

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2001)

1ο Συνέδριο Σύρου στις ΤΠΕ



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ, ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΙΣ "ΚΑΘΕΤΕΣ" ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΣΥΝΑΔΕΛΦΟΥΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ, ΠΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΚΑΛΑΜΑΤΑ (27-3-2001 & 25-4-2001) ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΤΡΑ (4-4-2001 & 3-5-2001).

Αποστόλης Ζήβελδης, Κων/νος Κάππας

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ, ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ
ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΑΠΟ ΤΙΣ "ΚΑΘΕΤΕΣ"
ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΣΥΝΑΔΕΛΦΟΥΣ ΤΗΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ, ΠΟΥ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ
ΚΑΛΑΜΑΤΑ (27-3-2001 & 25-4-2001) ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΤΡΑ
(4-4-2001 & 3-5-2001).**

Ζήβελδης Αποστόλης

*Καθ.γ. πληροφορικής Β'θμιας Εκπ/σης (M.Sc.)
Επιμορφωτής Ε42 – Πανεπιστ. Μακεδονίας
Φραγκιαδών 17, 18536 - Πειραιάς
zivel@uom.gr & aziveld@de.sch.gr*

Κάππας Κων/νος

*Καθ.γ. πληροφορικής Β'θμιας Εκπ/σης (M.Sc.)
Επιμορφωτής Ε42 – Πανεπιστ. Μακεδονίας
Παρμενίδου 17-19, Παγκράτι, 11636 - Αθήνα
kkappas@de.sch.gr & kappas@uom.gr*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εισήγηση αυτή γίνεται μια πρώτη προσπάθεια καταγραφής των αποτελεσμάτων, παρατηρήσεων και προτάσεων που αφορούν τις πρώτες 'κάθετες' επιμορφώσεις καθηγητών πληροφορικής (ΠΕ19-20), στα πλαίσια της πρακτικής άσκησης του Πανεπιστημίου Μακεδονίας του έργου Ε42 της 'ΟΔΥΣΣΕΙΑΣ'.

Οι ενότητες που αναπτύσσονται στη παρούσα εισήγηση εστιάζονται :

- Στα κυριότερα αποτελέσματα των επιμορφωτικών συναντήσεων.
- Στα θέματα που επιλέξαμε να προσεγγίσουμε.
- Στις παρατηρήσεις - προτάσεις αναβάθμισης και επέκτασης του Διαδραστικού Εκπαιδευτικού Λογισμικού για Υπολογιστικά Συστήματα (Δ.Ε.Λ.Υ.Σ.), το οποίο παρουσιάστηκε αναλυτικά κατά τη διάρκεια των 'κάθετων' επιμορφώσεων.

Ότι αναφέρουμε ήταν καρπός της συλλογικής προσπάθειας, που έγινε από όλους τους συμμετέχοντες στις επιμορφώσεις αυτές, από την εφαρμογή και την διαφοροποίηση που υπήρξε και παρατηρήθηκε σε σχέση με τις οριζόντιες επιμορφώσεις.

SUMMARY

This intimation is a first attempt to registrate and presentate the results, observations and proposals regarding the first "vertical" educational programmes for the professors of computer science (ΠΕ 19-20), in the limits of the practical drills of the university of Macedonia of the project Ε42 of "ODYSSEIA".

The units that are developed in this intimation are focused on the following:

- The major results of the educational programme meetings
- The subject we choose to approach.

- The observations – proposals to upgrade and extend the interactive educational software for computer systems (DELYS).

What we report is the result of a collective attempt, that was made by all the participants of these (educational programmes), from the establishment and variation that was shown and observed with regard to the “horizontal” educational programmes.

Εισαγωγή

Η παρούσα εισήγηση παρουσιάζει τα πρώτα στοιχεία που προέκυψαν από τις επιμορφώσεις σε καθηγητές πληροφορικής, και πιστεύουμε ότι προετοίμασε το έδαφος και θα συνδράμει θετικά για επόμενες επιμορφώσεις.

