

ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ *SL-DLS*

Αναστάσιος Κουτουμάνος (tkout@softlab.ntua.gr)
Νικόλαος Παπασπύρου (nickie@softlab.ntua.gr)
Εμμανουήλ Σκορδαλάκης (skordala@softlab.ntua.gr)

Περίληψη

Στην εισήγηση αυτή παρουσιάζεται ένα πειραματικό σύστημα για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, το οποίο ονομάζεται “SL-DLS” και βρίσκεται υπό ανάπτυξη στο Εργαστήριο Λογισμικού του Τομέα Πληροφορικής του Ε.Μ.Π. Το σύστημα αυτό, που στηρίζεται στο διεθνές διαδίκτυο “Internet” και το υπερμεσικό σύστημα “Hyper-G”, δεν καταργεί αλλά συμπληρώνει τη διδασκαλία όπως αυτή γίνεται στο σημερινό συμβατικό πανεπιστήμιο. Τα κύρια χαρακτηριστικά του SL-DLS είναι: 1) καταργεί τους περιορισμούς χρόνου και τόπου στη διδασκαλία των μαθημάτων, έτσι ώστε ο εκπαιδευόμενος να μπορεί να παρακολουθεί το μάθημα που επιλέγει όποτε θέλει και από όπου θέλει (education on demand), αρκεί να έχει έναν προσωπικό υπολογιστή που να μπορεί να συνδεθεί σε δίκτυο υπολογιστών. 2) η ύλη κάθε μαθήματος παρουσιάζεται στην οθόνη του προσωπικού υπολογιστή του εκπαιδευόμενου διαδραστικά από ένα πρόγραμμα κατάλληλα κατασκευασμένο, με τη βοήθεια κειμένου διαφόρων μεγεθών και χρωμάτων, εικόνας, διαγραμμάτων, ήχου και βίντεο. 3) ο εκπαιδευόμενος μπορεί να θέτει ερωτήματα στο σύστημα και να δέχεται απαντήσεις μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. 4) ο εκπαιδευόμενος μπορεί να επικοινωνεί με ηλεκτρονικό τρόπο με τους άλλους εκπαιδευόμενους και με τον επιβλέποντα καθηγητή. 5) το σύστημα παρέχει πρόσβαση σε ένα πλήθος πηγών πληροφόρησης για διάφορα θέματα μέσω του δικτύου, και 6) το σύστημα χρησιμοποιεί το μοντέλο του πελάτη-εξυπηρετητή, γεγονός που διευκολύνει την ενημέρωση του εκπαιδευτικού υλικού.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πρότυπο διδασκαλίας που χρησιμοποιείται στα συμβατικά* πανεπιστήμια, βασίζεται στην προφορική παρουσίαση του διδακτικού υλικού (διαλέξεις) και συμπληρώνεται από ασκήσεις και πειράματα στο εργαστήριο. Αν και κατά καιρούς έχουν δοκιμαστεί αρκετές άλλες τεχνικές (φροντιστήρια – tutorials, γνωστική μαθητεία – cognitive learning, Σωκρατική μέθοδος), μέχρι σήμερα καμία δεν κατάφερε να εκτοπίσει τις διαλέξεις [1, 2].

Η Ευρωπαϊκή Ένωση με πρόσφατη έκθεσή της [3] προάγει το ρόλο της Ανοιχτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, επισημαίνοντας το σημαντικό της ρόλο στην προσπάθεια βελτίωσης της ποιότητας της παρεχόμενης εκπαίδευσης. Τα κυριότερα από τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν σήμερα τα συμβατικά πανεπιστήμια, όπως το Ε.Μ.Π., οφείλονται κυρίως στις νέες οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες, όπως αυτές διαμορφώνονται τα τελευταία χρόνια:

- Η παρακολούθηση των διαλέξεων των προπτυχιακών μαθημάτων, ειδικότερα αυτών που απευθύνονται σε φοιτητές μεγάλων εξαμήνων είναι μειωμένη. Το ποσοστό παρακολούθησης είναι μικρό – συνήθως δεν ξεπερνά το 60%. Μερικά από τα σημαντικότερα αίτια είναι σ’ αυτή την περίπτωση: (1) το γεγονός ότι πολλοί από τους σπουδαστές – ιδιαίτερα των μεγάλων εξαμήνων – έχουν ήδη αρχίσει να έχουν μερικώς επαγγελματικές δραστηριότητες, (2) το

* Οι κυριότεροι όροι που χρησιμοποιούνται σε αυτή την εισήγηση εξηγούνται στο Παράρτημα Β.

κυκλοφοριακό πρόβλημα στην Αθήνα και οι απαγορευτικοί χρόνοι μετακίνησης που αυτό συνεπάγεται, και (3) περιστασιακά αίτια όπως λόγοι υγείας, οικογενειακοί, προσωπικοί, κοινωνικοί, κ.λπ.

- Είναι δύσκολη η υποβολή ερωτήσεων και η λήψη απαντήσεων εκτός του καθορισμένου χρόνου στον οποίο γίνεται μια διάλεξη.
- Είναι αδύνατη η επαναπαρακολούθηση μιας διάλεξης.
- Η ύλη των μαθημάτων αλλάζει πάρα πολύ συχνά και πολύ γρήγορα το περιεχόμενο των βιβλίων ξεπερνιέται. Αποτέλεσμα είναι να αναγκάζεται ο καθηγητής να συμπληρώνει το βιβλίο με επιπλέον σημειώσεις ή να υποχρεώνονται οι φοιτητές να αγοράζουν αρκετά βιβλία από μόνοι τους.
- Είναι δύσκολος ο εντοπισμός και η προσπέλαση χρήσιμων πληροφοριών που υπάρχουν σε διάφορες πηγές διεθνώς ανά μάθημα.

Οι εξελίξεις στην τεχνολογία των υπολογιστών και της πληροφορικής ανοίγουν νέες προοπτικές στην εκπαίδευση [4]. Με τη σωστή χρήση των *πολυμέσων* (*multimedia*) και των *υπερκειμένων* (*hypertext*), είναι σήμερα δυνατόν να παρουσιάζεται το διδακτικό υλικό χωρίς τη φυσική παρουσία του διδάσκοντα αλλά και με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ελκυστικό για τους φοιτητές και ταυτόχρονα παιδαγωγικά αποδοτικό. Μπορεί για παράδειγμα σήμερα, ένας φοιτητής με ένα προσωπικό υπολογιστή με δυνατότητες πολυμέσων (κατάλληλη κάρτα γραφικών και ήχου) και μια μονάδα CD-ROM να δει μαγνητοσκοπημένο video, να ακούσει ήχους, να παρακολουθήσει αναπαραστάσεις από πειράματα, να πειραματιστεί με ζωντανές προσομοιώσεις, και όλα αυτά χωρίς να χρειαστεί να μετακινηθεί στο αμφιθέατρο ή στο εργαστήριο [5]. Παραμένουν, όμως, αρκετά προβλήματα. Ο φοιτητής δεν μπορεί να υποβάλει ερωτήσεις, δεν υπάρχει συνεργασία με άλλους φοιτητές ούτε άμιλλα και γενικά ο φοιτητής είναι αποκομμένος από την υπόλοιπη εκπαιδευτική ομάδα.

