

ΜΕΛΕΤΗ

για την

**ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ
του Πανεπιστημίου Στερεάς Ελλάδας**

Θάνος Στουραΐτης

**Καθηγητής Παν. Πατρών
thanos@ee.upatras.gr**

Δεκέμβριος 2005

ΜΕΛΕΤΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

Για την σύνταξη της μελέτης σκοπιμότητας για την οργάνωση και εξέλιξη των εργαστηρίων του τμήματος πληροφορικής με εφαρμογές στην βιοιατρική του πανεπιστημίου Στερεάς Ελλάδας, εξετάστηκε το πρόγραμμα σπουδών τεσσάρων ετών του τμήματος, στο οποίο αναφέρονται τα κάτωθι μαθήματα με εργαστηριακό περιεχόμενο. Οι ώρες εβδομαδιαίας εργαστηριακής απασχόλησης των φοιτητών παρατίθενται στην τελευταία στήλη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΜΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

Αύξων Αριθμός	Κωδικός	Μάθημα	Θ	Φ	Ε
1	01AK04	Εισαγωγή στον Προγραμματισμό	2	2	2
2	01BK04	Λογική Σχεδίαση	3	1	2
3	01ΓK05	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών	3	1	2
4	01ΔK05	Ηλεκτρονική	4	1	2
5	01EK02	Εισαγωγή στα Συστήματα Επικοινωνιών	3	1	2
6	01EB10	Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος	3	1	2
7	01ZK01	Προγραμματισμός Συστήματος	2	1	2
8	01ZΠ03	Ψηφιακές Επικοινωνίες	3	1	2
9	01ZΠ05	Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών	3	1	2
10	01ZB11	Επεξεργασία Εικόνας με έμφαση στην Ιατρική	3	1	2
11	01ZB12	Συστήματα Πραγματικού Χρόνου	2	2	2
12	01ΗΠ02	Τεχνολογίες Εφαρμογών Διαδικτύου	2	1	1
13	01ΗΠ06	Οπτικοποίηση Πληροφορίας	2	1	1
14	01HB12	Βιοπληροφορική II	3	1	2
15	01ΘΠ04	Διαχείριση Δικτύων	3	1	2
16	01ΘB11	Επεξεργασία Βιοϊατρικών σημάτων και Εικόνων	2	1	2

Στις προτάσεις που ακολουθούν ακολουθούνται οι εξής κατευθύνσεις:

- Για τα εργαστήρια μαθημάτων κορμού προτείνεται, βάσει ενός αριθμού περίπου 100 εισακτέων, να δημιουργηθούν εργαστήρια με περίπου 50 σταθμούς εργασίας, ενώ για εργαστήρια μαθημάτων επιλογής προτείνεται να δημιουργηθούν εργαστήρια με περίπου 25 σταθμούς εργασίας.
- Όπου είναι δυνατόν, προτείνεται να χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός μιας εργαστηριακής μονάδας για να καλυφθούν οι ανάγκες περισσότερων του ενός εργαστηριακών μαθημάτων. Έτσι καταλήγουμε σε μια πρόταση, που σε πρώτη φάση μπορεί να αρκестεί σε 2 μόνο εργαστήρια, να προστεθεί αργότερα το εργαστήριο Επικοινωνιών και ίσως και το εργαστήριο υπολογιστών να χωριστεί σε περισσότερα εργαστήρια.
- Αν και το τμήμα διανύει το δεύτερο μόνο έτος λειτουργίας του, γίνονται προτάσεις που καλύπτουν και τα τέσσερα έτη του προγράμματος σπουδών.

Στην συνέχεια, και για λόγους πληρότητας, παρατίθεται η ύλη των μαθημάτων με εργαστηριακό περιεχόμενο, όπως αυτή περιγράφεται στο πρόγραμμα σπουδών. Με πλαγιαστά γράμματα δηλούται πρόταση για συμπλήρωση του περιεχομένου των μαθημάτων. Ακολουθούν οι συγκεκριμένες προτάσεις ανά εργαστήριο και μάθημα και στο Παράρτημα παρατίθενται προδιαγραφές για βασικά τμήματα του εξοπλισμού των εργαστηρίων.

ΥΛΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ

Στην αρχή κάθε μαθήματος παρατίθενται αναγνωριστικά τα κάτωθι:

Αύξων Αριθμός	Κωδικός	Μάθημα	Θ	Φ	Ε
------------------	---------	--------	---	---	---

Συνολικά υπάρχουν τα εξής 16 μαθήματα με εργαστηριακό περιεχόμενο:

1	01AK04	Εισαγωγή στον Προγραμματισμό	2	2	2
---	--------	-------------------------------------	---	---	---

Εισαγωγή (περιγραφή λογισμικού και υλικού). Τεχνικές επίλυσης προβλημάτων. Αλγόριθμοι (σχεδιασμός και παράσταση αλγορίθμων). Εισαγωγή στην C. Εντολές επιλογής και επανάληψης. Συναρτήσεις. Απαριθμητοί τύποι δεδομένων, πίνακες (ταξινόμηση, συγχώνευση, αναζήτηση), δομές. Αρχεία κειμένου. Δυαδικά αρχεία (συγχώνευση, ταξινόμηση, αναζήτηση). Εισαγωγή στις συνδεδεμένες λίστες. Ασκήσεις προγραμματισμού.

2	01BK04	Λογική Σχεδίαση	3	1	2
---	--------	------------------------	---	---	---

Τεχνολογία ψηφιακών συστημάτων, ψηφιακά ολοκληρωμένα κυκλώματα, κωδικοποίηση, άλγεβρα Boole, λογικές πύλες, λογικές συναρτήσεις, λογικά κυκλώματα και απλοποίηση αυτών, η πύλη XOR και οι εφαρμογές της (κυκλώματα ισотиμίας, συγκριτές), επαναληπτικά κυκλώματα, ανάλυση και σχεδίαση συνδυαστικών κυκλωμάτων, αριθμητικά και λογικά κυκλώματα (αθροιστές, αφαιρέτες, ΑΛΜ, πολλαπλασιαστές), αποκωδικοποιητές, κωδικοποιητές, αποπλέκτες και πολυπλέκτες, διατάξεις προγραμματιζόμενης λογικής (PLA, PAL, ROM), απομονωτές τριών καταστάσεων, latches και flip-flops, καταχωρητές παράλληλοι και ολίσθησης, μετρητές και μνήμες RAM. Εργαστήριο: ψηφιακή σχεδίαση με SSI και MSI ολοκληρωμένα κυκλώματα.

