

*Μεταπτυχιακό στα Πληροφοριακά Συστήματα
Β' Εξάμηνο
Εργασία για το Μάθημα "Τεχνολογίες Δικτύων"
Υπεύθυνος Καθηγητής κ. Πορμπότσης
Θεσ/νικη, 10/1/99*

*Περιστεράς Βασίλης
perister@uom.gr*

Θέμα : Το πρωτόκολλο X. 500

Όλοι χρειαζόμαστε Καταλόγους

Μπορεί σήμερα κάποιος να σκεφτεί την χρησιμοποίηση μιας τηλεφωνικής συσκευής χωρίς να υπάρχει πρόσβαση σε τηλεφωνικό κατάλογο ή σε μια αντίστοιχη τηλεφωνική υπηρεσία καταλόγου ; Είναι σίγουρο ότι η χρησιμότητα του τηλεφώνου θα ήταν πολύ μικρότερη αν δεν μπορούσαμε να βρούμε πώς θα έρθουμε σε επαφή με κάποιον που επιθυμούμε.

Οι διάφοροι οργανισμοί τηλεπικοινωνιών όλα αυτά τα χρόνια κατάφεραν με διάφορους τρόπους (χαρτί, τηλέφωνο, on-line, cd-rom κα) να προσφέρουν στους συνδρομητές τους υπηρεσίες καταλόγου. Τα προβλήματα ήταν η μή έγκαιρη (και μή έγκυρη πολλές φορές) ανανέωση των στοιχείων του καταλόγου, το ακριβό κόστος της υπηρεσίας, οι ελλείψεις στις διαθέσιμες πληροφορίες κτλ. Τα προβλήματα έγιναν χειρότερα με την εξάπλωση της χρήσης μηχανών φαξ. Τις περισσότερες φορές, ακόμη και σήμερα, χρειάζεται να τηλεφωνήσουμε πρώτα σε κάποιον πρώτα, να τον ρωτήσουμε για τον αριθμό φαξ που έχει και μετά να ξανακαλέσουμε για να στείλουμε το φαξ.

Προσπάθειες που έγιναν για δημιουργία καταλόγου φαξ δεν είχαν τις περισσότερες φορές αίσια αποτελέσματα. Έτσι για παράδειγμα η British Telecom στη Μ. Βρετανία το 1992 παρουσίασε έναν φαξ κατάλογο. Το όλο εγχείρημα σταμάτησε σύντομα όμως κυρίως λόγω του φόρτου εργασίας και του συνακόλουθου κόστους που απαιτούσε η ενημέρωση αυτού του καταλόγου. Από τότε έγινε φανερό ότι θα ήταν πολύ καλύτερο την διαχείριση του καταλόγου να την έχουν ξεχωριστά όλα τα εμπλεκόμενα μέλη αυτού του καταλόγου παρά να συντονίζεις τα πάντα κεντρικά. Αυτό, όπως θα δούμε παρακάτω αποτέλεσε μια από τις βασικές αρχές για τα πρότυπα που υιοθετήθηκαν.

Η μόνη λύση λοιπόν θα ήταν να ψηφοποιήσουμε όλους τους τηλεφωνικούς καταλόγους του κόσμου, να τους συνδέσουμε και να δώσουμε πρόσβαση στους ανθρώπους διαμέσω ενός εύκολου στο χειρισμό και φιλικού interface.

Παράλληλα όμως ένας ακόμη παράγοντας ήρθε να κάνει επιτακτική την ανάγκη για την δημιουργία καταλόγου αλλά και να περιπλέξει ακόμη περισσότερο το εγχείρημα:

τα κομπιούτερς χρειάζονται τους καταλόγους το ίδιο με τους ανθρώπους (ίσως μάλιστα και περισσότερο). Για να δημιουργηθεί μια σύνδεση, να σταλεί ένα μήνυμα, να χρησιμοποιηθεί ένας πόρος (πχ. εκτυπωτής ή δίσκος), να τεθεί σε λειτουργία μια εφαρμογή πάντα και σ' όλες αυτές τις περιπτώσεις μια διεύθυνση χρειάζεται.

Με την εξάπλωση του Internet και των υπηρεσιών ηλεκτρονικού ταχυδρομείου τα προβλήματα πολλαπλασιάστηκαν, καθώς ο κάθε χρήστης ηλεκτρονικού ταχυδρομείου θα ήθελε να γνωρίζει ή να μπορεί να βρεί μια διεύθυνση κάποιου άλλου χρήστη ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Παίρνοντας υπόψη την ταχύτητα εξάπλωσης του Internet πολύ σύντομα έγινε πραγματικά αδύνατον να βρεθεί η ηλεκτρονική διεύθυνση κάποιου, καθώς σε αντίθεση με τις τηλεφωνικές υπηρεσίες κανένας δεν πρόσφερε εναλλακτικές υπηρεσίες καταλόγου.

Η έννοια λοιπόν του Καταλόγου που θα εξετασθεί παρακάτω αλλά και το X. 500, που στην πραγματικότητα αποτελεί μια συλλογή τυποποιημένων σχετικών προτύπων, έρχεται να καλύψει όλα αυτά τα κενά και να προσφέρει επιπρόσθετες υπηρεσίες.

Εισαγωγή στις Υπηρεσίες Καταλόγου

Όπως είδαμε και παραπάνω η επικοινωνία με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο θα κερδίσει πολλά από την ύπαρξη μιας οικουμενικής υπηρεσίας ηλεκτρονικού “Χρυσού Οδηγού” που θα επέτρεπε στους χρήστες του δικτύου να βρίσκουν τις διευθύνσεις αυτών που θέλουν να επικοινωνήσουν με έναν εύκολο και φιλικό τρόπο. Καθώς ο αριθμός των ατόμων που είναι συνδεδεμένοι στο δίκτυο διαρκώς αυξάνεται γίνεται ολοένα και δυσκολότερο να βρεθεί η ηλεκτρονική διεύθυνση κάποιου συγκεκριμένου ατόμου που αναζητούμε. Έτσι λοιπόν αν θέλουμε να υλοποιήσουμε παγκόσμια επικοινωνία διαμέσω των δικτύων, ένας παγκόσμιος “Χρυσός Οδηγός” είναι απαραίτητος. Ένας τέτοιος κατάλογος θα μπορούσε να περιλάβει επίσης τηλεφωνικά νούμερα, φαξ ή και ταχυδρομικές διευθύνσεις. Παρόλο που διάφορες προσπάθειες έχουν γίνει για να αναπτυχθούν λιγότερο πολύπλοκες προσεγγίσεις, μέχρι σήμερα η καλύτερη λύση για την ενσωμάτωση ενός οικουμενικού καταναμετημένου καταλόγου απ' την μια πλευρά και μιας βάσης δεδομένων για τοπική χρήση, φαίνεται να είναι το πρωτόκολλο X.500.

Κατάλογος με διευρυμένη έννοια

Ο Κατάλογος καταγράφει πληροφορίες για ένα σύνολο αντικειμένων και το καθιστά προσβάσιμο σε χρήστες που τους έχει δοθεί δυνατότητα πρόσβασης. Αυτά τα αντικείμενα μπορεί να είναι άνθρωποι, οργανώσεις, εφαρμογές, αρχεία, τερματικά ή άλλες συσκευές. Οι πληροφορίες που καταγράφονται μπορεί να περιλαμβάνουν ονόματα και διευθύνσεις διαφόρων ειδών.