Ότι ακολουθεί είναι αποτέλεσμα της μικρής αυτής εμπειρίας μας και της εφαρμογής που έγινε στα εργαστήρια των μνηστήρων, και πιθανώς να υπάρχουν κάποιες ανακρίβειες ή λάθη.

Οι δύο(2) ‘κάθετες’ επιμορφωτικές συναντήσεις, για τους συναδέλφους ειδικότητας πληροφορικής (ΠΕ19-20), στη Καλαμάτα και Πάτρα αντίστοιχα, πραγματοποιήθηκαν κατόπιν συνεννόησης με το Ι.Τ.Υ. και τους τοπικούς φορείς (Δ/ση Β’/θμιας Εκπ/σης, ΠΛΗΝΕΤ, τοπικούς Επιμορφωτές κ.α.).

Η συμμετοχή των συναδέλφων πληροφορικής στις ‘κάθετες’ αυτές επιμορφώσεις, ήταν αρκούντως ικανοποιητική και δημιουργήθηκε σημαντική κινητικότητα και δραστηριοποίηση. Δεν θα σταθούμε στις όποιες θετικές εντυπώσεις και στο ενδιαφέρον των συναδέλφων που συμμετείχαν, που ήταν σαφώς ενθαρρυντικά, αλλά κυρίως στο καινούργιο, στο παραγωγικό, στα νέα συμπεράσματα, στις νέες ιδέες και προτάσεις, στα νέα στοιχεία που παρήχθησαν κατά την διάρκεια και το τέλος των επιμορφώσεων.

Τα κυριότερα αποτελέσματα των επιμορφωτικών συναντήσεων

- 1) Δραστηριοποίηση συναδέλφων μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου με προτάσεις – εντυπώσεις τους, όπως:
 - Δημιουργία forum (newsgroup, e-group, λίστας ή κάτι παρόμοιο) για τη διδακτική της πληροφορικής και τις εργασίες που θα εκπονούνται προς αυτή την κατεύθυνση, καθώς και για την επικοινωνία, κατάθεση ιδεών, προτάσεων και επιμορφωτικού υλικού.
 - Αναζήτηση και συλλογή για διευθύνσεις σχετικές με τη διδακτική αλγορίθμων, αλλά και γενικότερα με διευθύνσεις που έχουν υλικό για την ειδικότητα της πληροφορικής.
 - Δημιουργία σελίδας για κατάθεση διδακτικού & παιδαγωγικού υλικού, που θα παράγουν συνάδελφοι πληροφορικής, για θέματα μόνο πληροφορικής, που αφορούν την ύλη των Γυμνασίων και Λυκείων.
- 2) Προτάσεις για τη δημιουργία προϊόντος-λογισμικού από τους ενδιαφερόμενους πληροφορικούς ή απλά την κατάθεση ιδεών από τις εμπειρίες και απόψεις τους.
Για εξοικονόμηση χρόνου προτάθηκε “η υλοποίηση των ιδεών, (δηλαδή η δημιουργία κάποιου πιθανού απλού ή σύνθετου εκπαιδευτικού υλικού), να γίνεται από κάποιο σχετικό και επίσημο φορέα” (π.χ. Π.Ι., Ι.Τ.Υ, ΥΠΕΠΘ).

Στην περίπτωση που κάποιοι συνάδελφοι παράγουν σχετικό υλικό-λογισμικό, προτάθηκε να αναλάβει κάποιος επίσημος φορέας (π.χ. Π.Ι., Ι.Τ.Υ.) την αξιολόγηση του έργου τους και να την διασφάλιση των πνευματικών τους δικαιωμάτων.

- 3) Παραγωγή και υλοποίηση ιδεών με τη μορφή κατάλληλου λογισμικού.
 Στη τελευταία επιμόρφωση που έγινε στη Πάτρα ήδη παρουσιάστηκε αναλυτικά από συνάδελφο, ένα πολύ αξιόλογο δικτυακό λογισμικό με τίτλο «Συμβολομεταφραστής προγραμματιστικού κώδικα και παρουσίασης αποτελέσματος στο Web» με δύο πεδία: ψευδοκώδικας και HTML editor.