3	01ΓΚ05	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών	3	1	2
---	--------	----------------------------------	---	---	---

Τεχνολογία, απόδοση και κόστος υπολογιστικών συστημάτων, βασικές αρχιτεκτονικές συνόλου εντολών, τελεστέοι εντολών, διευθυνσιοδότηση μνήμης (big endian, little endian και ευθυγράμμιση διευθύνσεων), τρόποι διευθυνσιοδότησης, κωδικοποίηση συνόλου εντολών, τύποι λειτουργιών-εντολών, υλοποίηση στοίβας, παραδείγματα αρχιτεκτονικών RISC και CISC, η αρχιτεκτονική του επεξεργαστή DLX, η δίοδος δεδομένων (datapath) ενός απλού επεξεργαστή RISC, τεχνολογία, ιεραρχία και οργάνωση της μνήμης, απόδοση της κύριας μνήμης, λειτουργία και απόδοση της κρυφής μνήμης, η ιδεατή μνήμη και η προστασία της, είσοδος – έξοδος (I/O), τύποι, χαρακτηριστικά και διασύνδεση των συσκευών I/O, αρτηρίες, διακοπές, απευθείας πρόσβαση στη μνήμη, σχεδίαση συστήματος I/O. Εργαστήριο: Αρχιτεκτονική και προγραμματισμός σε γλώσσα Assembly.

4	01ΔΚ05	Ηλεκτρονική	4	1	2
---	--------	--------------------	---	---	---

Εισαγωγικές γνώσεις από τη θεωρία Ημιαγωγών, επαφή p-n, δίοδοι (λειτουργίες, βασικά κυκλώματα), τρανζίστορ επαφής, πύλες, Flip-Flop, Transistor FET, JFET, MOSFET, CMOS κλπ, εφαρμογές.

5	01EK02	Εισαγωγή στα Συστήματα Επικοινωνιών	3	1	2
---	--------	--	---	---	---

Εισαγωγή, χωρητικότητα καναλιού, ιδανικό σύστημα διαβίβασης αναλογικού σήματος, συστήματα αναλογικής διαμόρφωσης, AM, FM, πολυπλεξία με διαίρεση συχνότητας, επίδραση του θορύβου στα αναλογικά συστήματα επικοινωνιών, διαβίβαση διακριτών δεδομένων μέσω καναλιού απεριόριστου εύρους-ζώνης με προσθετικό, λευκό, Gaussian θόρυβο (AWGN), κυματομορφές σήματος μιας και δύο διαστάσεων, βέλτιστος δέκτης για ψηφιακά διαμορφωμένα σήματα, διαβίβαση δεδομένων μέσω καναλιού AWGN, περιορισμένου εύρους-ζώνης, δημιουργία και αντιμετώπιση της αλληλοπαρεμβολής συμβόλων, εισαγωγή στα ψηφιακά συστήματα διαβίβασης αναλογικού σήματος, σύγκριση των συστημάτων διαβίβασης αναλογικού σήματος.

6	01EB10	Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος	3	1	2
---	--------	------------------------------------	---	---	---

Ακολουθίες σημάτων διακριτού χρόνου, γραμμικά χρονικά αμετάβλητα συστήματα, συνέλιξη. Δειγματοληψία αναλογικών σημάτων, θεώρημα του Nyquist. Διακριτός μετασχηματισμός Fourier, κυκλική συνέλιξη, ταχύς μετασχηματισμός Fourier (FFT). Σχήματα υλοποίησης γραμμικών συστημάτων (άμεσα, σειριακά και παράλληλα σχήματα). Σχεδιασμός φίλτρων πεπερασμένης κρουστικής απόκρισης (FIR) με την μέθοδο της παραθύρωσης. Μέθοδοι μετασχηματισμού αμετάβλητης κρουστικής απόκρισης και διγραμμικού μετασχηματισμού. Σχεδιασμός φίλτρων άπειρης (IIR) κρουστικής απόκρισης (φίλτρα Butterworth και Chebysheff). Μετατροπές αναλογικών σε ψηφιακά και ψηφιακών σε αναλογικά σήματα (A/D, D/A).

7	01ZK01	Προγραμματισμός Συστήματος	2	1	2
---	--------	-----------------------------------	---	---	---

Γενικά για το Unix. Βασικές εντολές. Εξουσιοδοτήσεις. Ι-κόμβοι. Αλληλεπίδραση με το κέλυφος C. Βοηθητικά προγράμματα. Προγραμματισμός στο κέλυφος Bourne. Προγραμματισμός λειτουργιών συστήματος σε C για χειρισμό λαθών, δημιουργία και τερματισμό διεργασιών, αποστολή και παραλαβή σημάτων, είσοδο και έξοδο χαμηλού επιπέδου, επικοινωνία μεταξύ διεργασιών μέσω σωλήνων και υποδοχών (ροής και τηλεγραφικών στα πεδία Internet και Unix). Επικοινωνία τύπου System V μεταξύ διεργασιών μέσω ουρών μηνυμάτων, κοινής μνήμης και σηματοφόρων. Προγραμματισμός με νήματα. Δημιουργία και τερματισμός νημάτων. Συγχρονισμός μεταξύ νημάτων. Mutexes και μεταβλητές συνθήκης. Προγραμματιστική διαχείριση συστήματος αρχείων.

8	01ZΠ03	Ψηφιακές Επικοινωνίες	3	1	2
---	--------	------------------------------	---	---	---

Ποσοτική και ποιοτική ανάλυση της μετάδοσης αναλογικών σημάτων από ψηφιακά συστήματα επικοινωνιών, πρακτική δειγματοληψία και προβλήματα κατά την ανασύσταση του σήματος, τεχνικές κβάντισης και θόρυβος κβάντισης, PCM, απαιτήσεις σε εύρος ζώνης, θόρυβος στα συστήματα PCM, συστήματα διαφορικού PCM και επίδραση του θορύβου καναλιού στα συστήματα PCM, συστήματα διαμόρφωσης Δέλτα, απαιτήσεις εύρους ζώνης και λόγος σήμα προς θόρυβο (S/N) του διαβιβαζόμενου σήματος, σύγκριση των συστημάτων PCM και DM με TDM, AM, και FM καθώς και με το ιδανικό σύστημα, εισαγωγή στις επικοινωνίες διάσπαρτου φάσματος (CDM), συστήματα πολλαπλής πρόσβασης CDMA, συστήματα OFDM.

