



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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σπουδαστές:

Βλαχάκης Εμμανουήλ

Οικονομάκης Σπυρίδων

Θέμα:

“Ανάπτυξη προηγμένης εφαρμογής απεικόνισης και ενσωμάτωσης Υπηρεσιών Καταλόγου (LDAP) με τη χρήση των τεχνολογιών Web 2.0”



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

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Μετά την ολοκλήρωση της Πτυχιακής μας Εργασίας, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους ανθρώπους τους οποίους μας στήριξαν και συνέβαλλαν στην περάτωση αυτής.

Αρχικά, θέλουμε να ευχαριστήσουμε τον εισηγητή καθηγητή μας κ. Καλλέργη Δημήτριο από το Α.Τ.Ε.Ι Πειραιά, ο οποίος μας στήριξε καθ' όλη την διάρκεια της Πτυχιακής μας εργασίας και μας παρείχε πολύτιμη βοήθεια σε κάθε πρόβλημα που προέκυπτε καθώς και μας έφερε σε επαφή με νέες τεχνολογίες όπως αυτή του LDAP εξυπηρετητή. Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε και τους εργαστηριακούς συνεργάτες του εργαστηρίου Τεχνολογίας Λογισμικού και Υπηρεσιών για την βοήθεια που μας παρείχαν.

Τέλος θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειες μας, καθώς και όλους αυτούς που βρίσκονταν κοντά στην προσπάθεια που καταβάλλαμε και έδειξαν κατανόηση καθ' όλη τη διάρκεια της Πτυχιακής μας Εργασίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	2
ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	6
ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	6
ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
1.1 ΠΡΟΛΟΓΟΣ	7
1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	7
1.3 ΔΟΜΗ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ, ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ.....	10
2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	10
2.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ Χ.500.....	12
2.3 ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΤΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ	14
2.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ LDAP	16
2.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ LDAP ΜΕ ΤΙΣ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	18
2.4 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ (LDAP CLIENT).....	20
2.5 ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ (LDAP SERVER)	22
2.6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ SSL	22
2.6.1 Τρόπος λειτουργίας.....	24
2.6.2 Επιβάρυνση σε υπολογιστική ισχύ από την εφαρμογή πρωτοκόλλου SSL.....	24
2.6.3 Διαφορά μεταξύ SSL και TLS	25
2.7 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΟΝΟΜΑΤΩΝ ΤΟΜΕΩΝ (DOMAIN NAME SYSTEM)	26
2.8 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΜΟΡΦΗΣ LDAP ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ URL	26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΔΟΜΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ LDAP ΚΑΙ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ

ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 29

3.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ DIRECTORY INFORMATION TREE (DIT) 29

3.1.1 Βασικοί παράγοντες που καθορίζουν τη δομή ενός Οργανισμού σε μορφή DIT 30

3.1.2 Η ιεραρχική και η επίπεδη δενδρική δομή πληροφοριών καταλόγου 30

3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΝΟΙΩΝ ΔΟΜΗΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ (LDAP) 32

3.3 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΣΧΗΜΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ (SCHEMA) 34

3.3.1 Κλάσεις (*Object Classes*) και χαρακτηριστικά (*Attributes*) σχήματος 34

3.4 ΜΟΡΦΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ LDAP (LDAP INTERCHANGE FORMAT)..... 36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ (BIND OPERATION) 37

4.1 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΧΡΗΣΤΩΝ..... 37

4.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΩΝ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 37

4.2.1 Berkeley DB (*Database backend - bdb*) 37

4.2.2 Παραλλαγή Berkeley DB (*Hierarchical variant of Berkeley DB backend -hdb*)..... 38

4.2.3 SQL (*SQL Programmable backend*) 38

4.3 ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ 38

4.3.1 Απλή Μέθοδος Πιστοποίησης (*Simple Authentication Method*) 39

4.3.2 Μέθοδος Πιστοποίησης SASL (*System Authentication and Security Layer*)..... 39

4.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ KERBEROS 40

4.4.1 Σύστημα πιστοποίησης ταυτότητας Kerberos 40

4.4.2 Περιγραφή τρόπου λειτουργίας συστήματος πιστοποίησης Kerberos..... 41

4.4.3 Αδυναμίες του συστήματος πιστοποίησης Kerberos 47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ WEB 2.0 49