Οι τελευταίες εξελίξεις στην τεχνολογία των *δικτύων υπολογιστών* (*computer networks*) [6] και των *υπερμεσικών συστημάτων* (*hypermedia systems*) υπόσχονται να δώσουν ελκυστικές λύσεις σε αυτά τα προβλήματα. Συγκεκριμένα, είναι δυνατή η αποθήκευση του εκπαιδευτικού υλικού σε ένα κεντρικό υπολογιστή ενός δικτύου υπολογιστών και η χρησιμοποίησή του αυτού του υλικού ταυτόχρονα από πολλούς ανθρώπους μέσω προσωπικών υπολογιστών, συνδεδεμένων στο ίδιο δίκτυο. Κατ' αυτό τον τρόπο, μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά η διαθεσιμότητα του διδακτικού υλικού καθώς και η εύκολη ενημέρωσή του, καθιστώντας εφικτή την παροχή εκπαίδευσης σε μεγαλύτερο αριθμό ενδιαφερομένων-σπουδαστών, προσεγγίζοντας την ιδέα της Ανοιχτής και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και ενισχύοντας ταυτόχρονα το αποτέλεσμα της διδασκαλίας [7].

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση με τις νέες τεχνολογίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα *ανοιχτά*, στα *συμβατικά*, στα *δνικά* και στα *μεικτά* πανεπιστήμια [8]. Διάφορα συστήματα έχουν κατασκευαστεί ή είναι υπό κατασκευή για να υποστηρίξουν την εξ αποστάσεως εκπαίδευση [9, 10]. Ένα τέτοιο πειραματικό σύστημα, που ονομάζεται *SL-DLS* (*Software Lab Distance Learning System*), βρίσκεται υπό ανάπτυξη στο Εργαστήριο Λογισμικού του Τομέα Πληροφορικής του Ε.Μ.Π., με κύριο στόχο να συμβάλλει στη βελτίωση της παρεχόμενης εκπαίδευσης στα συμβατικά πανεπιστήμια χωρίς να καταργεί τις διαλέξεις αλλά συμπληρώνοντας αυτές. Το σύστημα αυτό παρουσιάζεται αναλυτικά στο πλαίσιο αυτής της εισήγησης.

2. ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ SL-DLS

Αναμφίβολα η εκπαίδευση εξ αποστάσεως μπορεί να βοηθήσει στην επίλυση των προβλημάτων που υπάρχουν στα σημερινά συμβατικά πανεπιστήμια [11]. Ομως, ενώ αυτό φαίνεται εφικτό, δεν έχει ακόμα αποδειχθεί στην πράξη. Απαιτείται να γίνουν πειράματα επί μεγάλο χρονικό διάστημα και βέβαια να κατασκευασθούν συστήματα που θα αποτελέσουν τη βάση, την υποδομή που χρειάζεται για γίνουν τέτοια πειράματα [12].

Με βάση το σκεπτικό αυτό, στο Εργαστήριο Λογισμικού (Software Lab) βρίσκεται υπό ανάπτυξη ένα πειραματικό σύστημα για εκπαίδευση εξ αποστάσεως, το SL-DLS. Το σύστημα αυτό θα επιτρέπει στους φοιτητές να παρακολουθούν διαλέξεις εξ αποστάσεως οποιαδήποτε ώρα της ημέρας, να υποβάλλουν ερωτήσεις και να παίρνουν απαντήσεις, να επικοινωνούν με τους συμφοιτητές τους και γενικά να μπορούν να διατηρούν την επαφή τους με το μάθημα ακόμα και αν χρειαστεί να απουσιάσουν από διαλέξεις.

2.1 Απαιτήσεις από το σύστημα

Προκειμένου το σύστημα SL-DLS να είναι λειτουργικό και να δίνει λύση στα προβλήματα που περιγράφονται στην §1, πρέπει να πληρεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Το εκπαιδευτικό υλικό να είναι ευρέως διαθέσιμο και να μπορεί να προσπελαύνεται από πολλούς υπολογιστές σε πολλά διαφορετικά μέρη ταυτόχρονα.
- Το εκπαιδευτικό υλικό να είναι ιεραρχικά δομημένο και να χρησιμοποιεί *συνδέσμους υπερκειμένου* (hypertext links) έτσι ώστε να διευκολύνει και να καθοδηγεί τον εκπαιδευόμενο.
- Να μπορούν οι φοιτητές να υποβάλλουν ερωτήσεις και ο καθηγητής να δίνει απαντήσεις μέσω του συστήματος.
- Να έχει ο φοιτητής τη δυνατότητα να επικοινωνεί με τον καθηγητή και με τους άλλους φοιτητές με ηλεκτρονικό τρόπο, συμμετέχοντας σε συζητήσεις σχετικά με το αντικείμενο του μαθήματος. Επίσης, να υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας με συναδέλφους από τον υπόλοιπο κόσμο.
- Το περιεχόμενο των συζητήσεων, καθώς και οι ερωτήσεις και απαντήσεις, να αποθηκεύονται ώστε να μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν.
- Να υπάρχει η δυνατότητα εύκολης και συχνής ενημέρωσης του εκπαιδευτικού υλικού.
- Να διευκολύνεται η προσπέλαση υλικού που σχετίζεται με το μάθημα και βρίσκεται κατακευματισμένο στο Internet.
- Να καθορίζονται δικαιώματα προσπέλασης και ενημέρωσης του συστήματος για τους χρήστες.

2.2 Σχεδίαση του συστήματος

Το σύστημα σχεδιάστηκε με γνώμονα την καλύτερη ευελιξία του και χρησιμοποιεί το μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή (client-server) [13, 14]. Ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στη δόμηση των συστατικών του στοιχείων, ώστε, για καθένα από τα μαθήματα που υποστηρίζει, να μπορεί να συμπεριλαμβάνει το εκπαιδευτικό υλικό του συγκεκριμένου μαθήματος (ηλεκτρονική έκδοση του βιβλίου και των σημειώσεων, ηλεκτρονικά πειράματα, προσομοιώσεις) και επίσης να παρέχει πρόσβαση σε αντίστοιχο υλικό που βρίσκεται διασκορπισμένο στο Internet. Το SL-DLS αποτελείται από τα εξής δομικά στοιχεία (Σχ. 1):

- **Το υποσύστημα διαχείρισης-υποστήριξης**, το οποίο υποστηρίζει τη συνολική λειτουργία του SL-DLS. Αποτελείται ουσιαστικά από μια *βάση δεδομένων* όπου φυλάσσονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία λειτουργίας του συστήματος. Συγκεκριμένα, η βάση αυτή περιλαμβάνει: (1) το *φοιτητολόγιο*, όπου φυλάσσονται τα στοιχεία ταυτότητας για κάθε φοιτητή (ονοματεπώνυμο, διεύθυνση, e-mail, τηλέφωνο), και καταγράφονται αναλυτικά στοιχεία για την πορεία του σε κάθε μάθημα, στατιστικά στοιχεία για τις ώρες χρήσης του συστήματος, κ.λπ. (2) το *μαθηματολόγιο*, όπου φυλάσσονται στοιχεία για κάθε μάθημα, όπως αυτό προσφέρεται από το Πανεπιστήμιο στη δεδομένη εκπαιδευτική περίοδο (αντικείμενο μαθήματος, καθηγητής, ώρες μαθήματος, κ.λπ.), (3) το *καθηγητολόγιο*, όπου φυλάσσονται βιογραφικά στοιχεία για κάθε διδάσκοντα, καθώς και ορισμένες άλλες πληροφορίες, όπως οι φοιτητές τους οποίους επιβλέπει, τα μαθήματα τα οποία διδάσκει μέσω του συστήματος, και στατιστικά στοιχεία για τις ερωτήσεις που του έχουν απευθύνει και αυτές που έχει απαντήσει.

