντας μία δενδροειδή μορφή. Προσφέρει στον χρήστη ένα εικονικό περιβάλλον διαχείρισης, για τη δημιουργία, τη διαγραφή, τη μετονομασία, την αντιγραφή, το κλείσιμο αρχείων, την τροποποίηση του περιεχομένου ή την αντιγραφή του περιεχομένου ενός αρχείου σε ένα άλλο.

### 3.1.4.4 Διαχείριση Λειτουργιών Εισόδου/Εξόδου

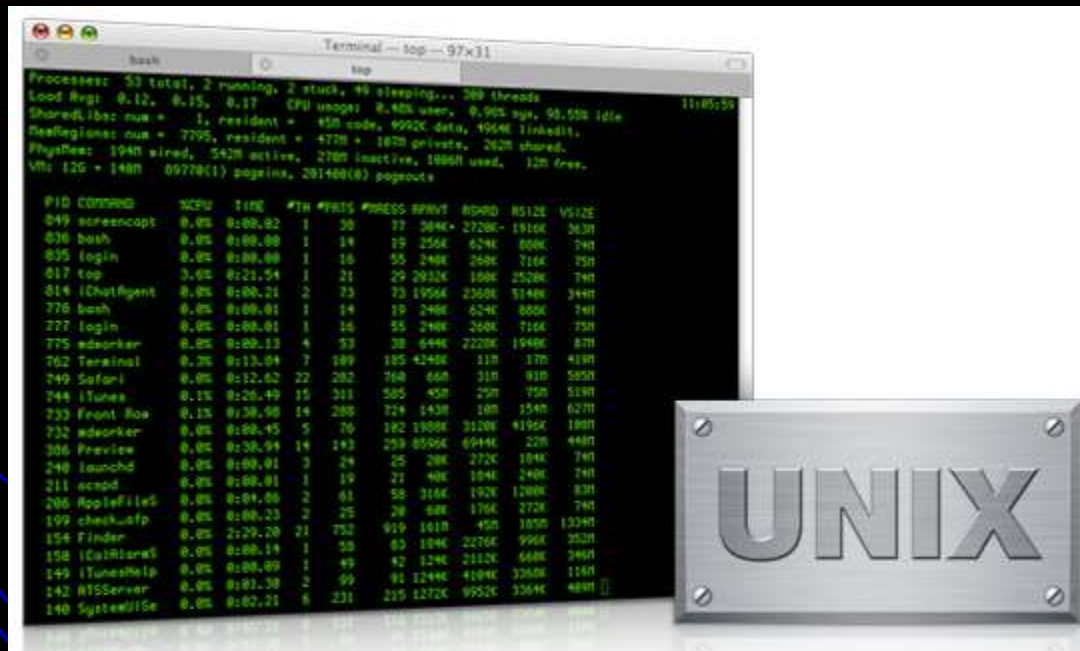
**Είσοδος (Input):** ροή δεδομένων προς την Κ.Μ.Ε.

**Έξοδος (Output):** ροή δεδομένων από την Κ.Μ.Ε. προς τις περιφερειακές συσκευές

Το Λ.Σ. ασχολείται με τις διαδικασίες εισόδου/εξόδου μεταξύ του κεντρικού μέρους και των εξωτερικών προς αυτό συσκευών εξασφαλίζοντας τη διασύνδεση των συσκευών με το κεντρικό σύστημα και την ομαλή επικοινωνία. Επίσης, αναλαμβάνει να διαχειριστεί τις εντολές που εκτελούνται και τα σφάλματα που παρουσιάζονται.

## 3.1.5 Γνωστά Λειτουργικά Συστήματα

Το **Unix** αναπτύχθηκε στα εργαστήρια Bell Labs της AT&T το 1969. Το μεγαλύτερο μέρος του έχει αναπτυχθεί σε γλώσσα προγραμματισμού C. Το Unix αποτελεί ένα Λ.Σ. πολυδιεργασίας, καταμερισμού χρόνου (timesharing), πολλών χρηστών (multiuser), και με φορητότητα (portability) - δηλαδή εύκολη εγκατάσταση σε διαφορετικού τύπου συστήματα.



