

# Λειτουργικά Συστήματα Ι

## Ασκήσεις Πράξης

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής & Υπολογιστών  
Σχολή Μηχανικών



# Εισαγωγή στα Λειτουργικά Συστήματα UNIX/GNU Linux

# Ιστορία του UNIX

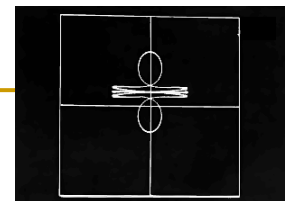
- Η ιστορία του UNIX ξεκινάει στα τέλη της δεκαετίας του 60 στα περίφημα Bell Labs της εταιρείας AT&T, όταν τα εργαστήρια αποσύρθηκαν από την ανάπτυξη του **Multics** (**M**ultiplexed **I**nformation and **C**omputing **S**ervice).



- Το Multics σχεδιάσθηκε ως γενικής χρήσης σύστημα καταμερισμού χρόνου (time-sharing) με σημαντικά χαρακτηριστικά, όπως υψηλή διαθεσιμότητα και αυξημένη ασφάλεια και πολλές καινοτομίες.

# Ιστορία του UNIX

- Ο σχεδιασμός και τα καινοτόμα χαρακτηριστικά του Multics επηρέασαν τον σχεδιασμό του λειτουργικού συστήματος **UNIX**, το οποίο αρχικά αναπτύχθηκε από τον **Ken Thompson** που συμμετείχε στην ανάπτυξη του Multics. Η αρχική ονομασία που του δόθηκε ήταν **Unics** (Uniplexed Information and Computing Service) ως ένα “ευνουχισμένο” Multics καθώς υποστήριζε μόνο δύο χρήστες.
- Ο Thompson κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του Multics δημιούργησε ένα παιχνίδι, το **Space Travel**, το οποίο επιστρέφοντας στη Bell προσαρμόσε για το λειτουργικό σύστημα GECOS σ’ έναν υπολογιστή GE 635.



# Ιστορία του UNIX

- Καθώς το παιχνίδι δεν έτρεχε τόσο καλά όσο στο Multics και η εταιρεία του αρνήθηκε έναν υπολογιστή PDP-10, στράφηκε σ' έναν παλαιότερο παρατημένο PDP-7 της DEC στον οποίο ξεκίνησε τη μεταφορά του παιχνιδιού.
- Αντί να βασιστεί στο υπάρχον λογισμικό ανέπτυξε δικά του υποσυστήματα μέχρι που αναγκάστηκε να αναπτύξει και ένα νέο σύστημα αρχείων δημιουργώντας τελικά ένα πλήρες βασικό λειτουργικό σύστημα. Η εξαιρετικά μικρή μνήμη του PDP-7 αποτέλεσε τον βασικό παράγοντα που το νέο λειτουργικό σύστημα παρέμεινε μικρό σε μέγεθος και του παρείχε μία απλότητα που διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στην μετέπειτα επιτυχία του.

# Ιστορία του UNIX

- Το UNIX κέντρισε την προσοχή και άλλων προγραμματιστών της εταιρείας και ένας απ' αυτούς, ο **Dennis Ritchie** βοήθησε στην ανάπτυξη διάφορων εργαλείων. Η πρώτη έκδοση του UNIX κυκλοφόρησε τον Μάρτιο του 1971, ενώ η δεύτερη έκδοση τον Δεκέμβριο του 1972.
- Ο Thompson θέλησε να μεταφέρει το UNIX στα νεότερα PDP-11 και σύντομα συνειδητοποίησε πώς έπρεπε να χρησιμοποιηθεί μία γλώσσα υψηλότερου επιπέδου αντί της assembly καθώς η ανάπτυξη ενός συστήματος σε συμβολική γλώσσα είναι εξαιρετικά χρονοβόρα και επίπονη.

# Ιστορία του UNIX

- Αρχικά, προσπάθησε να χρησιμοποιήσει τη γλώσσα **B**, η οποία ήταν μια εξέλιξη της γλώσσας **BCPL** (Basic Combined Programming Language) που σχεδιάστηκε από τον Martin Richards. Ο Ritchie πρόσθεσε πάρα πολλά νέα στοιχεία στη γλώσσα B, ώστε τελικά η νέα γλώσσα να διαφέρει πολύ και να πάρει το όνομα **C**.
- Το 1972, ένα μεγάλο μέρος του UNIX είχε γραφεί σε C και 1973 με τη προσθήκη νέων στοιχείων στη γλώσσα το μεγαλύτερο μέρος του πυρήνα ήταν πλέον γραμμένο στη νέα γλώσσα προγραμματισμού.

