

# Εισαγωγή στον Προγραμματισμό

Εισαγωγική ενότητα (25%) :  
Βασικές έννοιες και τομείς  
της Επιστήμης Υπολογιστών  
4<sup>η</sup> ομιλία

Παναγιώτης Τζουνάκης

Φθινόπωρο 2023



# Παρένθεση: λίγη βιβλιογραφία (για τολμηρούς)

- Donald E. Knuth - The Art of Computer Programming – 1968 and still updating!  
<https://cs.stanford.edu/~knuth/taocp.html>
- M. Morris Mano - Computer System Architecture (3rd Edition)-Prentice Hall (1992)
- M. Morris Mano, Michael D. Ciletti – Digital Design With an Introduction to the Verilog HDL – 5th edition, 2013 PEARSON
- M. Morris R. Mano, Charles R. Kime, Tom Martin = Logic and computer design fundamentals – 5<sup>th</sup> edition, 2015 PEARSON
- John L. Hennessy, David A. Patterson – Computer Architecture A Quantitative Approach- Sixth-Edition 2019 Elsevier
- Claude E. Shannon, Warren Weaver - The Mathematical Theory of Communication (1971, The University of Illinois Press)
- Glenn Brookshear, Dennis Brylow - Computer Science - An Overview- Pearson Education Limited (2015)
- Les Goldschlager, Andrew Lister - Εισαγωγή Στη Σύγχρονη Επιστήμη Των Υπολογιστών (μετάφραση Κ. Χαλάτση 1994)
- Tom Wong, Introduction to Classical and Quantum Computing (Feb. 27, 2022) βλ. Chapter 1  
<http://www.thomaswong.net/introduction-to-classical-and-quantum-computing-1e2p.pdf>
- Ming Li\_ Paul Vitányi - An Introduction to Kolmogorov Complexity and Its Applications (Texts in Computer Science) (2019, Springer 1st ed 1993)
- Lewis H, Papadimitriou C – Elements of the Theory of Computation, 1998 2<sup>nd</sup> ed
- Christos H. Papadimitriou-Computational Complexity-Addison-Wesley (1994)



# Λειτουργικά Συστήματα

1. Ο ρόλος του Λειτουργικού Συστήματος (αρμοδιότητες – ευθύνες)
2. Ιστορία & εξέλιξη
3. Δομή – ιεραρχία του ΛΣ
  1. Πυρήνας
  2. Οδηγοί συσκευών
  3. Σύστημα αρχείων
  4. Shell – user interface
  5. System calls
4. Διεργασίες (Processes)
  - Συγχρονισμός
  - πολυεπεξεργαστές
5. Λειτουργίες
  - CPU – scheduling
  - Κεντρική – εικονική μνήμη
  - Διαχείριση αρχείων
  - Διαχείριση εισόδου - εξόδου
6. Παραδείγματα ΛΣ
  - Unix
  - Windows
  - Android
  - MacOS, iOS



# Ο ρόλος του Λειτουργικού Συστήματος

## Ο «συντονιστής» (coordinator) του υπολογιστή

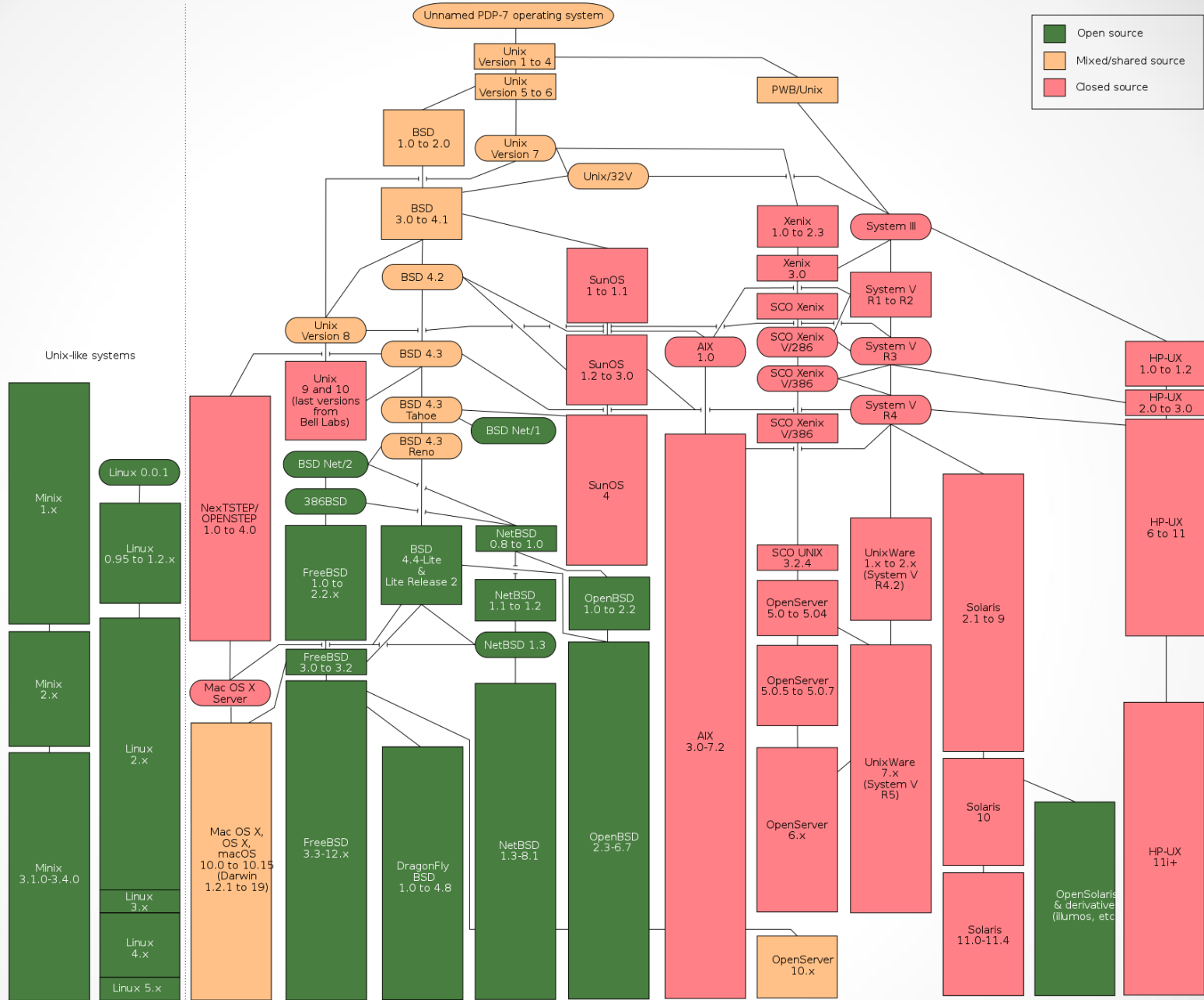
- Δρα ως **ενδιάμεσος κρίκος** ανάμεσα στον χρήστη της μηχανής (**άνθρωπο**) και το **υλικό** μεριμνώντας για την εκτέλεση των εντολών και την ικανοποίηση των απαιτήσεων του χρήστη από το υπολογιστικό σύστημα.
- **Διαχειρίζεται** τους διαθέσιμους **υπολογιστικούς πόρους** και τους κατανέμει στις διάφορες **διεργασίες**.
- **Ελέγχει** την εκτέλεση των προγραμμάτων στα οποία **επιβάλλει** ορθή συμπεριφορά.
- Διαχειρίζεται όλες τις **συσκευές**, ειδικότερα όσον αφορά στην είσοδο/έξοδο ελέγχει τη ροή των δεδομένων με κατάλληλα πρωτόκολλα & πρότυπα επικοινωνιών, πολυμέσων, κ.α.
- Διαχειρίζεται το **σύστημα αρχείων (file system)** όπου οργανώνονται όλα τα αρχεία τα οποία προσπελαύνει ο υπολογιστής.
- **Παρακολουθεί** ανελλιπώς το υπολογιστικό σύστημα προκειμένου να **ενημερώνει** τους διαχειριστές και χρήστες για **βλάβες** στο υλικό, και **λάθη** ή **δυσλειτουργίες** στο λογισμικό συστήματος είτε εφαρμογών.
- Υλοποιεί πολιτικές που υπερασπίζονται την **ασφάλεια** του υπολογιστή από διάφορους κινδύνους εφαρμόζοντας μηχανισμούς σε διάφορα επίπεδα.



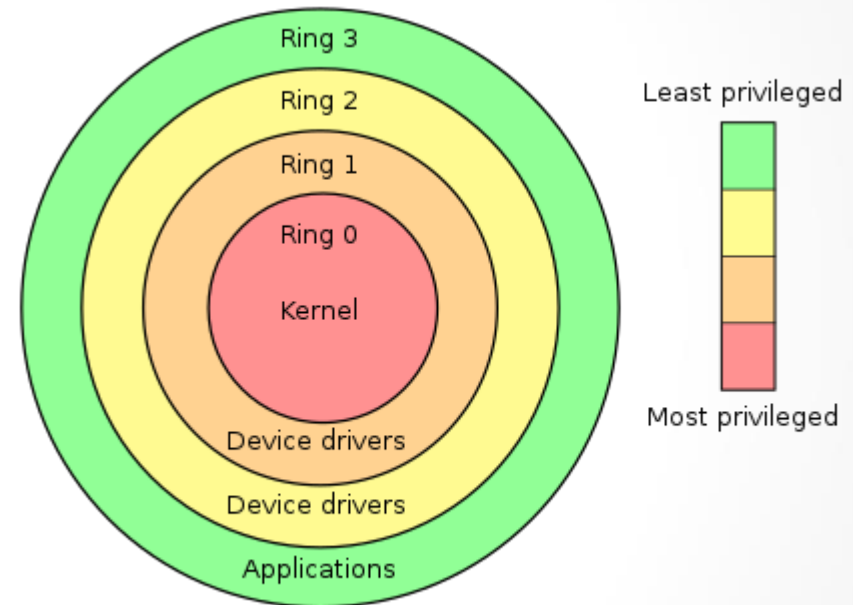
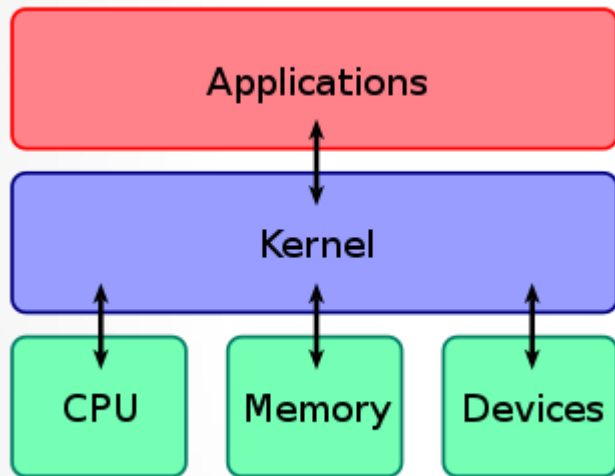
# Ιστορική εξέλιξη Unix

1969  
1971 to 1973  
1974 to 1975  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001 to 2004  
2005  
2006 to 2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012 to 2015  
2016  
2017  
2018  
2019

1969  
1971 to 1973  
1974 to 1975  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001 to 2004  
2005  
2006 to 2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012 to 2015  
2016  
2017  
2018  
2019



# Δομή – ιεραρχία του ΛΣ



# (Υπολογιστικές) Διεργασίες

[https://en.wikipedia.org/wiki/Process\\_\(computing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Process_(computing))

Τα υπολογιστικά «όντα» που «ζουν» μέσα στην πλάση του ΛΣ, μοιραζόμενα CPU, μνήμη, κ.α. πόρους μέσω του ΛΣ.

Κάθε πρόγραμμα/εφαρμογή παρέχει το “DNA” για να γεννηθεί μια ή περισσότερες υπολογιστικές διεργασίες.

Μια διεργασία απαρτίζεται από:

- Μια εικόνα εκτελέσιμου κώδικα σε γλώσσα μηχανής
- Την περιοχή μνήμης που δεσμεύει για αποθήκευση του κώδικα και των (δομών) δεδομένων που επεξεργάζεται
- Περιγραφή των πόρων (π.χ. αρχεία) που τις έχει διαθέσει το ΛΣ
- Χαρακτηριστικά ασφάλειας και δικαιωμάτων που διαθέτει
- Το περιβάλλον (context) της CPU : μια εικόνα των καταχωρητών, PC, IR, κλπ που διατηρείται «παγωμένη» ανάμεσα στα χρονικά διαστήματα οπότε τρέχει η διεργασία στη CPU



# Διεργασίες

| Name  | Status | 9% CPU | 33% Memory | 0% Disk  | 0% Network | 0% GPU | GPU engine | Power usage | Power usage trend |
|---|--------|--------|------------|----------|------------|--------|------------|-------------|-------------------|
| Task Manager  |        | 1,7%   | 45,3 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Low         | Very low          |
| Services and Controller app                                     |        | 1,3%   | 8,1 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Low         | Very low          |
| System  |        | 0,9%   | 0,1 MB     | 0,3 MB/s | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| WD Drive Service (32 bit)                                       |        | 0,9%   | 18,4 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Service Host: DCOM Server Process Launcher (4)                  |        | 0,7%   | 34,4 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Resource and Performance Monitor                                |        | 0,6%   | 83,9 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Firefox (8)   |        | 0,5%   | 874,2 MB   | 0,1 MB/s | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Service Host: Diagnostic Policy Service                         |        | 0,4%   | 45,5 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Antimalware Service Executable                                  |        | 0,4%   | 873,5 MB   | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Logitech Gaming Framework                                       |        | 0,2%   | 28,0 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Service Host: Server  |        | 0,2%   | 1,8 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Logitech Gaming Framework                                       |        | 0,1%   | 28,2 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| System interrupts   |        | 0,1%   | 0 MB       | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| NVIDIA Container  |        | 0,1%   | 12,1 MB    | 0,1 MB/s | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Service Host: DNS Client  |        | 0,1%   | 3,7 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Microsoft Windows Search Protocol Host                          |        | 0,1%   | 3,5 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Service Host: SSDP Discovery                                    |        | 0,1%   | 2,4 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Logitech VC ServiceLayer (32 bit)                               |        | 0,1%   | 28,4 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Service Host: Shell Hardware Detection                          |        | 0,1%   | 2,7 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| NVIDIA Web Helper Service (32 bit)                              |        | 0,1%   | 1,6 MB     | 0,1 MB/s | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Logitech G Discord Applet (32 bit)                              |        | 0,1%   | 15,0 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Microsoft Windows Search Indexer                                |        | 0%     | 90,0 MB    | 0,1 MB/s | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Firefox   |        | 0%     | 70,1 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Windows Explorer  |        | 0%     | 71,9 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Client Server Runtime Process                                   |        | 0%     | 1,2 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0,1%   | GPU 0 - 3D | Very low    | Very low          |
| Windows Explorer (4)  |        | 0%     | 78,6 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Windows Driver Foundation - User-mode Driver Framework H...     |        | 0%     | 2,3 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Service Host: Remote Procedure Call (2)                         |        | 0%     | 33,5 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Service Host: SysMain   |        | 0%     | 2,3 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Service Host: Windows Management Instrumentation                |        | 0%     | 9,4 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Desktop Window Manager  |        | 0%     | 35,2 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0,1%   | GPU 0 - 3D | Very low    | Very low          |
| Cisco Webex Service (32 bit)                                    |        | 0%     | 53,8 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Windows Explorer  |        | 0%     | 95,7 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| NVIDIA Container  |        | 0%     | 8,4 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| WMI Provider Host   |        | 0%     | 10,3 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Firefox   |        | 0%     | 242,9 MB   | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Microsoft PowerPoint  |        | 0%     | 185,1 MB   | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| CTF Loader  |        | 0%     | 10,4 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Service Host: Connected Devices Platform User Service_503aa2... |        | 0%     | 8,3 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| HP Digital Imaging Monitor (32 bit)                             |        | 0%     | 4,9 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| NVIDIA Container  |        | 0%     | 4,7 MB     | 0,1 MB/s | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| NVIDIA Container  |        | 0%     | 28,1 MB    | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Microsoft Text Input Application                                |        | 0%     | 9,4 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| IncrediBuild Coordinator Service (32 bit)                       |        | 0%     | 2,7 MB     | 0,1 MB/s | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |
| Service Host: hpqcx08   |        | 0%     | 4,6 MB     | 0 MB/s   | 0 Mbps     | 0%     |            | Very low    | Very low          |