Στα διάφορα standard που έχουν αναπτυχθεί ο όρος “κατάλογος” πάντα απαντάται στον ενικό και συνοδεύεται από το οριστικό άρθρο. Αυτό συμβαίνει γιατί κάθε εφαρμογή που υλοποιείται σε διαφορετικό standard, υλοποιείται και στα πλαίσια ενός και μόνο καταλόγου. Κανένα standard δεν αναφέρεται σε πολλαπλούς καταλόγους και δεν παρέχει δυνατότητες ένωσης ή χωρισμού καταλόγων. Όμως δεν αποκλείεται,

από την άλλη πλευρά, η ύπαρξη πολλαπλών καταλόγων που να έχουν αναπτυχθεί ξεχωριστά σε συμφωνία με το καθορισμένο standard.

Σε κάθε περίπτωση δεν θα πρέπει να μας διαφεύγει ότι ένα standard ανάμεσα στους πρωταρχικούς του σκοπούς έχει την δημιουργία ενός “οικουμενικού” (global) καταλόγου. Ο “οικουμενικός” κατάλογος αν υπολοποιηθεί σύμφωνα με το ολοκληρωμένο σενάριο θα έχει τεράστιες διαστάσεις : θα κρατά πληροφορίες για πολλά εκατομμύρια συστήματα και δίκτυα από όλον τον κόσμο και θα διοικείται με συνεργασία όλων των εμπλεκομένων φορέων. Πιθανότατα θα γίνει η μεγαλύτερη στο κόσμο καταναμημένη βάση δεδομένων.

Όταν ένας οργανισμός εγκαθιστά μια αντίστοιχη βάση με τους ανθρώπους και τις διαδικασίες δεν θα πρέπει να δημιουργεί το δικό του ανεξάρτητο κατάλογο σύμφωνα με κάποιο standard. Αντί για αυτό θα πρέπει να συνδέει την δική του βάση δεδομένων στον οικουμενικό κατάλογο σαν τμήμα του. Κάνοντας το αυτό σε καμμία περίπτωση δεν σημαίνει εκχώρηση δικαιωμάτων ελέγχου πάνω στις αποθηκευμένες πληροφορίες. Ο οργανισμός και πάλι αποφασίζει που θα κρατάει την συγκεκριμένη πληροφορία και ποιός θα έχει πρόσβαση σ’ αυτήν. Το κύριο αποτέλεσμα πάνω στην πληροφορία που θεωρείται πλέον κομμάτι του οικουμενικού καταλόγου είναι ο τρόπος που ονομάζεται.

Τελικός σκοπός του standard είναι να επιτρέπει τα διαφορετικού είδους συστήματα που φτιάχνουν τον κατάλογο να τον χτίζουν ανεξάρτητα. Σ’ αυτό το επίπεδο, το standard, όπως και με άλλα OSI standards, καθορίζει κανόνες που πρέπει να ακολουθούνται από τα συστήματα στην εξωτερική τους συμπεριφορά και θέτει περιορισμούς.

Μια πλευρά που μένει εκτός πεδίου όλων των OSI standard είναι η ανθρώπινη διασύνδεση (human interface). Υπάρχουν πολλοί λόγοι γι’ αυτό, μεταξύ των οποίων είναι να επιτραπεί στους κατασκευαστές να ενσωματώνουν διάφορες υπηρεσίες ευνοώντας έτσι την καινοτομία. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα στην περίπτωση των υπηρεσιών καταλόγου. Σε κάποιες εφαρμογές η ίδια η ύπαρξη του καταλόγου δεν γίνεται αντιληπτή από τους ανθρώπους που τον χρησιμοποιούν. Έτσι για παράδειγμα σ’ μια εξελιγμένη υπηρεσία ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ο κατάλογος μπορεί να χρησιμοποιείται πίσω από την σκηνή και να επιτρέπει τον χρήστη εντοπίζει τους παραλήπτες χωρίς να γνωρίζει την διεύθυνσή τους.

Μπορούμε να δούμε τον κατάλογο σαν μια τυποποιημένη καταναμημένη βάση δεδομένων (standardised distributed database). Παρ’ όλα αυτά το standard του καταλόγου δεν εξαρτάται από κάποιο standard βάσεων δεδομένων, όπως για παράδειγμα η γλώσσα των σχεσιακών βάσεων δεδομένων SQL. Αυτό συμβαίνει γιατί αυτά τα standards δεν παρέχουν στήριξη σε εφαρμογές καταναμημένες και φτιαγμένες από ένα άθροισμα προγραμμάτων από πολλούς και διαφορετικούς κατασκευαστές, αυτό δηλαδή ακριβώς που χρειάζεται ένα standard καταλόγου. Φυσικά κάθε κατασκευαστής ή κάθε οργανισμός μπορεί να βοηθηθεί κατά την διάρκεια της υλοποίησης τμημάτων του καταλόγου με κλασσικά εργαλεία βάσεων δεδομένων.

Στο μέλλον η εξέλιξη στις βάσεις δεδομένων ίσως οδηγήσει σε standards που θα επιτρέπουν καταναμημένη σχεσιακή γλώσσα SQL. Σ’ αυτήν την περίπτωση η

ιεραρχική απεικόνιση κι οργάνωση που χρησιμοποιείται σήμερα από τα αντίστοιχα standards καταλόγου ίσως αντικατασταθεί από σχεσιακή λογική. Παρ' όλα αυτά με την σημερινή τεχνολογία μόνο η χρήση ιεραρχιών καθιστά εφικτή την ονομασιοδότηση και την δρομολόγηση σε έναν τεράστιο και ευρύτατα καταναμημένο κατάλογο.

To X.500

Η διεθνής προτυποποίηση του Καταλόγου ξεκίνησε με αφετηρία δύο διαφορετικές αλλά με πολλά κοινά σημεία απαιτήσεις από ανθρώπους και υπολογιστές. Αρχικά υπήρχαν τρεις παράλληλες δραστηριότητες. Από την μια πλευρά ήταν το CCITT (τώρα ITU-T) με κύριο ενδιαφέρον την παραγωγή ενός καταλόγου με τηλεφωνικά νούμερα ή διευθύνσεων X. 400. Από την άλλη πλευρά ήταν ο ISO και η ECMA (European Computer Manufacturers Association), που ενδιαφερόταν κυρίως για την παραγωγή καταλόγου για εφαρμογές OSI. Αναπόφευκτα οι δύο πλευρές ενώθηκαν το 1986 με το σχηματισμό της Ένωσης ISO/CCITT. Παρακάτω παρατίθεται ένας σύντομος χρονολογικός πίνακας σχετικά με το πρότυπο X. 500 :