5.1 ΠΩΣ ΞΕΚΙΝΗΣΕ ΤΟ WEB 2.0..... 49

5.1.1 Τι είναι το Web 2.0 51

5.1.2 Περιγραφή Λειτουργίας Τεχνολογιών Web 2.0 52

5.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ AJAX	52
5.2.1 Τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στην τεχνολογία AJAX.....	53
5.2.2 Μειονεκτήματα της τεχνολογίας AJAX.....	54
5.3 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	55
5.3.1 Διαχείριση χρηστών Καταλόγου (LDAP) με εφαρμογή της Τεχνολογίας AJAX	56
5.3.2 Διαχείριση αρχείων (Word Excel) και καταχώρηση χρηστών Καταλόγου (LDAP) με εφαρμογή της Τεχνολογίας AJAX.....	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	58
6.1 LDAP CONNECTION OVER SSL/TLS.....	58
6.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΛΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΟΜΗΣ ΔΕΝΤΡΟΥ	58
6.3 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΧΡΗΣΤΩΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ LDAP ΜΕΣΩ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ KERBEROS.....	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 : ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ SYNCHRONIZATION REPLICATION .	61
7.1 Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ REPLICATION	61
7.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ LDAP SYNC (LDAP CONTENT SYNCHRONIZATION PROTOCOL)	63
7.2.1 Γενική Περιγραφή.....	63
7.2.2 Τρόπος λειτουργίας.....	64
7.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ACTIVE DIRECTORY	65
7.3.1 Δομή Active Directory (Schema)	67
7.4 ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ LDAP ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΗ ΜΕ ACTIVE DIRECTORY	68
7.5 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ LDAP ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΗ ΜΕ ACTIVE DIRECTORY	69
7.6 ΟΡΙΣΜΟΣ ACCESS CONTROL.....	70
7.6.1 Στόχοι ενός Access Control System	71
7.6.2 Authentication, Authorization and Accounting	71
7.7 ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΔΟΜΗΣ ΔΕΝΤΡΟΥ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ – ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΩΝ LDAP (LDAP SYNC) ΜΕΣΩ ACS ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ACTIVE DIRECTORY SERVER	74
7.7.1 Εναλλακτική Μελλοντική Υλοποίηση	75
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: PHP CODE	78
I. ΚΥΡΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ.....	78
II. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΧΡΗΣΤΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ AJAX DRAG & DROP	93

ΑΝΑΦΟΡΕΣ	96
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	97
ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	97
ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	98

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 2.6.1-1 - ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ X.500 ΚΑΙ LDAP ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	18
ΕΙΚΟΝΑ 4.4.2-1 - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ KERBEROS	46
ΕΙΚΟΝΑ 5.2.2-1 - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ – ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ.....	55
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.1-1 - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ –ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ.....	56
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.2-1- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ – ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΑΠΟ ΤΟ EXCEL ΑΡΧΕΙΟ.....	57
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.2-2 - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ – ΕΞΑΓΩΓΗ ΦΟΙΤΗΤΩΝ.....	57
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.2-1 - LDAP OVER SSL/TLS	58
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.2-1 - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ – ΔΕΝΔΡΙΚΗ ΔΟΜΗ ΚΑΤΑΛΟΓΟΥ LDAP	59
ΕΙΚΟΝΑ 5.3.2-1 - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ – ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ	60
ΕΙΚΟΝΑ 7.3.1-1 - ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ LDAP ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΩΝ.....	70
ΕΙΚΟΝΑ 7.7.1-1 - ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ LDAP ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΤΩΝ ΜΕΣΩ ACS	76

ΛΙΣΤΑ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

ΣΧΗΜΑ 3.1-1- ΙΕΡΑΡΧΙΚΗ ΔΕΝΔΡΙΚΗ ΔΟΜΗ DIT	31
ΣΧΗΜΑ 3.1-2 - ΕΠΙΠΕΔΗ ΔΕΝΔΡΙΚΗ ΔΟΜΗ DIT	32
ΣΧΗΜΑ 3.3-1 - ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ ΚΛΑΣΕΩΝ (OBJECTCLASS INHERITANCE).....	35

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.8-1 - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ LDAP URL.....	28
---	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Εισαγωγή

1.1 Πρόλογος

Είναι σε όλους γνωστές οι παραδοσιακές τηλεφωνικές ατζέντες. Οι τηλεφωνικοί αυτοί κατάλογοι αποτελούν την πρώτη μορφή ομαδοποίησης πληροφοριών. Με τη σημερινή μορφή των τρόπων επικοινωνίας των ανθρώπων ανά τον κόσμο και τον όγκο των πληροφοριών που διακινούνται, ένας απλός τηλεφωνικός κατάλογος δεν θα ήταν αρκετός. Επιπρόσθετα θα έπρεπε να πραγματοποιούμε καθημερινά συνεχείς αλλαγές στους προσωπικούς μας καταλόγους λαμβάνοντας υπόψη μας τους ρυθμούς της σύγχρονης καθημερινότητας. Οι νέες αυτές ανάγκες οδήγησαν στη δημιουργία ψηφιακών βάσεων δεδομένων ή ψηφιακών καταλόγων, με διάθεση πρακτικά απεριόριστου χώρου αποθήκευσης αναλυτικών πληροφοριών για κάθε ξεχωριστό άτομο και με τη δυνατότητα της εύκολης τροποποίησης ή επεξεργασίας πληροφοριών. Οι σύγχρονες ανάγκες όμως απαιτούν και ελαχιστοποίηση του χρόνου που διαθέτει ο κάθε άνθρωπος στις καθημερινές του εργασίες. Έτσι για να γίνει πιο σωστή η χρήση των ψηφιακών καταλόγων, θα έπρεπε να βρεθεί τρόπος να συνδυαστούν, η πληθώρα των αποθηκευμένων πληροφοριών με την ταχύτητα προσπέλασης τους.