⏪ Fewer details





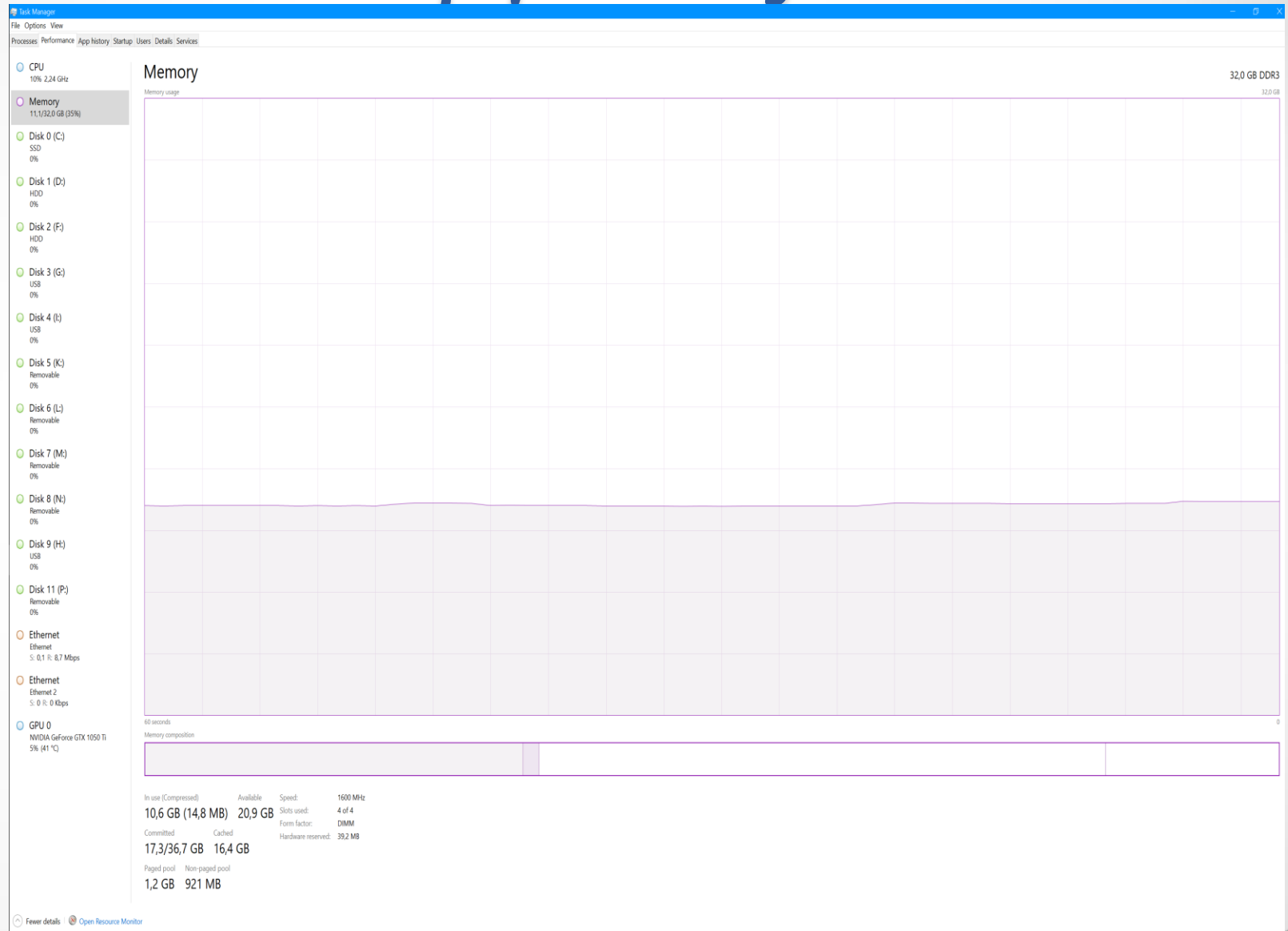
# Διεργασίες

| Name                   | PID   | Status  | User name       | CPU | Memory (active private working set) | UAC virtualization |
|------------------------|-------|---------|-----------------|-----|-------------------------------------|--------------------|
| System Idle Process    | 0     | Running | SYSTEM          | 91  | 8 K                                 |                    |
| Taskmgr.exe            | 3196  | Running | panagiotis      | 02  | 48.420 K                            | Not allowed        |
| System                 | 4     | Running | SYSTEM          | 01  | 20 K                                |                    |
| System interrupts      | -     | Running | SYSTEM          | 01  | 0 K                                 |                    |
| svchost.exe            | 824   | Running | SYSTEM          | 01  | 39.728 K                            | Not allowed        |
| WDDriveService.exe     | 4356  | Running | SYSTEM          |     |                                     |                    |
| MsMpEng.exe            | 9976  | Running | SYSTEM          |     |                                     |                    |
| perfmon.exe            | 17316 | Running | panagiotis      |     |                                     |                    |
| dwm.exe                | 8768  | Running | DWM-45          |     |                                     |                    |
| svchost.exe            | 4284  | Running | LOCAL SERVICE   |     |                                     |                    |
| csrss.exe              | 26208 | Running | SYSTEM          |     |                                     |                    |
| explorer.exe           | 29668 | Running | panagiotis      |     |                                     |                    |
| services.exe           | 972   | Running | SYSTEM          |     |                                     |                    |
| svchost.exe            | 4588  | Running | SYSTEM          |     |                                     |                    |
| LCore.exe              | 15856 | Running | panagiotis      |     |                                     |                    |
| firefox.exe            | 7704  | Running | panagiotis      |     |                                     |                    |
| svchost.exe            | 1852  | Running | LOCAL SERVICE   |     |                                     |                    |
| svchost.exe            | 2176  | Running | SYSTEM          |     |                                     |                    |
| SearchProtocolHost.exe | 324   | Running | SYSTEM          |     |                                     |                    |
| nvcontainer.exe        | 27144 | Running | SYSTEM          |     |                                     |                    |
| firefox.exe            | 18704 | Running | panagiotis      |     |                                     |                    |
| firefox.exe            | 3792  | Running | panagiotis      |     |                                     |                    |
| nvcontainer.exe        | 8476  | Running | panagiotis      |     |                                     |                    |
| svchost.exe            | 1824  | Running | NETWORK SERVICE |     |                                     |                    |
| POWERPNT.EXE           | 20440 | Running | panagiotis      |     |                                     |                    |
| NVIDIA Web Helper.exe  | 14136 | Running | panagiotis      |     |                                     |                    |
| LCore.exe              | 3872  | Running | dimitris        |     |                                     |                    |
| SearchIndexer.exe      | 18956 | Running | SYSTEM          |     |                                     |                    |
| EpicGamesLauncher.exe  | 16632 | Running | dimitris        |     |                                     |                    |
| svchost.exe            | 4256  | Running | SYSTEM          |     |                                     |                    |
| atmgr.exe              | 22504 | Running | dimitris        |     |                                     |                    |
| CoordService.exe       | 4768  | Running | SYSTEM          |     |                                     |                    |
| laclient.exe           | 9252  | Running | panagiotis      |     |                                     |                    |
| WmiPrvSE.exe           | 6320  | Running | NETWORK SERVICE |     |                                     |                    |
| ServiceLayer.exe       | 4380  | Running | SYSTEM          |     |                                     |                    |

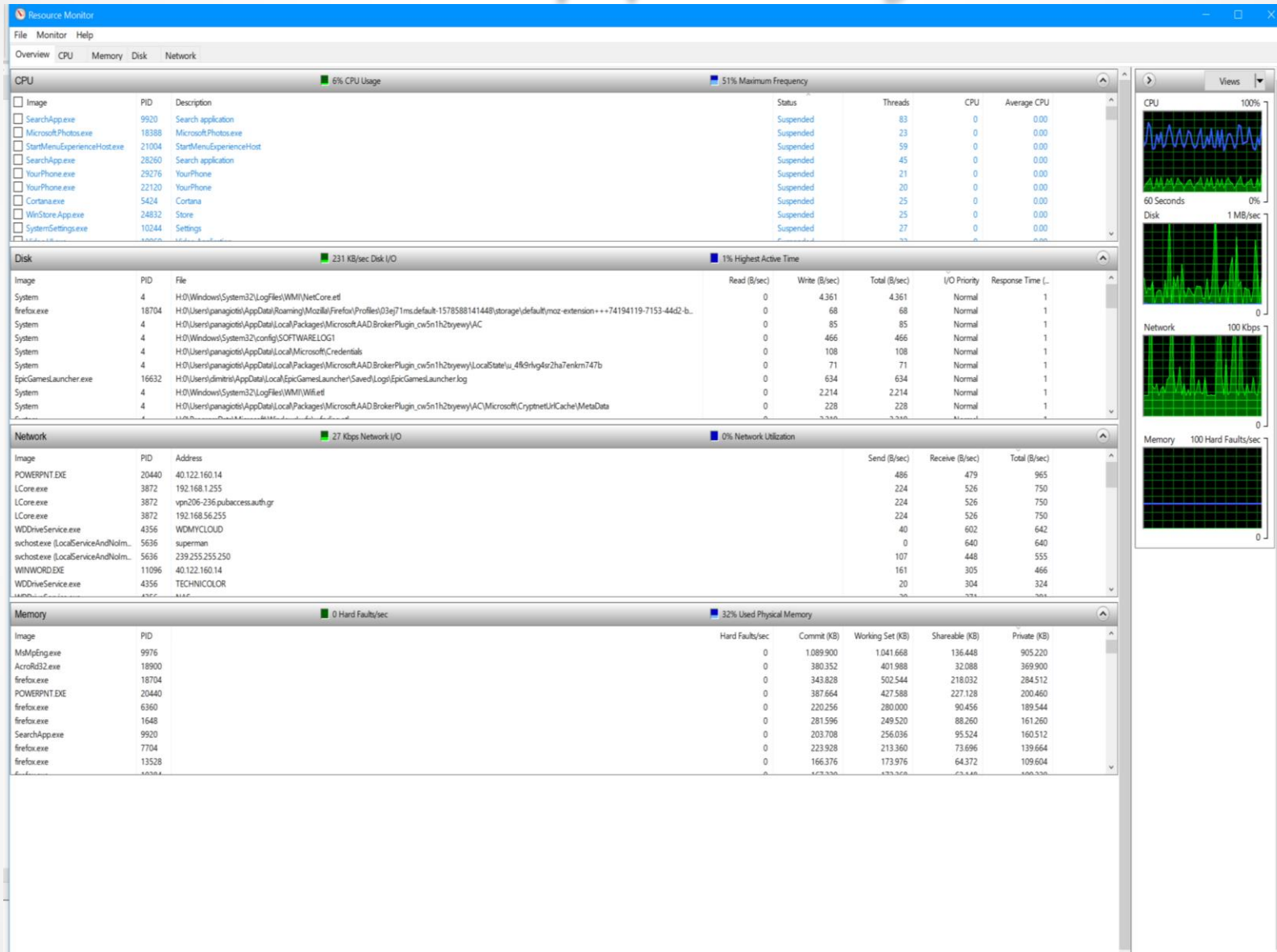
| Name                         | PID   | Description                                 | Status  | Group                         |
|------------------------------|-------|---|---------|-------------------------------|
| AarSvc                       |       | Agent Activation Runtime                    | Stopped | AarSvcGroup                   |
| AarSvc_502ca01f              | 16836 | Agent Activation Runtime_502ca01f           | Running | AarSvcGroup                   |
| AarSvc_503aa22e              |       | Agent Activation Runtime_503aa22e           | Stopped | AarSvcGroup                   |
| AdobeARMSvc                  | 4240  | Adobe Acrobat Update Service                | Running |                               |
| AdobeFlashPlayerUpdateSvc    |       | Adobe Flash Player Update Service           | Stopped |                               |
| AJRouter                     |       | AllJoyn Router Service                      | Stopped | LocalServiceNetworkRestricted |
| ALG                          |       | Application Layer Gateway Service           | Stopped |                               |
| AppIDSvc                     |       | Application Identity                        | Stopped | LocalServiceNetworkRestricted |
| Appinfo                      | 18288 | Application Information                     | Running | netsvcs                       |
| AppMgmt                      |       | Application Management                      | Stopped | netsvcs                       |
| AppReadiness                 |       | App Readiness                               | Stopped | AppReadiness                  |
| AppVClient                   |       | Microsoft App-V Client                      | Stopped |                               |
| AppXSvc                      | 18144 | AppX Deployment Service (AppXSVC)           | Running | wsappx                        |
| aspnet_state                 |       | ASP.NET State Service                       | Stopped |                               |
| AssignedAccessManagerSvc     |       | AssignedAccessManager Service               | Stopped | AssignedAccessManagerSvc      |
| AtherosSvc                   | 4276  | AtherosSvc                                  | Running |                               |
| AudioEndpointBuilder         | 2588  | Windows Audio Endpoint Builder              | Running | LocalSystemNetworkRestricted  |
| Audiosrv                     | 3280  | Windows Audio                               | Running | LocalServiceNetworkRestricted |
| autotimesvc                  |       | Cellular Time                               | Stopped | autoTimeSvc                   |
| AxInstSV                     |       | ActiveX Installer (AxInstSV)                | Stopped | AxInstSVGroup                 |
| BcastDVRUserService          |       | GameDVR and Broadcast User Service          | Stopped | BcastDVRUserService           |
| BcastDVRUserService_502ca01f |       | GameDVR and Broadcast User Service_502ca01f | Stopped | BcastDVRUserService           |
| BcastDVRUserService_503aa22e |       | GameDVR and Broadcast User Service_503aa22e | Stopped | BcastDVRUserService           |
| BDESVC                       |       | BitLocker Drive Encryption Service          | Stopped | netsvcs                       |
| BE                           | 2008  | Base Filtering Engine                       | Running | LocalServiceNetworkFirewall   |