CCITT Study Group VII, raise Question 35	1984
ISO start work on Directories in SC21 WG4	1984
First Joint Meeting is held (Melbourne)	April 1986
ISO Draft Proposal (DP) starts its ballot (3 months)	November 1986
ISO 2nd DP is balloted (3 months)	July 1987
ISO Draft Standard is balloted (6 months)	December 1987
Work starts on the ('92) extensions to the ('88) joint Standard (Question 20 within CCITT SG VII)	March 1988
Final Editing Meeting of the ('88) joint Standard	October 1988
Access Control ('92) Provisional Draft Amendment (PDAM) is balloted (3 months)	November 1989
CCITT X.500 Blue Book Recommendations are published (The official CCITT version of the '88 Standard)	January 1990
Replication and remaining ('92) extension work PDAMs are balloted (3 months)	December 1990
ISO/IEC 9594 - The Directory - is published (The official ISO version of the '88 Standard)	January 1991
('92) extension work ISO second PDAMs ballot starts (3 months)	May 1991
('92) extension work ISO DAMs are balloted (6 months)	November 1991
('96) extension work starts	May 1992
Final Editing Meeting of 1992 extension work	October 1992
ISO/IEC 9594 (1993) - The Directory will be published (The official ISO version of the '93 Standard)	1994

Κάτω από το όνομα X. 500 υπάρχουν αρκετά επί μέρους πρωτόκολλα, όπως φαίνεται από τον πίνακα που ακολουθεί :

- X. 500 ⇒ Overview of concepts, models and services
- X. 501 ⇒ Models
- X. 509 ⇒ Authentication framework
- X. 511 ⇒ Abstract service definition
- X. 518 ⇒ Procedures for distributed operation
- X. 519 ⇒ Protocol specifications
- X. 520 ⇒ Selected attribute types
- X. 521 ⇒ Selected object classes
- X. 525 ⇒ Replication

Το πρωτόκολλο X.500 είναι ένα standard για υπηρεσίες καταλόγου που υιοθετήθηκε από το ITU (International Telecommunications Union) και είναι ανεξάρτητο από software ή hardware. Το ίδιο standard υιοθετήθηκε και από τον ISO/IEC. Το τελευταίο standard τέθηκε το 1993 από τον ITU. Παρ' όλα αυτά οι περισσότερες από τις διαθέσιμες εφαρμογές ακολουθούν ακόμη το standard της έκδοσης του 1988.

Το X.500 του 1988 διαφέρει σε αρκετά σημεία από το X.500 του 1993. Κατορθώνουν όμως και μένουν συμβατά στα σημαντικότερα ζητήματα όπως αυτά της δι-επικοινωνίας (interconnection) και της δι-εργασίας (interworking).

Παρακάτω δίνετε ένα παράδειγμα για το πεδίο εφαρμογής του X. 500.

CASE STUDY

Μια γνωστή πολυεθνική εταιρεία παραγωγής γυαλιού έχει μονάδες παραγωγής σ' όλη την Ευρώπη. Απασχολεί 6000 εργαζομένους σε παγκόσμιο επίπεδο. Η βάση της εταιρείας βρίσκεται στις Βρυξέλλες αλλά κάθε μονάδα λειτουργεί με μεγάλη αυτονομία.

Μια μεγάλη μονάδα στη Μ. Βρετανία έχει εγκαταστήσει ένα τοπικό δίκτυο βασισμένο σε PCs και Ethernet. Μέσα στα επόμενα χρόνια σκοπεύει να προσφέρει υπηρεσίες Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου σ' όλους τους υπαλλήλους της. Το software που έχει επιλεγεί είναι το cc:Mail καθώς αυτό κρίθηκε ότι προσφέρει τις καλύτερες υπηρεσίες στους εργαζομένους. Ειδικά όμως το τμήμα Ανάπτυξης και Έρευνας χρησιμοποιεί το σύστημα All-In-One της DEC.

Μια άλλη μονάδα της ίδιας εταιρείας πάντα στη Γερμανία έχει ήδη σε λειτουργία ένα τοπικό δίκτυο σε Ethernet και χρησιμοποιεί το πακέτο MS-Mail για τις υπηρεσίες Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου. Οι άλλες μονάδες ακόμη δεν έχουν επιλέξει το πακέτο που θα τους προσφέρει αντίστοιχες υπηρεσίες.

Τα κεντρικά της εταιρείας αποφάσισαν να εγκαταστήσουν μια υπηρεσία κορμού X.400 με πύλες ανάμεσα στα διαφορετικά E-Mail πακέτα και το X.400. Αυτό τελικά θα επιτρέψει τους χρήστες να επικοινωνούν μεταξύ τους ανεξάρτητα από το software ή το hardware που ο καθένας χρησιμοποιεί. Είναι μια στρατηγική κίνηση επίσης, καθώς το σύστημα πρόκειται να χρησιμοποιηθεί και για την ηλεκτρονική σύνδεση της εταιρείας με πελάτες και προμηθευτές, όταν αυτό κριθεί αναγκαίο.

Υπάρχει όμως ένα σημαντικό πρόβλημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί. Πώς ένας χρήστης στη Μ. Βρετανία μπορεί να εντοπίσει το E-Mail ενός άλλου χρήστη στη Γερμανία; Ο διαχειριστής του συστήματος Ηλεκτρονικού Ταχυδρομείου στη Μ. Βρετανία είναι για ευνόητους λόγους (τεράστια ποσότητα πληροφορίας - επιβάρυνση των τοπικών συστημάτων με "άχρηστες" για τους περισσότερους πληροφορίες-αδυναμία έγκαιρης ενημέρωσης κτλ) λογικό να μην επιθυμεί να περάσει μέσα στο σύστημα του το σύνολο των 6000 ατόμων με στοιχεία τους και την ηλεκτρονική τους διεύθυνση. Και κάτι τέτοιο θα ήταν εντελώς αδύνατο όταν στο σύστημα θα μπορούσαν να μπουν προμηθευτές και πελάτες.

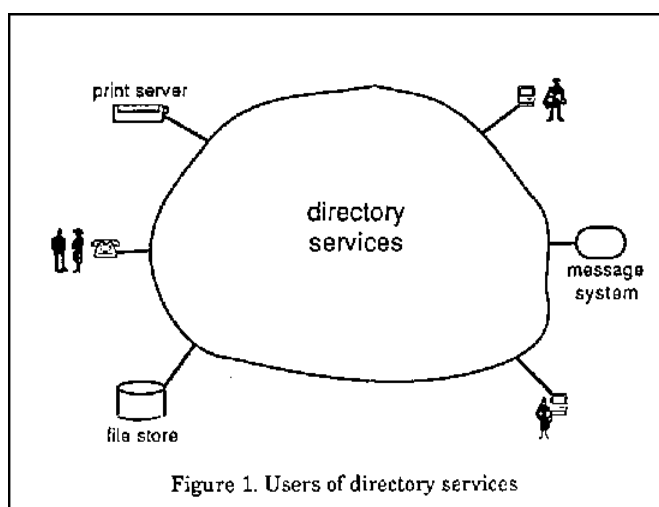
Η εισαγωγή του X.500 είναι στην προκειμένη περίπτωση η άριστη λύση. Το X.500 επιτρέπει κάθε site να έχει το δικό του τοπικό κατάλογο. Οι διαχειριστές σε κάθε site

το μόνο που χρειάζεται να κάνουν είναι να κρατούν σωστά ενημερωμένο μόνο το δικό τους site. Αν κάποιος που αναζητείται δουλεύει στο τοπικό site τότε τα στοιχεία του θα βρίσκονται στο τοπικό σύστημα X.500. Αν αυτός δουλεύει κάπου αλλού τότε το τοπικό X.500 σύστημα αυτόματα θα συνδεθεί με το απομακρυσμένο X.500 του χώρου εργασίας του ατόμου που αναζητούμε και θα μας φέρει τις πληροφορίες που επιθυμούμε. Η παραπάνω λειτουργία (πρόσβαση σε τοπικό ή απομακρυσμένο σταθμό) είναι διαφανής για τον χρήστη.