# Ιστορία του UNIX



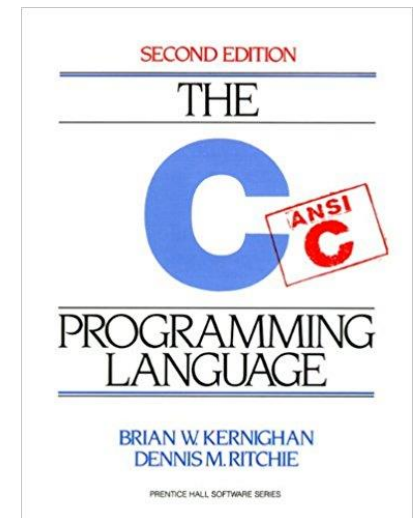
Dennis Ritchie και Ken Thompson σε PDP-11



# Ιστορία του UNIX

- Το UNIX ήταν ένα από τα πρώτα λειτουργικά συστήματα που υλοποιήθηκε σε άλλη γλώσσα προγραμματισμού διαφορετική από assembly.

Για πρώτη φορά ένα ολόκληρο λειτουργικό σύστημα (πυρήνας, σύστημα αρχείων, εργαλεία και εφαρμογές, διεπαφή χρήστη) μπορούσε να μεταφερθεί εύκολα σε διαφορετικό σύστημα. Η δε γλώσσα C παραμένει ως σήμερα η καταλληλότερη γλώσσα για προγραμματισμό συστήματος.

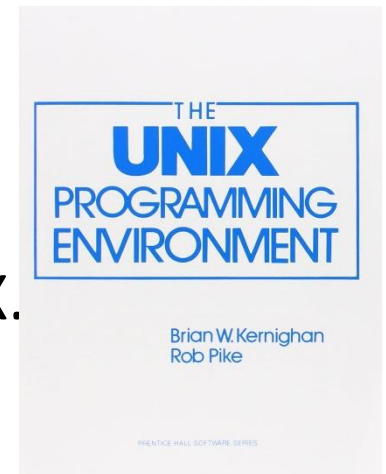


# Ιστορία του UNIX

- Η AT&T εν τω μεταξύ διέθεσε το UNIX σε πανεπιστήμια και σε ερευνητικά κέντρα με αποτέλεσμα να γίνεται ευρέως γνωστό στον ακαδημαϊκό χώρο αλλά και να αναπτύσσεται ανεξάρτητα καθώς οι πρώτες διανομές περιείχαν και τον πηγαίο κώδικα.
- Έτσι, παράλληλα με τις επίσημες εκδόσεις έχουμε και τη δημιουργία και εξέλιξη του **BSD** (Berkeley Software Distribution) UNIX από το πανεπιστήμιο Berkley της Καλιφόρνιας υπό τον **Bill Joy**. Άλλωστε το 1975 ο Thomson δίδαξε στο Berkley ως επισκέπτης καθηγητής και βοήθησε στην εγκατάσταση της έκτης έκδοσης.

# Ιστορία του UNIX

- Το 1978 παρουσιάστηκε η πρώτη έκδοση του Berkley (1BSD), αρχικά με κάποια πρόσθετα και στις μετέπειτα εκδόσεις με σημαντικές επεκτάσεις και βελτιώσεις (virtual memory, paging, TCP/IP δικτύωση, vi, csh).
- Το 1979 η AT&T διέθεσε την έκδοση UNIX V7, την τελευταία με ελεύθερο πηγαίο κώδικα, σηματοδοτώντας μία νέα εποχή στην ιστορία του UNIX καθώς στράφηκε στην εμπορία του. Η έκδοση αυτή θεωρείται ο άμεσος πρόγονος των σύγχρονων συστημάτων UNIX.



