

Διδακτική Προσέγγιση για τη τοπολογία τοπικού δικτύου και υπηρεσιών σε Client – Server περιβάλλον, με το πρόγραμμα Filius

Ζεργίτης Θεόδωρος¹, Καλτσίδης Χρήστος², Μακράκη Καλλιόπη³

tzevgit@gmail.com, ckaltsidis@sch.gr, calliope74@gmail.com

¹ 2^ο Γυμνάσιο Μεσσήνης, ² 2^ο ΕΠΑΛ Αλεξανδρούπολης, ³ 2^ο ΕΕΕΕΚ Καλαμάτας

Περίληψη

Τα δίκτυα υπολογιστών αποτελούν ένα σημαντικό κομμάτι στον τομέα της Πληροφορικής. Δεν είναι άλλωστε τυχαίο ότι στη διδασκαλία του μαθήματος της πληροφορικής αφιερώνεται ένα σημαντικό κομμάτι σε αυτά, ενώ στα επαγγελματικά λύκεια αποτελεί ένα από τα πανελληνίως εξεταζόμενα μαθήματα. Παρόλα αυτά, η έλλειψη του απαραίτητου εξοπλισμού, έχει ως αποτέλεσμα την προσέγγιση των συγκεκριμένων εννοιών συνήθως σε θεωρητικό επίπεδο. Στην εργασία που ακολουθεί προτείνεται η χρήση λογισμικού προσομοίωσης για τη διδασκαλία των δικτύων και την αποτελεσματικότερη κατανόηση των αρχών τους από τους μαθητές. Προτείνονται δύο σχέδια μαθήματος και παρουσιάζεται μέρος των δυνατοτήτων του λογισμικού Filius, το οποίο είναι σχεδιασμένο για τη διδασκαλία των δικτύων σε μαθητές.

Λέξεις κλειδιά: Δίκτυα υπολογιστών, λογισμικό προσομοίωσης, σχέδια μαθήματος

Εισαγωγή

Η συνεχής αύξηση των ευρυζωνικών συνδέσεων στη χώρα μας, όπου σύμφωνα με τα στοιχεία της Εθνικής Επιτροπής Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΕΕΤΤ) το 2012 το ποσοστό διείσδυσης ήταν 23,8% από 21,8% το 2011, ενισχύει την ανάγκη για βελτιστοποίηση της εκπαίδευσης στο αντικείμενο των δικτύων ώστε οι μαθητές να μπορούν να αναγνωρίσουν τα βασικά χαρακτηριστικά ενός δικτύου και τις δυνατότητες που τους προσφέρονται. Ενώ σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης προβλέπεται στο μάθημα της πληροφορικής η γνωριμία με τα δίκτυα υπολογιστών, αυτή γίνεται κυρίως θεωρητικά λόγω έλλειψης κατάλληλου εξοπλισμού. Συχνά όμως είναι δύσκολο για τους μαθητές να κατανοήσουν τη θεωρία των δικτύων χωρίς να έχουν φυσική επαφή με το αντικείμενο και καταλήγουν να θεωρούν το μάθημα δύσκολο και βαρετό (Sarkar, 2006).

Ένας τρόπος να ξεπεραστεί ο υλικοτεχνικός περιορισμός και να ενισχυθεί η διδασκαλία είναι η χρήση λογισμικών προσομοίωσης (Sarkar, 2006; Κόμης, 2004), τα οποία αποτελούν διαδεδομένες και αποτελεσματικές εφαρμογές των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία (Alessi & Trollip, 2001).

Η εκπαιδευτική διαδικασία με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού μπορεί να καταστεί εξαιρετικά αποτελεσματική για το μαθητή (Παναγιωτακόπουλος, Πιερακέας, & Πιντέλας, 2003). Τα εικονικά εργαλεία εκμάθησης (virtual learning tools) βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν πολύπλοκα θέματα στην αρχιτεκτονική δικτύων και μέσω της οπτικοποίησης (visualization) των εργασιών να αντιληφθούν το ρόλο τους στο δίκτυο (Janitor, Jakab, & Kniewald, 2010, p. 5).