Αν η πρόσβαση του X.500 στον απομακρυσμένο σταθμό αποδειχθεί ότι είναι πολύ αργή, τότε τα συστήματα μπορούν αυτόματα να αντιγράψουν δεδομένα το ένα από το άλλο και σε τακτά διαστήματα να ενημερώνουν τα δεδομένα. Το σύστημα επίσης έχει ειδικό έλεγχο ασφαλείας ώστε να αποφυχθεί πιθανή πρόσβαση μη εξουσιοδοτημένων ατόμων στα δεδομένα. Το X.500 μπορεί να αποθηκεύσει πολλές πληροφορίες, όπως X.400 O/R διευθύνσεις, νούμερα από τηλέφωνα και φαξ, ηλεκτρονικές διευθύνσεις κ.α. Για να πραγματοποιηθεί η παραπάνω εφαρμογή χρειάζεται ένα πρόγραμμα με φιλικό προς τον χρήστη interface, το οποίο μπορεί να ενσωματωθεί σε ένα οποιοδήποτε πρόγραμμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

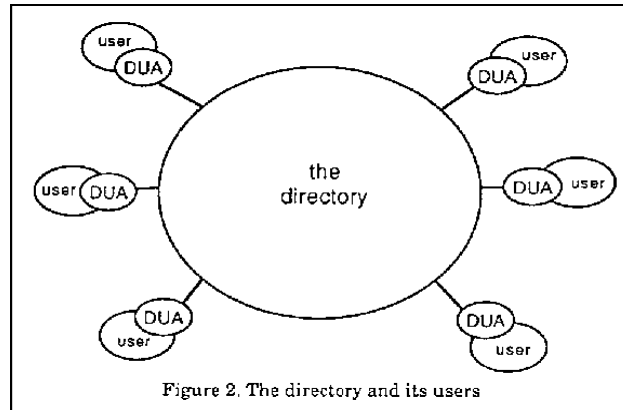
Το Μοντέλο Καταλόγου του X. 500

Οι τελικοί χρήστες των υπηρεσιών καταλόγου μπορεί να είναι τόσο άνθρωποι όσο και μηχανές, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα :

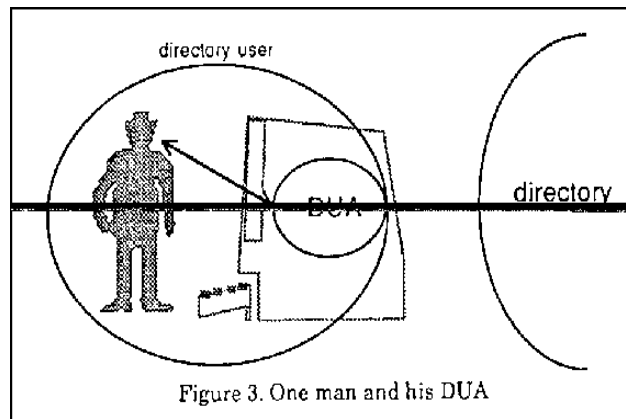


Οι υπηρεσίες καταλόγου που προσφέρονται στους τελικούς χρήστες, και τα μέσα με τα οποία αυτές οι υπηρεσίες προσφέρονται είναι υπόκεινται σε μεγάλη διαφοροποίηση και δεν επιδέχονται εύκολα τυποποίηση. Ομως η απομάκρυνση από τις λεπτομέρειες, είναι δυνατόν και μάλιστα απαραίτητο βήμα για την τυποποίηση και την υιοθέτηση standards, ώστε να οριστεί μια κοινή υπηρεσία καταλόγου.

Η υπηρεσία θεωρείται ότι παρέχεται από μια εφαρμογή (the directory) σε μια άλλη εφαρμογή (the users). Το σχέδιο παρακάτω αποτυπώνει αυτή την αφαιρετική προσέγγιση.



Στο μοντέλο, η διαφοροποίηση των τελικών χρηστών κρύβεται πίσω από την ομοιομορφία της αφαιρετικής ιδέας του directory user agent (DUA) που πάντα είναι μια διαδικασία κάποιου υπολογιστή. Η ειδική περίπτωση όπου ο τελικός χρήστης είναι άνθρωπος μπορεί να παρασταθεί με το παρακάτω σχήμα :



Σ' αυτήν την περίπτωση μια ματιά στο βάθος του DUA εμφανίζει ότι υπάρχει κάποιος άνθρωπος που χρησιμοποιεί το προσωπικό του υπολογιστή για να έχει πρόσβαση στον κατάλογο. Ο προσωπικός του υπολογιστής έχει εγκατεστημένο το απαραίτητο software που τον μετατρέπει σε DUA. Ένα DUA δρά σαν χρήστης ενός καταλόγου όταν έρχεται σ' επαφή με τον κατάλογο, αλλά ταυτόχρονα στηρίζει ένα είδος ανθρώπινου interface στην άλλη του πλευρά.

Ένα DUA τυπικά είναι προσαρμοσμένο τόσο στον συγκεκριμένο χρήστη που αντιπροσωπεύει, όσο και στις εφαρμογές καταλόγου που αυτός χρησιμοποιεί. Το DUA μπορεί να ενσωματώνει λειτουργίες που επιτρέπουν πρόσβαση σε πληροφορίες καταλόγου, όπως είναι για παράδειγμα ένας τοπικός κατάλογος που αποτελεί ένα είδος cache από συχνά αιτούμενες πληροφορίες.

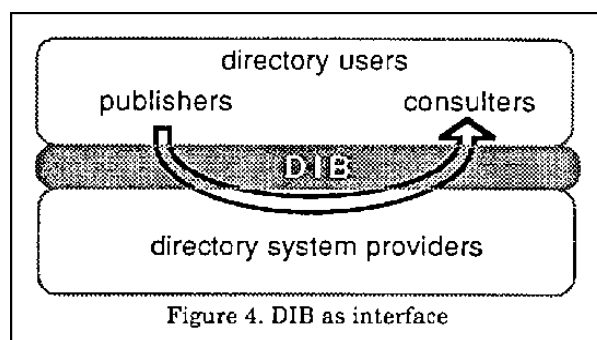
Αυτό το μοντέλο δείχνει φανερά το εύρος του standard του καταλόγου. Μέσα σ' αυτό το εύρος είναι η πρόσβαση του DUA στον κατάλογο. Εξω από το εύρος είναι η εσωτερική δομή του χρήστη του καταλόγου, όσον αφορά το hardware, το software και τους ανθρώπους από τους οποίους αποτελείται.

Είναι σκοπός του standard του καταλόγου να παρέχονται οι ίδιες υπηρεσίες σ' όλους τους διαφορετικούς χρήστες. Έτσι χρήστες με τα ίδια δικαιώματα πρόσβασης θα πρέπει να παίρνουν τα ίδια αποτελέσματα όταν ζητάνε μια πληροφορία, με δεδομένο βέβαια ότι αυτή η πληροφορία δεν έχει αλλάξει στο χρονικό διάστημα μεταξύ των δύο αιτημάτων.

