

Δίκτυα Υπολογιστών II – Το Ανεπίσημο Βοήθημα

Μανώλης Κιαγιάς, MSc

07/12/2010

Κάθε γνήσιο αντίτυπο φέρει την υπογραφή του συγγραφέα:

2η Έκδοση – Χανιά, 07/12/2010

[Web Edition]

Copyright ©2009 – 2010 Μανώλης Κιαγιάς

Το Έργο αυτό διατίθεται υπό τους όρους της Άδειας:



Αναφορά – Μη Εμπορική Χρήση – Παρόμοια Διανομή 3.0 Ελλάδα

Μπορείτε να δείτε το πλήρες κείμενο της άδειας στην τοποθεσία:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/gr/>

Είναι Ελεύθερη:

Η Διανομή – Η αναπαραγωγή, διανομή, μετάδοση και παρουσίαση του Έργου σε κοινό

Υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:



Αναφορά Προέλευσης — Θα πρέπει να αναγνωρίσετε την προέλευση στο έργο σας με τον τρόπο που έχει ορίσει ο δημιουργός του ή το πρόσωπο που σας χορήγησε την άδεια (χωρίς όμως να αφήσετε να εννοηθεί ότι εγκρίνουν με οποιονδήποτε τρόπο εσάς ή τη χρήση του έργου από εσάς).



Μη Εμπορική Χρήση – Δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε αυτό το έργο για εμπορικούς σκοπούς.



Παρόμοια Διανομή — Αν αλλοιώσετε, τροποποιήσετε ή δημιουργήσετε κάποιο παράγωγο έργο το οποίο βασίζεται στο παρόν έργο, μπορείτε να διανείμετε το αποτέλεσμα μόνο με την ίδια ή παρόμοια με αυτή άδεια.

Με την κατανόηση ότι:

Αποποίηση – Οποιοσδήποτε από τις παραπάνω συνθήκες μπορούν να παρακαμφθούν αν πάρετε την άδεια του δημιουργού ή κατόχου των πνευματικών δικαιωμάτων.

Άλλα Δικαιώματα – Σε καμιά περίπτωση τα ακόλουθα δικαιώματα σας, δεν επηρεάζονται από την Άδεια:

- Η δίκαιη χρήση και αντιμετώπιση του έργου
- Τα ηθικά δικαιώματα του συγγραφέα
- Τα ενδεχόμενα επί του έργου δικαιώματα τρίτων προσώπων, σχετικά με τη χρήση του έργου, όπως για παράδειγμα η δημοσιότητα ή ιδιωτικότητα.

Σημείωση – Για κάθε επαναχρησιμοποίηση ή διανομή, πρέπει να καταστήσετε σαφείς στους άλλους τους όρους της άδειας αυτού του Έργου. Ο καλύτερος τρόπος να το πράξετε αυτό, είναι να δημιουργήσετε ένα σύνδεσμο με το διαδικτυακό τόπο της παρούσας άδειας:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/gr/>

Το βιβλίο αυτό στοιχειοθετήθηκε σε \LaTeX . Ο πηγαίος κώδικας του είναι διαθέσιμος στις δικτυακές τοποθεσίες που αναφέρονται παρακάτω και μέσω mercurial repository.

Επισκεφθείτε το δικτυακό τόπο του μαθήματος και κατεβάστε την τελευταία έκδοση του βιβλίου και διορθώσεις:

<http://diktia.chania-lug.gr>

Σε περίπτωση προβλήματος χρησιμοποιήστε το mirror site:

<http://www.freebsdworld.gr/diktia/theBookII.pdf>

(Κενή Σελίδα)

Το βιβλίο αυτό αφιερώνεται σε όσους κάνουν αυτό που πιστεύουν και όχι αυτό που νομίζουν οι άλλοι σωστό...



“Ο μόνος αληθινός νόμος είναι εκείνος που οδηγεί στην ελευθερία”,
είπε ο Ιωνάθαν· “Δεν υπάρχει άλλος.”