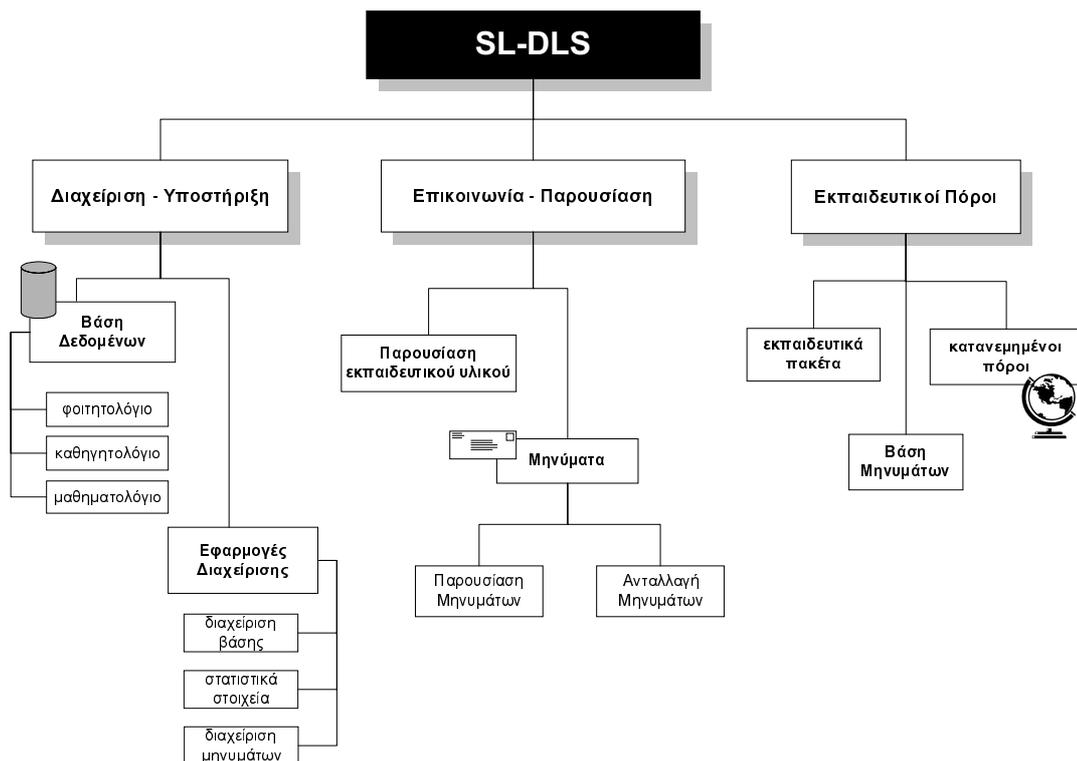
Ο ρόλος της βάσης δεδομένων στα πλαίσια του SL-DLS είναι πάρα πολύ σημαντικός, καθώς σε αυτήν, εκτός από τα παραπάνω στοιχεία, περιέχονται και τα δικαιώματα για κάθε χρήστη του συστήματος. Με βάση τα στοιχεία αυτά είναι δυνατή η λειτουργία ενός

μηχανισμού ασφαλείας παρόμοιου με το μηχανισμό του συστήματος αρχείων του UNIX: ο συγγραφέας κάθε αντικείμενου που περιέχεται στο SL-DLS μπορεί να ορίσει σε ποιους επιτρέπει να προσπελάσουν ή να τροποποιήσουν το αντικείμενό του.

Η διαχείριση της βάσης γίνεται από το *κέντρο διαχείρισης*, στο οποίο έχουν πρόσβαση μόνο οι διαχειριστές του συστήματος. Αυτό περιλαμβάνει αρκετές επί μέρους εφαρμογές (εγγραφή και διαγραφή φοιτητών, ένταξη νέων μαθημάτων, συντήρηση των βάσεων, στατιστικά στοιχεία, κ.λπ.).

- **Το υποσύστημα επικοινωνίας-παρουσίασης**, το οποίο αναλαμβάνει την παρουσίαση του εκπαιδευτικού υλικού στους φοιτητές-χρήστες του συστήματος, καθώς και τη διεκπεραίωση της επικοινωνίας μεταξύ των συμμετεχόντων στο μάθημα (φοιτητών και καθηγητή). Το σημαντικότερο στοιχείο του υποσυστήματος επικοινωνίας είναι η *διαπροσωπεία ανθρώπου-συστήματος* (man-machine interface). Καθώς η σχεδίαση του SL-DLS βασίζεται στο μοντέλο πελάτη εξυπηρετητή, η διαπροσωπεία εξαρτάται από το σύστημα-πελάτη το οποίο θα χρησιμοποιήσει ο φοιτητής για να συνδεθεί στο σύστημα. Έτσι, υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης τόσο σε ρυθμό χαρακτήρων (text mode), όσο και σε ρυθμό γραφικών (graphic mode). Όσον αφορά στο λειτουργικό σύστημα του υπολογιστή-πελάτη, η αρχική υλοποίηση υποστηρίζει υπολογιστές PC (με MS Windows), Macintosh και UNIX (με X-Windows).

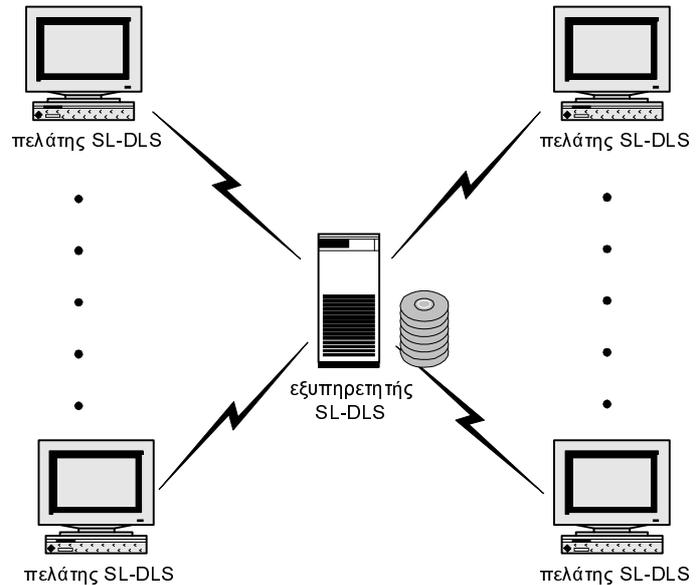
Το υποσύστημα επικοινωνίας επιτρέπει τη διακίνηση ορισμένων συγκεκριμένων κατηγοριών μηνυμάτων μεταξύ των χρηστών του SL-DLS. Τα μηνύματα αυτά προσφέρουν ένα



Σχ. 1. Η δομή του SL-DLS.