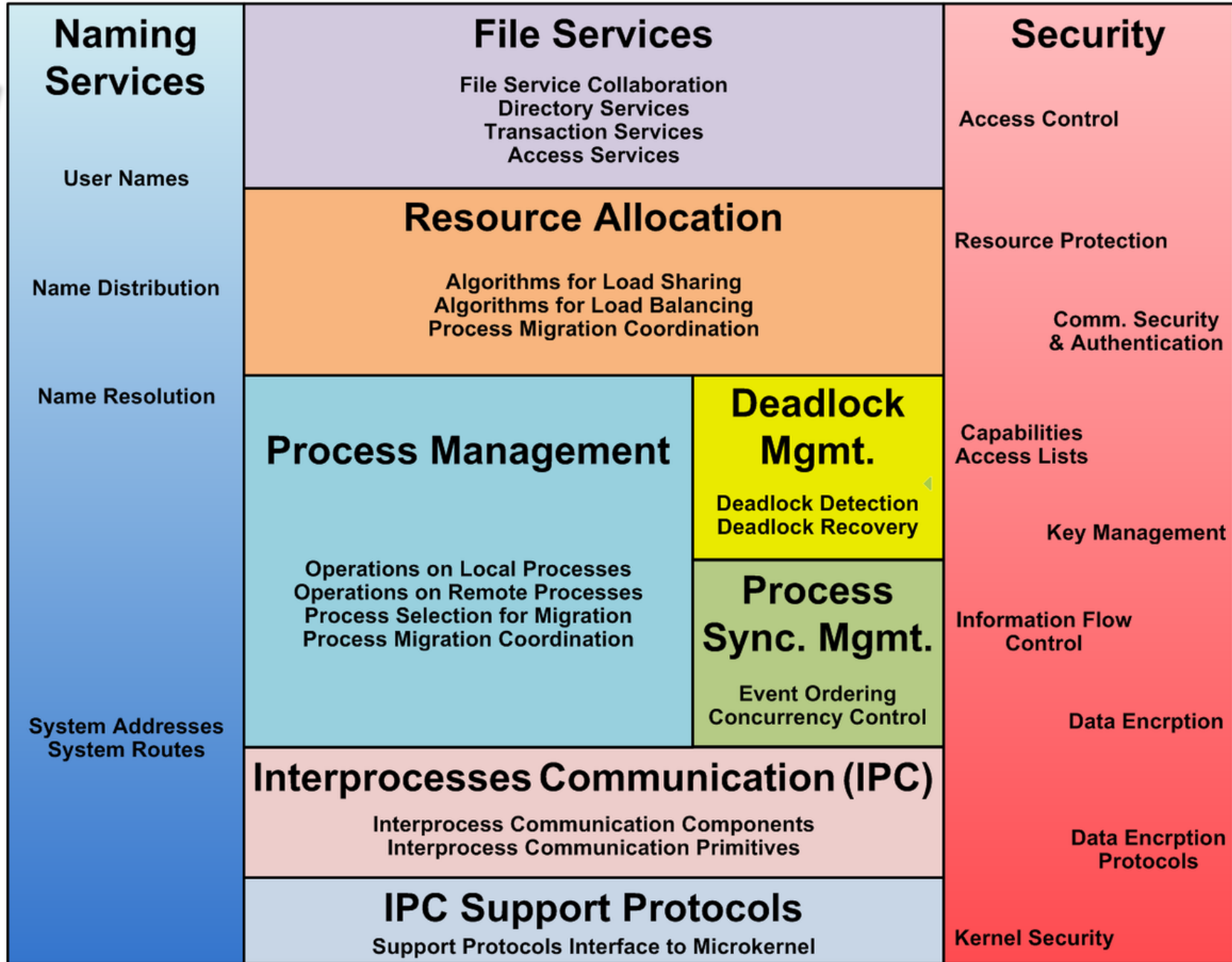
# Διεργασίες



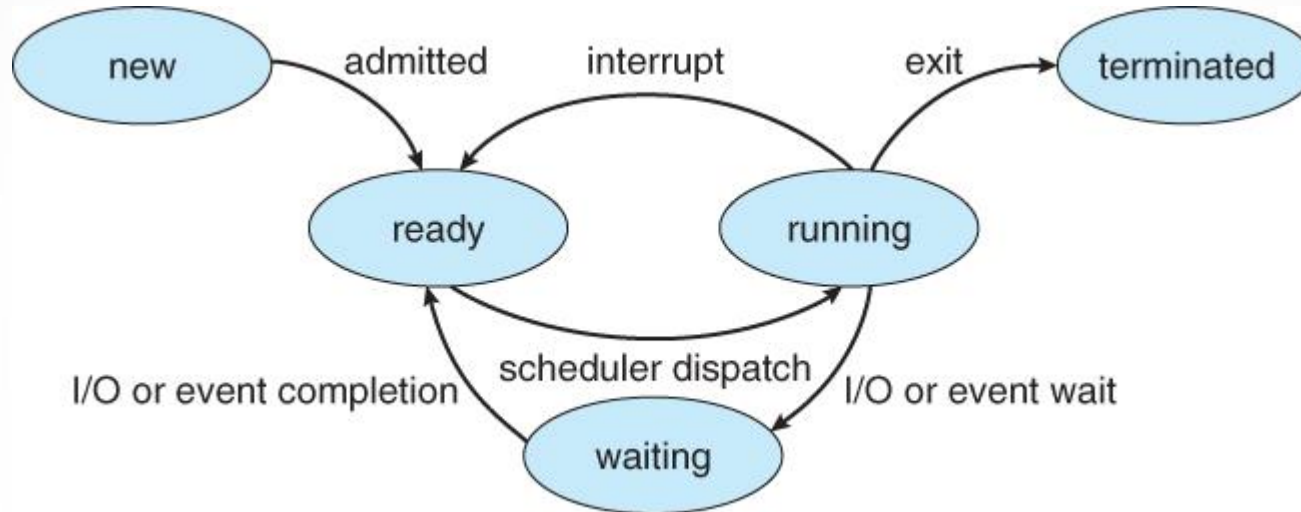
# Διεργασίες



# Δομή – Ιεραρχία του ΛΣ



# Λειτουργίες : CPU(s) scheduling

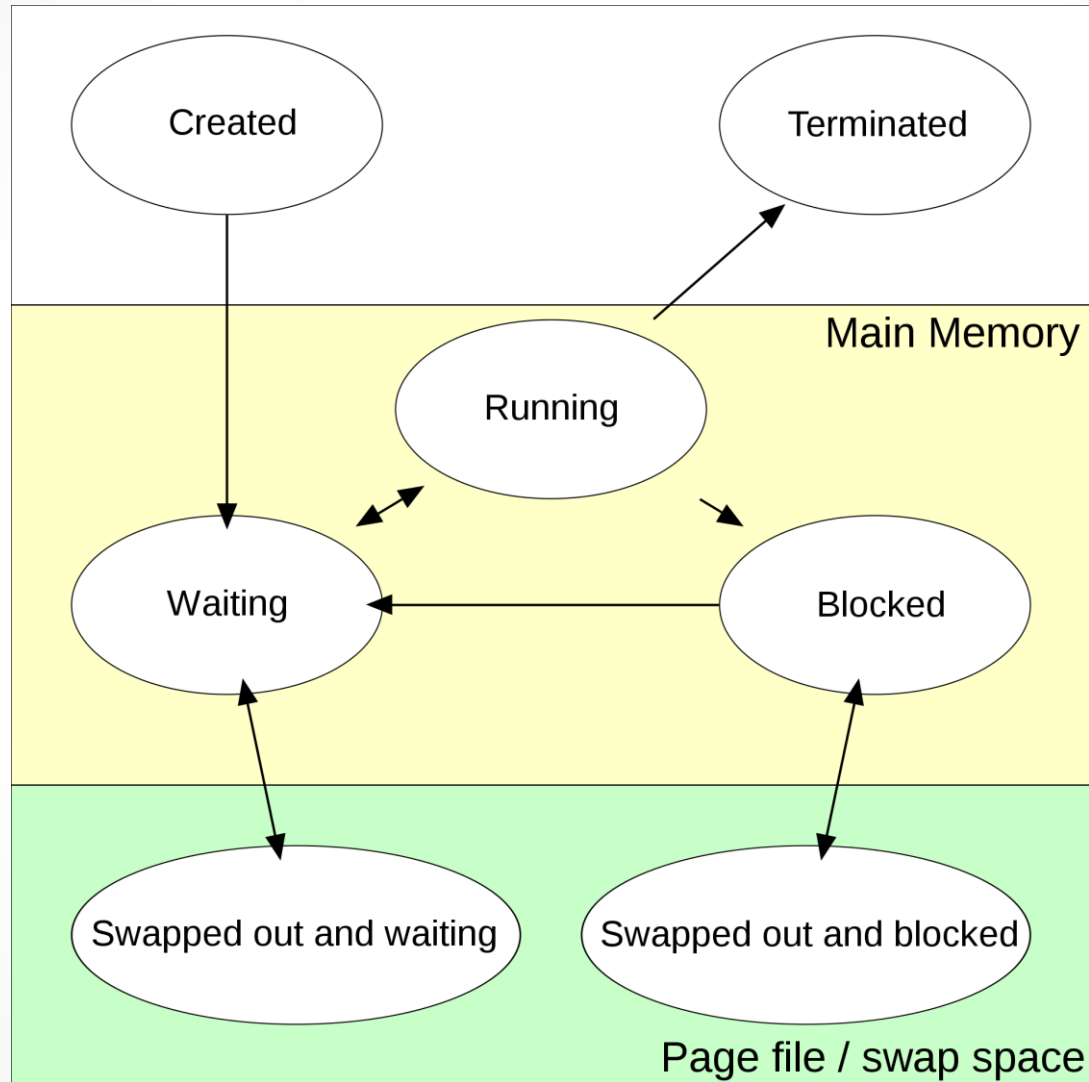


[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

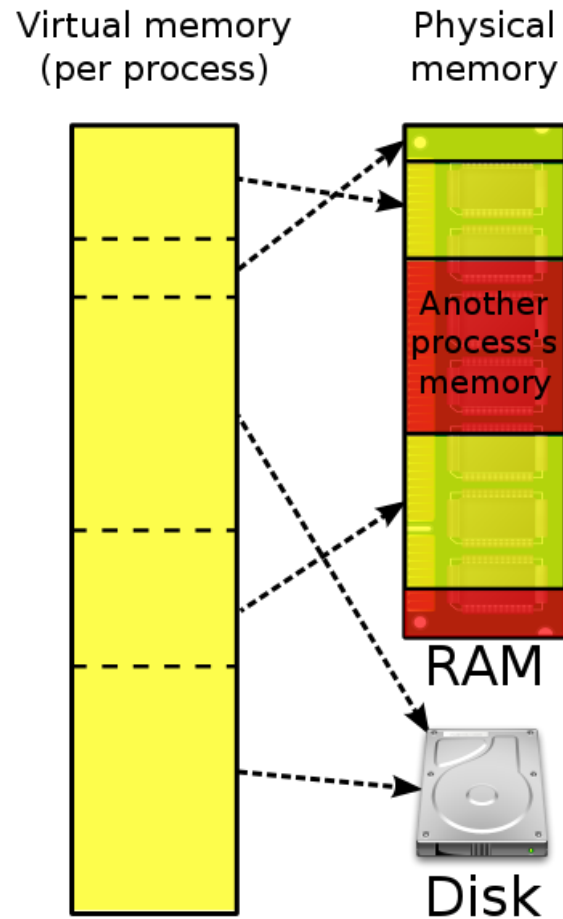
Ο πολυπρογραμματισμός (multiprogramming) και η πολυδιεργασία (multitasking) χρειάζονται έναν αλγόριθμο χρονοπρογραμματισμού (scheduling), ο οποίος έχει στόχο να μεγιστοποιήσει την αποδοτικότητα της CPU με χρήση της όσο το δυνατόν μεγαλύτερο ποσοστό (%) του χρόνου από τις διεργασίες. Όλες οι διεργασίες μοιράζονται την CPU «δίκαια», όπου το δίκαιο καθορίζεται ανάλογα με τα κριτήρια στο συγκεκριμένο ΛΣ/υπολογιστή.