Θεματολογία

1) Εισαγωγή στον τρόπο εκμετάλλευσης των ευρέως γνωστών λογισμικών ως μέσα στην εκπαιδευτική διαδικασία. «Δηλαδή πως μπορούμε να αξιοποιήσουμε τα ήδη γνωστά λογισμικά σαν εργαλεία στην δουλειά μας, πέρα από την συνήθη διδασκαλία τους».

- Εκπαιδευτική-Παιδαγωγική αξιοποίηση του Excel και του PowerPoint.
- 3 'Κίνηση' - απόδοση τιμών και υπολογισμών, σε μεταβλητές με το Excel για τον τομέα του προγραμματισμού-αλγοριθμικής.
- 3 Οπτικοποίηση αλγορίθμων με το PowerPoint
- Έτοιμες εφαρμογές με τα προαναφερθέντα λογισμικά, από το πρόγραμμα επιμόρφωσης του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, αλλά και εφαρμογές που υλοποιήθηκαν μετέπειτα.
- Οπτικοποίηση αλγορίθμων με το DynaLab (περιβάλλον προσομοιωμένης εκτέλεσης προγραμμάτων Pascal).

Τα κυριότερα σημεία από την εμπειρία αυτής της πρώτης επιμόρφωσης στην αξιοποίηση των ήδη γνωστών λογισμικών είναι:

- 1) Παρατηρήθηκε ότι το Excel σε σχέση με το PowerPoint, ως μέσα-εργαλεία για τη διδασκαλία της πληροφορικής, στον τομέα της αλγοριθμικής και προγραμματισμού, μπορούν να διαφοροποιηθούν σε δύο κυρίως σημεία :
 - i) Το Excel εξυπηρετεί καλύτερα στην κατασκευή και καταγραφή του αλγορίθμου αυτού καθαυτού, χωρίς ο μαθητής (αρχάριος προγραμματιστής) να εμπλέκεται στο περιβάλλον κάποιας γλώσσας προγραμματισμού, σε δεσμευμένες λέξεις, δηλώσεις μεταβλητών, κανόνες σύνταξης κ.λ.π.
 - ii) Το PowerPoint εξυπηρετεί καλύτερα στην παρουσίαση και στον τρόπο λειτουργίας του αλγορίθμου, με την μέθοδο της οπτικοποίησης.
- 2) Προτάθηκε συνδυασμός PowerPoint και Excel. Για παράδειγμα κατά την παρουσίαση με PowerPoint, εκτέλεσης – τρόπου λειτουργίας ενός αλγορίθμου, στα σημεία που γίνονται πράξεις, τύποι, υπολογισμοί, έλεγχοι κ.λ.π., να παραπέμπει σε ενσωματωμένο φύλλο Excel για καλύτερη εμπέδωση και κατανόηση του αλγορίθμου.
- 3) Σε ότι αφορά την απόδοση τιμών σε μεταβλητές και τις μεταβολές των τιμών τους, το Excel σαφώς υπερέχει στο κομμάτι της επεξεργασίας και υπολογιστικής αξίας, καθώς τα κελιά μπορούν να παίξουν το ρόλο των θέσεων μνήμης του Η/Υ,

δηλαδή: καταχώρησης-απόδοσης τιμής μεταβλητής (input), εξόδου αποτελέσματος (output), χώρου επεξεργασίας δεδομένων, υπολογισμού τύπων-συναρτήσεων-αριθμών, ενώ το PowerPoint παρέχει παραστατικότερο τρόπο κατανόησης των προαναφερθέντων.