The image shows a terminal window with the 'top' command output. The output displays system statistics and a list of running processes. To the right of the terminal is a metal sign with the word 'UNIX' in large, bold, capital letters.

```
Processes: 53 total, 2 running, 2 stuck, 49 sleeping... 300 threads
Load Avg: 0.12, 0.15, 0.17  CPU usage: 0.40% user, 0.90% sys, 98.55% idle
SharedLibs: num = 1, resident = 430K code, 4992K data, 1964K linkedin
MallocInfo: num = 7795, resident = 477K + 187K private, 262K shared.
PhysMem: 194M wired, 542M active, 270M inactive, 1085M used, 12M free.
VM: 12G + 148M 09770(1) pagina, 20140(6) pagout
```

PID	COMM	%CPU	TIME	#TH	#PR	#RES	#WY	RESID	RESID	VSZ
649	screenCapt	0.0%	0:00.02	1	30	77	384K	2720K	1916K	363M
836	bash	0.0%	0:00.00	1	14	19	256K	624K	800K	74M
825	login	0.0%	0:00.00	1	16	55	248K	268K	716K	75M
617	top	3.6%	0:21.54	1	21	29	2932K	168K	2520K	74M
614	iChatAgent	0.0%	0:00.21	2	73	73	1956K	2360K	5148K	344M
776	bash	0.0%	0:00.01	1	14	19	248K	624K	800K	74M
777	login	0.0%	0:00.01	1	16	55	248K	268K	716K	75M
775	adwoker	0.0%	0:00.13	4	53	38	644K	2200K	1948K	87M
762	Terminal	0.2%	0:13.04	7	189	185	4244K	110	170	418M
749	Safari	0.0%	0:12.62	22	282	768	668	310	910	585M
744	iTunes	0.1%	0:20.49	15	311	585	450	290	750	518M
733	Front Row	0.1%	0:38.08	14	280	724	1430	180	1540	627M
732	adwoker	0.0%	0:00.45	5	76	182	1900K	3120K	4192K	188M
306	Preview	0.0%	0:30.54	14	193	293	8592K	6914K	220	448M
240	launchd	0.0%	0:00.01	3	19	25	28K	272K	104K	74M
211	csd	0.0%	0:00.01	1	19	27	48K	104K	248K	74M
206	AppleFileS	0.0%	0:04.06	2	61	58	316K	192K	1200K	83M
199	checkuafp	0.0%	0:00.23	2	25	28	88K	176K	272K	74M
154	Finder	0.0%	2:29.20	21	732	919	1810	490	1870	1334M
158	iCalendarS	0.0%	0:00.14	1	58	65	184K	2276K	996K	252M
149	iTunesHelp	0.0%	0:00.09	1	49	42	124K	2112K	688K	248M
142	RTSServer	0.0%	0:01.38	2	99	81	1244K	4104K	3088K	114M
140	SystemUISe	0.0%	0:02.21	6	231	215	1272K	9952K	3264K	488M