μηχανισμό επικοινωνίας και υποβολής σχολίων, ερωτήσεων και παρατηρήσεων μεταξύ των φοιτητών και του επιβλέποντα καθηγητή, και η σωστή χρήση τους μπορεί να καλύψει εν μέρει το κενό που δημιουργεί η έλλειψη της προσωπικής επαφής των φοιτητών με το διδάσκοντα [15]. Για να είναι όσο το δυνατόν λειτουργικότερος ο μηχανισμός των μηνυμάτων, ορίσαμε τρεις διαφορετικούς τύπους μηνυμάτων:

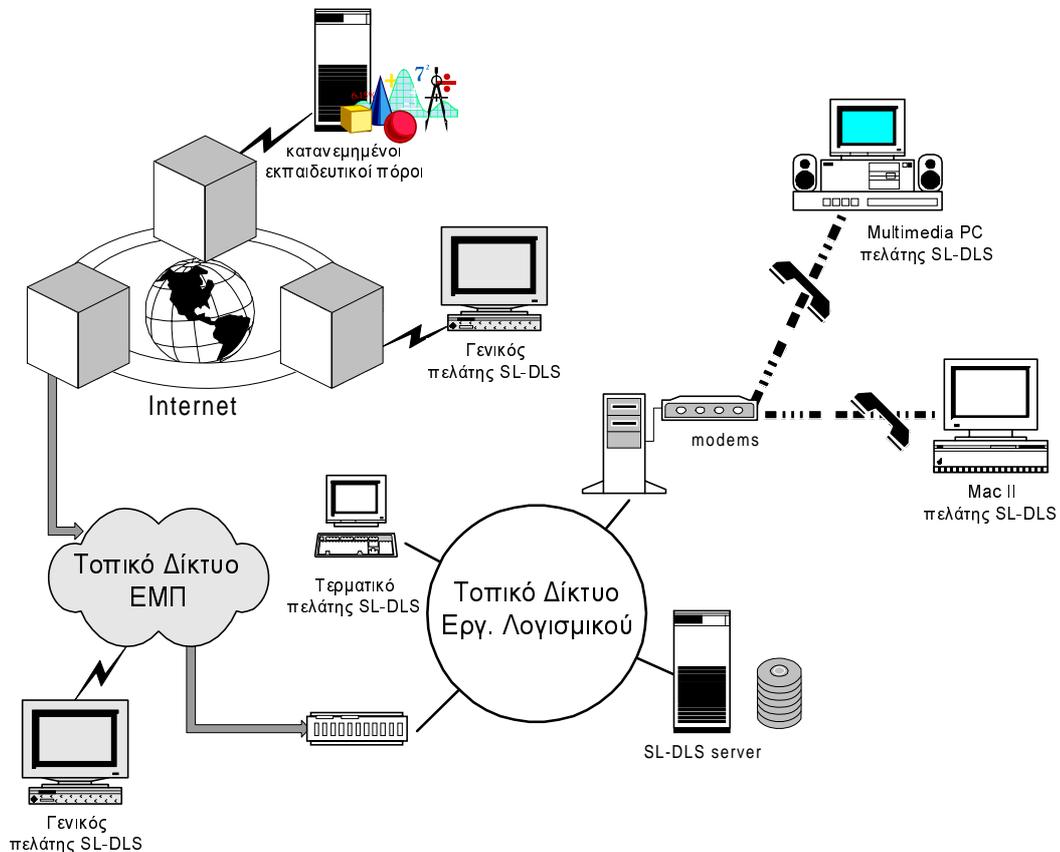
- **μνημόνια:** πληροφορίες που παρουσιάζονται αυτόματα στο χρήστη όταν συνδέεται στο σύστημα. Ο αποστολέας τους μπορεί να προσδιορίσει τη χρονική τους ισχύ, ώστε να πάντουν να παρουσιάζονται μετά από κάποια συγκεκριμένη ημερομηνία. Τα μνημόνια παρουσιάζονται στους χρήστες μόνο μια φορά, στη συνέχεια όμως παραμένουν διαθέσιμα στο σύστημα, έως την ημερομηνία λήξης τους. Ο χρήστης δεν μπορεί να απαντήσει σε κάποιο μνημόνιο. Πρέπει να χρησιμοποιούνται αραιά, κυρίως για έκτακτες ανακοινώσεις εκ μέρους του καθηγητή. Πρέπει επίσης να υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου του αποστολέα, ώστε να μπορεί (εφόσον το επιθυμεί ο σχεδιαστής του συστήματος) να απαγορευτεί η δυνατότητα αποστολής τους από τους φοιτητές και να είναι εξασφαλισμένη η αξιοπιστία κάθε μνημονίου.



Σχ. 2. Client-server υλοποίηση σε λογικό επίπεδο.

- **ιδιωτικά μηνύματα:** μηνύματα με συγκεκριμένο αποστολέα και συγκεκριμένο παραλήπτη. Τα ιδιωτικά μηνύματα διαγράφονται από τη βάση μηνυμάτων του συστήματος αμέσως μόλις φτάσουν στον παραλήπτη τους.
- **μηνύματα συζήτησης:** μηνύματα γενικότερου ενδιαφέροντος χωρίς συγκεκριμένο παραλήπτη, αλλά τα οποία κάθε χρήστης μπορεί να διαβάζει και έχει τη δυνατότητα με απλό τρόπο να απαντήσει μέσω του ίδιου του συστήματος. Το σύστημα αναλαμβάνει την καταχώρησή τους σε μια βάση δεδομένων και την παρουσίασή τους με βάση το θέμα τους, ώστε να μπορεί ο χρήστης εύκολα να παρακολουθήσει και να συμμετάσχει σε μια συζήτηση πάνω σε ένα συγκεκριμένο θέμα. Τα μηνύματα συζήτησης είναι ο πυρήνας του υποσυστήματος επικοινωνίας.
- **Το υποσύστημα εκπαιδευτικών πόρων,** το οποίο περιέχει όλους τους εκπαιδευτικούς πόρους που χρησιμοποιούνται στο SL-DLS και τις απαραίτητες πληροφορίες γι' αυτούς (συγγραφέας, δικαιώματα προσπέλασης και μεταβολής, κ.λπ.). Αποτελείται από τρία άλλα υποσυστήματα:
 - **Τη βάση μηνυμάτων,** όπου φυλάσσονται όλα τα στοιχεία για τα μηνύματα που διακινούνται μέσα από το σύστημα. Έτσι, εκτός από το ίδιο το μήνυμα, καταγράφεται ο αποστολέας του, η ημερομηνία αποστολής, ορισμένες λέξεις κλειδιά, και τέλος οι απαντήσεις που αφορούν το μήνυμα αυτό. Ο σωστός σχεδιασμός και υλοποίηση της βάσης αυτής και η παρουσίαση της στο χρήστη (σε συνεργασία με το υποσύστημα επικοινωνίας-παρουσίασης), εξασφαλίζουν ένα μηχανισμό μέσω του οποίου το σύστημα αποκτά εμπειρία με κάθε χρήση του. Οι χρήστες μπορούν να αναζητούν πληροφορίες στα σχόλια, τις ερωτήσεις και τις απαντήσεις που είχαν κάνει φοιτητές ή καθηγητές σε κάποια προηγούμενη παράδοση του μαθήματος, ακόμα και σε προηγούμενο έτος, μέσω του SL-DLS.

- Το υποσύστημα των εκπαιδευτικών πακέτων, το οποίο περιέχει ένα πακέτα για τα προσφερόμενα μαθήματα. Κάθε πακέτο περιλαμβάνει το απαιτούμενο διδακτικό υλικό για το αντίστοιχο μάθημα σε υπερμεσική μορφή. Επιπλέον μπορεί να περιέχει άλλες



Σχ. 3. Client-server υλοποίηση σε φυσικό επίπεδο.

πληροφορίες ή λογισμικό που σχετίζονται με το μάθημα (βιβλιογραφία, προσομοιώσεις, πειράματα, κ.λπ.).

- Το υποσύστημα των κατανεμημένων πόρων, που περιέχει εκπαιδευτικούς πόρους διασκορπισμένους στο Internet, οι οποίοι από μόνοι τους δεν συνθέτουν ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό πακέτο, αλλά συνδυαζόμενοι μέσω του SL-DLS, μπορούν να συνεισφέρουν στην εκπαιδευτική διαδικασία στα πλαίσια καθοδηγούμενων εκπαιδευτικών “ταξιδιών εξερεύνησης” στο Internet.