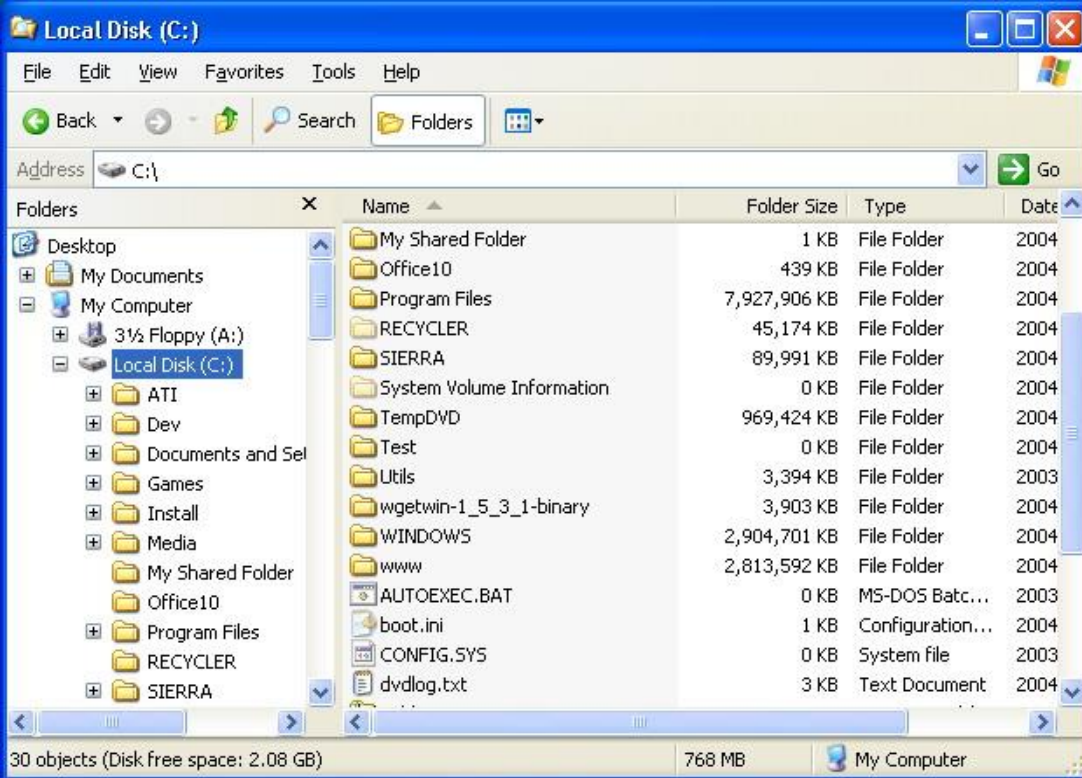
# Λειτουργίες : CPU(s) scheduling



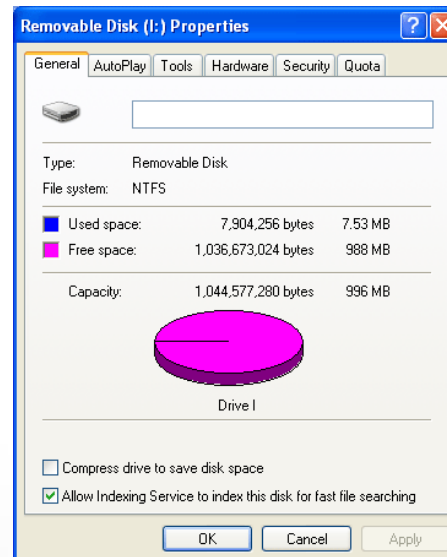
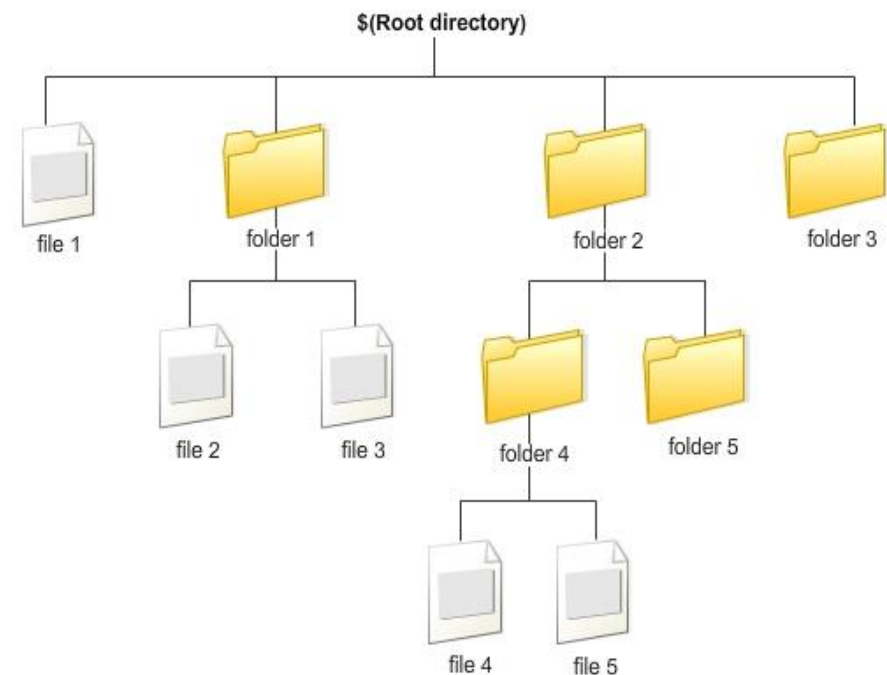
# Λειτουργίες : Μνήμη







# Σύστημα αρχείων MS Windows style





# Σύστημα αρχείων (Unix style)

ROOT DIRECTORY OF THE ENTIRE FILE SYSTEM HIERARCHY  
/  
PRIMARY HIERARCHY

|         |   |
|---------|---|
| /bin/   | ESSENTIAL USER COMMAND BINARIES   |
| /boot/  | STATIC FILES OF THE BOOT LOADER   |
| /dev/   | DEVICE FILES  |
| /etc/   | HOST-SPECIFIC SYSTEM CONFIGURATION<br><small>REQUIRED DIRECTORIES: OPT, X11, S0ML, XML</small>  |
| /home/  | USER HOME DIRECTORIES   |
| /lib/   | ESSENTIAL SHARED LIBRARIES AND KERNEL MODULES   |
| /media/ | MOUNT POINT FOR REMOVABLE MEDIA   |
| /mnt/   | MOUNT POINT FOR A TEMPORARILY MOUNTED FILESYSTEMS   |
| /opt/   | ADD-ON APPLICATION SOFTWARE PACKAGES  |
| /sbin/  | SYSTEM BINARIES   |
| /srv/   | DATA FOR SERVICES PROVIDED BY THIS SYSTEM   |
| /tmp/   | TEMPORARY FILES   |
| /usr/   | (MULTI-)USER UTILITIES AND APPLICATIONS<br><small>SECONDARY HIERARCHY<br/>REQUIRED DIRECTORIES: BIN, INCLUDE, LIB, LOCAL, SBIN, SHARE</small> |
| /var/   | VARIABLE FILES  |
| /root/  | HOME DIRECTORY FOR THE ROOT USER  |
| /proc/  | VIRTUAL FILESYSTEM DOCUMENTING KERNEL AND PROCESS STATUS AS TEXT FILES  |

FILESYSTEM HIERARCHY STANDARD (FHS)

/home/student/dir

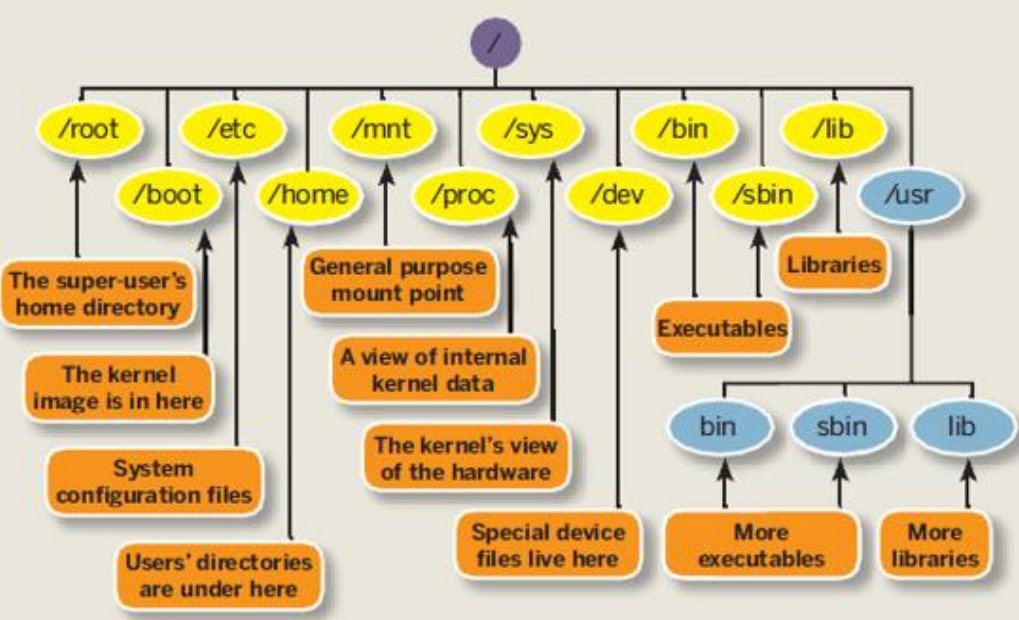
/home/student/

/home/linuxgym

/usr/local/bin

/usr/local

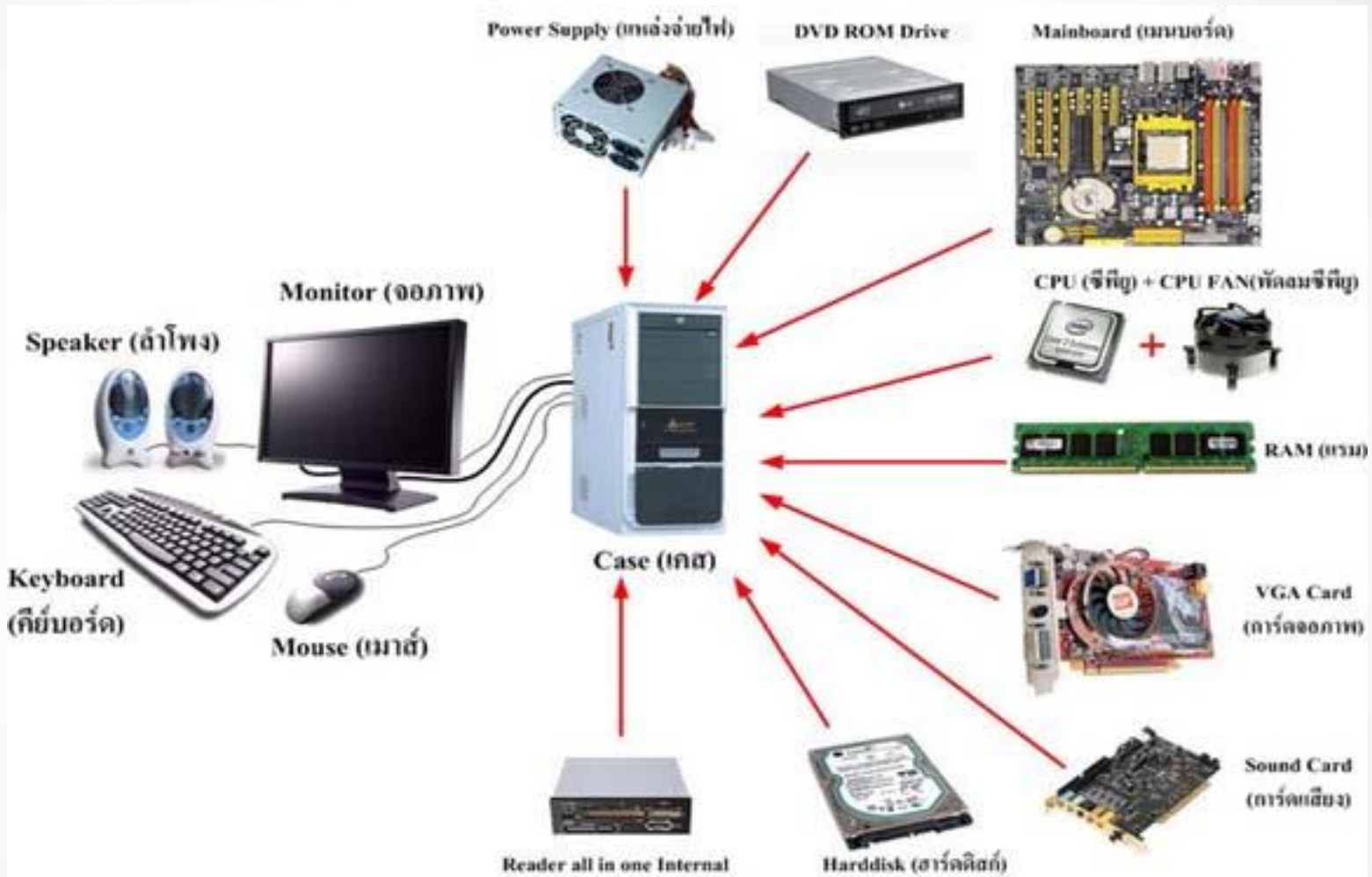
/usr/local/games



This Photo by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



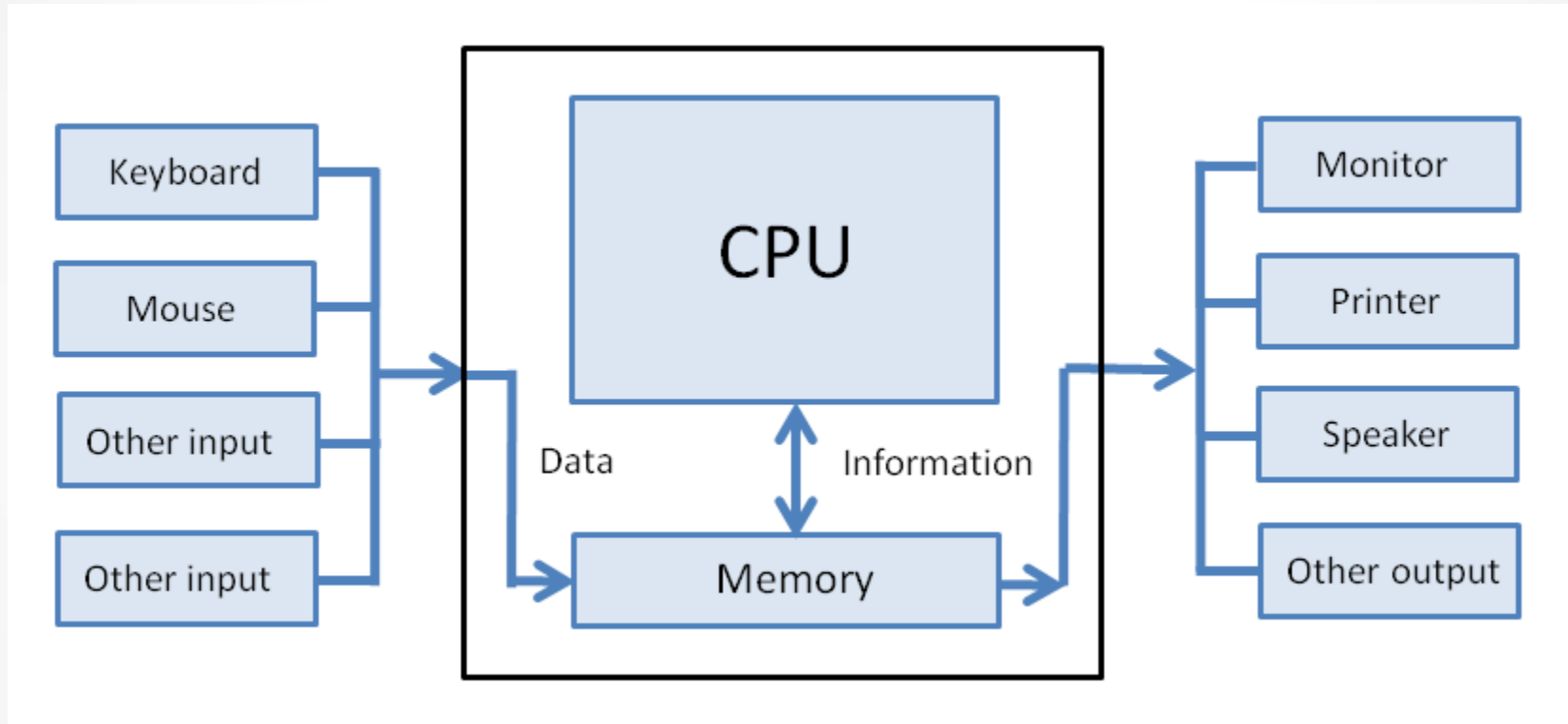
# Λειτουργίες εισόδου-εξόδου



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](#)