Οι Πληροφορίες Καταλόγου

Σε γενικές γραμμές ο Κατάλογος είναι μια συλλογή πληροφοριών σχετικές με κάποια αντικείμενα. Οι πληροφορίες αυτές περιγράφουν τα αντικείμενα με τρόπο που να γίνεται εύκολη η επικοινωνία μ' αυτά.

Αυτή η πληροφορία που φυλάσσετε στον κατάλογο είναι γνωστή με το όνομα directory information base (DIB). Το DIB αποτελεί ένα "interface" μεταξύ των χρηστών και των προμηθευτών της υπηρεσίας και μεταξύ αυτών που "δημοσιεύουν" και αυτών που "αναζητούν". Αυτό φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα :



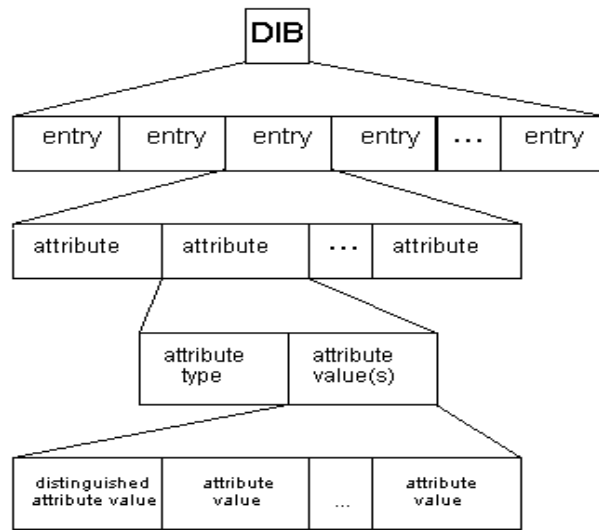
Το πρότυπο του Καταλόγου παρέχει την βάση για αυτό το interface ορίζοντας την βασική δομή του DIB. Σ' αυτό το πλαίσιο όλα τα είδη εφαρμογών μπορούν να υποστηριχθούν.

Όπως ακριβώς το DIB είναι πολύ σημαντικό στον Κατάλογο, έτσι και το πληροφοριακό μοντέλο (βλέπε παρακάτω) είναι κεντρικό στο πρότυπο Καταλόγου, καθώς εισάγει τις περισσότερες βασικές έννοιες και όρους.

Η δομή και το περιεχόμενο του DIB αντικατοπτρίζει το κομμάτι του κόσμου που περιγράφει. Ο κόσμος αποτελείται από αντικείμενα, το DIB από εγγραφές (entries). Κάθε εγγραφή περιγράφει ένα αντικείμενο. Ενώ μπορούν να υπάρχουν πολλές εγγραφές που να περιγράφουν ένα αντικείμενο, μια συγκεκριμένη, (η εγγραφή αντικειμένου), μπορεί να θεωρηθεί ότι αντιπροσωπεύει το αντικείμενο μέσα στο DIB. Έτσι τα αντικείμενα που μας ενδιαφέρουν και οι εγγραφές αντικειμένου βρίσκονται σε μια σχέση ένα προς ένα.

Το παρακάτω σχήμα δείχνει την δομή του DIB :

Fig 2.1 The Directory (user) information model



© Copyright JTM Consultancy 1997

Μ' αυτόν τον τρόπο ο Κατάλογος δεν γνωρίζει εάν υπάρχουν εγγραφές αντικειμένων στο DIB για αντικείμενα που δεν υπάρχουν στον πραγματικό κόσμο. Επίσης εάν για παράδειγμα για ένα πρόσωπο έχουμε κάνει πάνω από μια εγγραφές αντικειμένου, ο Κατάλογος θα αντιλαμβάνεται πλέον όχι ένα αντικείμενο αλλά τόσα όσα είναι οι εγγραφές αντικειμένων που έχουμε πραγματοποιήσει. Τέλος εάν έχουμε κάνει μια εγγραφή αντικειμένου για μια ομάδα ατόμων, τότε η ομάδα θα είναι πάντα το αντικείμενο το οποίο θα αντιπροσωπεύεται από τη συγκεκριμένη εγγραφή και όχι τα μέλη της ομάδας.

Ενας άλλος τρόπος για να εκφράσουμε τα παραπάνω θα ήταν να πούμε ότι η δομή και το περιεχόμενο του DIB είναι τόσο πιστά με τον πραγματικό κόσμο όσο οι αυτοί που φτιάχνουν το DIB επιθυμούν.

Ενώ ο Κατάλογος δίνει στους χρήστες αρκετή ελευθερία στο να κατασκευάσουν το DIB όπως αυτοί το φαντάζονται, επιβάλλει συγκεκριμένους περιορισμούς στην πληροφορία. Για παράδειγμα σε κάποια δεδομένη στιγμή ο Κατάλογος αναγνωρίζει συγκεκριμένες τάξεις (classes) αντικειμένων και επιτρέπει την δημιουργία εγγραφών μόνο αντικειμένων που ανήκουν στις αναγνωρίσιμες τάξεις. Ένα παράδειγμα τέτοιων τάξεων για την εφαρμογή του "Χρυσού Οδηγού" είναι 'χώρες', 'οργανισμοί', 'άτομα' κτλ. Όταν μια εγγραφή ολοκληρωθεί ο κατάλογος θα επιτρέψει τις αλλαγές εκείνες στην εγγραφή που δεν αλλοιώνουν τα ειδοποιά χαρακτηριστικά των καταγεγραμμένων αντικειμένων.

Οι κανόνες που οδηγούν αυτόν τον έλεγχο "συμβατότητας" αποτελούν το Σχήμα του Καταλόγου (Directory Schema). Το πρότυπο περιλαμβάνει έναν αριθμό από γενικούς ορισμούς του Σχήματος άλλα αυτοί είναι μόνο το σημείο εκκίνησης : ορισμοί μπορεί να προστίθονται από διάφορους οργανισμούς. Σ' έναν παγκόσμιο Κατάλογο εξ' αιτίας του μεγέθους, της πολυπλοκότητας αλλά και τους περιορισμούς πρόσβασης που υπάρχουν κανένας δεν είναι σε θέση να γνωρίζει το Σχήμα ολόκληρου του

Καταλόγου. Παρ' όλα αυτά το κάθε τμήμα θα πρέπει να γνωρίζει το Σχήμα του Καταλόγου όπου θέτει το ίδιο τους περιορισμούς συνάφειας και συνοχής.

Για να παίξει το ρόλο του σαν προαγωγός της επικοινωνίας ο Κατάλογος θα πρέπει να κάνει τις πληροφορίες του προσβάσιμες στους χρήστες "on request". Όμως καθώς ο Κατάλογος θα περιλαμβάνει έναν τεράστιο αριθμό πληροφοριών, κάθε αίτηση (request) θα πρέπει να αναγνωρίζει στον Κατάλογο τα αντικείμενα που την ενδιαφέρουν. Η βάση για αυτήν την αναγνώριση είναι τα ονόματα των αντικειμένων. Για να ταξινομηθεί ένα αντικείμενο στον Κατάλογο θα πρέπει να έχει ένα ξεκάθαρο και σαφή όνομα. Στην περίπτωση ενός παγκόσμιου Καταλόγου η ευθύνη για την σαφή και ξεχωριστή ονοματοδοσία δεν ανήκει στον Κατάλογο αυτών καθ'εαυτά αλλά σε μια ομάδα οργανισμών που λέγονται "naming authorities".