Τα συστήματα αυτά έχουν ξεκάθαρο και σαφή μαθητοκεντρικό προσανατολισμό, αφού θέτουν το μαθητή και τον τρόπο με τον οποίο οικοδομεί τις γνώσεις του, στο κέντρο του ενδιαφέροντος τους (Κόμης, 2004). Με τη χρήση του λογισμικού προσομοιώσεων στην οθόνη του ηλεκτρονικού υπολογιστή παρουσιάζεται ένα τεχνικό περιβάλλον (μεταφορά από το φυσικό) στο οποίο μέσω της αλληλεπίδρασης, οι μαθητές αποκτούν εμπειρία και διαδικαστική γνώση αναφορικά με τη λειτουργία ενός συστήματος (Alessi & Trollip, 2001; Παναγιωτακόπουλος et al., 2003).

Στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση το μάθημα των δικτύων διδάσκεται α) στο Γυμνάσιο, στη Β' Τάξη στο μάθημα της Πληροφορικής (κεφάλαιο 4) , β) στη Γ' Τάξη του τομέα Πληροφορικής και Δικτύων Ηλεκτρονικών Υπολογιστών του Επαγγελματικού Λυκείου, στο μάθημα Δίκτυα Επικοινωνιών και ιδιαίτερα στο 7ο κεφάλαιο (Διαδίκτυωση – Internet) το οποίο έχει εργαστηριακό

χαρακτήρα και γ) στο Γενικό Λύκειο στο μάθημα Πληροφορικής της Α' Τάξης (κεφάλαιο 12) και στο μάθημα επιλογής της Γ' Τάξης Πολυμέσα – Δίκτυα.

Θα ακολουθήσει μια σύντομη περιγραφή του λογισμικού προσομοίωσης δικτύων Filius και θα παρουσιαστεί μια παιδαγωγική προσέγγιση για το μάθημα των δικτύων με χρήση του λογισμικού Filius. Η πρόταση αφορά την εισαγωγή στα δίκτυα και μπορεί να υλοποιηθεί στο σύνολο των μαθημάτων που προαναφέρθηκαν.

Παρουσίαση Προγράμματος

Το Filius αναπτύχθηκε από το πανεπιστήμιο του Siegen στη Γερμανία (<http://www.lernsoftware-filius.de/>) και σχεδιάστηκε για τη διδασκαλία των δικτύων σε μαθητές προάγοντας την ανακαλυπτική μάθηση. Το λογισμικό αυτό συνιστά ένα ανοικτό περιβάλλον μάθησης για τα δίκτυα υπολογιστών. Παρέχει τις βασικές λειτουργίες για τη δημιουργία καταστάσεων εξομοίωσης με δίκτυα υπολογιστών και διανέμεται δωρεάν, αποτελώντας ένα εργαλείο εξερεύνησης στο πεδίο της διαδικτύωσης.

Προσφέρει ένα απλό περιβάλλον χρήσης, το οποίο επιτρέπει την εύκολη εκμάθησή του από τους μαθητές ενώ παράλληλα υπάρχει πληθώρα επιλογών που βοηθούν στην εξομοίωση και την κατανόηση των εννοιών των δικτύων υπολογιστών.

Με το περιβάλλον του Filius, ο εκπαιδευτικός και ο μαθητής δημιουργούν προσομοιώσεις σχεδιάζοντας δίκτυα στην οθόνη, τα οποία παραμετροποιούνται σύμφωνα με τις ανάγκες της άσκησης και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους μέσω της μηχανής προσομοίωσης που διαθέτει το σύστημα.

Εκπαιδευτική παρέμβαση

Γενικά στοιχεία

Η προτεινόμενη διδακτική παρέμβαση υλοποιείται στο εργαστήριο πληροφορικής με το λογισμικό Filius. Για την ολοκλήρωση της διαδικασίας απαιτούνται δύο διδακτικές ώρες.

Γενικός σκοπός

Να κατανοήσουν οι μαθητές την σπουδαιότητα και την χρησιμότητα των δικτύων, να μάθουν τη συνδεσμολογία ενός δικτύου και να εξοικειωθούν με τις έννοιες πελάτης – εξυπηρετητής.

