



ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΙΡΑΙΑ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ Η/Υ, ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΔΙΚΤΥΩΝ
Εργ. Τεχνολογίας Λογισμικού & Υπηρεσιών
S²E Lab

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σπουδαστές:

ΚΑΛΑΤΖΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Θέμα:

“Ανάπτυξη προηγμένης εφαρμογής απομακρυσμένης παρακολούθησης δικτύου με αντικειμενοστραφή λογική”



Εισηγητής:
Δ. Ν. Καλλέργης, MSc.
Εργ. Συνεργάτης

Ευχαριστίες

Με την ολοκλήρωση της Πτυχιακής μας Εργασίας, η οποία υλοποιήθηκε στο Εργαστήριο Τεχνολογίας Λογισμικού & Υπηρεσιών του Τμήματος Ηλεκτρονικών Υπολογιστικών Συστημάτων του Α.Τ.Ε.Ι Πειραιά, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους ανθρώπους, οι οποίοι μας στήριξαν και βοήθησαν για την περάτωση αυτής, καθώς επίσης τις οικογένειές μας, που μας παρείχαν απεριόριστη κατανόηση και ψυχολογική υποστήριξη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	6
ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	8
ΛΙΣΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Εισαγωγή	9
1.1 Πρόλογος.....	9
1.2 Σκοπός πτυχιακής εργασίας	10
1.3 Δομή πτυχιακής εργασίας.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Ανάλυση Λειτουργίας Συστημάτων Διαχείρισης Δικτύων	12
2.1 Ιστορική αναδρομή δικτύων	12
2.2 Δείκτες επιδόσεων δικτύου	15
2.2.1 Δείκτες ποιότητας εξυπηρέτησης	15
2.2.2 Δείκτες απόδοσης	16
2.3 Συστήματα διαχείρισης δικτύου.....	18
2.3.1 Εισαγωγή	18
2.3.2 Πλατφόρμα διαχείρισης δικτύου	19
2.3.3 Αρχιτεκτονικές διαχείρισης δικτύου	20
2.3.4 Απαιτήσεις του συστήματος διαχείρισης δικτύου.....	24
2.3.5 Πρωτόκολλα διαχείρισης δικτύων.....	27
2.4 Παρουσίαση λειτουργίας του πρωτοκόλλου SNMP	28
2.4.1 Εισαγωγή στο πρωτόκολλο SNMP	28
2.4.2 Βάση διαχείρισης πληροφοριών.....	29
2.4.3 Σταθμός διαχείρισης δικτύου	32
2.4.4 Αντιπρόσωπος	33
2.4.5 Λειτουργίες πρωτοκόλλου SNMP.....	33
2.4.6 Αρχιτεκτονική πρωτοκόλλου SNMP	34
2.4.7 Εκδόσεις SNMP	36
2.5 Παραδείγματα διαχείρισης δικτύου	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Θεωρία αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού	39

3.1 Η γέννηση της ιδέας του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού	39
3.1.1 Εισαγωγή	39
3.1.2 Βασικές αρχές σχεδίασης του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού ...	39
3.1.3 Object Oriented Programming vs Procedural Programming.....	40
3.2 Χαρακτηριστικά της java	41
3.2.1 Εισαγωγή στις ιδιότητες της java.....	41
3.2.2 Ασφάλεια στη java.....	42
3.2.3 Πολυνηματικότητα	43
3.2.4 Java και δικτυακές εφαρμογές.....	44
3.2.5 Garbage collector	44
3.2.6 Τα εργαλεία της java.....	44
3.2.7 Το εργαλείο jconsole	45
3.2.8 Η εικονική μηχανή της java (java virtual machine).....	46
3.2.9 Λοιπά χαρακτηριστικά	47
3.3 Applet – μικροεφαρμογή	51
3.3.1 Ορισμός του Applet	51
3.3.2 Βασικές μέθοδοι που κληρονομεί η Applet.....	52
3.3.3 Κύκλος ζωής ενός Applet	52
3.3.4 Ασφάλεια στο Applet	53
3.3.5 Το μοντέλο ασφάλειας της java (sandbox)	54
3.3.6 Η ασφάλεια στον Browser που βρίσκεται το Applet.....	59
3.3.7 Ψηφιακές υπογραφές και αρχεία JAR.	59
3.4 Servlet και ασφάλεια	60
3.4.1 Τι είναι ένα Servlet.....	60
3.4.2 Πλεονεκτήματα του Servlet.....	60
3.4.3 Servlet container	61
3.4.4 Servlet context	61
3.4.5 Κύκλος ζωής ενός Servlet	62
3.5 Επικοινωνία Applet –Servlet	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Αντικείμενο Πτυχιακής Εργασίας	65
4.1 Ζητούμενα εφαρμογής διαχείρισης δικτύου	65