Όταν ο χρήστης που κάνει μια αίτηση γνωρίζει το όνομα του αντικειμένου που επιθυμεί, η αίτηση μπορεί γίνει απ' ευθείας και ο Κατάλογος χρησιμοποιεί το όνομα που ζητήθηκε για να βρεί την εγγραφή αντικειμένου που περιλαμβάνει τις πληροφορίες που ζητήθηκαν. Το όνομα σχεδόν πάντα θα είναι γνωστό όταν ο τελικός χρήστης είναι μια υπολογιστική διαδικασία ή όταν κάποιος άνθρωπος θυμάται το όνομα από μια πρόσφατη συναλλαγή. Για να καλύψει το ενδεχόμενο ο χρήστης να μην γνωρίζει το όνομα, παρέχεται η δυνατότητα στον χρήστη να πλοηγήσει (browser) μέσα στον Κατάλογο για να εντοπίσει το αντικείμενο του ενδιαφέροντός του. Αν αυτό βρεθεί την πρώτη φορά στη συνέχεια μπορεί να αποθηκευτεί η θέση του ώστε να διευκολυνθεί παρόμοια αναζήτηση στο μέλλον.

Αν το DIB ήταν μια αδόμητη συλλογή εγγραφών με αυθαίρετα ονόματα ο παγκόσμιος Κατάλογος δεν θα είχε καμιά ουσιαστική πρακτική χρησιμότητα.. Εξ' αιτίας του μεγέθους και της πολυμορφίας το DIB θα πρέπει να είναι καταναμημένο σε μια ποικιλία συστημάτων και μάλιστα διαφορετικά από τα συστήματα που έχουν την πληροφορία. Για να παρέχει ο Κατάλογος μια ενοποιημένη και όμοια υπηρεσία το κάθε σύστημα που θα λαμβάνει μια αίτηση θα πρέπει να είναι σε θέση να την δρομολογεί προς το σύστημα που έχει την πληροφορία. Με αυθαίρετα ονόματα και αδόμητο DIB δεν θα μπορούσε ποτέ να επιτελέσει την παραπάνω λειτουργία. Το να ψάχνεις για μια πληροφορία θα ήταν προβληματικό καθώς δεν θα υπήρχε καμιά προβλεψιμότητα ούτε περιορισμός του χώρου έρευνας για την ανάκτηση της πληροφορίας.

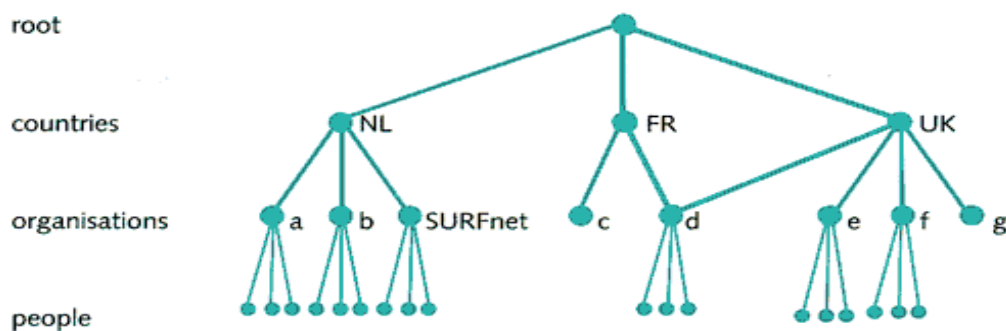
Το X. 500 για να ξεπεράσει το παραπάνω πρόβλημα χρησιμοποιεί μια προσέγγιση καταναμημένης βάσης δεδομένων ώστε τελικά να υπολοιήσει τον παγκόσμιο Κατάλογο. Η βασική ιδέα είναι ότι η τοπική πληροφορία (που εφορά τις επικοινωνίες) ενός οργανισμού αποθηκεύεται τοπικά σε ένα ή περισσότερα Directory System Agents (DSA). Η έννοια του τοπικού είναι εδώ σχετική : μπορεί ένα DSA να κρατάει πληροφορίες για περισσότερους από έναν οργανισμό. Το αντίθετο μπορεί επίσης να συμβαίνει. Πληροφορίες Καταλόγου μεγάλων οργανισμών μπορεί να βρίσκονται σε πολλά DSAs.

Ένα DSA είναι βασικά μια βάση δεδομένων :

- όπου η πληροφορία αποθηκεύεται σε μια δομή σύμφωνα με το πληροφοριακό μοντέλο του X. 500

- έχει την ικανότητα όταν αυτό χρειαστεί να ανταλλάξει δεδομένα με άλλα DSAs με την βοήθεια του Directory System Protocol (DSP) του X. 500 Πρωτοκόλλου.

Όλα τα DSAs είναι αλληλοσυνδεδεμένα σε μια υλοποίηση X. 500. Αυτό που προκύπτει είναι το Πληροφορικό Δένδρο Καταλόγου (Directory Information Tree - DIT). Πρόκειται για μια ιεραρχική ταξινόμηση της πληροφορίας, όπου το αντικείμενο που βρίσκεται σε υψηλότερη βαθμίδα στην ιεραρχία παρέχει ονοματοδοσία στις κατώτερες βαθμίδες. Στην εφαρμογή “Χρυσού Οδηγού” αποτελείται από έναν ριζικό κατάλογο (root) κάτω από τον οποίο εμφανίζονται “χώρες”. Κάτω από τις “χώρες” εμφανίζονται “οργανισμοί” και κάτω από τους οργανισμούς “άτομα”. Ένα απλοποιημένο δείγμα DIT φαίνεται στο παρακάτω σχήμα :



Κάθε DSA κρατάει αποθηκευμένο ένα μέρος του παγκόσμιου Καταλόγου και μπορεί να βρει με την βοήθεια της ιεραρχικής δομής του DIT, ποιό DSA κρατάει κάποιο συγκεκριμένο τμήμα του Καταλόγου. Αυτό είναι εφικτό μέσω του “Knowledge Reference”. Σ’ αυτό το θέμα κάποιοι επέλεξαν να χρησιμοποιήσουν μια διαφορετική από το πρότυπο του X. 500 (v.1988) προσέγγιση, με αποτέλεσμα να υπάρχουν προβλήματα συνεργασίας μεταξύ DSA διαφορετικών κατασκευαστών. Η έκδοση του X. 500 (1993) φαίνεται να λύνει αυτά τα προβλήματα.

Το Πληροφορικό Μοντέλο

Το Πρωτόκολλο X. 500 ορίζει το Πληροφορικό Μοντέλο που χρησιμοποιεί η Υπηρεσία Καταλόγου (Directory Service). Όπως είδαμε όλες οι πληροφορίες αποθηκεύονται στον Κατάλογο σαν εγγραφές (entries), καθεμία από τις οποίες ανήκει σε μία τάξη (class).