9	01ΖΠ05	Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών	3	1	2
---	--------	--	---	---	---

Ιστορική αναδρομή, επαναχρησιμοποίηση συχνοτήτων, αρχές κυψελωτών συστημάτων, τεχνικές ασύρματης πολλαπλής προσπέλασης, εκχώρηση καναλιών, μεταπομπή, παρεμβολές, χωρητικότητα συστήματος, έλεγχος ισχύος. Μοντέλα απωλειών, σκίαση, ισοζύγιο ισχύος, διαλείψεις, τεχνικές αντιμετώπισης διαλείψεων. Συστήματα κινητών επικοινωνιών (GSM, DECT, TETRA, UMTS). Εργαλεία προσομοίωσης

10	01ΖΒ11	Επεξεργασία Εικόνας με έμφαση στην Ιατρική	3	1	2
----	--------	---	---	---	---

Στοιχεία συστημάτων ψηφιακής επεξεργασίας εικόνας και βασικές έννοιες. Βασικοί δισδιάστατοι μετασχηματισμοί και αναπαραστάσεις εικόνας (Fourier, Walsh Hadamard, DCT). Βελτίωση εικόνας (μετασχηματισμοί έντασης, εξισορρόπηση ιστογράμματος, χωρικά φίλτρα, φίλτρα επιλογής συχνοτήτων, ομομορφικά φίλτρα). Επεξεργασία έγχρωμης εικόνας (βασικά χρωματικά υποδείγματα, ψευδοχρωματισμός, επεξεργασία πλήρους χρώματος). Αποκατάσταση εικόνας (υποδείγματα παραμορφώσεων, αντίστροφα φίλτρα και φίλτρο Wiener). Κατάτμηση εικόνας (ανίχνευση ασυνεχειών σημείου ευθείας ακμών, μετασχηματισμός Hough, κατωφλίωση, κατάτμηση με περιοχές, κωδικοποίηση αλυσίδας, περιγραφείς συνόρου, υφή, μορφολογική επεξεργασία). Εφαρμογές σε παραδείγματα ιατρικών εικόνων.

11	01ΖΠ12	Συστήματα Πραγματικού Χρόνου	2	2	2
----	--------	-------------------------------------	---	---	---

Θεωρία και αρχιτεκτονική συστημάτων ψηφιακής επεξεργασίας σημάτων σε πραγματικό χρόνο. Σύνδεση υπολογιστή με τον αναλογικό κόσμο. Αναλογικό μέρος - προεπεξεργασία σημάτων. Αισθητήρες και μετατροπείς (εισόδου και εξόδου). Ψηφιο-αναλογική μετατροπή. Αναλογικο-ψηφιακή μετατροπή. Συστήματα συλλογής δεδομένων και συστήματα ελέγχου. Τεχνικές προγραμματισμού και ανάπτυξης εφαρμογών. Ιδεατά όργανα μέτρησης (virtual instruments), φίλτρα, συναρτήσεις παραθύρου, προσαρμογή δεδομένων. Σχεδίαση και ανάπτυξη διεπαφής χρήστη (user interface). Το μάθημα συνοδεύεται από σειρά εργαστηριακών ασκήσεων με χρήση της πλατφόρμας LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) που αποτελεί περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών με τη γλώσσα προγραμματισμού G για: α) έλεγχο διαδικασιών, β) εφαρμογές μετρήσεων και δοκιμών, γ) επιστημονικούς υπολογισμούς και δ) δημιουργία ιδεατών οργάνων μετρήσεων και ελέγχου.

12	01ΗΠ02	Τεχνολογίες Εφαρμογών Διαδικτύου	2	1	1
----	--------	---	---	---	---

Αρχιτεκτονική Client/Server και ο συσχετισμός της με το WWW, αρχιτεκτονικές πολλών στρωμάτων (n-tier), ο ρόλος του WEB Server, Application Servers, ενδιάμεσο λογισμικό (middleware – corba, activeX, transaction servers, message passing, message queues). Σχεδιασμός και μοντελοποίηση, πρωτόκολλα και προγραμματισμός (Client Side Programming: HTML, DHTML, XML, scripting languages, Server Side Programming: JSP, ASP, επικοινωνία με βάσεις δεδομένων), σχεδιασμός και ανάπτυξη εφαρμογής (εργασία μαθήματος).

13	01ΗΠ06	Οπτικοποίηση Πληροφορίας	2	1	1
----	--------	---------------------------------	---	---	---

Σχεδιασμός και αναπαράσταση πληροφορίας. Χρήση γραφικών, ήχου, κίνησης, και λογισμικό για αναπαράσταση πληροφορίας. Μέθοδοι για αναπαράσταση σύνθετης πληροφορίας με έμφαση τη βιοπληροφορική, ενσωμάτωση τεχνικών οπτικοποίησης στην ανάπτυξη λογισμικού για αλληλεπίδραση ανθρώπου – μηχανής.

14	01HB12	Βιοπληροφορική II	3	1	2
----	--------	--------------------------	---	---	---

Βιοπληροφορική I

Οργάνωση και εξέλιξη γονιδιώματος, πρωτέωμα. Βάσεις και εξόρυξη βιολογικών δεδομένων. Εισαγωγή στη χρήση αλγορίθμων για αποτελεσματική διαχείριση και αποθήκευση συμβολοσειρών (strings) και ακολουθιών (sequences) βιολογικών δεδομένων. Αλγόριθμοι ακριβούς ταιριάσματος προτύπου (Boyer-Moore, Knuth-Morris-Pratt, Karb-Rabin, Πολλαπλών προτύπων), Εισαγωγή στο δέντρο επιθεμάτων (suffix tree) και στις εφαρμογές του, Αλγόριθμοι προσεγγιστικού ταιριάσματος προτύπου και στοίχισης συμβολοσειρών/ ακολουθιών (Sequence Alignment), Αλγόριθμοι εύρεσης ομοιοτήτων και πολλαπλής στοίχισης ακολουθιών.

Επισκόπηση των σύγχρονων τεχνικών κατηγοριοποίησης και ταξινόμησης βιολογικών δεδομένων.

Βιοπληροφορική II

Εισαγωγή στο σχεδιασμό φαρμάκων με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή (Computer-aided Drug Design). Σχεδιασμός φαρμάκων βασιζόμενος στη δομή (Structure based drug design), παρουσίαση της σχέσης δομής-δραστηκότητας. Μοντέλα αναπαράστασης βιολογικών μορίων σε τρισδιάστατο επίπεδο, σύστημα εσωτερικών συντεταγμένων, υπολογιστικές μέθοδοι εύρεσης της βέλτιστης στερεοδιαμόρφωσης (Conformational Search), και αλγόριθμοι καθορισμού περιοχών πρόσδεσης (binding sites). Αλγόριθμοι εξερεύνησης Βιολογικών Βάσεων Δεδομένων για εύρεση μικρομορίων σε τρισδιάστατο επίπεδο (Geometry-based similarity search) και Αλγόριθμοι Γεωμετρικού ταιριάσματος.

Γονιδιακή Έκφραση και Μικροσυστοιχίες (Microarrays): Διαφορική Έκφραση Γονιδίων, Μεταβολές Γονιδιακής Έκφρασης και Ασθένειες, Microarrays (εισαγωγή, λήψη και ανάλυση εικόνας, επεξεργασία και κατηγοριοποίηση δεδομένων).