4.1.1	Εύρεση στοιχείων δικτύου	65
4.1.2	Απεικόνιση χάρτη δικτύου	65
4.1.3	Απεικόνιση δένδρου δικτύου	65
4.1.4	Συλλογή πληροφοριών μέσω αιτημάτων SNMP	66
4.1.5	Τοποθέτηση νέων τιμών μέσω SNMP στα στοιχεία του δικτύου	66
4.1.6	Συλλογή στατιστικών και δημιουργία γραφημάτων.....	66
4.1.7	Σύνδεση σε στοιχεία του δικτύου με το πρωτόκολλο Telnet.....	66
4.1.8	Δημιουργία αρχείου καταγραφής συμβάντων.....	67
4.2	Εργαλεία ανάπτυξης της εφαρμογής	68
4.2.1	Εισαγωγή	68
4.2.2	Επιλογή του κατάλληλου IDE περιβάλλοντος.....	68
4.2.3	Η εφαρμογή RRDtool	72
4.2.4	Το πακέτο SNMP	74
4.2.5	Τα πακέτα του Apache Jakarta Commons	75
4.2.6	Το πακέτο jta για Telnet	76
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. Μέθοδος - Λειτουργίες		77
5.1	Λειτουργία της εφαρμογής στο εργαστήριο s2e	77
5.2	Ανάλυση προγράμματος.....	77
5.2.1	Σύνδεση στην εφαρμογή	77
5.2.2	Ανάλυση του Menu Bar της εφαρμογής	79
5.2.3	Το μενού File.....	79
5.2.4	Το μενού Localhost	81
5.2.5	Το μενού Network	82
5.2.6	Το μενού Actions.....	89
5.2.7	Το μενού Help	97
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. Απεικόνιση και ανάλυση των αποτελεσμάτων		99
6.1	Απεικόνιση αποτελεσμάτων της εφαρμογής.....	99
6.1.1	Απεικόνιση γενικών πληροφοριών στοιχείων.....	99
6.1.2	Απεικόνιση φόρμας τοποθέτησης νέων μεταβλητών.....	100
6.1.3	Απεικόνιση φόρμας τοποθέτησης νέων μεταβλητών μέσω snmp	100
6.1.4	Απεικόνιση χάρτη δικτύου	101

6.1.5 Απεικόνιση εστιασμένης εικόνας δρομολογητή	102
6.1.6 Απεικόνιση εστιασμένης εικόνας switch	103
6.1.7 Απεικόνιση γενικών δένδρου δικτύου	104
6.1.8 Απεικόνιση στατιστικών γραφημάτων	104
6.1.9 Απεικόνιση παραθύρου σύνδεσης με telnet	107
6.1.10 Απεικόνιση αποτελεσμάτων στην κονσόλα εφαρμογής.....	108
6.2 Σύγκριση αποτελεσμάτων της εφαρμογής με την θεωρία	109
6.2.1 Γραφήματα και σύγκριση με την θεωρία ETHERNET	109
6.3 Προβληματισμοί στην ολοκλήρωση της εφαρμογής και τρόποι αντιμετώπισης	110
6.3.1 Τρόπος ανακάλυψης στοιχείων μέσα στο δίκτυο	110
6.3.2 Διαχείριση της μνήμης και απελευθέρωσή της	111
6.3.3 Αποθήκευση πληροφοριών δικτύου και επαναφορά τους.....	114
6.3.4 Χάρτης δικτύου, τρόπος εμφάνισης στοιχείων και τρόπος σύνδεσης.....	115
6.3.5 Αποθήκευση αρχείου σε απομακρυσμένη τοποθεσία	116
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. Ανάπτυξη εφαρμογής σε μελλοντική εργασία	118
7.1 Εισαγωγή.....	118
7.2 Χρησιμοποίηση βάσης δεδομένων	118
7.3 Αλλαγή σε λίστες.....	119
7.4 Εκμετάλλευση κληρονομικότητας.....	119
7.5 Διαχείριση δικτύου με απομακρυσμένη IP	121
7.6 Περαιτέρω συλλογή πληροφοριών των στοιχείων του δικτύου ειδικότερα των ενεργών στοιχείων	122
7.7 Δυνατότητα τοποθέτησης περαιτέρω νέων τιμών σε στοιχεία του δικτύου	122
7.8 Ηλεκτρονική αίτηση και ανάθεση δικτυακού άκρου και εύρους IP σε υπόλογο	123
Αναφορές	125
Βιβλιογραφία	127
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΛΑΣΕΩΝ	129
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: ΚΩΔΙΚΑΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	136