## 3.1.5 Γνωστά Λειτουργικά Συστήματα

Το **MS-DOS** (Microsoft Disk Operating System) είναι Λ.Σ. στο οποίο οι εντολές του χρήστη πληκτρολογούνται σε μία γραμμή. Αναπτύχθηκε από την εταιρεία Microsoft το 1981 για λογαριασμό της εταιρείας IBM.

```
A:\>dir /w

Volume in drive A has no label
Volume Serial Number is B83C-98D8
Directory of A:\

AM2100.DO_   AVEXTRA.TXT   COMDEV.IN_   DEPCA.DO_   E20ND.DO_
E21ND.DO_   ELNK.DO_      ELNK16.DO_   ELNK3.DO_   ELNK11.DO_
ELNKM.C.DO_ ELNKPL.DO_   EXP16.DO_   EXPAND.EXE   I82593.DO_
IBMTOK.DO_  IFSHLP.SY_   LICENSE.TXT  LM21DRV.UP_  MSDLC.EX_
NDIS39XR.DO_ NDISHLP.SY_  NE1000.DO_  NE2000.DO_  NET.EX_
NET.MS_     NETBIND.COM   NETH.MS_    N16510.DO_  NWLINK.EXE
OEMDLC.INF  OEMODI.IN_   OEMRAS.IN_  OEMTCPIP.INF OLITOK.DO_
PE2NDIS.DO_ PENDIS.DO_   PRO4.DO_    PRORAPM.DW_  PROTMAN.DO_
PROTMAN.EX_ RASCOPY.BA_  README.TXT  SETUP.EXE    SMCMAC.DO_
SMC_ARC.DO_ STRN.DO_     TLNK.DO_    WCNET.INF    WCSETUP.INF
WCSYS.INI   WORKGRP.SY_

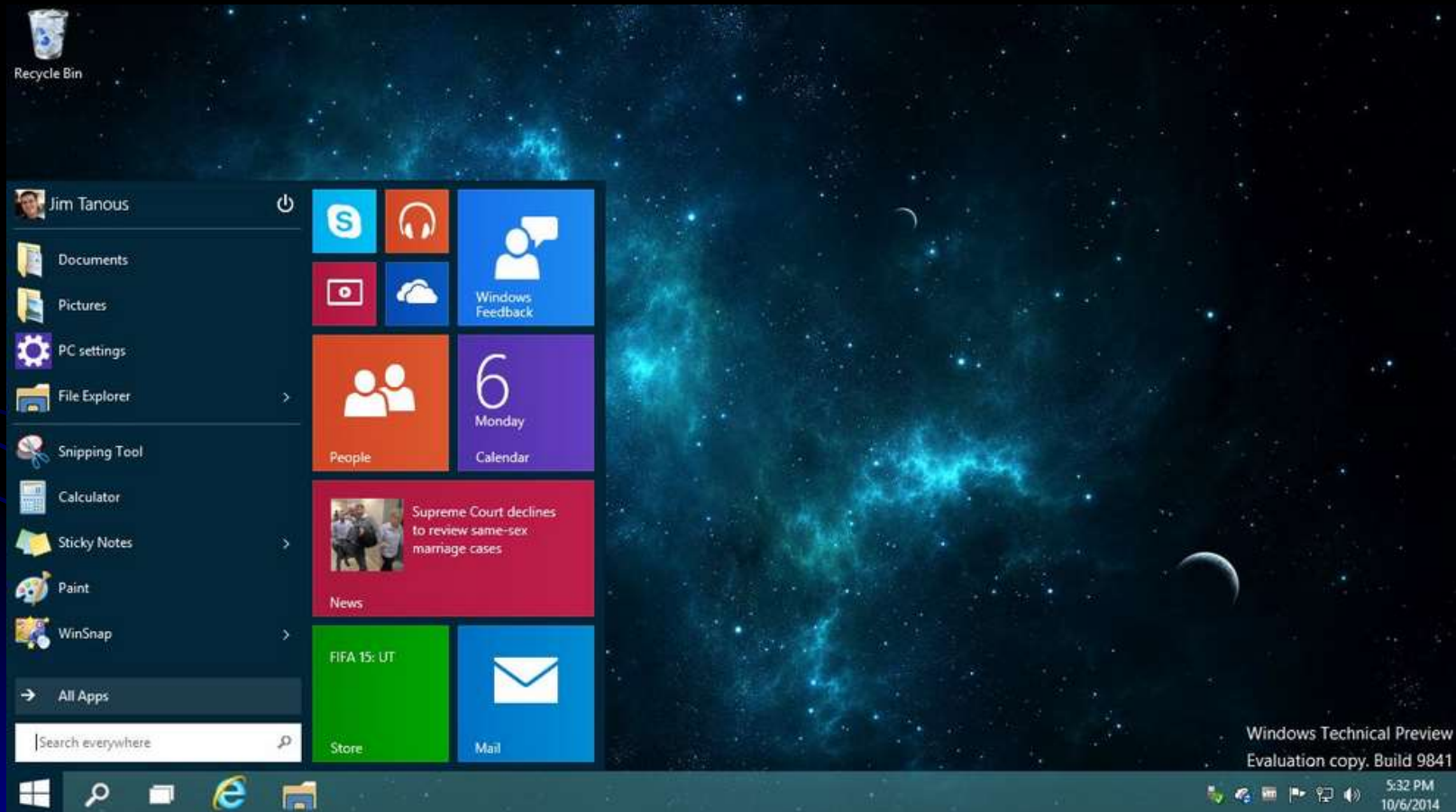
                52 file(s)          1,130,630 bytes
                               312,832 bytes free

A:\>
A:\>
A:\>
A:\>
```