15	01ΘΠ04	Διαχείριση Δικτύων	3	1	2
----	--------	---------------------------	---	---	---

Εισαγωγή στη διαχείριση δικτύων υπολογιστών, διαχείριση και τυποποίηση, οργάνωση συστήματος διαχείρισης και πλατφόρμες διαχείρισης, εισαγωγή στην σύνταξη ASN.1. Δομή της πληροφορίας διαχείρισης, κατηγορίες υπό διαχείριση αντικειμένων και δένδρα πληροφοριών διαχείρισης. Σχεδιασμός κατηγορίας υπό διαχείριση αντικειμένου μέσω GDMO και ASN.1. Υπηρεσίες διαχείρισης και το πρωτόκολλο CMIP. Λειτουργικές περιοχές και λειτουργίες διαχείρισης δικτύων. Μεθοδολογία σχεδιασμού συστήματος διαχείρισης δικτύου. Νέες τεχνολογίες διαχείρισης δικτύων, κατανεμημένη διαχείριση CORBA, διαχείριση μέσω web, και χρήση Java.

16	01ΘB11	Επεξεργασία Βιοϊατρικών σημάτων και Εικόνων	2	1	2
----	--------	--	---	---	---

Στοιχεία συστημάτων ψηφιακής επεξεργασίας εικόνας και βασικές έννοιες. Εφαρμογές σε παραδείγματα βιοϊατρικών σημάτων---ECG, EKG, κλπ. Εφαρμογές σε παραδείγματα ιατρικών εικόνων.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

Τα μαθήματα του τμήματος παρουσιάζουν εργαστηριακές ανάγκες, που εκτιμάται ότι μπορεί να ικανοποιηθούν μέσα από την δημιουργία βασικά δύο εργαστηρίων 50 σταθμών εργασίας έκαστο, τα οποία παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

Α. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Καλύπτει τις γενικές υπολογιστικές ανάγκες του τμήματος και, ιδιαίτερα, τα μαθήματα:

1	01AK04	Εισαγωγή στον Προγραμματισμό	2	2	2
3	01ΓΚ05	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών	3	1	2
6	01EB10	Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος	3	1	2
7	01ΖΚ01	Προγραμματισμός Συστήματος	2	1	2
9	01ΖΠ05	Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών	3	1	2
10	01ΖΒ11	Επεξεργασία Εικόνας με έμφαση στην Ιατρική	3	1	2
11	01ΖΒ12	Συστήματα Πραγματικού Χρόνου	2	2	2
12	01ΗΠ02	Τεχνολογίες Εφαρμογών Διαδικτύου	2	1	1
13	01ΗΠ06	Οπτικοποίηση Πληροφορίας	2	1	1
14	01ΗΒ12	Βιοπληροφορική II	3	1	2
15	01ΘΠ04	Διαχείριση Δικτύων	3	1	2
16	01ΘΒ11	Επεξεργασία Βιοϊατρικών σημάτων και Εικόνων	2	1	2

Προτείνεται η δημιουργία Εργαστηρίου Υπολογιστών (PC/UNIX) με περίπου 50 PCs, τα οποία θα έχουν την δυνατότητα να τρέχουν με λειτουργικό σύστημα της οικογένειας Linux αλλά και με τα Microsoft Windows XP–Professional. Πρέπει να εφοδιαστούν με λογισμικό για τείχος προστασίας, προστασία εναντίον ιών και spam, και με εφαρμογές, όπως:

- μεταγλωττιστές για τις γλώσσες C, C++, Pascal, Prolog, Java, PHP
- για εργασίες γραφείου, π.χ.: OpenOffice, LaTeX
- για πλοήγηση στο internet, π.χ.: Mozilla Firefox
- για μαθηματικούς υπολογισμούς, π.χ.: Mathematika, Matlab
- για δημιουργία ιστοσελίδων, π.χ.: Macromedia Dream Weaver
- για επεξεργασία γραφικών και εικόνας, π.χ.: CorelDraw, MS Visio
- το ολοκληρωμένο πακέτο ανάπτυξης εφαρμογών Visual Studio.
- για ανάλυση συστημάτων και δημιουργία μοντέλων UML, IDEF0, IDEF1x π.χ.: Rational Rose

Το εργαστήριο πρέπει να συμπληρωθεί με ένα Server PC καθώς και με εκτυπωτές και σαρωτές. Είναι σκόπιμο να προτιμηθούν Server και σταθμοί εργασίας της ίδιας εταιρείας και με δυαδική συμβατότητα (binary compatibility) ώστε τα εργαλεία λογισμικού του Server να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στους σταθμούς εργασίας.

Για τον εξοπλισμό του εργαστηρίου με λογισμικό, προτείνεται να προτιμηθεί open-source λογισμικό, μικρότερου κόστους και μεγαλύτερης ανεξαρτησίας από πολιτικές μεμονωμένων εταιρειών. Σε περίπτωση που αυτό είναι αδύνατο για κάποιες εφαρμογές, προτείνεται να αγοραστούν από την αρχή εκπαιδευτικές άδειες λογισμικού, σε ένα μικρό κλάσμα κόστους σε σχέση με μεμονωμένες άδειες.

Επειδή το εργαστήριο υπολογιστών είναι το κύριο εργαστήριο του τμήματος και επειδή υποστηρίζει τα περισσότερα μαθήματα, κορμού και επιλογής, προτείνεται να διεξάγεται σε χώρο με δυνατότητα διαίρεσης σε δύο τμήματα, με κοινό προσανατολισμό των σταθμών εργασίας.

Το εργαστήριο αυτό πρέπει να λειτουργεί 7 μέρες την εβδομάδα και ώρες 9:00-21:00, ακόμη και κατά την διάρκεια των αργιών.

Το συνολικό κόστος του λογισμικού του Εργαστηρίου Υπολογιστών εκτιμάται σε € 800/PC.

Συνολικό Εκτιμώμενο Κόστος Εργαστηρίου Υπολογιστών

Είδος	Αριθμός	Τιμή Μονάδας	Σύνολο
Σταθμός εργασίας (PC/Unix)	50	1300	55.000
Λογισμικό (σύνολο ανά σταθμό)	50	800	40.000
Εκτυπωτές Laser	2	1500	3.000
Εκτυπωτές Inkjet	2	150	300
Σαρωτές	1	150	150
Server PC	1	3000	10.000
Σύνολο			126.450

Όσον αφορά σε συγκεκριμένα μαθήματα, αυτά θα χρησιμοποιούν:

1	01AK04	Εισαγωγή στον Προγραμματισμό	2	2	2
---	--------	------------------------------	---	---	---

Χρησιμοποιεί το **Εργαστήριο Υπολογιστών** με τους μεταγλωττιστές για διάφορες γλώσσες.