- 4) Σε ότι αφορά την οπτικοποίηση αλγορίθμων με το PowerPoint, υπήρξε δραστηριοποίηση εκ μέρους συνάδελφου με αναφορά και αποστολή υλικού, που υπάρχει στο Πανεπιστήμιο Πατρών με το οποίο συνεργάζεται. Το υλικό αυτό παρέχει οπτικοποίηση αλγορίθμων λειτουργίας δικτύων και μπορεί να αποτελέσει πηγή ιδεών, για τη δημιουργία ανάλογου θέματος, π.χ. 'λειτουργία τοπικών δικτύων ανά τοπολογία και πρωτόκολλο'.
- 5) Συμπερασματικά καταλήξαμε :
- i) Εμείς οι πληροφορικοί (ΠΕ19-20) έχουμε το πλεονέκτημα να γνωρίζουμε τα αντικείμενα της πληροφορικής, αλλά τα διδάσκουμε σαν αντικείμενα-θέματα μόνο, και δεν τα χρησιμοποιούμε σαν «μέσα-εργαλεία» στη δουλειά μας. Άρα το μειονέκτημα είναι ότι αρκετές φορές ίσως να ταυτίζαμε το αντικείμενο με το εργαλείο. Τώρα λοιπόν ήρθε ο καιρός να αρχίσουμε να διακρίνουμε την έννοια θέμα-γνωστικό αντικείμενο, από την έννοια μέσο-διδακτικό εργαλείο.
- ii) Οι άλλες ειδικότητες ξεχωρίζουν ευκολότερα το γνωστικό τους αντικείμενο από το μέσο-εργαλείο που θα χρησιμοποιήσουν για να το διδάξουν, κι αυτό γιατί δεν υπάρχει ταύτιση στις προαναφερθείσες έννοιες. Άρα πλεονεκτούν εδώ, όμως πιθανώς να μειονεκτούν στο ότι δεν γνωρίζουν τόσο καλά το μέσο-εργαλείο-λογισμικό ή γενικότερα έννοιες πληροφορικής, που βοηθούν στη όλη διαδικασία πραγματοποίησης ιδεών, δραστηριοτήτων, σεναρίων κ.α, με τις Ν.Τ. και λογισμικά. Γι αυτό ίσως κάποιες φορές, να αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη διαδρομή, ξεκινώντας να υλοποιήσουν μια πολύ ωραία ιδέα για κάποιο θέμα τους.

II) Αναλυτική παρουσίαση και εφαρμογές του εκπαιδευτικού λογισμικού Δ.Ε.Λ.Υ.Σ., Αναφορά μέσω του PowerPoint των εκπαιδευτικών λογισμικών πληροφορικής (στα πλαίσια των έργων της Οδύσσειας), ανάλογα με τη φάση-στάδιο υλοποίησής τους και αντιστοίχιση των θεματικών ενοτήτων που καλύπτουν, τόσο για Γυμνάσιο όσο και για το Λύκειο.

- Εκτενή αναφορά-ανάλυση των τεσσάρων μικρόκοσμων του Δ.Ε.Λ.Υ.Σ. (Προγραμματισμός, Διερεύνηση και λειτουργία των τμημάτων ενός Η/Υ, Εικονικό εργαστήριο, Επεξεργασία – κωδικοποίηση δεδομένων).
- Εγκατάσταση σε περιβάλλον Client – Server (Μαθητές - Χρήστες).
- Δυνατότητα κάλυψης θεματικών ενοτήτων της ύλης Γυμνασίου-Λυκείου με το πρόγραμμα Δ.Ε.Λ.Υ.Σ.

ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΛΥΚΕΙΟ
<ul style="list-style-type: none"> • Εξοικείωση με τη λειτουργία και τα βασικά συστατικά μέρη του Η/Υ. 	<ul style="list-style-type: none"> • Μεγάλη χρησιμότητα για το μάθημα «Ανάπτυξη εφαρμογών σε προγραμματιστικό περιβάλλον»

• Εκκίνηση του H/Y.	• Κατανόηση στη Τεχνολογία της επεξεργασίας δεδομένων ενός H/Y
• Εισαγωγή σε προγραμματιστικά περιβάλλοντα	• Τα θέματα του Γυμνασίου αναλυτικότερα.

Παρατηρήσεις - Προτάσεις για αναβάθμιση και επέκταση του Δ.Ε.Λ.Υ.Σ.