“Ο Γλάρος Ιωνάθαν Λίβινγκστον”, *Richard Bach*

(Κενή Σελίδα)

Εισαγωγή στο Νέο Βοήθημα

Καλώς ήλθατε στην πρώτη έκδοση του νέου “ανεπίσημου” βοηθήματος για το μάθημα “Δίκτυα Υπολογιστών ΙΙ” το οποίο διδάσκεται ως Πανελλαδικά εξεταζόμενο στην Γ’ Τάξη των Επαγγελματικών Λυκείων. Το βιβλίο αυτό καλύπτει την εξεταζόμενη ύλη όπως ανακοινώθηκε από το Υπουργείο Παιδείας για το σχολικό έτος 2010-2011. Το νέο ανεπίσημο βοήθημα, με απλοποιημένη αλλά άρτια τεχνικά γλώσσα, ευελπιστεί να καλύψει τις ατέλειες του σχολικού εγχειριδίου και να βοηθήσει τους αποφασισμένους μαθητές να πετύχουν στις εξετάσεις. Η επιτυχία του αρχικού βοηθήματος, με τέσσερις συνολικά εκδόσεις, μας οδηγεί να πιστεύουμε ότι ο στόχος αυτός είναι εφικτός.

Η έκδοση αυτή κυκλοφορεί ως “ελεύθερη” με βάση την άδεια Creative Commons που μπορείτε να διαβάσετε στις πρώτες σελίδες του βιβλίου.

Πρόλογος της Πρώτης Έκδοσης (2004)

Προλογίζει ο Αντώνης Αθανασάκης, καθηγητής στον Τομέα Οικονομίας, συνάδελφος του συγγραφέα στο ΤΕΕ Κισιάμου.

Κάθε απόπειρα αγωγής καταλήγει σε σχέση μεταξύ προσώπων. Η διδασκαλία, δεν είναι ενέργεια κατά την οποία επικοινωνούν μόνο οι εγκέφαλοι, αλλά πορεία προσωπικής επικοινωνίας και αμοιβαίας προσπάθειας.

Το εγώ που δεν έχει απέναντί του κανένα συγκεκριμένο εσύ, αλλά είναι περιστοιχισμένο από μια πληθώρα “περιεχομένων”, δεν είναι διόλου παρόν και η στιγμή του είναι στερημένη από παρουσία. Μια παρουσία όμως δεν είναι κάτι που ξεφεύγει και γλιστράει αλλά είναι εκείνο που κατοικεί απέναντί μας και περιμένει την συνάντηση.

Αν η πραγματική συνάντηση είναι η πορεία, κατά την οποία ένας άνθρωπος αγγίζει έναν άλλον άνθρωπο στον πυρήνα του, τότε οι μαθητές του Μανώλη είχαν φέτος μια τρομερή ευκαιρία.

Το μόνο που χρειάζονται είναι την ικανότητα για ανταπόκριση. Γιατί η ελευθερία μέσα στην αγωγή, είναι το να μπει σε δεσμό. Το αντίθετο του εξαναγκασμού, σύμφωνα με τον Buter δεν είναι η ελευθερία, αλλά ο δεσμός. Δεν θα μπορούσαμε χωρίς ελευθερία, αλλά από μόνη της δεν είναι χρησιμοποιήσιμη.