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.3-1 Κεντρική Αρχιτεκτονική Διαχείρισης Δικτύου	21
Εικόνα 2.3-2 Ιεραρχική Αρχιτεκτονική Διαχείρισης Δικτύου	22
Εικόνα 2.3-3 Κατανεμημένη Αρχιτεκτονική Διαχείρισης Δικτύου	23
Εικόνα 2.4-1 Μοντέλο TCP/IP	28
Εικόνα 2.4-2 Αναγνώριση αντικειμένων σε ιεραρχική δομή.....	31
Εικόνα 2.4-3 Τρόπος λειτουργίας του πρωτοκόλλου SNMP	35
Εικόνα 3.2-1 Χρήση του JVM σε γνωστά λειτουργικά συστήματα	47
Εικόνα 3.3-1 Κύκλος ζωής του Applet	53
Εικόνα 3.3-2 Το μοντέλο ασφάλειας της java	55
Εικόνα 3.4-1 Κύκλος ζωής του Servlet	63
Εικόνα 3.5-1 Επικοινωνία Applet - Servlet	64
Εικόνα 5.2-1 Φόρμα σύνδεσης.....	78
Εικόνα 5.2-2 Το κυρίως παράθυρο της εφαρμογής.....	78
Εικόνα 5.2-3 Το μενού File	79
Εικόνα 5.2-4 Φόρμα δημιουργίας νέου project	80
Εικόνα 5.2-5 Φόρμα φόρτωσης υπάρχοντος project.....	80
Εικόνα 5.2-6 Το μενού Localhost	81
Εικόνα 5.2-7 Επιλογή File->Load Project->Open	82
Εικόνα 5.2-8 Επιλογή File->New Project->Save	82
Εικόνα 5.2-9 Φόρμα ανακάλυψης συσκευών δικτύου	83
Εικόνα 5.2-10 Φόρμα πληροφοριών υπολόγου διεπαφής.....	89
Εικόνα 5.2-11 Το μενού Actions	90
Εικόνα 5.2-12 Φόρμα απεικόνισης πληροφοριών	91
Εικόνα 5.2-13 Φόρμα εμφάνισης γραφημάτων	92

Εικόνα 5.2-14 Φόρμα διαχείρισης πληροφοριών στοιχείου.....	93
Εικόνα 5.2-15 Φόρμα τοποθέτησης νέων τιμών.....	94
Εικόνα 5.2-16 Φόρμα σύνδεσης μέσω Telnet Client	96
Εικόνα 5.2-17 Το μενού Help	97
Εικόνα 6.1-1 Φόρμα γενικών πληροφοριών.....	99
Εικόνα 6.1-2 Φόρμα παραμετροποίησης γενικών πληροφοριών	100
Εικόνα 6.1-3 Φόρμα παραμετροποίησης snmp πληροφοριών.....	101
Εικόνα 6.1-4 Πλαίσιο χάρτη δικτύου.....	101
Εικόνα 6.1-5 Εστιασμένη εικόνα δρομολογητή.....	102
Εικόνα 6.1-6 Φόρμα πληροφοριών υπολόγου διεπαφής.....	103
Εικόνα 6.1-7 Εστιασμένη εικόνα switch.....	103
Εικόνα 6.1-8 Δενδροειδή μορφή δικτύου.....	104
Εικόνα 6.1-9 Η εφαρμογή telnet client.....	108
Εικόνα 6.1-10 Η κονσόλα μηνυμάτων	108
Εικόνα 6.3-1 jconsole-Κατανάλωση μνήμης.....	113
Εικόνα 7.8-1 Ένεργός χάρτης δικτυακών άκρων αίθουσας	124