Σε φυσικό επίπεδο, το SL-DLS είναι κατανεμημένο και χρησιμοποιεί το μοντέλο του πελάτη-εξυπηρετητή. Υπάρχει ένας εξυπηρετητής στον οποίον είναι κεντρικά αποθηκευμένο όλο το υλικό και πολλοί πελάτες (Σχ. 2) από όπου οι χρήστες μπορούν να προσπελάσουν το υλικό αυτό. Οι πελάτες δεν είναι απαραίτητο να βρίσκονται στο Εργαστήριο Λογισμικού, αλλά μπορούν να συνδέονται με αυτό τηλεφωνικά, ή μέσω του δικτύου του Ε.Μ.Π., ή μέσω του Internet (Σχ. 3).

2.3 Υλοποίηση του συστήματος

Για την υλοποίηση του SL-DLS επιλέχθηκε ως υποδομή ο εξοπλισμός του Εργαστηρίου Λογισμικού, το διαδίκτυο Internet και το υπερμεσικό σύστημα Hyper-G [16]. Ο λόγος που επιλέχθηκε το Internet είναι γιατί προσφέρει ένα πλήθος υπηρεσιών και ένα πραγματικό θησαυρό από

πληροφορίες αλλά και γιατί είναι ευρύτατα διαθέσιμο σήμερα [17]. Ο κυριότερος λόγος που επιλέχθηκε το σύστημα Hyper-G είναι γιατί διαθέτει χαρακτηριστικά που διευκολύνουν την ανάπτυξη ενός συστήματος εξ αποστάσεως εκπαίδευσης [18], το οποίο να πληρεί τις απαιτήσεις που αναφέρθηκαν στην §2.1. Τα χαρακτηριστικά αυτά, περιγράφονται στο Παράρτημα Α.

Εναλλακτικά θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ένα υπερμεσικό σύστημα πρώτης γενιάς, όπως το WWW (World-Wide Web) [19], αλλά τα συστήματα αυτά είναι κατώτερα σε αρκετά σημεία σε σχέση με εκείνα της δεύτερης γενιάς (όπως το Hyper-G) και δεν είναι πρόσφορη η χρησιμοποίησή τους για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Καθώς όλα σχεδόν τα υποσυστήματα του SL-DLS βασίζονται στον εξυπηρετητή του Hyper-G, αρχικά έγινε η εγκατάσταση ενός τέτοιου εξυπηρετητή σε έναν υπολογιστή του Εργαστηρίου Λογισμικού, ο οποίος είναι προσπελάσιμος τόσο από τους σταθμούς εργασίας UNIX και τους προσωπικούς υπολογιστές του τοπικού δικτύου του εργαστηρίου, όσο και από οποιονδήποτε άλλον υπολογιστή που είναι συνδεδεμένος στο Internet. Σε αρχική φάση προβλέπεται η χρήση του SL-DLS να γίνεται μόνο από υπολογιστές που ανήκουν στο υποδίκτυο της Πολυτεχνειούπολης και από προσωπικούς υπολογιστές που συνδέονται μέσω modem στο δίκτυο του εργαστηρίου (dial-up connection). Εκτός από την εγκατάσταση και τη ρύθμιση των παραμέτρων του εξυπηρετητή Hyper-G (ορισμός δικαιωμάτων, ορισμός βασικών δομών, ορισμός φοιτητών-χρηστών, κ.λπ.), έχουν ήδη υλοποιηθεί αρκετές από τις εφαρμογές υποστήριξης:

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%                               Main Menu                               %
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%
%  1. Applicants                                                         %
%  2. Questions and suggestions                                         %
%  3. Students                                                           %
%  4. "q" to quit                                                       %
%
%
%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Your choice (1) ?
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%                               Applicants menu                          %
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%
%  1. Check all new applicants (0)                                       %
%  2. Edit the default mail-message with vi                             %
%  3. Back to the main menu                                             %
%
%
%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Your choice :
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

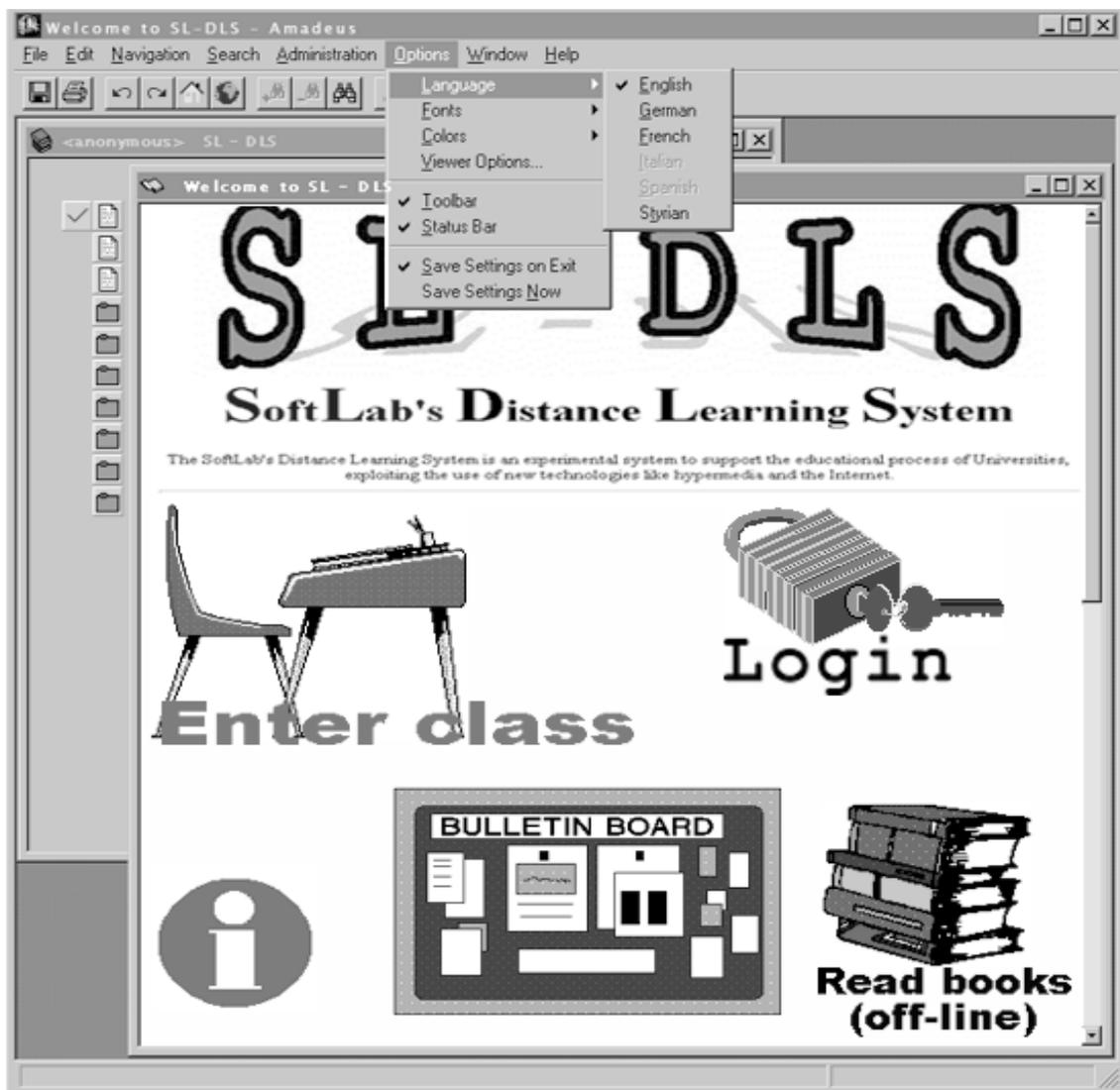
Σχ. 4. Εφαρμογές διαχείρισης.