# Ιστορία του UNIX

- Ταυτόχρονα ξεκίνησε η ανάπτυξη διαφορετικών εκδόσεων του UNIX από τους μεγάλους κατασκευαστές υπολογιστών οι οποίες ήταν προσαρμοσμένες για τις αρχιτεκτονικές των συστημάτων τους:
- Microsoft – XENIX (1981)
  - The Santa Cruz Operation – SCO UNIX
- Hewlett Packard – HP-UX (1984)
- Sun Microsystems – SunOS (1983, BSD), Solaris (SVR4)
- DEC – ULTRIX (1984)
- IBM – AIX (1986)
- Silicon Graphics – IRIX (1988)

# Ιστορία του UNIX

- Το μεγάλο πρόβλημα που μαστίζει το UNIX αυτή την περίοδο ήταν το πλήθος των υλοποιήσεων. Από ένα λειτουργικό σύστημα που αποσκοπούσε στην παροχή φορητότητας εφαρμογών μεταξύ διαφορετικών συστημάτων υλικού ξεφεύγει από τον έλεγχο. Ο ανταγωνισμός μεταξύ των εταιριών ονομάστηκε **UNIX Wars** και οι πελάτες σύντομα απαίτησαν την τυποποίηση.
- Το πρότυπο **POSIX** (Portable Operating System Interface for UNIX) επιχειρεί να ενοποιήσει τις ασυμβατότητες των διαφορετικών εκδόσεων UNIX. Η συμμόρφωση με το POSIX αποτελεί προϋπόθεση για να μπορεί ένα λειτουργικό σύστημα να ονομάζεται UNIX.

# Ιστορία του UNIX

- Ο σημερινός κάτοχος του σήματος UNIX είναι η κοινοπραξία **Open Group**, στην οποία συμμετέχουν πάνω από 550 εταιρείες τεχνολογίας.