- 1) Τα παράθυρα που ανοίγουν από τις επιλογές του, δεν κλείνουν με το , αλλά μόνο με το πλήκτρο «έξοδος».
- 2) Στις ασκήσεις που δίνονται μέσω δικτύου στους μαθητές, αν κάποιος/οι μαθητή/ες είναι απών/όντες (δηλ. δεν γράφει/ουν καθόλου), το πρόγραμμα περνάει την βαθμολογία μηδέν δείχνοντας ότι απάντησε μεν σε όλες τις ερωτήσεις αλλά καμία δεν ήταν σωστή.
- 3) Στα κάτω παράθυρα του περιβάλλοντος του μικρόκοσμου «Προγραμματισμός» αν αλλαχθεί η αρχική διάστασή τους δεν επανέρχονται ακριβώς. Δηλαδή υπάρχει ένα κάτω όριο που παρατηρείται μετά την πρώτη αλλαγή στο μέγεθος των παραθύρων.
- 4) Ρυθμίσεις από την επιλογή «Εργαλείο Καθηγητή» γίνονται όταν ο Server Δ.Ε.Λ.Υ.Σ. είναι απενεργοποιημένος.
- 5) Ο Admin-χρήστης με όνομα delys που υπάρχει εξ ορισμού και χρησιμεύει για την είσοδο στο περιβάλλον εργασίας και ρυθμίσεων του προγράμματος (όπως αναφέρεται και στο εγχειρίδιο), δεν έχει τη δυνατότητα να προσθέσει δικές του ασκήσεις. Άρα πρέπει να φτιαχτεί ένας άλλος Admin-χρήστης με διαφορετικό όνομα προκειμένου να αντιμετωπιστεί το παραπάνω, αλλά και για να υπάρχει πληρέστερη διαχείριση του προγράμματος.
- 6) Δεν υπάρχει ένας *super* χρήστης που να έχει τον έλεγχο των υπολοίπων χρηστών, όπως π.χ. να διαγράφει όποιον χρήστη επιλέξει, γιατί ότι ο κάθε Admin-χρήστης που πιθανώς θα δημιουργηθεί, έχει την δυνατότητα να διαγράφει μόνο τον εαυτό του.
- 7) Εννοιολογικά ίσως να μπερδεύονται οι επιλογές που υπάρχουν στο «Εργαλείο Καθηγητή»: *χρήστες* και *μαθητές* που είναι οι Admins και οι Clients αντίστοιχα της εφαρμογής. Καλύτερα ο όρος 'χρήστες' να αντικατασταθεί με τον όρο 'καθηγητές'.
- 8) Να υπάρξει δυνατότητα εκτύπωσης αποτελεσμάτων ενός συγκεκριμένου διαγωνίσματος από το χρήστη που το διαχειρίστηκε, που θα αφορά τόσο την βαθμολογία ενός τμήματος (συγκεντρωτικά), όσο και τη βαθμολογία κάποιου συγκεκριμένου μαθητή/τρια (αναλυτικά).
- 9) Να υπάρξουν μεγαλύτερα όρια στην απόδοση ψηφίων, που δίνουμε στο μικρόκοσμο «Επεξεργασία Δεδομένων» στους τομείς 'Διαδική αναπαράσταση αριθμών' και 'Πρόσθεση αριθμών', που είναι 1-1023 και 1-255 αντίστοιχα.
- 10) Δεν υπάρχει κάποια προτροπή για 'συνέχεια' στο background της πρώτης και της τελευταίας οθόνης του Δ.Ε.Λ.Υ.Σ. τόσο κατά την είσοδο όσο και κατά την έξοδο (το τυχαίο κλικ σε οποιοδήποτε σημείο είναι απαραίτητο για την 'συνέχεια').
- 11) Στην επιλογή «Εκκίνηση του Συστήματος» η εικονική αναπαράσταση να μην τελειώνει στη φράση 'Το «πρόγραμμα φόρτωσης» φορτώνει στη RAM τον πυρήνα

του λειτουργικού συστήματος, το οποίο αναλαμβάνει πλέον τον έλεγχο του υπολογιστή, αλλά να υπάρχει συνέχεια, όπου θα «παρουσιάζεται» ο τρόπος φόρτωσης του Λειτουργικού Συστήματος (ποια προγράμματά του και με ποια σειρά φορτώνονται), καθώς και ο ρόλος του σε σχέση με το Hardware και τον χρήστη.