- **Βάση Δεδομένων:** αφορά στην υλοποίηση της βάσης που περιγράφεται στην §3.1 (φοιτητολόγιο, μαθηματολόγιο, καθηγητολόγιο, κ.λπ.) Η υλοποίηση έχει γίνει (σε αρχικό στάδιο) με απλά αρχεία κειμένου.
- **Εκπαιδευτικά πακέτα:** στο πρώτο στάδιο της υλοποίησης έχουν αναπτυχθεί οι πρώτες εκδόσεις δύο μαθημάτων, με θέματα “Εισαγωγή στον Προγραμματισμό με τη Γλώσσα Pascal” και “Εισαγωγή στην Τεχνολογία Λογισμικού”.
- **Εφαρμογές Διαχείρισης:** αφορούν κυρίως στη διαχείριση της βάσης (εισαγωγή στοιχείων, διαγραφή, αναζήτηση, εκτύπωση, κ.λπ.) Η αρχική υλοποίηση έχει γίνει σε PERL και η διαπροσωπεία της χρησιμοποιεί ρυθμό χαρακτήρων και μενού επιλογών (Σχ. 4). Στο επόμενο στάδιο υλοποίησης προβλέπεται οι εφαρμογές αυτές να ενσωματωθούν στο συνολικό περιβάλλον του SL-DLS, ώστε να είναι προσπελάσιμες μέσω του Hyper-G server και να έχουν φιλική, γραφηματική διαπροσωπεία. Στις εφαρμογές αυτές πρόσβαση θα έχουν μόνο επιλεγμένοι χρήστες-διαχειριστές.

Εκτός από τις παραπάνω υλοποιήσεις απαιτείται λογισμικό για την υλοποίηση των πελατών SL-DLS και του εξυπηρετητή SL-DLS. Για τους πελάτες μπορεί να χρησιμοποιηθεί έτοιμο λογισμικό. Δυνατές επιλογές είναι τα συστήματα HM-Card, Harmony και Amadeus [20]. Για τον εξυπηρετητή χρησιμοποιείται ο εξυπηρετητής Hyper-G, με την προσθήκη νέων συνιστωσών ώστε να επιτελεί τις λειτουργίες που έχουν προδιαγραφεί νωρίτερα. Στο επόμενο στάδιο υλοποίησης προβλέπεται να υλοποιηθούν οι υπόλοιπες συνιστώσες.

3. ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ SL-DLS

Ο φοιτητής-χρήστης του συστήματος, όταν συνδέεται με τον εξυπηρετητή SL-DLS του εργαστηρίου, βλέπει στην οθόνη του υπολογιστή του την αρχική σελίδα του συστήματος (Σχ. 5) και



Σχ. 5. Η αρχική οθόνη του SL-DLS.

καλείται να συμπληρώσει το όνομά του και τον προσωπικό του κωδικό χρήσης. Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν έχει προσωπικό κωδικό, μπορεί να επιλέξει να συμπληρώσει μια ηλεκτρονική αίτηση, η οποία αποστέλλεται αυτόματα στους υπεύθυνους του συστήματος. Εναλλακτικά, μπορεί να

χρησιμοποιήσει το σύστημα ως “άνωνυμος” χρήστης, έχοντας όμως δικαίωμα να προσπελάσει μόνο περιορισμένες και γενικές πληροφορίες.

Αφού ο χρήστης συνδεθεί επιτυχώς με το σύστημα, παρουσιάζεται στην οθόνη του μια λίστα με τα μαθήματα στα οποία είναι εγγεγραμμένος. Από αυτή τη λίστα μπορεί να επιλέξει το μάθημα που τον ενδιαφέρει ή να συμπληρώσει αίτηση εγγραφής για κάποιο άλλο μάθημα που προσφέρεται μέσω του SL-DLS. Εφόσον επιλέξει ένα μάθημα, παρουσιάζεται στην οθόνη του η κεντρική σελίδα αυτού του μαθήματος, από την οποία ο χρήστης έχει τις εξής επιλογές: (1) να δει γενικές πληροφορίες γύρω από το μάθημα, (2) να δει ποιοι άλλοι φοιτητές είναι συνδεδεμένοι την ίδια ώρα, ώστε ενδεχομένως να συνομιλήσει με αυτούς μέσω του συστήματος, (3) να προσπελάσει το τοπικό εκπαιδευτικό υλικό, τη βάση μηνυμάτων, ή τις αναφορές σε υλικό καταναμημένο στο Internet, και (4) να παρακολουθήσει κάποια από τις διαλέξεις του μαθήματος.

Από τη σελίδα κάθε διάλεξης, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να δει το αντικείμενο της διάλεξης, με αναφορές στο εκπαιδευτικό υλικό, να διαβάσει τυχόν ανακοινώσεις που έκανε ο καθηγητής, να υποβάλει ερωτήσεις ή παρατηρήσεις σχετικά με τη διάλεξη, να δει ερωτήσεις συμφοιτητών του (ή και φοιτητών παλαιότερων ετών!), να απαντήσει ή να συμπληρώσει κάποια από αυτές και, φυσικά, να διαβάσει τις απαντήσεις του καθηγητή. Τέλος έχει τη δυνατότητα να παραδώσει σε ηλεκτρονική μορφή κάποια εργασία του ή να μεταφέρει στον προσωπικό του υπολογιστή κάποιο τμήμα του εκπαιδευτικού υλικού (π.χ. κάποια εφαρμογή που σκοπεύει να χρησιμοποιήσει αφού αποσυνδεθεί από το SL-DLS).

4. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το SL-DLS βρίσκεται ακόμη υπό ανάπτυξη και δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία από τη χρήση του για να γίνει μια ολοκληρωμένη αξιολόγησή του. Αυτό θα γίνει στο μέλλον. Μπορούν όμως να διατυπωθούν κάποιες πρώτες κρίσεις. Μια από αυτές είναι η πεποίθησή μας ότι το μέλλον θα είναι ψηφιακό. Αυτή είναι η τάση της εποχής μας και κανείς δεν μπορεί να τη σταματήσει. Το SL-DLS είναι ένα βήμα προς αυτή την κατεύθυνση. Μια άλλη είναι ότι η πληροφορία σε ψηφιακή μορφή απαιτεί μεγάλο χώρο στην αποθήκευση και μεγάλες ταχύτητες για τη μεταφορά της. Με τη σημερινή κατάσταση των τεχνολογιών αποθήκευσης γενικά και των δικτύων, αυτό αποτελεί πράγματι ένα πρόβλημα. Για το πρώτο σκέλος του προβλήματος, η τεχνολογία προχωρεί και αναμφίβολα θα έχουμε σύντομα νέα επιτεύγματα στο θέμα των αποθηκευτικών μέσων. Στο δεύτερο σκέλος του προβλήματος, οι προοπτικές είναι ακόμα περισσότερο ευοίωνες με τις *λεωφόρους των πληροφοριών* (information highways) που η Ευρωπαϊκή Ένωση (επομένως και η Ελλάδα) έχει δεσμευτεί να κατασκευάσει μέσα στα επόμενα 15 χρόνια [21]. Αυτές οι λεωφόροι θα εξασφαλίσουν τις ταχύτητες που απαιτούνται σε τέτοιες εφαρμογές. Συμπερασματικά, συστήματα σαν το SL-DLS φαίνεται να έχουν μέλλον και με τη σημερινή πραγματικότητα δεν αποτελούν παρά τους προδρόμους πολύ τελειότερων συστημάτων που δε θα αργήσουν να έρθουν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Young M., “The Prospects for Open Learning”, *Open Learning*, 10(1), Pitman Publishing, February 1995.
- [2] Ferguson J., “*The Open University from within*”, University of London Press Ltd., 1975.
- [3] Commission of the European Communities, “Memorandum on Open Distance Learning in the European Community”, *COM(91) 388*, 1991.
- [4] Romiszowski A. J., “Computer Mediated Communication and Hypertext: The Instructional Use of two Converging Technologies”, *Interactive Learning International*, 6(1), pp. 5-29, 1990.
- [5] Speh M., Carter B., Reilly C. and Wang J. C., “WWW for the Globewide Network Academy”, *Advance Proceedings of the First World-Wide-Web Conference*, pp. 335-346, Geneva, Switzerland, May 25-27, 1994.