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.4-1 Ομάδες διαχειριζόμενων αντικειμένων της MIB-II.....	31
Πίνακας 2.4-2 Τα πιο σημαντικά RFCs για το πρωτόκολλο SNMP	36
Πίνακας 5.2-1 Αρχεία Διαχείρισης Δικτύου	85
Πίνακας 6.1-1 Περιγραφή γραφημάτων.....	105

ΛΙΣΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 6.1-1 Bytes In/Out Counter	105
Γράφημα 6.1-2 Bytes In/Out Gauge	106
Γράφημα 6.1-3 χρήσης καναλιού (Utilization).....	107

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Εισαγωγή

1.1 Πρόλογος

Η πληροφορία ήταν ανέκαθεν στο κέντρο της προσοχής όλων των ανθρώπων. Μέχρι σήμερα στην ιστορία της ανθρωπότητας ο άνθρωπος κατευθύνονταν προς την πληροφορία. Αναζητούσε τρόπους να τη δημιουργήσει, να τη συλλέξει και τελικά να την αποθηκεύσει για να την παραδώσει κληρονομιά στις επόμενες γενιές. Έτσι, όλες του οι προσπάθειες επικεντρώθηκαν στη διάνοιξη χερσαίων, εναέριων και θαλάσσιων διόδων για να τη μεταφέρει σε κάθε γωνιά του πλανήτη. Το ζητούμενο σε κάθε εποχή ήταν η ασφάλεια και η ταχύτητα των διόδων και των μέσων μεταφοράς. Στη σημερινή εποχή, την ηλεκτρονική εποχή των δικτύων και του διαδικτύου η βασική σχέση ανθρώπου - πληροφορίας ανατρέπεται. Στη νέα εποχή προτεραιότητά μας είναι η ασφάλεια των ηλεκτρονικών διόδων και η ταχύτητα προσπέλασης της πληροφορίας. Η ευρεία χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών, η ψηφιοποίηση της πληροφορίας, η ανάπτυξη των δικτύων και του Internet, δημιουργεί τις απαραίτητες συνθήκες για τη μεγάλη ανατροπή. Τα δίκτυα υποκαθιστούν μέρος της χρησιμότητας των συμβατικών μέσων μεταφοράς. Οι σκληροί δίσκοι μεγάλου αποθηκευτικού χώρου υποκαθιστούν εν μέρει παλαιότερες μορφές αποθήκευσης, όπως τα βιβλία. Ενώ μειώνεται το μέγεθος των μέσων αποθήκευσης, μεγαλώνει ο όγκος των πληροφοριών που αποθηκεύουμε. Έτσι, πετυχαίνουμε αποδέσμευση από χωροχρονικούς περιορισμούς και η πληροφορία γίνεται προσπελάσιμη μέσω των δικτυωμένων Η/Υ στους ενδιαφερόμενους, οι οποίοι την αναζητούν χωρίς να απαιτείται πλέον η μετακίνηση από το χώρο της γεωγραφικής τους εγκατάστασης προς το φυσικό ή τεχνητό σημείο αποθήκευσής της. Αν και τα προβλήματα της μεταφοράς της πληροφορίας λύθηκαν, βαθμιαία εμφανίστηκαν κάποια καινούρια, όπως η δυσκολία στη διαχείριση όλου αυτού του όγκου της πληροφορίας. Συνεπώς, προέκυψε η ανάγκη για τη δημιουργία κάποιων μέσων διαχείρισης, για να επιτευχθεί η σωστή διαχείριση της πληροφορίας. Πολλά πρωτόκολλα και τεχνικές διαχείρισης έκαναν την εμφάνισή τους, ανάλογα με τις ανάγκες του εκάστοτε διαχειριστή. Για κάποιες από αυτές τις τεχνικές και τα πρωτόκολλα διαχείρισης θα μιλήσουμε εκτενέστερα στη συνέχεια της μελέτης μας.