3	01ΓΚ05	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών	3	1	2
---	--------	---------------------------	---	---	---

Χρησιμοποιεί το **Εργαστήριο Υπολογιστών** (ως προς την μία του διάσταση -βλέπε παρακάτω) και προτείνεται η χρήση κοινά διαθέσιμου και ανοιχτού λογισμικού (public domain S/W) για την προσομοίωση αρχιτεκτονικών.

6	01EB10	Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος	3	1	2
---	--------	-----------------------------	---	---	---

Χρησιμοποιεί το **Εργαστήριο Υπολογιστών** με το Matlab Signal Processing toolbox

7	01ΖΚ01	Προγραμματισμός Συστήματος	2	1	2
---	--------	----------------------------	---	---	---

Χρησιμοποιεί το **Εργαστήριο Υπολογιστών**.

10	01ΖΒ11	Επεξεργασία Εικόνας με έμφαση στην Ιατρική	3	1	2
----	--------	--	---	---	---

Χρησιμοποιεί το **Εργαστήριο Υπολογιστών** με 25 άδειες του IP toolbox της Matlab.

11	01ΖΠ12	Συστήματα Πραγματικού Χρόνου	2	2	2
----	--------	------------------------------	---	---	---

Χρησιμοποιεί το **Εργαστήριο Υπολογιστών** με 25 άδειες της LabView (€ 400/άδεια)

12	01ΗΠ02	Τεχνολογίες Εφαρμογών Διαδικτύου	2	1	1
----	--------	----------------------------------	---	---	---

Χρησιμοποιεί το **Εργαστήριο Υπολογιστών** με εγκατάσταση σε 25 σταθμούς του WinXP Professional για τα IIS και MS FrontPage.

13	01ΗΠ06	Οπτικοποίηση Πληροφορίας	2	1	1
----	--------	--------------------------	---	---	---

Χρησιμοποιεί το **Εργαστήριο Υπολογιστών** με την Matlab και το Visual Studio.

14	01HB12	Βιοπληροφορική II	3	1	2
----	--------	--------------------------	---	---	---

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί το **Εργαστήριο Υπολογιστών** με εγκατάσταση σε 25 σταθμούς κοινά διαθέσιμων προγραμμάτων και αλγόριθμων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση των βιολογικών δεδομένων, πρόγνωση, αναγνώριση προτύπων, κλπ. Παρακάτω δίδονται διευθύνσεις όπου είναι ελεύθεροι σχετικοί αλγόριθμοι και προγράμματα.

Εργαστήριο Βιοπληροφορικής I

Βάσεις δεδομένων:

- Για DNA: EMBL (Europe) / GenBank (USA) / DDBJ (Japan)
- Για πρωτεΐνες: SWISS-PROT, TrEMBL, PIR-PSD, UniProt, Prosite, InterPro, PDB, DSSP, FSSP

Για αναζήτηση ομοιοτήτων σε βάσεις δεδομένων: BLAST, FASTA (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Education/BLASTinfo/tut1.html>)

Για Genome Alignment

- Sim4: mRNA to genome sequence, <http://pbil.univ-lyon1.fr/sim4.html>
- Est2Genome: EST to genome sequence, <http://bioweb.pasteur.fr/seqanal/interfaces/est2genome.html>
- GeneWise: protein or motif to genome sequence <http://www.sanger.ac.uk/Software/Wise2/genewiseform.shtml>

Για πολλαπλή στοίχιση: ClustalW

Για Αναζήτηση με ένα motif - pattern

PROSITE, www.expasy.ch/prosite/
eMotif, motif.stanford.edu/emotif/

Για Αναζήτηση με πολλαπλά motifs – patterns

PRINTS: bioinf.man.ac.uk/dbbrowser/PRINTS/
& BLOCKS: www.blocks.fhrc.org

Για φυλογενετική ανάλυση – φυλογενετικά δένδρα:

- PHYLIP, evolution.genetics.washington.edu/phylip.html
- PAUP, paup.csit.fsu.edu

Το πρόγραμμα αποκωδικοποίησης του ανθρώπινου γονιδιώματος:

http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/home.shtml

Εθνικό κέντρο πληροφοριών βιοτεχνολογίας των Η.Π.Α.: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Βάση δεδομένων νουκλεοτιδίων: <http://www.ebi.ac.uk/embl/>

Βάση δεδομένων πρωτεϊνών: <http://kr.expasy.org/sprot/sprot-top.html>

Βάση δεδομένων μικροσυστοιχιών DNA του Πανεπιστημίου του Stanford:

<http://genome-www5.stanford.edu/>

Free Software για εισαγωγικό εργαστήριο:

Λογισμικό 1: Pattern Recognition Tools (PRTools) για Matlab:

<http://130.161.42.18/prtools/prtools.html>

Λογισμικό 2: Stuttgart Neural Network Simulator (SNNS): <http://www-ra.informatik.uni-tuebingen.de/SNNS/>

Λογισμικό 3: WEKA: <http://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/weka/>

Λογισμικό 4: LibSVM: <http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/>

Εργαστήριο Βιοπληροφορικής II

Σε πιο προχωρημένο επίπεδο, στη Βιοπληροφορική II, προκειμένου να προχωρήσει κανείς σε σχεδιασμό μορίων και φαρμάκων, μπορούν να αγοραστούν εξειδικευμένα λογισμικά που θα είναι

κατάλληλα για εκπαιδευτικούς σκοπούς, όπως αυτά της εταιρείας Accelrys (<http://www.accelrys.com/>).

- [Insight II](#) - Modeling and simulation of biological compounds
- [QUANTA](#) - Advanced macromolecular X-ray crystallography (και όχι μόνο...)
- [GCG](#) - Complete bioinformatics package

Επίσης, υπάρχει και στο Matlab το Bioinformatics toolbox, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εισαγωγικό αλλά και για προχωρημένο επίπεδο: <http://www.mathworks.com/products/bioinfo/>

15	01ΘΠ04	Διαχείριση Δικτύων	3	1	2
----	--------	--------------------	---	---	---

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί το **Εργαστήριο Υπολογιστών** με εγκατάσταση σε 25 σταθμούς δωρεάν διαθέσιμων (public domain) προγραμμάτων και αλγόριθμων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση δικτύων:

1. Χρήση βασικών εργαλείων για συλλογή πληροφοριών για τη διαμόρφωση και την κατάσταση λειτουργίας του δικτύου, όπως:

- Το πρόγραμμα ping: Ελέγχει τη συνδεσιμότητα και την ποιότητα της με τον υπό εξέταση κόμβο του δικτύου
- Το πρόγραμμα traceroute: Χρησιμοποιείται για τη ανίχνευση της διαδρομής (κόμβων IP) που ακολουθούν τα πακέτα μεταξύ δύο σημείων στο δίκτυο

2. Δρομολόγηση και Πρωτόκολλα Δρομολόγησης: Web-Based εργαλεία διαχείρισης

Δίνουν ελεγχόμενη πρόσβαση και πληροφορίες από το εσωτερικό του δικτύου. Επίσης διευκολύνουν την διάγνωση προβλημάτων, επιτρέποντας επισκόπηση της κατάστασης και εκτέλεση εντολών σε απομακρυσμένους κόμβους.