# Λειτουργίες εισόδου-εξόδου



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

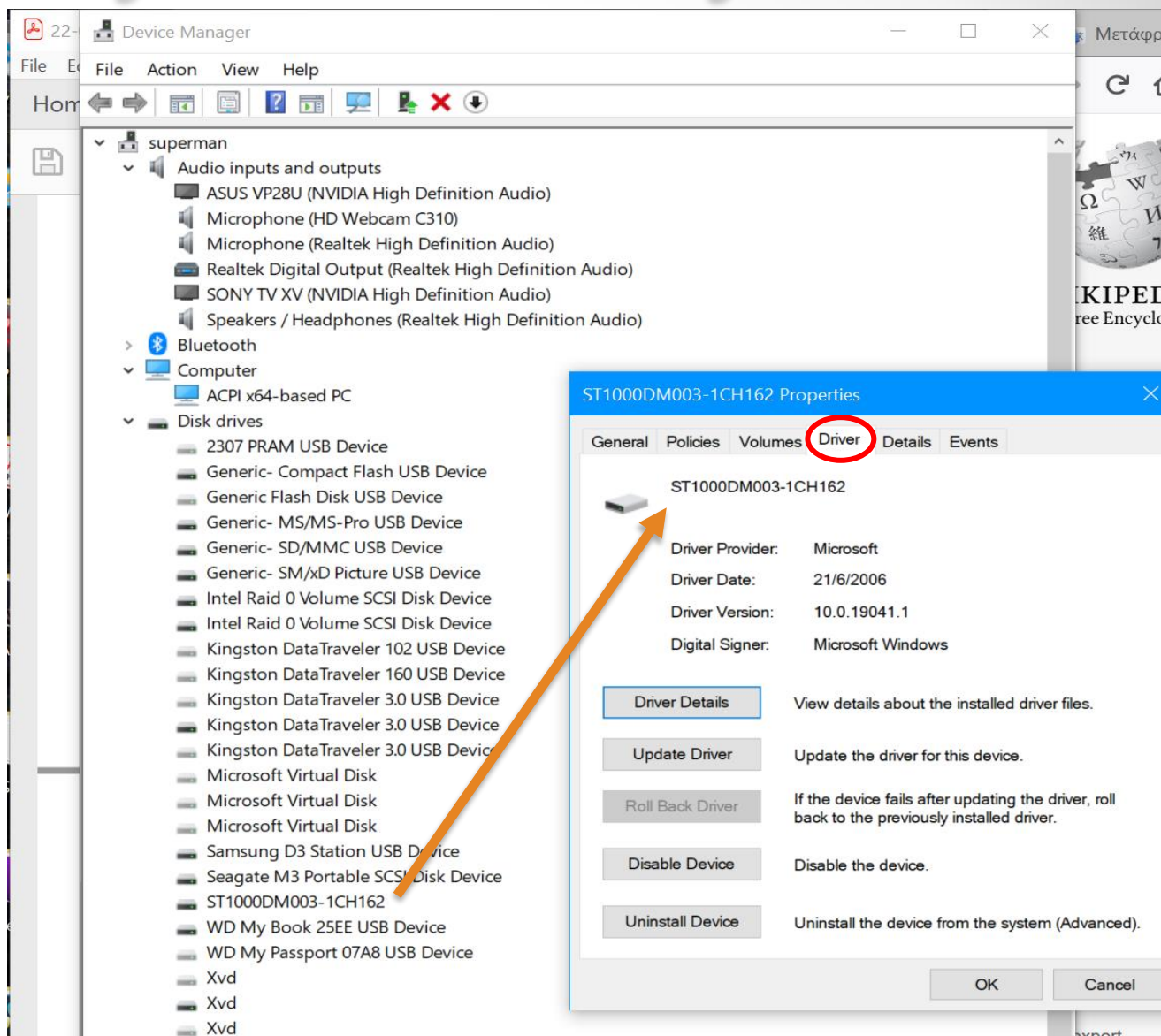


# Λειτουργίες εισόδου-εξόδου

Το ΛΣ διαμεσολαβεί μέσω των προγραμμάτων του οδηγών συσκευών (device drivers).

[https://en.wikipedia.org/wiki/Device\\_driver](https://en.wikipedia.org/wiki/Device_driver)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Driver\\_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Driver_(software))





# Παραδείγματα ΛΣ

1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010

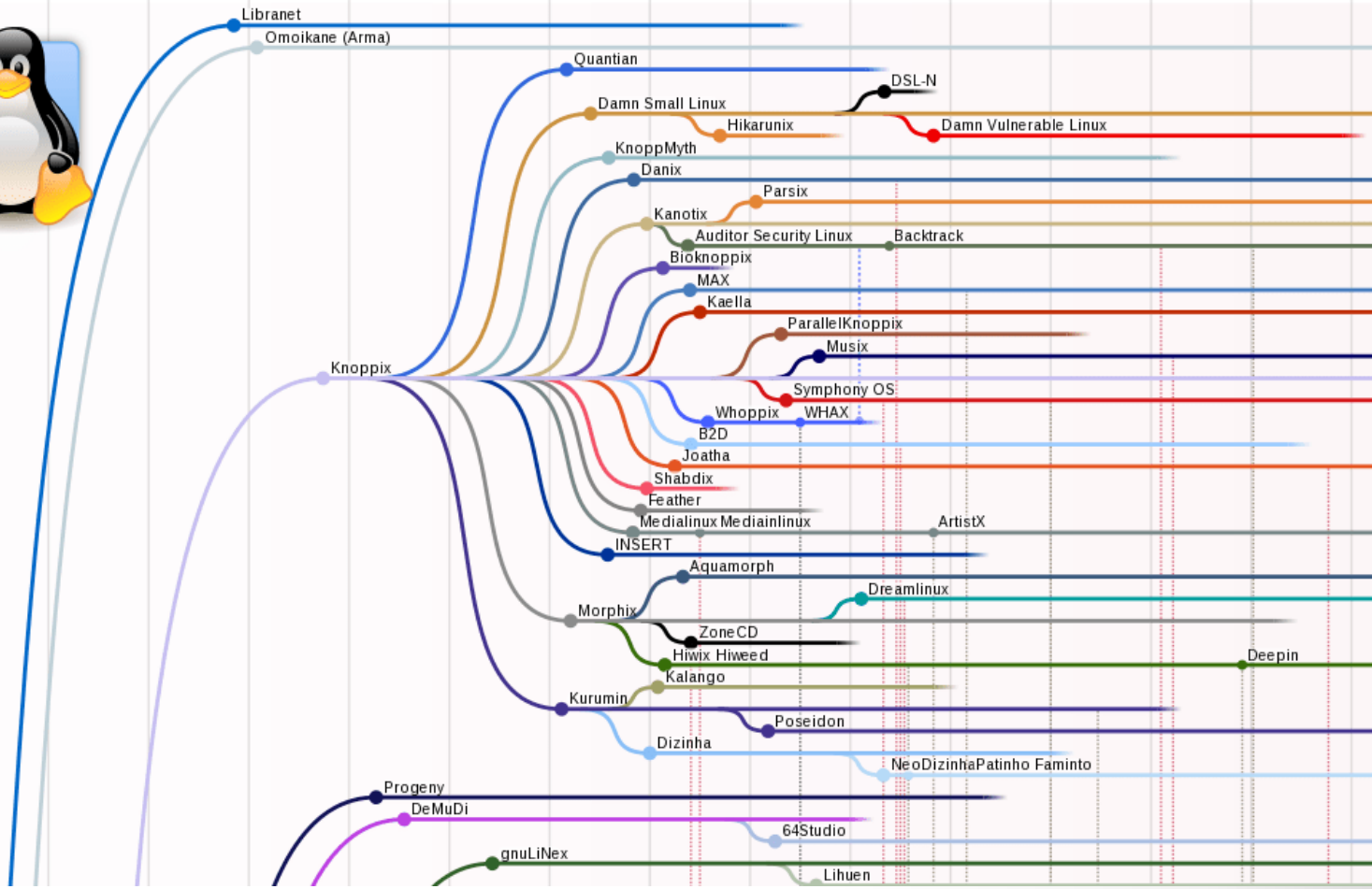
## Linux Distribution Timeline

Version 16.6

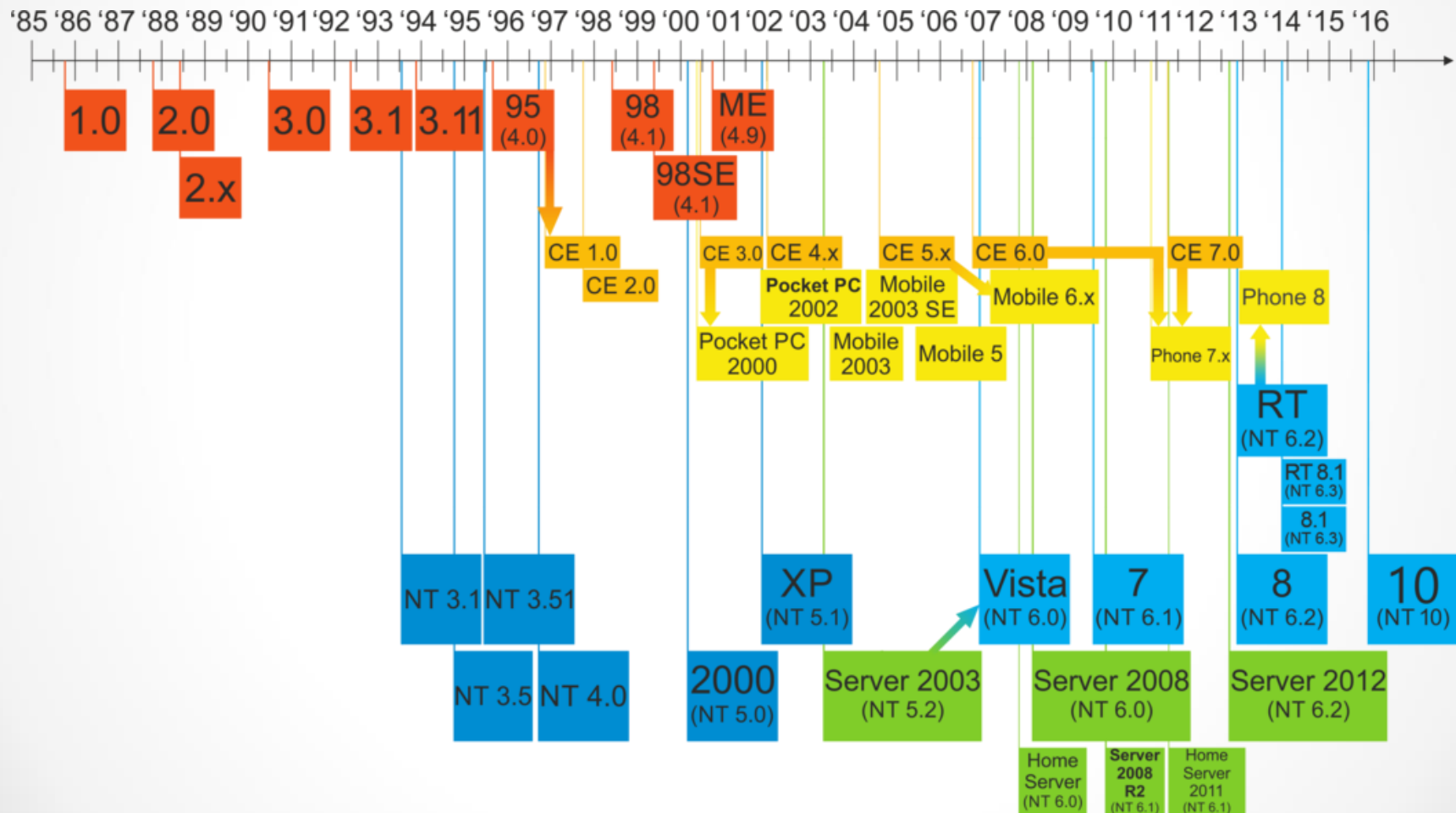
A. Lundqvist, D. Rodic - [futurist.se/gldt](http://futurist.se/gldt)  
 Konimex - [github.com/konimex/linuxtimeline](https://github.com/konimex/linuxtimeline)  
 Published under the GNU Free Documentation License



- ..... Influence, developer switching
- ..... Rebranding, substantial code flow, project overtaking
- ..... Developer & code sharing, project merging



# Παραδείγματα ΛΣ Microsoft Windows



# Παραδείγματα ΛΣ Android

| Version ↕ | Marketing name ↕   | Release date ↕    | API level ↕ | Runtime ↕              | Launched with ↕  |
|-----------|--------------------|-------------------|-------------|------------------------|--|
| 11        | 11                 | February 19, 2020 | 30          | ART                    | Google Pixel 2, Pixel 2 XL, Pixel 3, Pixel 3 XL, Pixel 3a, Pixel 3a XL, Pixel 4, Pixel 4XL <sup>[397]</sup>  |
| 10        | 10                 | September 3, 2019 | 29          | ART                    | Pixel, Pixel XL, Pixel 2, Pixel 2 XL, Pixel 3, Pixel 3 XL, Pixel 3a, Pixel 3a XL <sup>[398]</sup>  |
| 9         | Pie                | August 6, 2018    | 28          | ART                    | Essential Phone, Pixel, Pixel XL, Pixel 2, Pixel 2 XL, Nokia 7 Plus, OnePlus 6, Oppo R15 Pro, Sony Xperia XZ2, Vivo X21UD, Vivo X21, Xiaomi Mi Mix 2S <sup>[399]</sup> |
| 8.1       | Oreo               | December 5, 2017  | 27          | ART                    | Pixel, Pixel XL, Nexus 6P, Nexus 5X  |
| 8.0       |                    | August 21, 2017   | 26          | ART                    | N/A  |
| 7.1       | Nougat             | October 4, 2016   | 25          | ART                    | Pixel, Pixel XL  |
| 7.0       |                    | August 22, 2016   | 24          | ART                    | Nexus 5X, Nexus 6P   |
| 6.0       | Marshmallow        | October 5, 2015   | 23          | ART                    |  |
| 5.1       | Lollipop           | March 9, 2015     | 22          | ART                    | Android One  |
| 5.0       |                    | November 3, 2014  | 21          | ART 2.1.0              | Nexus 6, Nexus 9   |
| 4.4       | KitKat             | October 31, 2013  | 19          | Dalvik (and ART 1.6.0) | Nexus 5  |
| 4.3       | Jelly Bean         | July 24, 2013     | 18          | Dalvik                 | Nexus 7 2013   |
| 4.2       |                    | November 13, 2012 | 17          | Dalvik                 | Nexus 4, Nexus 10  |
| 4.1       |                    | July 9, 2012      | 16          | Dalvik                 | Nexus 7  |
| 4.0       | Ice Cream Sandwich | October 19, 2011  | 15          | Dalvik                 | Galaxy Nexus   |
| 2.3       | Gingerbread        | February 9, 2011  | 10          | Dalvik 1.4.0           | Nexus S  |

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(operating\\_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))