Περιεχόμενα

| | |
|--|-----------|
| I Βιβλίο Θεωρίας | 1 |
| 6 Δίκτυα Ευρείας Περιοχής | 3 |
| 6.1 Επεκτείνοντας το Δίκτυο | 3 |
| 6.2 Επιλεγόμενες Τηλεφωνικές Γραμμές | 4 |
| 6.5 ISDN | 6 |
| 6.8 xDSL | 11 |
| 7 Διαδικτύωση – Internet | 17 |
| 7.1 Επίπεδο Δικτύου | 17 |
| 7.1.1 Γενικές Αρχές | 17 |
| 7.2 Τεχνολογία TCP/IP | 22 |
| 7.2.1 Εισαγωγή στην Τεχνολογία TCP/IP | 22 |
| 7.2.2 Σχέση OSI και TCP/IP | 25 |
| 7.2.2.1 Επίπεδο Πρόσβασης Δικτύου | 27 |
| 7.2.2.2 Επίπεδο Δικτύου | 28 |
| 7.2.2.3 Επίπεδο Μεταφοράς | 29 |
| 7.2.2.4 Επίπεδο Εφαρμογής | 30 |
| 7.2.3 Βασικές Αρχές Επικοινωνίας στην Τεχνολογία TCP/IP και στο Διαδίκτυο | 31 |
| 7.3 Πρωτόκολλο TCP | 36 |
| 7.3.1 TCP Συνδέσεις | 42 |
| 7.4 Πρωτόκολλο UDP | 45 |
| 7.5 Πρωτόκολλο IP | 48 |
| 7.6 Διευθυνσιοδότηση | 55 |
| 7.6.1 Διεύθυνση Ελέγχου Πρόσβασης στο Μέσο (Media Access Control, Διεύθυνση MAC) | 56 |
| 7.6.2 IP Διευθύνσεις | 57 |
| 7.6.3 Υποδίκτυα και Μάσκα Υποδικτύου | 62 |
| 7.6.3.1 Μάσκα Υποδικτύου | 64 |
| 7.7 Πρωτόκολλο ARP | 67 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 7.8 | Σύστημα Ονομάτων Περιοχών, Domain Name System (DNS) . . . | 72 |
| 7.8.1 | Χώρος Ονομάτων του DNS | 78 |
| 7.9 | Δρομολόγηση | 81 |
| 7.9.1 | Δρομολόγηση σε Δίκτυα TCP/IP | 85 |
| 7.9.2 | Άμεση Δρομολόγηση | 89 |
| 7.9.3 | Έμμεση Δρομολόγηση | 90 |
| 7.9.4 | Πίνακας Δρομολόγησης | 92 |
| 7.11 | Πρωτόκολλα Εφαρμογής | 96 |
| 7.11.1 | Γενικές Αρχές | 96 |
| 7.11.2 | Βασικές και Προηγμένες Υπηρεσίες Διαδικτύου | 98 |
| 8 | Διαχείριση και Ασφάλεια Δικτύου | 117 |
| 8.1 | Διαχείριση Δικτύου | 118 |
| 8.1.1 | Διαχείριση Παραμέτρων (Configuration Management) . . . | 118 |
| 8.1.2 | Διαχείριση Επίδοσης του Δικτύου (Performance Management) | 120 |
| 8.1.3 | Διαχείριση Σφαλμάτων (Fault Management) | 121 |
| 8.1.4 | Διαχείριση Κόστους (Accounting Management) | 123 |
| 8.1.5 | Διαχείριση Ασφάλειας (Security Management) | 123 |
| 8.3 | Ασφάλεια Δικτύων | 123 |
| 8.3.1 | Ασφάλεια Πληροφοριών | 124 |
| 8.3.2 | Επεξήγηση Ορολογίας | 127 |
| 8.3.3 | Μέθοδοι Παραβίασης | 129 |
| 8.3.4 | Τεχνικές Ασφάλειας | 133 |
| 8.3.4.1 | Ψηφιακές Υπογραφές | 138 |
| 8.3.5 | Τεχνολογίες Ασφάλειας | 140 |
| 8.3.6 | Αποφυγή Καταστροφών | 142 |
| II | Παραρτήματα | 145 |
| A | Θέματα Προηγούμενων Ετών | 147 |