Παράδειγμα: <http://www.ris.ripe.net/cgi-bin/lg/index.cgi>

3. Ανάλυση Δικτυακής Κίνησης – Πρωτοκόλλων – Υπηρεσιών

Εργαλεία:

Tcpdump: Command line packet capture (sniffer) utility

Ethereal: Window based packet capture utility

Nmap: Port Scanning Utility (Εξετάζει αν σε κάποιες TCP ή UDP πόρτες απαντά κάποιο πρόγραμμα)

4. Διαχείριση Δικτύων με τη χρήση SNMP. Συγγραφή και Διαχείριση SNMP MIB.

(χρήση: snmpget – snmpwalk).

16	01ΘB11	Επεξεργασία Βιοϊατρικών σημάτων και Εικόνων	2	1	2
----	--------	---	---	---	---

Χρησιμοποιεί το **Εργαστήριο Υπολογιστών** με το Matlab Image and Signal Processing toolboxes.

Για την υποστήριξη των μαθημάτων Επικοινωνιών σε περίπτωση που οι διδάσκοντες επιλέξουν το Εργαστήριο Υπολογιστών για αυτά, προτείνεται η χρήση του πακέτου της Matlab Communications Toolbox, αλλά και πιο ειδικά toolboxes, για CDMA κλπ.. Επίσης θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί και το σπονδυλωτό λογισμικό OPNET (κόστους € 6.000-30.000)

B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ, ΛΟΓΙΚΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ, ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ (ΗΛΣΑ)

(Σε περίπτωση που δεν ακολουθηθεί η πρόταση που γίνεται παρακάτω για το μάθημα Αρχιτεκτονική Υπολογιστών, ο τίτλος γίνεται **Εργαστήριο Ηλεκτρονικής και Λογικής Σχεδίασης (ΗΛΣ)**).

Καλύπτει τα 3 παρακάτω μαθήματα:

2	01BK04	Λογική Σχεδίαση	3	1	2
---	--------	-----------------	---	---	---

Το εργαστήριο υποστηρίζει την ψηφιακή σχεδίαση με SSI και MSI ολοκληρωμένα κυκλώματα.. Προτείνεται η δημιουργία 25 σταθμών εργασίας με breadboards, παλμογράφο, πολύμετρα, τροφοδοτικά, γεννήτρια, και αναλώσιμα, κυρίως της σειράς 74LS.

3	01ΓK05	Αρχιτεκτονική Υπολογιστών	3	1	2
---	--------	---------------------------	---	---	---

Στην ύλη του προγράμματος σπουδών προτείνεται εργαστήριο Αρχιτεκτονικής και προγραμματισμός σε γλώσσα Assembly. Μπορεί γι' αυτό το μέρος του εργαστηρίου να χρησιμοποιηθεί το **Εργαστήριο Υπολογιστών**.

Προτείνεται ακόμη, ίσως σε πειραματικό και περιορισμένο στην αρχή βαθμό, στο **Εργαστήριο ΗΛΣΑ**, να καθοδηγηθούν οι φοιτητές να επενδύσουν, σχεδιάσουν, και χτίσουν τον **δικό τους υπολογιστή**, που θα χρησιμοποιήσουν καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών τους.

Εκτιμώμενο κόστος:

Είδος	Αριθμός	Τιμή Μονάδας	Σύνολο
Mini ATX (motherboards)	50	500	25.000
Αναλώσιμα	50	100	5.000
Σύνολο			30.000

4	01ΔK05	Ηλεκτρονική	4	1	2
---	--------	-------------	---	---	---

Χρησιμοποιεί το **Εργαστήριο ΗΛΣΑ** με αναλώσιμα: BJT, MOSFET, πυκνωτές, αντιστάσεις, κλπ.

Το συνολικό κόστος του **λογισμικού** (δεν περιλαμβάνει το ICAP RF Deluxe) του **Εργαστηρίου ΗΛΣΑ**, ανά σταθμό εργασίας, εκτιμάται σε € 200.

Εκτιμώμενο κόστος βασικού εξοπλισμού Εργαστηρίου ΗΛΣΑ

Είδος	Αριθμός	Τιμή Μονάδας	Σύνολο
Σταθμός εργασίας (PC)	25	1200	30.000
Λογισμικό (σύνολο ανά σταθμό)	25	200	5.000
ICAP RF Deluxe	1	21000	21.000
Παλμογράφος - Λογικός Αναλυτής	25	3720	93.000
Γεννήτρια χαμηλών Συχνοτήτων	25	345	8.625
Πολύμετρο χειρός	25	55	1.375
Πολύμετρο εργαστηριακού πάγκου	25	750	18.750
Τροφοδοτικό διπλής εξόδου	25	470	11.750
Σύνολο			189.500

Για τα αναλώσιμα των ασκήσεων των μαθημάτων Λογικής Σχεδίασης και Ηλεκτρονικής εκτιμούνται τα παρακάτω:

Εκτιμώμενο κόστος αναλωσίμων του Εργαστηρίου ΗΛΣΑ

Είδος	Αριθμός	Τιμή Μονάδας	Σύνολο
Ασκήσεις Λογικής Σχεδίασης			
Λογικές πύλες (με διόδους και τρανζίστορ)	25	150	3750
Κυκλώματα με λογικές πύλες	25	165	4125
Δυαδικοί και δεκαδικοί απαριθμητές	50	150	7500
Αθροιστές / Αφαιρέτες	25	150	3750
Πολλαπλασιαστές	25	150	3750
Κυκλώματα μονοδονητή και πολυδονητή	25	150	3750
Breadboards	25	547	13675
Ηλεκτρονικά εξαρτήματα	4	410	1640
Εργαλεία Ηλεκτρονικής	4	220	880
Ασκήσεις Ηλεκτρονικής			
Κυκλώματα μετρήσεων με αντιστάσεις, πυκνωτές	25	165	4125
Κυκλώματα κρυσταλλοδιόδου / Ανόρθωση	25	165	4125
Ανόρθωση με μετασχηματιστή και γέφυρα			
Κύκλωμα Zener, Σταθεροποίηση			
Κυκλώματα τρανζίστορ CE			
Κυκλώματα τρανζίστορ CB			
Ενισχυτής ακουστικών συχνοτήτων	25	150	3750
Ταλαντωτές (Colpitts, Hartley, κρυστάλλου)	25	150	3750
Ενισχυτής JFET	25	150	3750
Διαφορικός ενισχυτής	25	150	3750
Τελεστικός ενισχυτής	25	150	3750
Κυκλώματα διαφόρισης ολοκλήρωσης	25	150	3750
Σύνολο			73.570

Γ. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Προτείνεται η δημιουργία εργαστηρίου με 25 θέσεις άσκησης (των 2 ατόμων). Το εργαστήριο θα καλύπτει τα 3 παρακάτω μαθήματα:

5	01EK02	Εισαγωγή στα Συστήματα Επικοινωνιών	3	1	2
---	--------	--	---	---	---

(Εναλλακτικά, για το μάθημα αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το **εργαστήριο ΗΛΣΑ**, λόγω του σε μεγάλο βαθμό κοινού εξοπλισμού.)