# Παραδείγματα ΛΣ MacOS

Mac OS X, OS X, and macOS version information

| Version                    | Codename                | Darwin version | Processor support | Application support                                   | Kernel                     | Date announced                     | Release date                             | End of support date                            | Most recent version                    |     |                                 |
|----------------------------|-------------------------|----------------|-------------------|---|----------------------------|------------------------------------|--|--|--|-----|---------------------------------|
| Rhapsody Developer Release | Grail1Z4 / Titan1U      |                | 32-bit PowerPC    | 32-bit PowerPC  | 32-bit                     | January 7, 1997 <sup>[159]</sup>   | August 31, 1997                          | Unknown  | DR2 (May 14, 1998)                     |     |                                 |
| Mac OS X Server 1.0        | Hera                    |                |                   |   |                            | Unknown                            | March 16, 1999                           | Unknown  | 1.2v3 (October 27, 2000)               |     |                                 |
| Mac OS X Developer Preview | Unknown                 |                |                   |   |                            | May 11, 1998 <sup>[160]</sup>      | March 16, 1999                           | Unknown  | DP4 (April 5, 2000)                    |     |                                 |
| Mac OS X Public Beta       | Kodiak <sup>[161]</sup> |                |                   |   |                            | May 15, 2000 <sup>[162]</sup>      | September 13, 2000                       | March 24, 2001                                 | N/A                                    |     |                                 |
| Mac OS X 10.0              | Cheetah                 | 1.3.1          |                   |   |                            | January 9, 2001 <sup>[163]</sup>   | March 24, 2001                           | 2004   | 10.0.4 (4Q12) (June 22, 2001)          |     |                                 |
| Mac OS X 10.1              | Puma                    | 1.4.1 / 5      |                   |   |                            | July 18, 2001 <sup>[164]</sup>     | September 25, 2001                       | 2005   | 10.1.5 (5S60) (June 6, 2002)           |     |                                 |
| Mac OS X 10.2              | Jaguar                  | 6              |                   |   |                            | May 6, 2002 <sup>[165]</sup>       | August 24, 2002                          | 2006   | 10.2.8 (October 3, 2003)               |     |                                 |
| Mac OS X 10.3              | Panther                 | 7              |                   |   |                            | June 23, 2003 <sup>[166]</sup>     | October 24, 2003                         | 2007   | 10.3.9 (7W98) (April 15, 2005)         |     |                                 |
| Mac OS X 10.4              | Tiger                   | 8              |                   |   |                            | May 4, 2004 <sup>[167]</sup>       | April 29, 2005                           | September 2009                                 | 10.4.11 (November 14, 2007)            |     |                                 |
| Mac OS X 10.5              | Leopard                 | 9              |                   |   |                            | June 26, 2006 <sup>[168]</sup>     | October 26, 2007                         | June 23, 2011                                  | 10.5.8 (9L31a) (August 13, 2009)       |     |                                 |
| Mac OS X 10.6              | Snow Leopard            | 10             | 32/64-bit Intel   | 32/64-bit Intel<br>32-bit PowerPC <sup>[Note 3]</sup> | 32/64-bit <sup>[169]</sup> | June 9, 2008 <sup>[170]</sup>      | August 28, 2009                          | February 25, 2014                              | 10.6.8 (10K549) (July 25, 2011)        |     |                                 |
| Mac OS X 10.7              | Lion                    | 11             | 64-bit Intel      | 32/64-bit Intel                                       | 64-bit <sup>[172]</sup>    | October 20, 2010 <sup>[171]</sup>  | July 20, 2011                            | October 2014                                   | 10.7.5 (11G63) (October 4, 2012)       |     |                                 |
| OS X 10.8                  | Mountain Lion           | 12             |                   |   |                            | February 16, 2012 <sup>[173]</sup> | July 25, 2012 <sup>[174]</sup>           | September 2015                                 | 10.8.5 (12F2560) (August 13, 2015)     |     |                                 |
| OS X 10.9                  | Mavericks               | 13             |                   |   |                            | June 10, 2013 <sup>[175]</sup>     | October 22, 2013                         | September 2016                                 | 10.9.5 (13F1911) (July 18, 2016)       |     |                                 |
| OS X 10.10                 | Yosemite                | 14             |                   |   |                            | June 2, 2014 <sup>[176]</sup>      | October 16, 2014                         | August 2017                                    | 10.10.5 (14F2511) (July 19, 2017)      |     |                                 |
| OS X 10.11                 | El Capitan              | 15             |                   |   |                            | June 8, 2015 <sup>[177]</sup>      | September 30, 2015                       | September 2018                                 | 10.11.6 (15G22010) (July 9, 2018)      |     |                                 |
| macOS 10.12                | Sierra                  | 16             |                   |   |                            | June 13, 2016 <sup>[178]</sup>     | September 20, 2016                       | October 2019                                   | 10.12.6 (16G2136) (September 26, 2019) |     |                                 |
| macOS 10.13                | High Sierra             | 17             |                   |   |                            | June 5, 2017                       | September 25, 2017                       | November 30, 2020 <sup>[citation needed]</sup> | 10.13.6 (17G14019) (July 15, 2020)     |     |                                 |
| macOS 10.14                | Mojave                  | 18             |                   |   |                            | June 4, 2018                       | September 24, 2018                       | September 2021 <sup>[citation needed]</sup>    | 10.14.6 (18G6020) (July 15, 2020)      |     |                                 |
| macOS 10.15                | Catalina                | 19             |                   |   |                            | 64-bit Intel                       | 64-bit Intel                             | June 3, 2019                                   | October 7, 2019                        | TBA | 10.15.6 (19G73) (July 15, 2020) |
| macOS 11.0                 | Big Sur                 | 20             |                   |   |                            | 64-bit Intel and ARM               | 64-bit Intel and ARM <sup>[Note 4]</sup> | June 22, 2020                                  | TBA                                    | TBA | TBA                             |

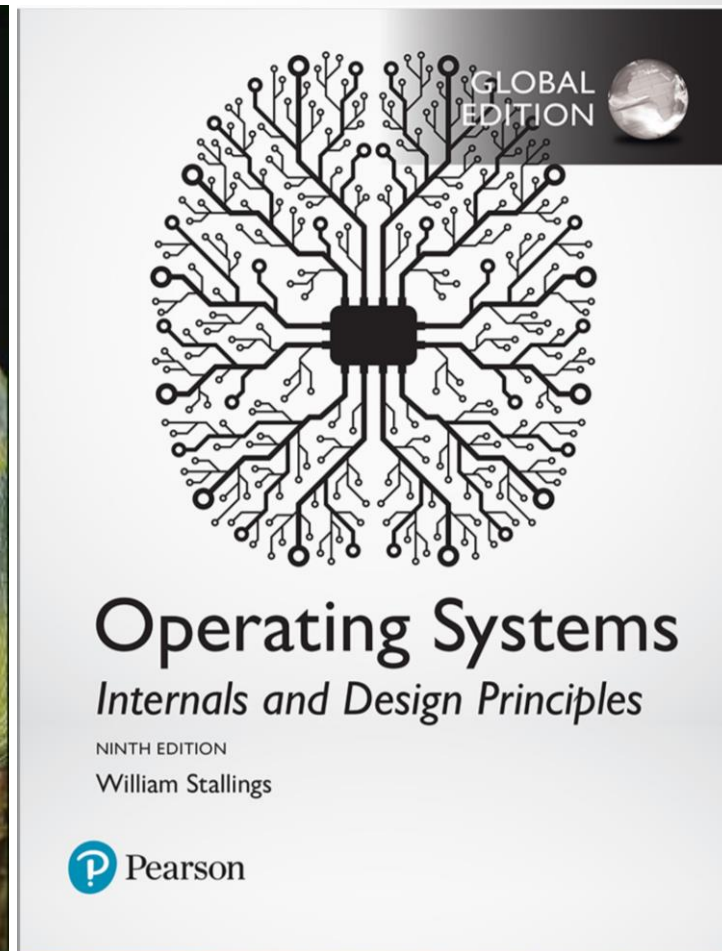
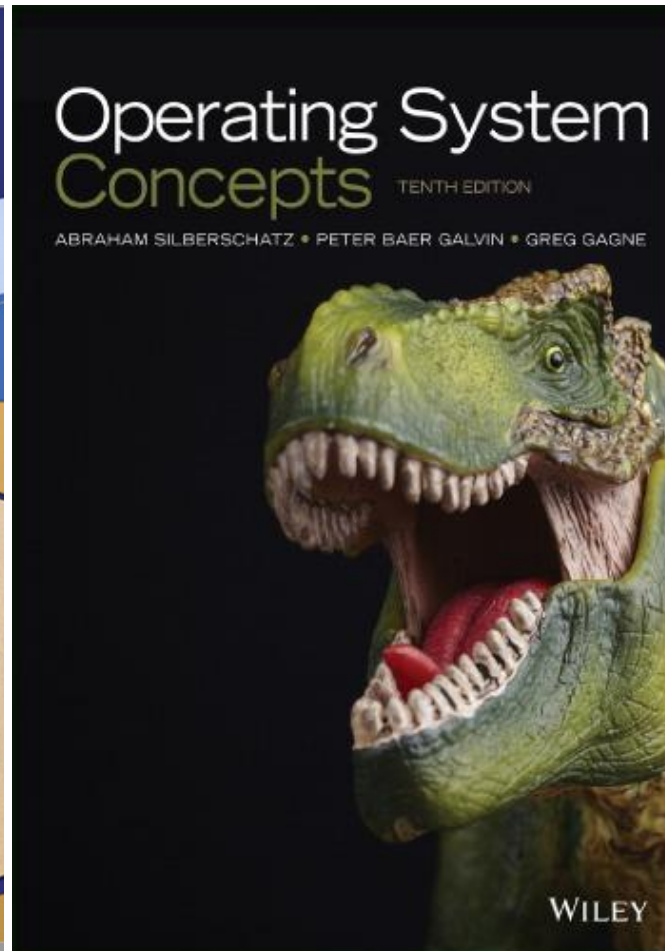
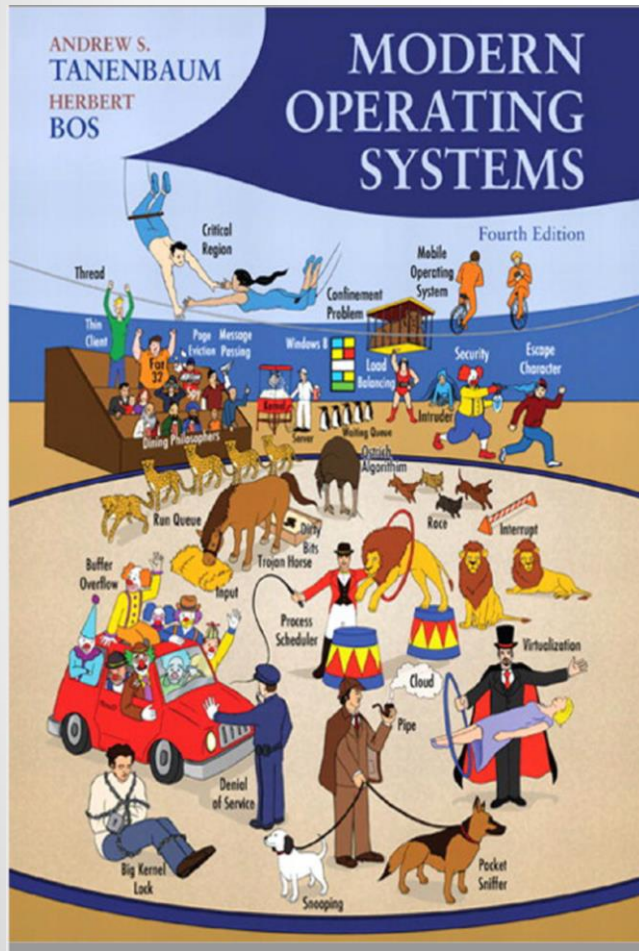
Legend: ■ Old version ■ Older version, still maintained ■ Latest version ■ Latest preview version ■ Future release

<https://en.wikipedia.org/wiki/MacOS>

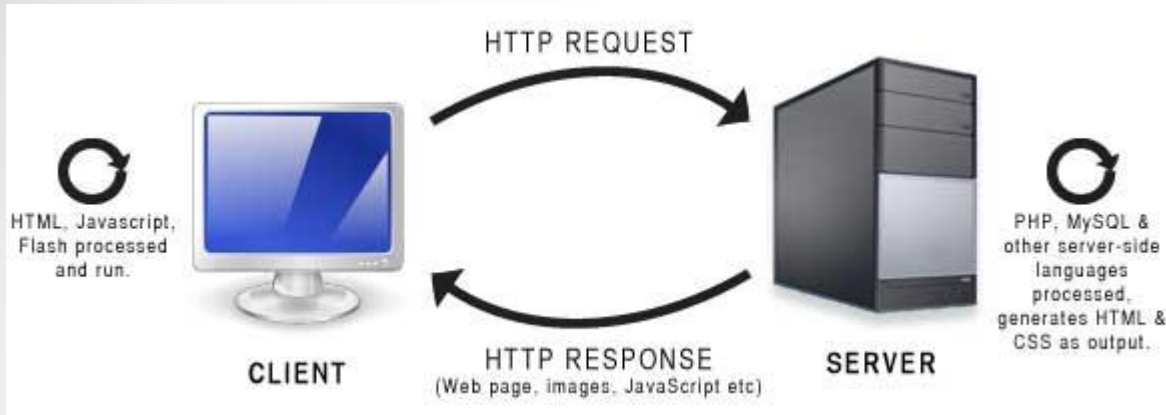




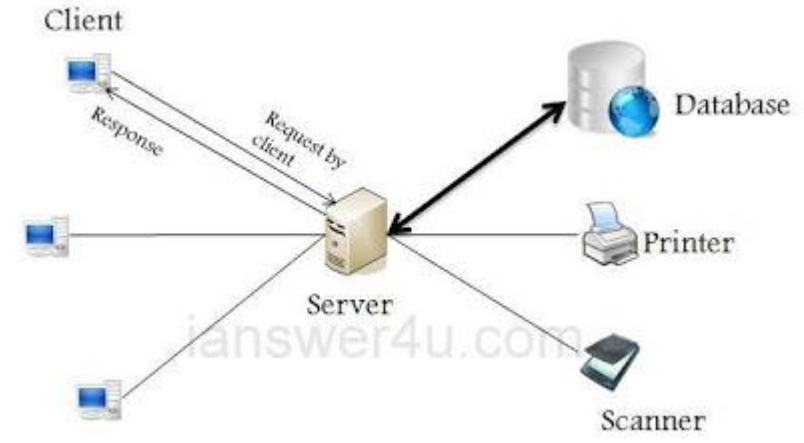
# Παραδείγματα: στη βιβλιογραφία!