Η πληροφορία μέσα σε μια εγγραφή περιγράφεται από τα χαρακτηριστικά (attributes) που περιέχονται μέσα στην εγγραφή. Η τάξη στην οποία μια εγγραφή ανήκει καθορίζει και τα χαρακτηριστικά που αυτή η εγγραφή θα έχει και θα χρησιμοποιεί. Έτσι για παράδειγμα η τάξη αντικειμένων με όνομα ‘Ανθρωπος’ μας επιτρέπει στη χρήση χαρακτηριστικών όπως ‘Όνομα’, ‘Ηλικία’, ‘Φύλο’, ‘Νούμερο Τηλεφώνου και ‘Διεύθυνση E-Mail’ κτλ. Η τάξη αντικειμένων με όνομα ‘Οργανισμός’ μας επιτρέπει την χρήση χαρακτηριστικών όπως ‘Όνομα’, ‘Είδος Δραστηριότητας’, ‘Διεύθυνση’ κτλ. Ανάλογα με τον τύπο του ένα χαρακτηριστικό μπορεί να πάρει μία ή περισσότερες τιμές.

χρόνος πρόσβασης και βελτιώνει την ποιότητα των υπηρεσιών (μπορεί έτσι κάποιο DSA να είναι εκτός λειτουργίας αλλά η πληροφορία του να είναι διαθέσιμη). Παρ' όλα αυτά το στάνταρ του 1988 δεν συμπεριλάμβανε μια αντίστοιχη λειτουργία. Η εφαρμογή του X.500 στο πρόγραμμα QuiRu όμως την ίδια κιόλας χρονιά παρέχει έναν μηχανισμό με αντίστοιχες λειτουργίες. Αυτός ο μηχανισμός χρησιμοποιήθηκε στη συνέχεια και στο μεγαλύτερο μέχρι τώρα project ανάπτυξης υπηρεσιών X.500 το Paradise.

Directory User Agents

Για τους DUAs έχουμε ήδη δει αρκετά πράγματα παραπάνω. Ο χρήστης του Καταλόγου μπορεί να είναι άνθρωπος ή μηχανή και έρχεται σε επαφή με τον Κατάλογο μέσω των DUAs. Ο DUA αυτόματα επικοινωνεί με το πλησιέστερο DSA. Ένας DUA παρέχει εκείνη την λειτουργικότητα που εξασφαλίζει την επικοινωνία μέσω διαφορετικών interface. Έτσι οι χρήστες μπορούν να επικοινωνήσουν με τον Κατάλογο μέσω dedicated user interfaces ή E-Mail Applications. Μεχρι πρόσφατα όλες οι εφαρμογές DUA interface που χρησιμοποιούνταν από άτομα ήταν ανεξάρτητες εφαρμογές, σύντομα όμως αναμένεται κάποια DUA interfaces που θα βρίσκονται ενσωματωμένα σε συγκεκριμένες εφαρμογές. Εφαρμογές DUA για υπηρεσίες White Pages είναι πλέον διαθέσιμες για όλα τα υπολογιστικά περιβάλλοντα (DOS, MACINTOSH, UNIX κτλ).

Μηχανισμός ελέγχου πρόσβασης

Το X.500 μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταυτόχρονα στο να κοινοποιεί πληροφορίες στον έξω κόσμο αλλά και να εξυπηρετεί εσωτερικά τον οργανισμό παρέχοντας περιορισμένης πρόσβασης πληροφορίες στο εσωτερικό του. Παρ' όλο που ο ορισμός του DIT, των τάξεων αντικειμένων και των τύπων των χαρακτηριστικών των προς δημόσια χρήση πληροφοριών πρέπει να είναι συμβατός μ' αυτόν του έξω κόσμου, οι εσωτερικές εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιούν τη δική τους DIT δομή και τους δικούς τους ορισμούς.

Ταυτόχρονα όμως μια τοπική υποδομή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε τοπικό όσο και μη τοπικό επίπεδο. Για να δοθεί επιλεκτική πρόσβαση σε κάποιες από τις πληροφορίες σε τμήμα μόνο του οργανισμού θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ειδική διαδικασία ελέγχου πρόσβασης η οποία θα πρέπει με κάποιον τρόπο να διοικείται. Ο έλεγχος πρόσβασης δεν υπήρχε στο στάνταρτ του 1988 και υιοθετήθηκε στη νέα έκδοση του στάνταρτ το 1993. Παρ' όλα αυτά ένας αντίστοιχος μηχανισμός υπήρχε ήδη στο QuiRu (1988).

Ψάχνοντας τον Κατάλογο.

Το X.500 προσφέρει την δυνατότητα να κάνει ανεύρεση σ' οποιοδήποτε sub-tree του DIT. Για να κάνει μια αναζήτηση χρειάζεται τον τύπο ενός χαρακτηριστικού και την τιμή του. Ο Κατάλογος στην συνέχεια ψάχνει όλες τις εγγραφές που περιέχουν

χαρακτηριστικό αυτού του τύπου με την συγκεκριμένη τιμή. Για παράδειγμα σε μια επιχείρηση μπορεί κάποιος να ψάξει για όλα τα άτομα που έχουν κοινό όνομα, ή όλες τις επιχειρήσεις που στο χαρακτηριστικό με τίτλο «Είδος Δραστηριότητας» έχουν την τιμή «Τηλεπικοινωνίες». Εγκυται αποκλειστικά στην επιχείρηση να αποφασίσει ποιος θα διεξάγει, ποιά έρευνα και σε τι βάθος. Οι αναζητήσεις μπορούν να γίνουν σε βάση αναζήτησης «συγκεκριμένης», ή στο «περίπου».

Συντομογραφίες

ECMA	= European Computer Manufacturers Association
ITU	= International Telecommunications Union
DUA	= Directory User Agent
DIB	= Directory Information Base
DSA	= Directory System Agents
DIT	= Directory Information Tree

Βιβλιογραφία

- “Understanding X.500 - The Directory” by D.W Chadwick. Chapman & Hall, London.
Το βιβλίο αυτό μπορεί να βρεθεί σε full-text μορφή στη διεύθυνση <http://www.salford.ac.uk/its024/Version.Web/Contents.htm>
- “X .500 - The Directory Standards and its Application” by Doug Steeman

Αρθρογραφία

- “An extract from X.500 - The Directory Standard and its Application” by Doug Steedman.
<http://www.techapps.co.uk/chapx500.html>
- “Final report introduction phase SURFnet X.500 pilot project”
<http://www.nic.surfnet.nl/surfnet/projects/x500/introducing/chapt-1.html>
- NEXOR Industry Information : X.500 and Internet Directories
<http://www.nexor.com/public/directory.html>
- “Understanding LDAP & X .500” by David Goodman & Colin Robbins (EEMA)
http://www.eema.org/understanding_ldap.htm

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παρακάτω παρατείθεται μια σειρά από DUA interfaces που μπορεί κάποιος να έχει πρόσβαση μέσω Internet. Διακρίνονται δύο είδη :

standalone DUA interfaces for end users;

DUA interfaces for end users integrated in other applications.

All DUA software below use either DAP or LDAP on top of TCP/IP OB(using RFC1006 in case of DAP) to access the Directory.

Standalone DUA interfaces

DE

A character-based Unix DUA interface that supports (from version 7.0) both DAP (ISODE is needed) and LDAP. It

supports authenticated binding (even strong authentication), modifying and UFN.

URL: <ftp://ftp.surfnet.nl/mirror/software/x500/unix-de/de-7.0.tar.Z>

Freeware.