Προτείνεται η χρησιμοποίηση κάποιου από τα πολλά υπάρχοντα kits για αναλογικές επικοινωνίες, που επιτρέπουν να εξεταστούν συστήματα αναλογικής διαμόρφωσης, AM, FM, κλπ.

Κόστος έκαστου: από € 100-700. Συνολικό κόστος 25 x 1000 = € 25.000

8	01ΖΠ03	Ψηφιακές Επικοινωνίες	3	1	2
---	--------	------------------------------	---	---	---

(Εναλλακτικά, και για το μάθημα αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το **εργαστήριο ΗΛΣΑ**, λόγω του σε μεγάλο βαθμό κοινού εξοπλισμού.)

Θα μπορούσαν να γίνουν ασκήσεις για:

1) Οπτική απεικόνιση και επίδειξη διαφόρων διαμορφώσεων και μεταβολή χαρακτηριστικών διαμόρφωσης σύμφωνα με προκαθορισμένες τιμές από τον καθηγητή. Χρειάζονται γεννήτριες συχνοτήτων (μέχρι 2 GHz, κόστους περίπου € 6000 έκαστη) παλμογράφοι, αναλυτής φάσματος (μέχρι 2 GHz και μεγάλης ευαισθησίας---για σήματα επιπέδου pW, κόστους περίπου € 9000).

3) Εργαστηριακή εκπομπή ραδιοσημάτων με διάφορες διαμορφώσεις (ορισμένες σύγχρονες γεννήτριες συχνοτήτων βγάζουν διαμορφώσεις GSM, TETRA OFDM κτλ) και λήψη σε αναλυτή φάσματος, όπου και επεξήγηση των διαφόρων ενδεδειγμένων ρυθμίσεων (sweep time, resolution bandwidth, video bandwidth, span, attenuation) που απαιτούνται (και γιατί) για την απεικόνιση των διαφόρων σημάτων. Χρήση LNA, φίλτρων και εξασθενητών.

4) Εργαστηριακή κατασκευή από κάθε ομάδα φοιτητών (2-3 άτομα) ενός δέκτη FM ή AM σε πλακέτα (άρα και εκμάθηση κολλήσεων, χρήση πολυμέτρου, μπανάνες και κροκοδειλάκια κτλ.). Η πλακέτα μπορεί να περιλαμβάνει και βαθμίδα προενίσχυσης και έξοδο ήχου με ρυθμιστικό ποτενσιόμετρο για την ένταση. Αυτό απαιτεί και χρήση ολοκληρωμένων κυκλωμάτων, διόδων, πυκνωτών, πηνίων, αντιστάσεων, πλακετών, υλικών κόλλησης κτλ, τα οποία πρέπει να είναι διαθέσιμα στους φοιτητές.

9	01ΖΠ05	Συστήματα Κινητών και Προσωπικών Επικοινωνιών	3	1	2
---	--------	--	---	---	---

(Εναλλακτικά, για το μάθημα αυτό θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί το **Εργαστήριο Υπολογιστών**, λόγω του σε μεγάλο βαθμό κοινού εξοπλισμού, με το Communications toolbox και άλλα σχετικά toolboxes της Matlab, όπως για CDMA κλπ..)

1) Προσομοίωση ραδιοκάλυψης κυψελωτών συστημάτων με ειδικό λογισμικό, όπως, π.χ., το EDX Signal Pro (κόστους περίπου € 20.000), ή το Cellular (κόστους περίπου € 2.000), ή το ATDI. Σε αυτά τα λογισμικά, μπορούν άνετα να προσομοιωθούν και να λυθούν θέματα όπως επαναχρησιμοποίηση συχνοτήτων, παρεμβολές, έλεγχος ισχύος, link budget σε point-to-point ζεύξεις, μοντέλα απωλειών, σκίαση κ.α. Επίσης, μπορούν να εξετασθούν θέματα διάδοσης (π.χ. ανάλογα με τη συχνότητα ή ανάλογα με το περιβάλλον διάδοσης (πόλη ή ύπαιθρος, αγωγιμότητα εδάφους, κλιματικές συνθήκες κτλ)

2) Για αυτό το εργαστήριο μπορούν επίσης να προσομοιωθούν σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού (π.χ. C++ ή Matlab) θέματα τηλεπικοινωνιακού φόρτου, τηλεπικοινωνιακής χωρητικότητας συστημάτων (υπολογισμοί με Erlangs) και τεχνικών πολλαπλής προσπέλασης. Στο ίδιο πλαίσιο μπορούν να συγκριθούν οι τεχνολογίες όσον αφορά στη μετάδοση δεδομένων (π.χ. GPRS (GSM) vs. Packet Data (TETRA)).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ και SERVERS

Σταθμός Εργασίας (PC/UNIX-Linux)

Χαρακτηριστικά	Ελάχιστη Απαίτηση	Δυνατότητα αναβάθμισης
Πλήθος επεξεργαστών	1	-
Συχνότητα λειτουργίας επεξεργαστών (ελάχιστη)	3200 MHz	-
Κεντρική μνήμη (RAM)	512 MB	1 GB
Σκληρός δίσκος Ultra ATA-100 χωρητικότητας 40 GB ή μεγαλύτερης, 7200 rpm	1	-
Κάρτα οθόνης με μνήμη τουλάχιστον 64MB, βάθους χρώματος 32 bit, με υποστήριξη ανάλυσης 1280x1024@75Hz	1	-
Κάρτα δικτύου PCI 10/100 Mbps	1	-
Έγχρωμη οθόνη 17" ή μεγαλύτερη, τύπου TFT με ανάλυση τουλάχιστον 1280x1024 και ενσωματωμένα ηχεία. Αν δεν είναι δυνατή η προσφορά οθόνης με ενσωματωμένα ηχεία (η οποία προτιμάται), η προσφορά πρέπει να περιλαμβάνει εξωτερικά ηχεία.	1	-
Κάρτα ήχου συμβατή με SoundBlaster	1	-
CD-ROM ταχύτητας τουλάχιστον x40	1	-
CD-RW 12x8x32		-
PS2 Πληκτρολόγιο 101 πλήκτρων και PS2 ποντίκι wheelmouse	1	-
Μονάδα δισκέτας 1.44 Mb	1	-
1 Serial, 1 Parallel, 2 Front USB θύρες		