# Πληροφοριακά Συστήματα



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA-NC](#)

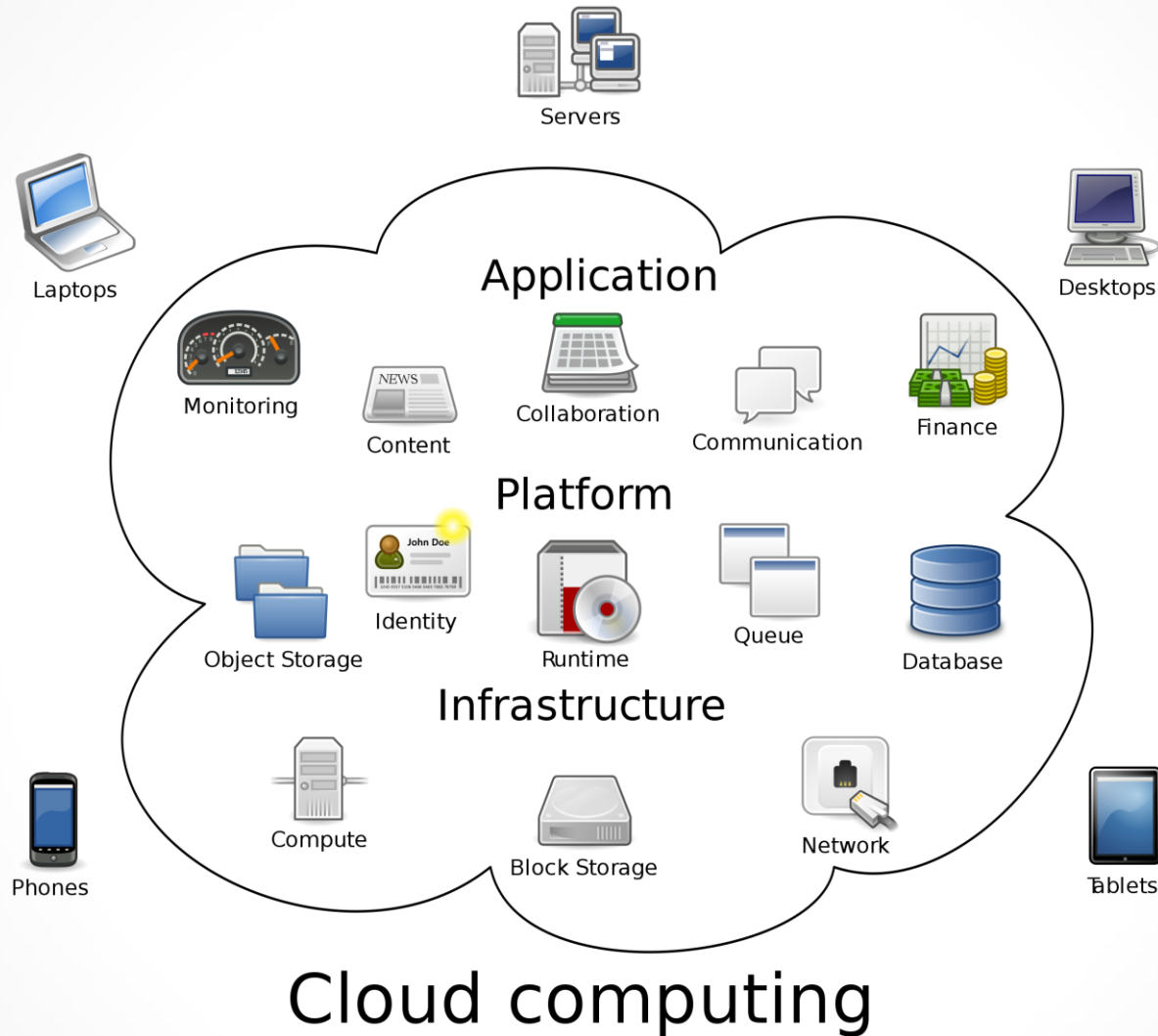


[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-ND](#)

## Αρχιτεκτονικές client - server



# Πληροφοριακά Συστήματα



Cloud computing

[https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](https://en.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)

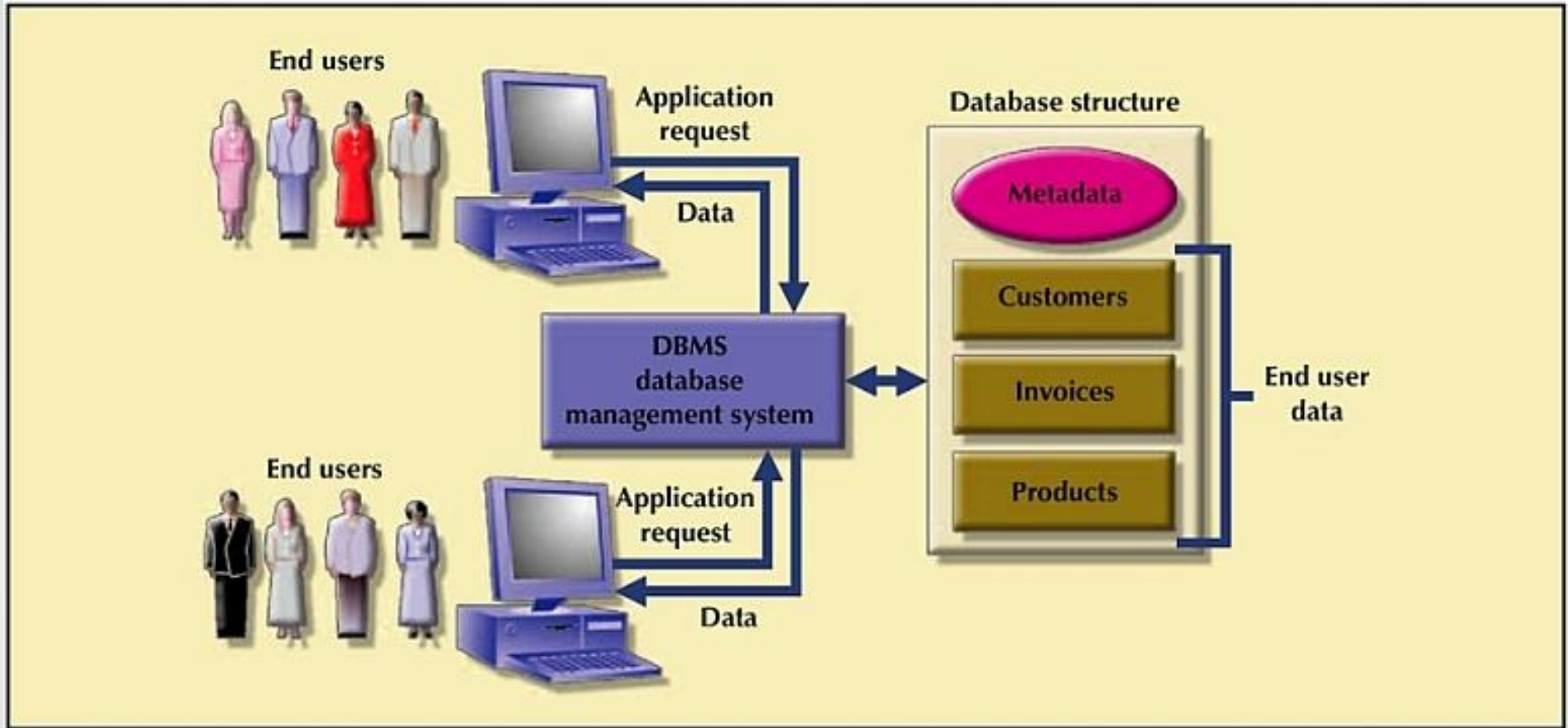


Τμήμα Μαθηματικών

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



# Πληροφοριακά Συστήματα

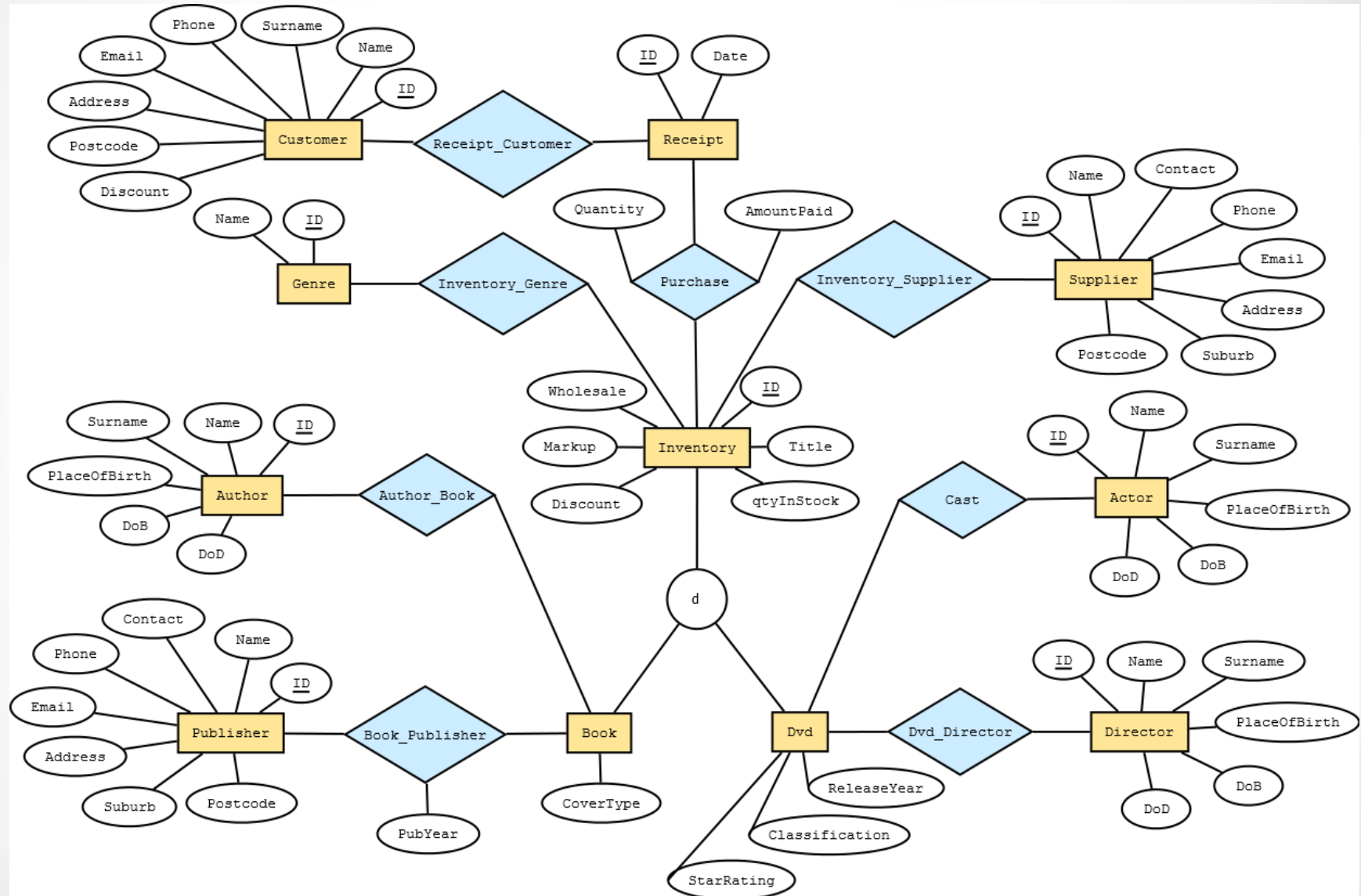


[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

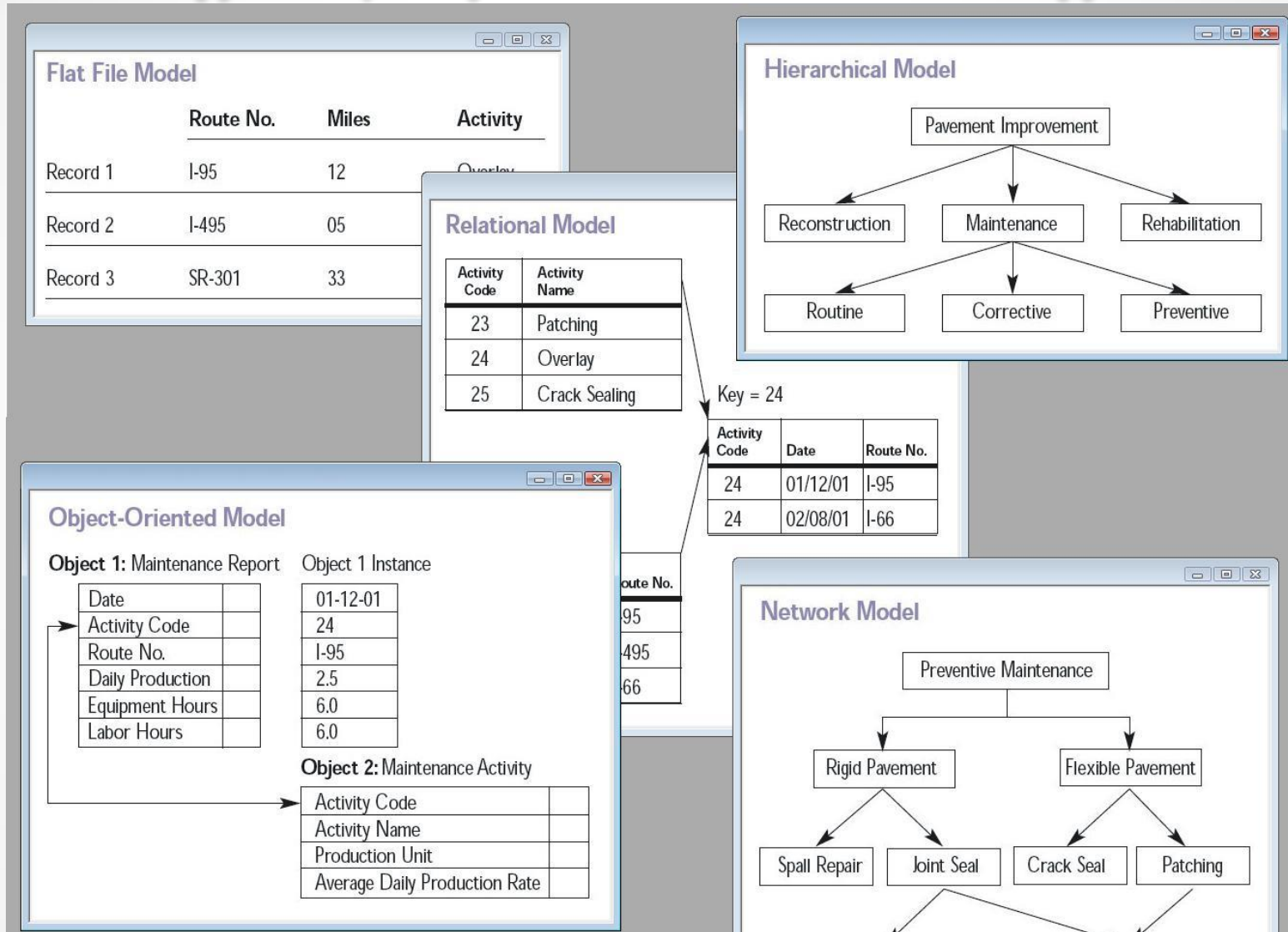




# Πληροφοριακά Συστήματα



# Πληροφοριακά Συστήματα



# Πληροφοριακά Συστήματα

SQL : Structured Query Language

<https://en.wikipedia.org/wiki/SQL>

|               |                   |   |             |
|---------------|-------------------|---|-------------|
| UPDATE clause | {UPDATE country   |   | } statement |
| SET clause    | {SET population = | $\overbrace{\text{population} + 1}^{\text{expression}}$ |             |
| WHERE clause  | {WHERE name =     | $\underbrace{\text{'USA'}}_{\text{predicate}};$         |             |