Διδακτικοί Στόχοι

Στο τέλος της διδακτικής ενότητας οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

- Να περιγράφουν τι είναι ένα δίκτυο υπολογιστών.
- Να περιγράφουν τους τρόπους σύνδεσης δύο ή περισσότερων υπολογιστών σε δίκτυο.
- Να απαριθμούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των δικτύων.
- Να διαχειρίζονται τους κοινόχρηστους πόρους του σχολικού εργαστηρίου.
- Να είναι σε θέση να εξηγήσουν την έννοια του Διαδικτύου.
- Να περιγράφουν τους τρόπους σύνδεσης στο διαδίκτυο.
- Να είναι σε θέση να εξηγήσουν τι είναι ο εξυπηρετητής
- Να διακρίνουν τους διαφορετικούς τύπους εξυπηρετητών, ιδιαίτερα του web server
- Να αναγνωρίζουν τα βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας HTML

Μέσα διδασκαλίας

Πίνακας, βιντεοπροβολέας, διαφάνειες PowerPoint, Υλικό εργαστηρίου πληροφορικής, λογισμικό Filius

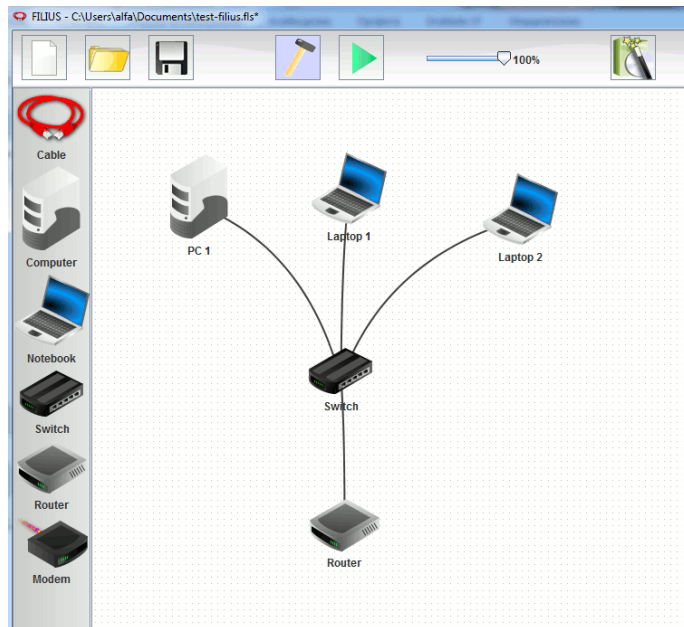
Διδακτική προσέγγιση

Συνδυασμός εισήγησης, συζήτησης, ερωταποκρίσεων, επίδειξης, ασκήσεις.

1η Διδακτική ώρα

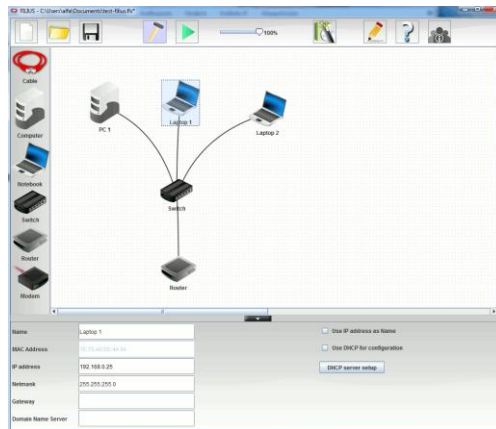
Με την μέθοδο των ερωταποκρίσεων γίνεται εισαγωγή των μαθητών στην γενικότερη έννοια του δικτύου παρουσιάζοντας ως παράδειγμα το σχολικό εργαστήριο. Ζητείται από αυτούς να αναφέρουν παραδείγματα δικτύων, που τυχόν γνωρίζουν από την καθημερινή τους εμπειρία και τον σκοπό που αυτά επιτελούν, εστιάζοντας σε οικιακά παραδείγματα. Επιπλέον, διατυπώνεται ο ορισμός του δικτύου υπολογιστών και αναφέρονται οι τρόποι δικτύωσης δύο ή περισσότερων υπολογιστών. Δίνεται έμφαση στη δυνατότητα για ασύρματη σύνδεση και στην ενσύρματη με χρήση switch. Φέρνοντας ως παραδείγματα τις ταχυδρομικές διευθύνσεις, παρουσιάζεται στους μαθητές η διεύθυνση IP (διάρκεια 10').