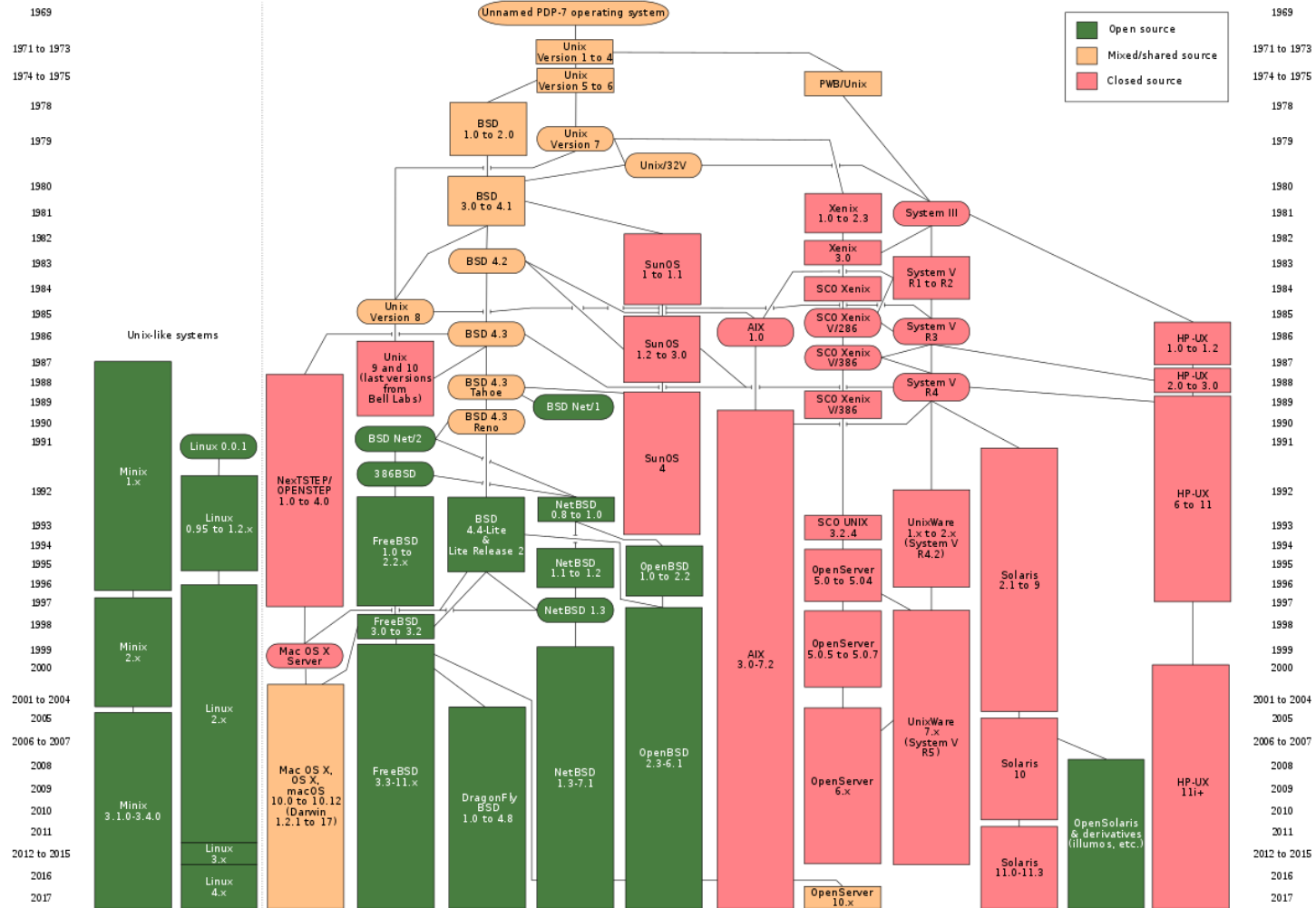


- Η επιτυχία του UNIX δεν οφείλεται σε κάποια φοβερή τεχνική ανωτερότητά του. Το Unix έγινε εμπορική επιτυχία γιατί είχε μικρό μέγεθος, απλό σχεδιασμό και εύκολη φορητότητα.

# Ιστορία του UNIX

- Σύμφωνα με τον **Doug McIlroy** που συμμετείχε στην αρχική ομάδα υλοποίησης και τεκμηρίωσε την “φιλοσοφία UNIX”, το λειτουργικό σύστημα παρέχει ένα σύνολο απλών εργαλείων, τα οποία εκτελούν μία απλή και καλά καθορισμένη λειτουργία και μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους ώστε να εκτελέσουν πιο περίπλοκες λειτουργίες.
- Σήμερα, το UNIX και οι παραλλαγές του αποτελούν τη ραχοκοκαλιά του Διαδικτύου και εκτελούνται σε κάθε είδους συσκευή από έξυπνα κινητά έως υπερυπολογιστές.

# Ιστορία του UNIX





# Ιστορία του UNIX

- Οι Thompson και Ritchie έλαβαν πολλές διακρίσεις για την ανάπτυξη του UNIX και της C. Το 1983 έλαβαν το βραβείο Turing της ACM (Association for Computing Machinery) και το 1998 το Εθνικό Μετάλλιο Τεχνολογίας και Καινοτομίας στην περιοχή της επιστήμης των υπολογιστών.



# Ιστορία του GNU/Linux

- Το 1983 ο **Richard Stallman** ανακοίνωσε μέσω του Usenet το όραμά του για ένα ελεύθερο λειτουργικό σύστημα με το όνομα **GNU** (Gnu is Not UNIX). Η ανάπτυξή του άρχισε τον Ιανουάριο του 1984 μόλις ο Stallman παραιτήθηκε από το MIT όπου εργαζόταν ως προγραμματιστής. Το GNU Project είχε ως σκοπό τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου λειτουργικού συστήματος τύπου UNIX, το οποίο οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να μελετήσουν τον πηγαίο κώδικα, να τον τροποποιήσουν και να τον διανέμουν ελεύθερα.



# Ιστορία του GNU/Linux

- Ο Stallman ξεκίνησε την ανάπτυξη του έργου προγραμματίζοντας έναν επεξεργαστή κειμένου που ονόμασε GNU **Emacs**.
- Πριν όμως τον διανείμει, επινόησε μια άδεια η οποία θεσμοθετούσε αυτή την ελεύθερη κατάσταση του ανοιχτού λογισμικού. Έτσι ο Emacs, όπως και όλα τα μεταγενέστερα προϊόντα του εγχειρήματος GNU εκδίδονται πλέον υπό την άδεια **GPL** (General Public License) που επέτρεπε στην αρχική μορφή του λογισμικού και σε όλα τα παράγωγά του να παραμένουν ελεύθερα για δημόσια χρήση.