Κατάλογος σχημάτων

| | | |
|------|--|----|
| 6.1 | Σύνδεση υπολογιστών μέσω δικτύου <i>PSTN</i> | 5 |
| 6.2 | Διεπαφές βασικού και πρωτεύοντος ρυθμού στο <i>ISDN</i> | 9 |
| 6.3 | Ο εξοπλισμός του <i>ISDN</i> | 10 |
| 6.4 | Πρόσβαση τοπικού δικτύου σε δίκτυο ευρείας περιοχής μέσω τεχνολογίας <i>SDSL</i> | 13 |
| 7.1 | Αρχιτεκτονική Μοντέλου <i>OSI</i> | 18 |
| 7.2 | Γενική εικόνα δικτύου υπολογιστών | 19 |
| 7.3 | Λειτουργία Νοητών Κυκλωμάτων | 21 |
| 7.4 | Μοντέλα <i>OSI</i> και <i>TCP/IP</i> | 26 |
| 7.5 | Στοιβά Πρωτοκόλλων <i>TCP/IP</i> | 26 |
| 7.6 | Πρότυπο Πελάτη – Εξυπηρετητή | 31 |
| 7.7 | Επικοινωνία Επιπέδων <i>TCP/IP</i> | 32 |
| 7.8 | Επικοινωνία Εξυπηρετητών <i>SMTP</i> | 33 |
| 7.9 | Επικοινωνία στο Διαδίκτυο | 35 |
| 7.10 | Επικοινωνία στο Επίπεδο Δικτύου | 37 |
| 7.11 | Διάσπαση δεδομένων σε <i>TCP</i> τμήματα | 38 |
| 7.12 | Επικεφαλίδα (Header) <i>TCP</i> | 38 |
| 7.13 | Λειτουργία Θυρών <i>TCP</i> | 41 |
| 7.14 | <i>TCP</i> Σύνδεση | 42 |
| 7.15 | <i>TCP</i> Συνδέσεις | 44 |
| 7.16 | Πλήρης Δομή <i>UDP</i> | 47 |
| 7.17 | Δημιουργία <i>UDP</i> Τμήματος | 47 |
| 7.18 | <i>IP</i> Αυτοδύναμο Πακέτο | 48 |
| 7.19 | Διάσπαση σε <i>Fragments</i> | 50 |
| 7.20 | Διάσπαση σε <i>Fragments</i> και άφιξη στον προορισμό | 54 |
| 7.21 | Δομή Φυσικής Διεύθυνσης | 57 |
| 7.22 | Ιεραρχική διαίρεση δικτύου σε υποδίκτυα και χωρισμός διευθύνσεων σε υποδιευθύνσεις | 59 |
| 7.23 | Δομή Διεύθυνσης <i>IP</i> | 59 |
| 7.24 | Κλάσεις <i>IP</i> Διευθύνσεων | 61 |

| | | |
|------|--|-----|
| 7.25 | Εσωτερική οργάνωση δικτύου σε υποδίκτυα | 63 |
| 7.26 | Χρήση Μάσκας Υποδικτύου | 65 |
| 7.27 | ARP Αίτηση και Απάντηση | 72 |
| 7.28 | TCP/IP Δίκτυο Τεσσάρων Υπολογιστών | 75 |
| 7.29 | Οργάνωση Δικτύου σε Ζώνες | 77 |
| 7.30 | Βασικές περιοχές χώρου ονομάτων DNS | 79 |
| 7.31 | Ιεραρχική οργάνωση χώρου ονομάτων DNS | 80 |
| 7.32 | TCP/IP Δίκτυο Τριών Υπολογιστών | 89 |
| 7.33 | TCP/IP διαδίκτυο αποτελούμενο από τρία TCP/IP δίκτυα | 91 |
| 7.34 | Διεπαφές των υπολογιστών Α,Β,Γ TCP/IP δικτύου | 93 |
| 7.35 | Διεπαφές των υπολογιστών Α,Δ,Ε,Ι TCP/IP δικτύου με δρομολογητή | 94 |
| 7.36 | Τρεις γνωστοί browsers: Google Chrome, Mozilla Firefox, Apple Safari | 107 |
| 7.37 | Το γνωστό πρόγραμμα επικοινωνίας Skype | 111 |
| 8.1 | Η διαχείριση δικτύων κατά το μοντέλο OSI | 118 |
| 8.2 | Παράδειγμα προγράμματος διαχείρισης δικτύου | 119 |
| 8.3 | Παρακολούθηση επιδόσεων δικτύου | 121 |
| 8.4 | Παρακολούθηση σφαλμάτων | 122 |
| 8.5 | Επικοινωνία με χρήση συμμετρικής κρυπτογράφησης | 134 |
| 8.6 | Εμπιστευτικότητα δεδομένων με χρήση δημόσιου κλειδιού | 136 |
| 8.7 | Αυθεντικοποίηση αποστολέα με χρήση ασυμμετρικής κρυπτογράφησης | 138 |
| 8.8 | Παράδειγμα δικτύου με χρήση firewall | 141 |

Μέρος I
Βιβλίο Θεωρίας