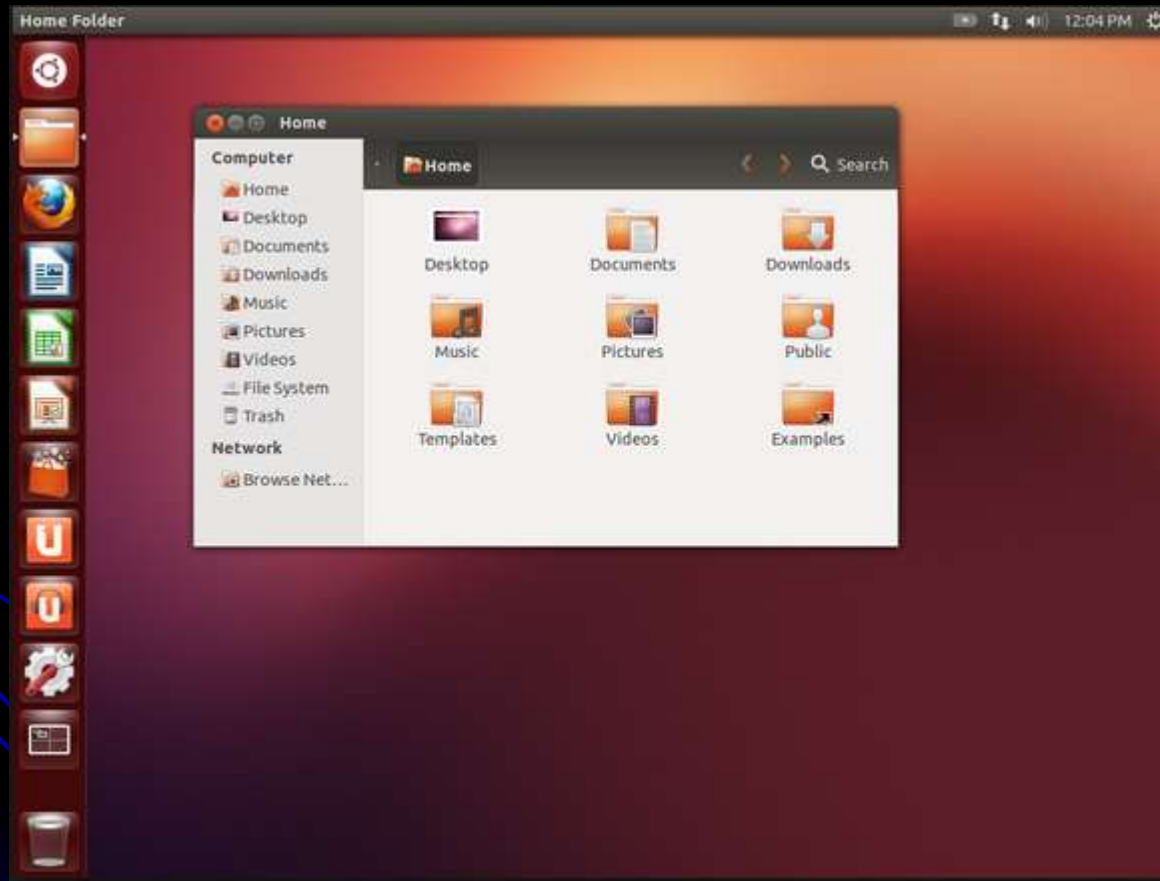
## 3.1.5 Γνωστά Λειτουργικά Συστήματα

Τα **MS Windows** της Microsoft διαθέτουν γραφικό περιβάλλον διεπαφής χρήστη παραθυρικού τύπου. Πρόκειται για Λ.Σ. πολλαπλών διεργασιών και πολλαπλών χρηστών. Από το 1985 μέχρι σήμερα έχουν αναπτυχθεί διάφορες εκδόσεις των Windows (π.χ. 95, 98, XP, 7, 8, 10 κ.α.).



## 3.1.5 Γνωστά Λειτουργικά Συστήματα

Το **Linux** είναι ένα λειτουργικό σύστημα τύπου Unix, το οποίο δημιουργήθηκε από τον Linus Torvalds το 1991. Ο πηγαίος κώδικάς του είναι «ανοικτός», με αποτέλεσμα να αναπτύσσεται συνεχώς από μια μεγάλη κοινότητα χρηστών



### 3.1.5 Γνωστά Λειτουργικά Συστήματα

Το **Mac OS X** έχει ως βάση το Λ.Σ. Unix και διανέμεται αποκλειστικά για χρήση με τους υπολογιστές Mac της εταιρείας Apple. Το Mac OS X είναι η εξέλιξη του Mac OS το οποίο ήταν το αρχικό Λ.Σ. της Apple (1984-1999). Τα OS X διακρίνονται για τα πρωτότυπα γραφικά περιβάλλοντα διεπαφής τους.



## 3.1.5 Γνωστά Λειτουργικά Συστήματα

Το **Android** χρησιμοποιείται κυρίως σε συσκευές κινητής τηλεφωνίας και tablets και τρέχει τον πυρήνα του Λ.Σ. Linux. Αρχικά αναπτύχθηκε από την Google (2007) και αργότερα από την Open Handset Alliance