- [6] Dertouzos M. L., “Communication, Computers and Networks”, *Scientific American*, Special Issue “The Computer in the 21st century”, pp. 22-29, 1995.
- [7] Rossner V. and Egan K., “Using Computers in Teaching Sophisticated Conceptual Material via Distance Education”, *Cambridge International Conference on Open and Distance Learning — Putting the student first: Learner-Centred Approaches in Open and Distance Learning*, pp. 174-182, Cambridge, 1995.
- [8] Rumble G. and Harry E., “*The Distance Teaching Universities*”, London, Croom Helm, 1982.
- [9] Dimitroyannis D., “Virtual Classroom: A Case Study”, *Advance Proceedings of the First World-Wide-Web Conference*, pp. 325-329, Geneva, Switzerland, May 25-27, 1994.
- [10] Spensley F., Elsom-Cook M., Byerley P., Borrks P., Federici M. and Scaroni C., “Using Multiple Teaching Strategies in an ITS”, in Frasson C. and Gauthier G., editors, *Intelligent Tutoring Systems: At the Crossroads of AI an Education*, pp. 188-205, Ablex, New Jersey, 1990.
- [11] Lippiatt D., “Integrating Distance Learning into Traditional Delivery”, *One World Many Voices: Quality in Open and Distance Learning*, vol. 2, pp. 266-269, Birmingham, June 1995.
- [12] Riel M., “Telecommunications: Avoiding the Black Hole”, *The Computing Teacher*, 19(4), pp. 16-17, 1992.
- [13] Sinha A., “Client-Server Computing”, *Communications of the ACM*, 35(7), pp. 77-98, July 1992.
- [14] Smith P. and Shutts M., “*Client-Server Computing*”, Howard W. Samms & Co., 1992.
- [15] Harris J., “Organizing and Facilitating Telecollaborative Projects”, *The Computing Teacher*, ‘Mining the Internet’ column, 22(5), 1995.
- [16] Kappe F., Maurer H. and Scherbakov N., “Hyper-G – a Universal Hypermedia System”, *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 2(1), pp. 39-66, 1993.
- [17] Hesslop B., “*The Instant Internet Guide: Hands on Global Networking*”, New York, NY: McGraw-Hill, 1994.
- [18] Maurer H., Scherbakov N. and Srinivasan P., “A New Hypermedia Data Model”, *Proceedings of DEXA'93*, pp. 685-696, Prague, Czech Republic, LNCS 720, Springer, 1993.
- [19] Vetter R. J. et al., “Mosaic and the World-Wide-Web”, *Computer*, pp. 49-57, October 1994.
- [20] Flohr U., “Hyper-G Organizes the Web”, *Byte*, pp. 59-63, November 1995.
- [21] Commission of the European Communities, “*Europe and the Global Information Society: Recommendation to the European Council*”, (also known as the *Bangemann Report*), Brussels, 26 May 1994.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Hyper-G

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του δικτυακού υπερμεσικού συστήματος Hyper-G, που αναπτύχθηκε στο Technical University of Graz της Αυστρίας, είναι τα εξής:

- Το σύστημα είναι κατανεμημένο, συνεπώς το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να τοποθετηθεί σε αρκετούς οικοδεσπότες υπολογιστές-εξυπηρετητές. Δεν είναι δηλαδή απαραίτητη η ύπαρξη ενός αφιερωμένου κεντρικού εξυπηρετητή για όλο το πανεπιστήμιο, με τεράστιες απαιτήσεις περιφερειακής μνήμης.
- Το σύστημα ακολουθεί το μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή, με όλα τα πλεονεκτήματα που αυτό συνεπάγεται. Το βασικότερο είναι η δυνατότητα προσπέλασης του εκπαιδευτικού υλικού από όλες σχεδόν τις διαφορετικές πλατφόρμες (UNIX, X-Windows, DOS, MS Windows, Macintosh, Atari, κ.λπ.).
- Το εκπαιδευτικό υλικό οργανώνεται σε μια ιεραρχία από συλλογές υπερκειμένων, οι οποίες μπορεί να περιέχουν άλλες συλλογές, κ.ο.κ. Αυτή η ιεραρχία υποστηρίζει και εμπλουτίζει τη δομή που δημιουργείται από τους συνδέσμους μεταξύ των υπερκειμένων. Έτσι υπάρχουν δύο

διαφορετικοί τρόποι πλοήγησης - με τον πρώτο ο χρήστης μπορεί να κινηθεί προς τα πάνω ή προς τα κάτω στα πλαίσια μιας ιεραρχικής δομής και με τον δεύτερο μπορεί να κινηθεί προς τα μπρος ή προς τα πίσω, ακολουθώντας τους συνδέσμους μεταξύ των υπερκειμένων. Με αυτό τον τρόπο ελαχιστοποιείται το φαινόμενο *χαμένος στο υπερδιάστημα* (lost in hyperspace) που δημιουργείται από τα συστήματα υπερμέσων πρώτης γενιάς.