DOS-DE

This is the DOS version of Unix DE, which uses LDAP as access protocol. It needs NCSA Telnet stack or SUN's PCNFS

version 4.1 or Novell's LAN Workplace for TCP/IP connectivity.

URL: <ftp://ftp.surfnet.nl/mirror/software/x500/>

Freeware.

Max500 (Test)

Max500 is a DUA interface for Macintosh that uses LDAP as access protocol. It supports UFN, authenticated binding

and modifying. Max500 also supports presentation of picture and sound attributes. The latest version supports the

labelled URL attribute and can use some WWW clients as helper applications to connect to the URL that is given in

the value of this attribute. Max500 enables searching and browsing.

URL: <ftp://ftp.surfnet.nl/mirror/software/x500/>

Freeware.

Test results

Max500 has an attractive user interface, although the multiple search options sometimes make it difficult to be used

by inexperienced users. It can run on almost any Macintosh (> system 6.0.5). Installation is easy, configuration is a little

more difficult. A disadvantage for use in Appletalk networks is that the configuration preferences reside on the Mac

that runs the application. This means more work for system managers.

PCDUA

PCDUA is an LDAP based DUA interface for Windows. It uses Winsockets. It supports no UFN, but authenticated

binding and modifying is possible.

URL: <mailto:sales@nexor.co.uk>

Commercial product.

PC-PAGES (Test)

PCPages is an LDAP based DUA interface for Windows. It uses Winsockets. It supports UFN, but no authenticated

binding (hence no modifying).

URL: <mailto:x.500@brunel.ac.uk>

Commercial product.

Test results

PCPages has a rather elaborate installation procedure where .INI files and OID tables have to be edited. However, the

documentation is good. PCPages also offers a user-friendly interface.

Searching and browsing is easy with PCPages.

Approximate searching could perform better. PCPages can be used in combination with ECS Mail.

SLU

A character-based Unix DUA interface that supports DAP (ISODE is needed).

URL: <ftp://ftp.surfnet.nl/mirror/software/x500/slu/slu-1.1.tar.Z>

SWIX (Test)

Swix is an LDAP-based DUA interface for Windows. It uses Winsockets. It supports UFN, authenticated binding and modifying.

URL: <ftp://ftp.surfnet.nl/mirror/software/x500/swix/swix21.exe>

Freeware.

Test results

Swix is a relatively simple DUA interface with an easy installation procedure and a good manual. It is recommended

for end-users. Swix cannot be linked to other programs (DDE) and the representation of the entries could be better.

Swix is good in handling approximate searches, but the tested version had some difficulties with multiple hits and did

not perform too well when searching was done with exact matches.

UD

A simple character-based Unix DUA interface that comes with the LDAP package and hence supports LDAP. It also

supports UFN and authenticated binding for modification of entries.

URL: <ftp://ftp.surfnet.nl/mirror/software/x500/ldap/ldap-3.1.tar.Z>

Freeware.

WDLA (Test)

WDLA is an LDAP based DUA interface for Windows. It uses Winsockets. It supports UFN, authenticated binding and

modifying.

URL: <ftp://ftp.surfnet.nl/mirror/software/x500/wdlu/wdluainst.exe>

Freeware

Test results

This DUA interface is recommended to data managers who have to modify a relatively small number of entries. WDLA

is a little too complicated for ordinary users. One disadvantage is that it cannot be linked to other Windows programs

such as e-mail clients, etc. Some other DUA interfaces for Windows support such a feature (DDE).

WINDUA

WINDUA is an LDAP-based DUA interface for Windows. It uses Winsockets. It offers authenticated binding and

modifying and it supports a DDE server for links with other Windows applications.

URL: <ftp://ftp.surfnet.nl/mirror/software/x500/windua/windua.zip>

Freeware.

XT-DUA (Test)

XTDUA is an X-Windows DUA interface that supports authenticated binding, modifying and UFN. It uses DAP/ISODE.

URL: <mailto:sales@nexor.co.uk>

Commercial software.

Test results

This DUA interface is recommended to data managers who have to modify a relatively small number of entries. It is a

little too complicated for ordinary users. Some modifying functions are somewhat too easy (one could easily delete all

kinds of things). It lacks a function to the same attribute in many simultaneous entries.

XLU

XLU is a Motif and X-windows DUA interface that uses DAP/ISODE and supports authenticated binding , modifying and

UFN. It is the 'windows version of SLU'.

URL: <ftp://ftp.surfnet.nl/mirror/software/x500/xlu/>

Freeware.

Integrated DUA interfaces

gopher/X.500 gateway

(Test)

This gateway provides a gopher interface to X.500 and runs on Unix machines. The gateway uses LDAP as

access protocol and provides a browsing function and a one-level searching function. Authenticated binding is

not provided, but the latest version should support UFN.

URL: <ftp://ftp.surfnet.nl/mirror/software/x500/ldap/> (it comes with the LDAP package)

Freeware.

Test results

The gateway is easy to install, but must run on the same system as the LDAP server (it uses some of the LDAP

libraries). It uses the inetdaemon which means that it does not have to run all the time, but only when a request

comes in. The interface is particularly suited for inexperienced users, since it is simple, but provides the basic

functionality.

WWW/X.500 gateway

(Test)

This gateway provides a WWW interface to X.500 and runs on Unix machines. The gateway uses LDAP and

provides a browsing function and a one-level searching function. Authenticated binding (modifying) is supported in a beta release. Display of attributes containing pictures and sound is supported (if supported by the WWW client or helper applications). The latest version also supports links from the labeledURL attributes.

URL: <ftp://isode.tu-chemnitz.de/pub/web500gw-1.5a.tar.Z>

Freeware.

Test results

The user documentation is not very good, but the gateway is not too difficult to install. Filters for graphical format conversion are provided. The interface offers a great functionality to a large group of WWW users.

However, searching sometimes leads to strange results. Users have to gain some experience with the use of the gateway.

Minuet with X.500 access (Test)

Minuet is a DOS client for WWW, gopher, e-mail, news and ftp. In a beta-release an X.500 DUAS interface is also incorporated by means of a SOLO implementation.

URL: <ftp://boombox.micro.umn.edu/pub/pc/minuet/beta16/minuarc.exe>

Shareware.

Test results

The software suffers from some typical beta-version drawbacks (e.g., at every start-up the name of the SOLO server has to be typed in). It only offers searching and not browsing (listing). The results were rather poor, but this may be due to the use of an experimental SOLO server in France (no SOLO servers outside of France were available at that moment). Further tests are needed with a LOCAL SOLO server.

Pegasus with X.500 access

Pegasus is an e-mail client for Internet and Novell networks that runs on DOS, and Windows PCs and

Macintoshes. In the first months of 1995, it is expected that some Pegasus clients, starting with the Windows client will have integrated X.500 access (LDAP). Not available when this summary was compiled.

Freeware.

ATISmail with X.500 access

ATISmail is an e-mail client for Internet and Novell networks that runs under Windows. It incorporates X.500 access by means of LDAP.

URL: <mailto:atismail@atis.nl>

Commercial software.

CSO to X.500 gateway

A CSO server is a very popular non-distributed Directory Service for which many clients (integrated in gopher or e-mail clients) are available. The University of Utrecht wrote a gateway that enables LDAP access to the X.500

Directory Service from such clients. The gateway is not yet fully available (beta test is being carried out). Freeware.