- 12) Στο μικρόκοσμο «Διερεύνηση του Η/Υ» στο τμήμα περιγραφή & χαρακτηριστικά π.χ. κάποιων περιφερειακών συσκευών, υπάρχουν σχετικές διευθύνσεις στο διαδίκτυο. Επειδή κάποιες από αυτές στο μέλλον πιθανώς να είναι ανενεργές (όπως συχνά συμβαίνει) ή να υπάρξουν πληρέστερες και νεότερες, προτείνουμε να υπάρχει μια μόνο Δ/ση σαν δείκτης που θα παραπέμπει σε κάποια σελίδα (π.χ. του Πα.Μακ.), όπου θα ενημερώνεται για τις όποιες τροποποιήσεις.
- 13) Αναβάθμιση του Δ.Ε.Λ.Υ.Σ. στους τομείς : Δίκτυα Η/Υ, διαδίκτυο-internet.
- 14) Το πρόγραμμα δείχνει λίγο 'βαρύ' για το υπάρχον hardware των εργαστηρίων της Οδύσσειας.
- 15) Εκτιμήθηκε ιδιαίτερα από τους συναδέλφους η δυνατότητα που παρέχει το Δ.Ε.Λ.Υ.Σ. στην οργάνωση και διαχείριση τμημάτων.

Επίλογος

Πέρα των καλών και θετικών εμπειριών από τις επιμορφωτικές συναντήσεις, υπήρξαν και σχόλια για τις δυσκολίες που παρατηρούνται κυρίως για την εύρεση χρόνου στις τάξεις του Γυμνασίου, λόγω του μονόωρου μαθήματος της πληροφορικής. Από όσους συναδέλφους δραστηριοποιήθηκαν ιδιαίτερα, υπήρξαν ερωτήσεις για το αν ή κατά πόσο θα υπάρξουν κάποια πιθανά κίνητρα για το χρόνο που θα αφιερώσουν για τη δημιουργία «νέου υλικού» το οποίο θα χρησιμοποιηθεί, από όλους τους συναδέλφους πληροφορικής και όχι μόνο, στην μαθησιακή-εκπαιδευτική διαδικασία.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους/ες τους/τις συναδέλφους για την συμμετοχή και δραστηριοποίησή τους κατά την διάρκεια της επιμόρφωσης που ήταν καθοριστική στην υλοποίηση της παρούσας εισήγησης.

(*) Διδακτικές ενότητες που μπορούν να καλυφθούν.

Γυμνάσιο:

Κεφ. 3, Τα μέρη του Η/Υ. --> ΔΕΛΥΣ 'Διερεύνηση του Η/Υ, Εικονικό Εργαστήριο : Συναρμολόγηση ενός Η/Υ, Σύνδεση μονάδων, Εκκίνηση Η/Υ'

Κεφ. 5, Οι πληροφορίες στο εσωτερικό του Η/Υ. --> ΔΕΛΥΣ 'Επεξεργασία Δεδομένων, Εικονική Ζυγαριά'.

Λύκειο :

Όλες οι τάξεις σχετικά με εξοικείωση σε προγραμματιστικό περιβάλλον (Α', Β', Γ' Λυκείου) από το βιβλίο 'Εφαρμογές Πληροφορικής – Η/Υ'.

Κεφ. 9, Δομημένος Προγραμματισμός. Κεφ.10, Προγραμματισμός σε Pascal. --> ΔΕΛΥΣ 'Προγραμματισμός'.

Κεφ. 2 , Πληροφορία. --> ΔΕΛΥΣ 'αριθμητικά συστήματα, ASCII).

Κεφ. 3, Υλικό --> ΔΕΛΥΣ ίδια με το Γυμνάσιο.