1.2 Σκοπός πτυχιακής εργασίας

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η ανάπτυξη μίας εφαρμογής η οποία διαχειρίζεται τις εγγραφές ενός καταλόγου LDAP με τη χρήση των τεχνολογιών Web 2.0. Η εφαρμογή αυτή δίνει τη δυνατότητα στο εκπαιδευτικό προσωπικό του εργαστηρίου Τεχνολογίας Λογισμικού & Υπηρεσιών (s2e lab), να διαχειρίζεται και αναδιαμορφώνει τα τμήματα των μαθημάτων που πραγματοποιούνται, ανάλογα με τις νέες ανάγκες που προκύπτουν κατά τη διάρκεια του εξαμήνου. Επιπρόσθετα, η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα της μελλοντικής, εάν αυτό επιτραπεί, επικοινωνίας μεταξύ του LDAP εξυπηρετητή που υλοποιήσαμε με τον αντίστοιχο LDAP του ιδρύματος και μετέπειτα συγχρονισμός με τον

Active Directory που βρίσκεται εντός του εργαστηρίου. Θα δίνεται με αυτόν τον τρόπο η δυνατότητα στους φοιτητές του εργαστηρίου, να συνδεθούν στο κάθε υπολογιστή με τα διαπιστευτήρια που κατέχουν κατά την εγγραφή τους στη σχολή Ηλεκτρονικών Υπολογιστικών Συστημάτων.

1.3 Δομή πτυχιακής εργασίας

Η πτυχιακή μας εργασία αποτελείται από επτά κεφάλαια. Το *κεφάλαιο 1*, αποτελεί την εισαγωγή των κεφαλαίων που ακολουθούν και μια γενική περιγραφή της εφαρμογής που υλοποιήθηκε.

Το *κεφάλαιο 2*, περιέχει αναλυτική παρουσίαση και επεξήγηση των πρωτοκόλλων και διαδικασιών που χρησιμοποιήθηκαν στις υπηρεσίες καταλόγου LDAP. Πιο συγκεκριμένα, αναφέρονται τα πρωτόκολλα και οι συνηθέστερες περιπτώσεις χρήσεις που χρησιμοποιούνται στα συγκεκριμένα συστήματα υπηρεσιών καταλόγου.

Το *κεφάλαιο 3*, αποτελείται από μια ευρύτερη παρουσίαση της δομής του καταλόγου LDAP ως προς τον τρόπο με τον οποίο καθορίστηκε το σχήμα αυτού και την ανάλυση των χαρακτηριστικών της κάθε εγγραφής του καταλόγου.

Στο *κεφάλαιο 4*, παρουσιάζονται οι πολιτικές ασφάλειας και οι μέθοδοι πιστοποίησης των χρηστών για τις υπηρεσίες καταλόγου, σε γενικό επίπεδο καθώς και του συστήματος που υλοποιήθηκε. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στο σύστημα πιστοποίησης Kerberos, το οποίο υλοποιήσαμε και του τρόπου λειτουργίας του.

Το *κεφάλαιο 5*, περιέχει αρχικά μια γενική αναφορά στις τεχνολογίες Web 2.0 στις οποίες βασιστήκαμε για να υλοποιήσουμε την εφαρμογή. Στη συνέχεια περιγράφεται αναλυτικά η

διαδικτυακή εφαρμογή που αναπτύξαμε με σκοπό τη διαχείριση των εγγραφών του καταλόγου και ο λόγος που προβήκαμε στη χρησιμοποίηση των τεχνολογιών Web 2.0.

Το κεφάλαιο 6, περιλαμβάνει το πειραματικό μέρος και τις κύριες λειτουργίες που υλοποιήσαμε με σκοπό την τελική εφαρμογή. Κάθε λειτουργία απεικονίζεται με το ανάλογο σχήμα, όπου περιγράφεται λεπτομερώς η κάθε λειτουργία που εφαρμόστηκε.

Το κεφάλαιο 7, περιλαμβάνει τη μελλοντική υλοποίηση και οι δυνατότητες επέκτασης, που προσφέρει η εφαρμογή, με τις Synchronization και Replication τεχνολογίες. Εκεί παρουσιάζεται και η πιθανή μελλοντική υλοποίηση ανάκτησης των εγγεγραμμένων φοιτητών από τον LDAP εξυπηρετητή του ιδρύματος.