1.2 Σκοπός πτυχιακής εργασίας

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας, είναι η δημιουργία μιας προηγμένης εφαρμογής, η οποία πραγματεύεται την απομακρυσμένη παρακολούθηση ενός δικτύου μέσω του πρωτοκόλλου SNMP. Μέσω αυτής, ο διαχειριστής του δικτύου, θα μπορεί να ελέγχει και στη συνέχεια να διαχειρίζεται όλα τα στοιχεία που βρίσκονται εντός του δικτύου. Με την ολοκλήρωση της εφαρμογής μας ο διαχειριστής του δικτύου θα μπορεί να αντλεί πληροφορίες σχετικά με τα διαχειριζόμενα στοιχεία του εργαστηρίου, όπως να παρακολουθεί την κίνηση του κάθε στοιχείου μέσω των γραφημάτων που θα έχουν δημιουργηθεί.

1.3 Δομή πτυχιακής εργασίας

Το κεφάλαιο 1, είναι ένα εισαγωγικό κεφάλαιο και ασχολείται με τη γενική περιγραφή της εργασίας και αποτελεί προοίμιο για τα επόμενα έξι που θα ακολουθήσουν.

Το κεφάλαιο 2, ασχολείται με την ανάλυση της λειτουργίας των συστημάτων διαχείρισης δικτύου και γίνεται μια εκτενής αναφορά στο πρωτόκολλα διαχείρισης δικτύου και τα επιμέρους στοιχεία τα οποία τα συνοδεύουν. Θα γίνει αναφορά στις διάφορες αρχιτεκτονικές διαχείρισης και θα καταγραφούν οι διαφορές και οι ομοιότητες τους.

Το κεφάλαιο 3, αναφέρεται στις γλώσσες αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού και κυρίως στις βασικές αρχές σχεδίασης που αυτές ακολουθούν. Ειδικότερα γίνεται αναφορά στη γλώσσα java και αναλύονται τα χαρακτηριστικά της. Εκτενής ανάλυση γίνεται στο μοντέλο ασφάλειας τη γλώσσας και των εφαρμογών Applet και Servlet που τη χρησιμοποιούν, καθώς και πως αυτές αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Το κεφάλαιο 4, αποτελεί εισαγωγικό κεφάλαιο στο πειραματικό κομμάτι της εργασίας. Γίνεται αναφορά στις απαιτήσεις της εφαρμογής που θα πρέπει αυτή να ικανοποιεί, καθώς επίσης και στα επιμέρους εργαλεία που θα χρειαστούν για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Το κεφάλαιο 5, αποτελεί το βασικό κεφάλαιο της εργασίας, καθώς σε αυτό γίνεται εκτενής παρουσίαση της εφαρμογής και των επιμέρους μεθόδων και λειτουργιών που την απαρτίζουν. Αναλυτικότερα, γίνεται αναφορά στο τρόπο υλοποίησης των απαιτήσεων που αναφέρουμε στο προηγούμενο κεφάλαιο και παρουσιάζεται η μέθοδος που ακολουθήθηκε για την επίτευξη του τελικού αποτελέσματος.

Στο κεφάλαιο 6, γίνεται παρουσίαση των αποτελεσμάτων που εξήχθησαν κατά και μετά την εκτέλεση της εφαρμογής. Στη συνέχεια τα αποτελέσματα αυτά αναλύονται σχετικά με την ορθότητα και την εγκυρότητα που παρουσιάζουν και γίνεται σύγκριση με το θεωρητικό κομμάτι της εργασίας.

Το κεφάλαιο 7, που αποτελεί και το τελευταίο της εργασίας μας, είναι μια αναφορά σε βελτιώσεις και προσθήκες που μπορούν να γίνουν στην υπάρχουσα εφαρμογή, για την καλύτερη διαχείριση του δικτύου.