- Οι σύνδεσμοι αποθηκεύονται εξωτερικά από τα υπερκείμενα. Όταν δημιουργείται το ένα άκρο κάποιου συνδέσμου, το σύστημα το αποθηκεύει ξεχωριστά σε μια ειδική βάση συνδέσμων. Το χαρακτηριστικό αυτό επιτρέπει σε οποιονδήποτε να δημιουργήσει έναν σύνδεσμο από ένα υπερκείμενο, χωρίς να κινδυνεύει να το καταστρέψει (αφού ουσιαστικά δεν κάνει καμία αλλαγή στο ίδιο το κείμενο). Επίσης δίνεται η δυνατότητα να βάλουμε συνδέσμους σε κείμενα που βρίσκονται σε μέσα στα οποία δεν επιτρέπεται η αλλαγή τους (πχ CD-ROM).
- Το εκπαιδευτικό υλικό μπορεί να εισάγεται στο σύστημα κομμάτι-κομμάτι, όταν είναι έτοιμο. Το σύστημα αναλαμβάνει να ελέγχει κάθε σύνδεσμο ώστε να μην τον παρουσιάζει παρά μόνο εφόσον και τα δύο του άκρα υπάρχουν πραγματικά. Μπορεί με αυτόν τον τρόπο ο σχεδιαστής να οργανώσει τη δομή του εκπαιδευτικού υλικού, χωρίς ακόμα να έχει δημιουργήσει τα κατάλληλα υπερκείμενα. Οι μαθητές που θα προσπελάσουν το σύστημα στην αρχή δε θα βλέπουν τους συνδέσμους εκείνους που οδηγούν σε ανύπαρκτα υπερκείμενα. Στη συνέχεια, και καθώς σταδιακά δημιουργεί τα υπερκείμενα, ο σχεδιαστής τα εισάγει στο σύστημα, και γίνονται αυτόματα ορατοί οι προηγουμένως αόρατοι σύνδεσμοι.
- Το σύστημα ορίζει δικαιώματα χρήσης για κάθε συλλογή υπερκειμένων. Ο κάθε φοιτητής έχει προσωπικό κωδικό, με βάση τον οποίο έχει πρόσβαση σε ορισμένα μέρη του συστήματος, ενώ πιθανότατα δεν έχει σε άλλα. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί πολύ εύκολα να εξασφαλιστεί η εύκολη συνεργασία, π.χ., του διδάσκοντα με μερικούς διαχειριστές, αφού θα έχουν κοινά δικαιώματα, ή να υπάρχουν στο σύστημα οι απαντήσεις ορισμένων προβλημάτων, οι οποίες όμως γίνονται διαθέσιμες στους φοιτητές μόνο μετά από μια συγκεκριμένη ημερομηνία.
- Υπάρχει η δυνατότητα σχολιασμού των υπερκειμένων. Κάθε φοιτητής-χρήστης του συστήματος μπορεί να εισάγει τα σχόλια του. Τα σχόλια αυτά μπορεί να είναι προσωπικά, δηλαδή μόνο ο ίδιος θα έχει πρόσβαση σ' αυτά, ή δημόσια. Ο μηχανισμός αυτός, των δημόσιων σχολίων, παρέχει ένα μέσο για διάλογο και συζήτηση. Αυτή η δυνατότητα είναι από τις πλέον σημαντικές, ιδιαίτερα σε συνδυασμό με τη δυνατότητα καταγραφής των συζητήσεων αυτών σε βάση δεδομένων, ώστε να είναι προσπελάσιμες και κατά τις επόμενες παραδόσεις του μαθήματος. Επιπλέον η δυνατότητα αυτή επιτρέπει σε φοιτητές με ειδικές ανάγκες, ή δυσκολία στην έκφραση, να συμμετέχουν ισότιμα στη συζήτηση καθώς η συμμετοχή τους μπορεί να αξιολογηθεί και να κριθεί μόνο με βάση το περιεχόμενο της.
- Το σύστημα είναι συμβατό με άλλα συστήματα υπερμέσων όπως το WWW, το Gopher, το WAIS, το telnet, το FTP, κ.λπ. Μπορεί δηλαδή να αλληλεπιδράσει (αμφίδρομα) με αυτά τα συστήματα, προσφέροντας έτσι πρόσβαση σε σχεδόν όλες τις πληροφορίες που βρίσκονται διασκορπισμένες στο Internet.
- Το σύστημα έχει προηγμένους μηχανισμούς αναζήτησης, ώστε να επιτρέπει ερωτήσεις με βάση συμφραζόμενα ή ακόμα και ασαφείς ερωτήσεις. Με αυτόν τον τρόπο ο σπουδαστής μπορεί εύκολα να εντοπίσει το θέμα που τον ενδιαφέρει ή να βρει την απάντηση σε κάποια ερώτηση που είχε κάνει κάποιος άλλος σπουδαστής δύο χρόνια πριν!
- Το σύστημα είναι πολυγλωσσικό.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΓΛΩΣΣΑΡΙ

Συμβατικό Πανεπιστήμιο: (University) πανεπιστήμιο στο οποίο η επιλογή των σπουδαστών γίνεται με βάση συγκεκριμένους κανόνες, η διδασκαλία γίνεται σε ορισμένους χώρους, σε καθορισμένο χρόνο και με ζωντανή παρουσία του δασκάλου. Έχουμε δηλαδή άμεση διδασκαλία, τις

περισσότερες φορές με τη μέθοδο των διαλέξεων στα αμφιθέατρα. Οι σπουδαστές στοχεύουν στην απόκτηση ενός πτυχίου.

Ανοιχτό Πανεπιστήμιο: (Open University) πανεπιστήμιο στο οποίο δεν ισχύουν οι περιορισμοί που υπάρχουν στα συμβατικά πανεπιστήμια σχετικά με την επιλογή των σπουδαστών και δε θεωρείται πρωταρχικός στόχος η απόκτηση πτυχίου. Η διδασκαλία γίνεται συνήθως από απόσταση – για το λόγο αυτό τα ανοιχτά πανεπιστήμια αναφέρονται συχνά ως “Πανεπιστήμια Εκπαίδευσης εξ Αποστάσεως” (λανθασμένα, αφού ο όρος “ανοιχτά” αφορά φιλοσοφία εκπαίδευσης κυρίως, ενώ ο “εξ αποστάσεως” μέθοδο διδασκαλίας).

Μεικτό Πανεπιστήμιο: (mixed mode University) πανεπιστήμιο το οποίο, ενώ σε γενικές γραμμές μοιάζει με το συμβατικό πανεπιστήμιο (κανόνες για επιλογή σπουδαστών, στόχος το πτυχίο, κ.λπ.), χρησιμοποιείται υλικό για εκπαίδευση εξ αποστάσεως, κυρίως για να συμπληρώσει την κανονική (συμβατική) φοίτηση των φοιτητών.

Δυϊκό Πανεπιστήμιο: (dual mode university) πανεπιστήμιο το οποίο παρέχει και συμβατικά προγράμματα φοίτησης (με στόχο πτυχίο, με κλασσικές μεθόδους διδασκαλίας), αλλά και προγράμματα ανοιχτής εκπαίδευσης. Σταδιακά τα περισσότερα δυϊκά πανεπιστήμια μετατρέπονται σε μεικτά, καθώς χρησιμοποιούν τεχνικές διδασκαλίας εξ αποστάσεως και στα συμβατικά προγράμματα φοίτησης.

Γνωστική μαθητεία: (cognitive ή case-based learning) η μέθοδος αυτή βασίζεται στο σκεπτικό ότι ένα γνωστικό αντικείμενο μπορεί να διδαχθεί με την ίδια μέθοδο που χρησιμοποιούσε ο μάστορας για να μάθει την τέχνη στον εκπαιδευόμενο βοηθό του. Ο μαθητής δηλαδή παρακολουθεί τον καθηγητή-ειδήμονα επί τω έργω και θέτει ερωτήσεις. Καθώς ο μαθητής προοδεύει, ο καθηγητής του αναθέτει μικρά μέρη του έργου. Αυτά τα μέρη σταδιακά αυξάνονται και μεγεθύνονται, έως ότου τελικά ο μαθητής καταφέρει να περατώνει μόνος του το εν λόγω έργο. Η επίλυση προβλημάτων, η Λογική και άλλες γνωστικές διαδικασίες, ενδείκνυνται για διδασκαλία με τη μέθοδο της γνωστικής μαθητείας.

Σωκρατική μέθοδος διδασκαλίας: (Socratic approach) Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην υπόθεση ότι ο μαθητής έχει τις βασικές γνώσεις του αντικειμένου το οποίο μαθαίνει. Ο καθηγητής αναλαμβάνει με τις κατάλληλες ερωτήσεις να παρακινήσει το φοιτητή, ώστε από μόνος του, με τους κατάλληλους συλλογισμούς να φτάσει στα σωστά συμπεράσματα και στην απόκτηση της γνώσης σχετικά με το αντικείμενο διδασκαλίας. Η Σωκρατική μέθοδος χρησιμοποιείται εκτεταμένα σε ιδιαίτερα μαθήματα ή σε μαθήματα μικρών ομάδων (tutorials).