Στη συνέχεια ζητείται από τους μαθητές να αναπτύξουν μια δραστηριότητα στο λογισμικό Filius (διάρκεια 25'), κατά την οποία καλούνται να σχεδιάσουν ένα δίκτυο με ένα σταθερό υπολογιστή και δυο φορητούς υπολογιστές. Με τη βοήθεια ενός switch συνδέονται με καλώδιο οι υπολογιστές. Τέλος, προσθέτουν ένα δρομολογητή (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Δικτύωση υπολογιστών σε τοπικό δίκτυο

Για την ολοκλήρωση του δικτύου οι μαθητές δίνουν ονόματα στους υπολογιστές και αποδίδουν IP διευθύνσεις (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. Απόδοση διευθύνσεων IP στους υπολογιστές

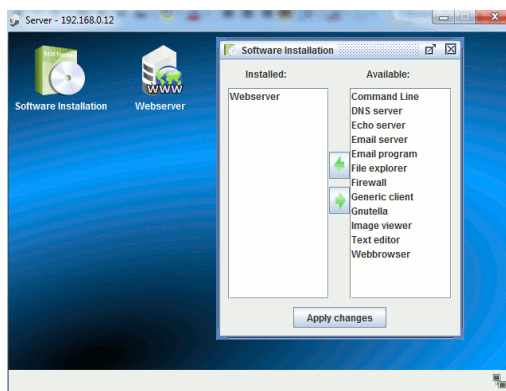
Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης πραγματοποιείται ανακεφαλαίωση και οι μαθητές απαντούν φύλο αξιολόγησης με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που αφορούν την ύλη που διδάχθηκε (διάρκεια 8').

Στους μαθητές μπορεί να ανατεθεί ως εργασία για το σπίτι, να καταγράψουν το είδος της σύνδεσης και τον πάροχο που χρησιμοποιούν για τη σύνδεση στο Internet, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για το επόμενο μάθημα.

2η Διδακτική ώρα

Πραγματοποιείται μια γρήγορη επανάληψη στις βασικές έννοιες, οι οποίες διδάχθηκαν την προηγούμενη διδακτική ώρα με την μέθοδο των ερωταποκρίσεων (διάρκεια 5').

Επεξηγείται η έννοια του Διαδικτύου (και διάκριση από την υπηρεσία του Παγκόσμιου Ιστού) και μέσω παραδείγματος με την βοήθεια των εποπτικών μέσων περιγράφονται οι όροι εξυπηρετητής και πελάτης. Σύντομη αναφορά γίνεται στους τρόπους σύνδεσης στο διαδίκτυο και ακολουθεί συζήτηση με τους μαθητές σχετικά με το είδος της σύνδεσης που χρησιμοποιούν, την ταχύτητα και τον πάροχο. Έτσι, εκφράζοντας οι μαθητές τις διαφορετικές περιπτώσεις σύνδεσης, μπορούν να γνωρίσουν τις εναλλακτικές δυνατότητες που έχουν προκειμένου να συνδεθούν στο διαδίκτυο. Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στον παγκόσμιο ιστό και σε έννοιες όπως ο web server και η γλώσσα html (διάρκεια 10').



Εικόνα 3. Εγκατάσταση λογισμικού

Ζητείται από τους μαθητές να συνεχίσουν την άσκηση της πρώτης δραστηριότητας, να εγκαταστήσουν έναν web server (Εικόνα 3) στο τοπικό τους δίκτυο και να προβάλουν την αρχική σελίδα του server. Επιπλέον, με τη χρήση ενός text editor τροποποιούν την αρχική σελίδα (index.html) και παρατηρούν τις αλλαγές. Επιπρόσθετα ζητείται από τους μαθητές να παρατηρήσουν την κίνηση στο δίκτυο (Εικόνα 4) ελέγχοντας τη σήμανση των καλωδίων τα οποία αλλάζουν χρώμα όταν γίνεται μεταφορά δεδομένων (διάρκεια 20').



Εικόνα 4. Κίνηση δεδομένων στο δίκτυο

Μετά την ολοκλήρωση της άσκησης πραγματοποιείται ανακεφαλαίωση και οι μαθητές απαντούν φύλο αξιολόγησης με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που αφορούν την ύλη που διδάχθηκε (διάρκεια 8').

Συμπεράσματα - Προτάσεις

Η προτεινόμενη μεθοδολογία έχει χρησιμοποιηθεί δύο συνεχείς σχολικές χρονιές στο 2ο Γυμνάσιο Μεσσήνης. Επιπλέον παραλλαγή των παραπάνω ασκήσεων υλοποιήθηκαν στο ΕΠΑΛ Μεσσήνης στο μάθημα δικτύων της Γ' τάξης του τομέα Πληροφορικής.