A chart showing several of the SQL language elements that compose a single statement



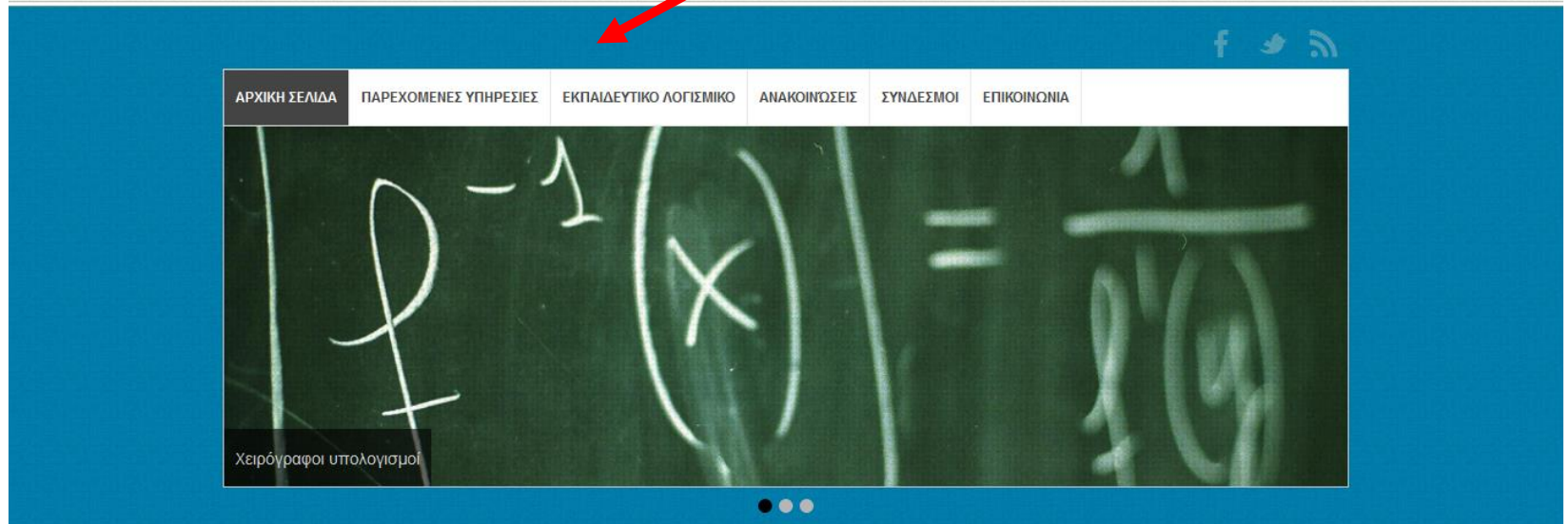
# Εξοικείωση με λογισμικό μαθήματος

<http://clab.math.auth.gr/>



## Εργαστήριο Η/Υ

Τομέας Επιστήμης Υπολογιστών και Αριθμητικής Ανάλυσης, Τμήμα Μαθηματικών,  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



### Το εργαστήριο Η/Υ

Το Εργαστήριο Προσωπικών Υπολογιστών του Τμήματος Μαθηματικών του Α.Π.Θ. λειτουργεί από το 1995, υποστηρίζοντας τα Προγράμματα τόσο των προπτυχιακών όσο και των Μεταπτυχιακών Σπουδών του Τμήματος με τις απαραίτητες υπολογιστικές υποδομές και περιβάλλον ηλεκτρονικών εφαρμογών και υπηρεσιών. Το εργαστήριο αποτελεί το επίκεντρο των δραστηριοτήτων του Τμήματος που αφορούν στις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, συνεχίζοντας την μακρόχρονη παράδοση του Τμήματος Μαθηματικών Α.Π.Θ. από την εποχή του πρώτου Ηλεκτρονικού Υπολογιστή τύπου UNIVAC στο πανεπιστήμιο μας.

Οι εγκαταστάσεις του Εργαστηρίου, που περιλαμβάνουν δύο αίθουσες υπολογιστών και τα γραφεία της ομάδας διαχείρισης του εργαστηρίου, βρίσκονται στον 1ο όροφο του κτιρίου Βιολογίας της Σχολής Θετικών Επιστημών του Α.Π.Θ. Το Εργαστήριο διαθέτει ένα σύγχρονο δίκτυο Η/Υ, το οποίο εντάσσεται ως υποδίκτυο στο ενιαίο δίκτυο AUTHnet του Α.Π.Θ., παρέχει δε στους χρήστες του (προπτυχιακούς και μεταπτυχιακούς φοιτητές του Τμήματος Μαθηματικών) εξοικείωση με τη χρήση σύγχρονων υπολογιστικών συστημάτων και πρόσβαση στις ηλεκτρονικές υπηρεσίες του Α.Π.Θ. (e-mail, e-university, κ.α.) και στο διαδίκτυο (web, κλπ.). Επιπλέον, το Εργαστήριο υποστηρίζει τις εκπαιδευτικές λειτουργίες μαθημάτων πληροφορικής (Γλώσσες Προγραμματισμού, Βάσεις Δεδομένων) αλλά και άλλων σχετικών δράσεων (Εργαστήριο Στατιστικής, Mathematica® και Εφαρμογές, Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων I και II, κλπ.).

### Γλώσσες

- Ελληνικά
- English

### Login

Συνδεθείτε

### Πλοήγηση

- Ημερολόγιο αίθουσας προπτυχιακών
- Ημερολόγιο αίθουσας μεταπτυχιακών
- Διάθεση του εργαστηρίου



Τμήμα Μαθηματικών

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης





# Εξοικείωση με λογισμικό μαθήματος



## Εργαστήριο Η/Υ

Τομέας Επιστήμης Υπολογιστών και Αριθμητικής Ανάλυσης, Τμήμα Μαθηματικών,  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



ΑΡΧΙΚΗ ΣΕΛΙΔΑ

ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ

ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Αρχική » Εκπαιδευτικό λογισμικό

### Εκπαιδευτικό λογισμικό

Στην εκπαιδευτική διαδικασία του Τμ. Μαθηματικών αξιοποιούνται διάφορα πακέτα λογισμικού, είτε εμπορικά προϊόντα που έχει προμηθευτεί το Πανεπιστήμιο κεντρικά ή το Τμήμα μας από μόνο του, είτε **Ελεύθερο Λογισμικό/Λογισμικό Ανοικτού Κώδικα - ΕΛΛΑΚ (Open Source)** που διατίθεται δωρεάν από τους αντίστοιχους δημιουργούς του. Το λογισμικό αυτό είναι νομίμως εγκατεστημένο σε όλους τους υπολογιστές του εργαστηρίου. Χρήστες που βρίσκουν κάποια δυσλειτουργία λογισμικού σε υπολογιστή του εργαστηρίου, παρακαλούνται να **επικοινωνούν με το προσωπικό διαχείρισης**, αναφέροντας τον τίτλο/έκδοση του λογισμικού και το **όνομα** του υπολογιστή όπου προέκυψε το πρόβλημα.

Ακολουθούν σύνδεσμοι διάθεσης εκπαιδευτικού και άλλου χρήσιμου λογισμικού, το οποίο είναι ήδη εγκατεστημένο στους υπολογιστές του εργαστηρίου μας και μπορούν οι φοιτητές και άλλοι ενδιαφερόμενοι να κατεβάσουν για δική τους χρήση, σύμφωνα με τις αντίστοιχες άδειες χρήσης που ισχύουν για κάθε πακέτο λογισμικού. Το ίδιο και άλλο χρήσιμο λογισμικό είναι επίσης διαθέσιμο από σχετικό ιστοχώρο του Κέντρου Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης (ΚΗΔ) του Α.Π.Θ.

#### Γλώσσες προγραμματισμού

C++

FORTRAN

R

python (ειδικότερα διανομή ANACONDA για επιστημονικούς υπολογισμούς)

#### Πακέτα εφαρμογών

R Studio (ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) για την γλώσσα προγραμματισμού R )

Mathematica (διανέμεται μέσω ΚΗΔ)

Matlab (διανέμεται μέσω ΚΗΔ) και Scilab (χρησιμοποιείται ευρέως από εκπαιδευτικά ιδρύματα για τη διδασκαλία μαθηματικών, μηχανικής και αυτόματου ελέγχου).

IBM SPSS Statistics (διανέμεται μέσω ΚΗΔ) και GNU PSPP

GeoGebra (λογισμικό δυναμικών μαθηματικών που συνδυάζει γεωμετρία, άλγεβρα, υπολογιστικά φύλλα, γραφικά, στατιστική και απειροστικό λογισμό)

The Geometers' SKETCHPAD V4 (εξελληνισμένο λογισμικό διερευνητικής μάθησης για μαθηματικά, διανέμεται μέσω του Υ.Π.Ο.ΠΑΙ.Θ. με ειδική άδεια χρήσης για τους φορείς της εκπαίδευσης)

Σελή Γεωμετρίας II plus (εξελληνισμένο λογισμικό για τη διδασκαλία και κατασκευή δυναμικών σχημάτων μέσα από

#### Γλώσσες

- Ελληνικά
- English

#### Login

Συνδεθείτε

#### Πλοήγηση

- Ημερολόγιο αίθουσας προπτυχιακών
- Ημερολόγιο αίθουσας μεταπτυχιακών
- Διάθεση του εργαστηρίου



Τμήμα Μαθηματικών

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



# Εξοικείωση με λογισμικό μαθήματος

software.informer Search software... EN Windows

Windows > Developer Tools > IDE > Dev-C++ > Download [Share](#)

## Dev-C++ download

Provides a full IDE for C/C++ based on the MingGW port of GCC compiler

[Download](#) [Review](#) [Comments \(15\)](#) [Questions & Answers \(5\)](#)

**Download the latest version** from Software Informer

Scanned by 6 antivirus programs on Sep 19, 2020.  
The file is clean, [see report](#).

**DOWNLOAD NOW**

**Visit the home page**  
[orwelldevcpp.blogspot.co...](#)

Version: 5.11.492 (x86/x64)  
Date update: Jun 24, 2020  
File name: dev-cpp\_5.11\_tdm-gcc\_4.9.2\_setup.exe  
Size: 48.1 MB

### Additional links

|   |   |                |
|---|---|----------------|
| Download version from the developer's website | Dev-Cpp 5.6.3 TDM-GCC x64 4.8.1 Setup.exe | x86/x64 44.8MB |
|---|---|----------------|

### Latest versions of Dev-C++

[See all](#)

|                                   |                                       |            |
|-----------------------------------|---------------------------------------|------------|
| 5.11.492 (latest)<br>Jun 24, 2020 | dev-cpp_5.11_tdm-gcc_4.9.2_setup.exe  |            |
| 5.8.3<br>Nov 26, 2014             | dev-cpp_5.8.3_tdm-gcc_4.8.1_setup.exe | x86 44.8MB |



# Εξοικείωση με λογισμικό μαθήματος

SILVERFROST

Forums About Us Contact Us

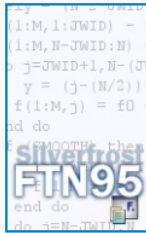
Silverfrost > Silverfrost: Home to FTN95, Fortran for Windows

Search

## Welcome

### Silverfrost Fortran

Welcome to the home of Silverfrost Fortran FTN95. We let you use Fortran *your way*:



- **Traditional** - Use Silverfrost Fortran from the command line or from your favourite editor the way nature intended
- **Included** - Use Silverfrost Fortran with the powerful Plato IDE -- included with all versions of FTN95
- **Bug Killing** - Our famous CHECKMATE technology keeps those bugs quiet.
- **free graphics** - use *Simdem* a public domain library built with our Fortran, includes full source code
- **64-bit** - Includes our 64-bit Fortran compiler. Use **all** your PC's memory. Of course the 32-bit compiler is there too.
- **Visual Studio** - Visual Studio plug-ins are provided so you can edit, compile and debug in the world's favourite IDE.
- **with .NET** - FTN95 comes with .NET support built in
- **FREE** - FTN95 is free for personal and evaluation use. That includes the Visual Studio plug-ins and its unbeatable bug finding technology! What are you waiting for?

You can try [Silverfrost Fortran](#) for **free right now** by downloading the [Personal](#) edition.

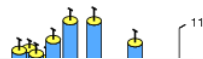
### FTN95 + Simdem = Rapid Graphics Development

FTN95 includes ClearWin+ and that makes it easy to produce complex graphics -- Simdem makes it even easier! Simdem is a graphical library built on ClearWin+ that lets you produce complex graphs and plots in a few lines of Fortran. What is more, Simdem is **free**.

- **Easy** - Just link in the library and away you go
- **Free** - No licence required to use the library
- **Source Code** - You can build the library yourself if you want to.
- **Examples** - Simdem comes with a suite of examples.
- **Output** - Plots can be sent to a printer or converted to Postscript.
- **Mature** - *Simfit* is based on the same source code.

Below are just a few examples of output generated by SIMDEM using ClearWin+ and FTN95. There are more [here](#).

Simfit Cylinder Plot with Error Bars



Bray-Curtis Similarity Dendrogram



35

Basket  
Empty

### Fortran Links

[Purchase / Buy](#)

[Features](#)

[FAQ](#)

[CHECKMATE](#)

[Standard Applications](#)

[Microsoft .NET](#)

[Simdem](#)

[3rd Party Add-ons](#)

[Personal Edition](#)

[ClearWin+](#)

[Support](#)

[Forums](#)

[Documentation](#)

[Online Manual](#)

[Videos](#)

[Revision History](#)

### News

**13th February 2020**

Silverfrost Fortran FTN95 version 8.61 is released.

**31st December 2019**

Silverfrost Fortran FTN95 version 8.60 is released.

**1st May 2019**

Silverfrost Fortran FTN95 version 8.50 is released.



Τμήμα Μαθηματικών

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης



# Εξοικείωση με λογισμικό μαθήματος

## ΑΣΚΗΣΗ:

- 1) Κατεβάστε από το Ίντερνετ και εγκαταστήστε στον υπολογιστή σας Το λογισμικό Dev-C++ ή FTN95
- 2) Δοκιμάστε να γράψετε, να κάνετε `compile` και κατόπιν `run` το πρόγραμμα “Hello World” (slide 19, lecture 3).



# Ερωτήσεις & Απαντήσεις