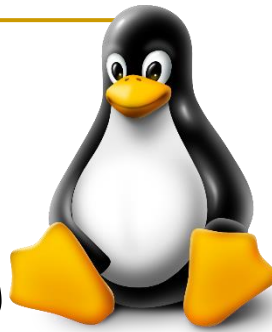
# Ιστορία του GNU/Linux

- Ένα πλήρες λειτουργικό σύστημα περιλαμβάνει πέρα από τον πυρήνα, μεταγλωττιστές, εκτενείς βιβλιοθήκες, επεξεργαστές κειμένου, φλοιούς, γραφικό περιβάλλον, παιχνίδια και πολλά άλλα βοηθητικά εργαλεία. Έτσι τον Οκτώβριο του 1985 ιδρύθηκε το **Free Software Foundation** με αρχικό σκοπό την απόκτηση εσόδων για την ανάπτυξη του GNU.
- Η ανάπτυξη του Διαδικτύου επέτρεψε σε ανθρώπους που τους χώριζαν χιλιάδες χιλιόμετρα να συνεργαστούν πάνω σε αυτό το εγχείρημα και έτσι μέχρι τη δεκαετία του 1990 είχαν αναπτυχθεί όλα τα βασικά στοιχεία ενός λειτουργικού συστήματος εκτός από το σπουδαιότερο, τον πυρήνα του.

# Ιστορία του GNU/Linux

- Το 1991, ο **Linus Torvalds** φοιτητής Πληροφορικής του Πανεπιστημίου του Ελσίνκι ξεκίνησε την ανάπτυξη ενός πυρήνα για έναν υπολογιστή με επεξεργαστή 80386. Η ανάπτυξη έγινε σε σύστημα **MINIX** (MIni-uNIX), ένα λειτουργικό σύστημα σχεδιασμένο ως εργαλείο διδασκαλίας από τον **Andrew Tanenbaum** για υπολογιστές συμβατούς με IBM PC. Τον Οκτώβριο του 1991, ο Torvalds ανακοίνωσε την κυκλοφορία του πυρήνα **Linux**, ο οποίος αρχικά χρησιμοποιούσε το σύστημα αρχείων του MINIX χωρίς να βασίζεται όμως στον πηγαίο του κώδικα.

# Ιστορία του GNU/Linux



- Στις αρχές του 1992 απελευθερώνει τον κώδικα του Linux (έκδοση 0.12) υπό την άδεια GNU GPL. Από κει και πέρα οι εξελίξεις τρέχουν ραγδαία. Η ανάπτυξη του Linux είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα εθελοντικής συνεργασίας από διαδικτυακές κοινότητες, ενώ όλο το έργο είναι ανοικτού κώδικα και ελεύθερα προσβάσιμο για αντιγραφή, τροποποίηση ή αναδιανομή χωρίς περιορισμό.
- Η απελευθέρωση του Linux έκλεισε τη βασική έλλειψη του GNU, καθώς ο συνδυασμός του Linux μαζί με το σύστημα GNU δημιούργησε ένα πλήρες ελεύθερο λειτουργικό σύστημα, το σύστημα **GNU/Linux**.

# Ιστορία του GNU/Linux

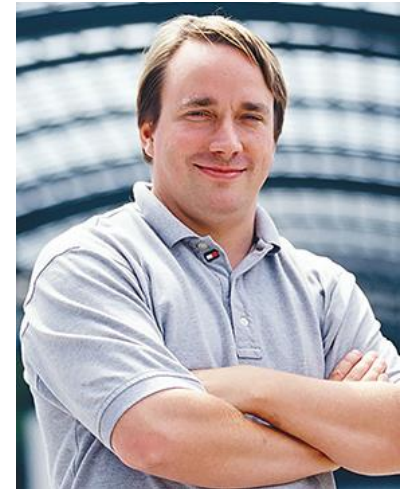
- Το Linux αντικατέστησε τον (προβληματικό) ανοιχτού κώδικα **GNU Hurd Kernel** ως πυρήνα του λειτουργικού συστήματος GNU του Stallman και πολύ σύντομα εμφανίστηκαν και οι πρώτες **διανομές** (distributions ή για συντομία distros).
- Μία διανομή Linux είναι μία συλλογή προγραμμάτων που συνοδεύουν έναν πυρήνα Linux και συνήθως εξειδικεύεται σε ένα συγκεκριμένο θέμα. Το 1993 δημιουργήθηκαν οι διανομές **Slackware** από τον Patrick Volkerding και **Debian** από τον Ian Murdock που αποτέλεσαν τα πρότυπα για πολλές μεταγενέστερες εμπορικές διανομές.







# Ερωτήσεις



Richard Stallman - Linus Torvalds