Πλεονέκτημα αυτής της προσέγγισης, αποτελεί το γεγονός ότι οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά στη μάθηση. Απαιτείται από αυτούς να εμβαθύνουν στον τρόπο που σκέφτονται και ενεργούν καθώς προχωρούν στις εργασίες τους και παίρνουν άμεση ανατροφοδότηση από τον προσομοιωτή.

Η ανταπόκριση των μαθητών ήταν θετική και υλοποίησαν τις εργασίες τους χωρίς να αντιμετωπίσουν ιδιαίτερα προβλήματα. Στο τέλος της διδακτικής παρέμβασης, ακολουθούσε συζήτηση για τα θέματα που δοκίμασαν στο πρόγραμμα προσομοίωσης και σύνδεση τους με πραγματικά περιστατικά. Σχεδόν στο σύνολο των μαθητών υπήρξε αναγνώριση του ρόλου του switch, του router και γενικότερα της τοπολογίας ενός τοπικού δικτύου.

Ως προς την έννοια του εξυπηρετητή, ενώ ήταν γνωστή στους μαθητές, δεν γνώριζαν τις λειτουργίες που υπηρετεί. Μετά τη δεύτερη διδακτική ώρα, οι περισσότεροι μαθητές μπορούσαν να προσδιορίσουν τη χρήση ενός web server και να διακρίνουν διαφορετικά είδη εξυπηρετητών. Σε κάθε τμήμα υπήρξαν μαθητές (ποσοστό 10-30%) που δυσκολεύονταν με τη συγκεκριμένη έννοια ακόμη και μετά την παρέμβαση. Θεωρούμε ότι για να βελτιωθεί το συγκεκριμένο ποσοστό χρειάζεται περισσότερος χρόνος (τουλάχιστον ακόμη μια διδακτική ώρα) που δεν ήταν εφικτό να διατεθεί τις περισσότερες φορές στο Γυμνάσιο λόγω του περιορισμένου χρόνου (μόλις μια διδακτική ώρα την εβδομάδα για το μάθημα).

Τέλος, η γνωριμία με την HTML πραγματοποιήθηκε σε πολύ βασικό στάδιο, όπου οι μαθητές μπόρεσαν να αναγνωρίσουν βασικά στοιχεία της γλώσσας όπως οι ετικέτες <h1> και <title> και κυρίως να συνδέσουν το τελικό αποτέλεσμα με τον κώδικα που προέρχεται.

Στο μάθημα της Γ' Τάξης του Γενικού Λυκείου και του ΕΠΑΛ προτείνεται η εξέλιξη της παρέμβασης με τη χρήση επιπλέον εξυπηρετητών (όπως email server). Επιπρόσθετα, μπορούν να ενεργοποιηθούν το firewall και να παρακολουθήσουν τη ροή των δεδομένων (με την επιλογή show data exchange).

Η εκπαιδευτική παρέμβαση που προτείνεται μπορεί επίσης να εξελιχθεί με την εντοπισμό των δομικών στοιχείων του εικονικού μοντέλου, στο σχολικό εργαστήριο. Επιπλέον, με χρήση του λογισμικού XAMPP ή ανάλογων εφαρμογών μπορούν εύκολα οι μαθητές να δοκιμάσουν στην πράξη τη λειτουργία ενός web server.

Αναφορές

- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: methods and development* (Third Edition ed.). Boston: Allyn & Bacon, Incorporated.
- Janitor, J., Jakab, F., & Kniewald, K. (2010, 7-13 March 2010). *Visual Learning Tools for Teaching/Learning Computer Networks: Cisco Networking Academy and Packet Tracer*. Paper presented at the Sixth International conference on Networking and Services.
- Sarkar, N. (2006). *Tools for Teaching Computer Networking and Hardware Concepts*: Information Science Pub.
- Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών πληροφορίας και των επικοινωνιών*. Αθήνα: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
- Παναγιωτακόπουλος, Χ., Πιερρακάς, Χ., & Πιντέλας, Π. (2003). *Το εκπαιδευτικό λογισμικό και η αξιολόγησή του*. Αθήνα: Μεταίχμιο.