Εκτιμώμενο κόστος: € 1500 / μονάδα

Server PCs

Χαρακτηριστικό	Ελάχιστη Απαίτηση	Δυνατότητα αναβάθμισης
Πλήθος επεξεργαστών	1	-
Συχνότητα λειτουργίας επεξεργαστών (ελάχιστη)	3200 MHz	-
Κεντρική μνήμη (RAM)	1 GB	2 GB
Σκληρός δίσκος Ultra ATA-100 χωρητικότητας 80 GB ή μεγαλύτερης	1	3
Κάρτα οθόνης με μνήμη τουλάχιστον 16MB, βάθους χρώματος 32 bit, με υποστήριξη ανάλυσης 1280x1024@75Hz	1	-
Κάρτα δικτύου PCI 10/100 Mbps	1	-
Έγχρωμη οθόνη 15" ή μεγαλύτερη, τύπου TFT με ανάλυση τουλάχιστον 1024 x 768	1	-
DDS4 Backup Tape	1	-
Πληκτρολόγιο 101 πλήκτρων και ποντίκι wheelmouse	1	-
Μονάδα δισκέτας 1.44 Mb	1	-
Λειτουργικό σύστημα Windows 2000/XP Server	1	-

Εκτιμώμενο κόστος: € 2000 / μονάδα

UPS με λογισμικό για αυτόματο shutdown και δυνατότητα διατήρησης της τροφοδοσίας του server για 20'. Εκτιμώμενο κόστος € 1500.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΥ ΔΙΠΛΗΣ ΔΕΣΜΗΣ

Ο παλμογράφος πρέπει κατ'ελάχιστο να διαθέτει :

- Ενδεικτική LED λειτουργίας του παλμογράφου
- Ρυθμιστικό λαμπρότητας ίχνους (intensity)
- Ρυθμιστικό εστίασης ίχνους (focus)
- Δύο κανάλια εισόδου (Channel 1,2) κατακόρυφου αποκλίσεως (Y)
- Επιλογή σύζευξης εισόδου για κάθε κανάλι (GD,AC,DC)
- Ρυθμιστικό κατακόρυφης θέσης του ίχνους, ανά κανάλι (Y-pos)
- Ρυθμιστικό οριζόντιας θέσης του ίχνους (X-pos)
- Δυνατότητα μεγέθυνσης ίχνους στον χ άξονα κατά 10 φορές (10X magnification)
- Επιλογή ευαισθησίας κατακόρυφου αποκλίσεως ανά κανάλι, ο οποίος να καλύπτει τις κλίμακες από 5mV ανά division ως 20V ανά division. Ο επιλογέας πρέπει να διαθέτει επιπλέον και μικρομετρικό ρυθμιστή της ευαισθησίας
- Επιλογή χρόνου σάρωσης ο οποίος να καλύπτει τις κλίμακες από .5μsec έως .2sec. Ο επιλογέας πρέπει να διαθέτει επιπλέον και μικρομετρικό ρυθμιστή του χρόνου σάρωσης
- Μεταγωγέα αντιστροφής του σήματος σε κάθε κανάλι (INV)
- Επιλογή δέσμης (Channel1,2) στην λειτουργία μονού ίχνους
- Δυνατότητα επιλογής λειτουργίας διπλού ίχνους (dual), τόσο με εναλλαγή καναλιών ανά σάρωση όσο και με κατάτμηση του χρόνου στα δύο κανάλια σε μία σάρωση (chop)
- Δυνατότητα απεικόνισης του αθροίσματος των δύο σημάτων εισόδου
- Δυνατότητα απεικόνισης της διαφοράς των δύο σημάτων εισόδου
- Πηγή ρυθμιστικού τετραγωνικού παλμού δύο σταθμών (Calibration output)
- Επιλογή σύζευξης σήματος σκανδαλισμού (Trig) ώστε να γίνεται εσωτερικός σκανδαλισμός κάθε καναλιού από το σήμα εισόδου του (internal triggering)
- Επιλογή σύζευξης σήματος σκανδαλισμού (DC,AC,HF,LF)
- Επιλογή εξωτερικού σκανδαλισμού (external triggering) με την αντίστοιχη υποδοχή του εξωτερικού σήματος (Trigger Input)
- Επιλογή λειτουργίας X-Y

Επιπλέον ο παλμογράφος μπορεί να διαθέτει :

- Δυνατότητα μεγέθυνσης ίχνους στον ψ άξονα (Y magnification)
- Επιλογή σκανδαλισμού από τα θετικά ή τα αρνητικά μέτωπα του σήματος εισόδου (+/-)
- Επιλογή αυτόματου σκανδαλισμού μαζί με ρυθμιστή κατωφλιού σκανδαλισμού (automatic trigger level)

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ

Η γεννήτρια συχνοτήτων πρέπει κατ'ελάχιστο να διαθέτει:

- Εύρος ζώνης παραγόμενων συχνοτήτων 0,02Hz-2MHz
- Λειτουργία σάρωσης (sweep function)
- Απόκλιση συνεχούς (DC offset)
- Μεταβλητή συμμετρία κυματομορφής
- Δυνατότητα παραγωγής ημιτονικής, τριγωνικής και τετραγωνικής κυματομορφής
- Έξοδο για κυκλώματα TTL
- Επιλογή απόσβεσης

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΠΟΛΥΜΕΤΡΟΥ

Το πολύμετρο πρέπει κατ'ελάχιστο να διαθέτει δυνατότητα μετρήσεων:

- Συνεχούς τάσης από 10mV ως 240V
- Εναλλασσόμενης τάσης από 10mV ως 240V
- Συνεχούς ρεύματος από 10μΑ ως 10Α
- Εναλλασσόμενου ρεύματος από 10μΑ ως 10Α
- Ωμικών αντιστάσεων από 1Ω ως 30ΜΩ
- Χωρητικότητας από 0,1pF ως 100mF
- Αντιστάσεως διόδων σε ορθή και ανάστροφη πόλωση
- Ορθής λειτουργίας τρανζίστορς pnp και npn

Επίσης πρέπει να διαθέτει :

- Ψηφιακή ένδειξη 5 ψηφίων
- Ηχητική ένδειξη βραχυκυκλώματος κατά την ωμομέτρηση

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟΥ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΤΑΣΕΩΣ

Το τροφοδοτικό συνεχούς τάσεως πρέπει κατ'ελάχιστο να διαθέτει:

- Διπλή έξοδο
- Εύρος τιμών συνεχούς τάσεως 0-20V ανά έξοδο
- Εύρος τιμών συνεχούς ρεύματος 0-2A ανά έξοδο
- Προσαρμογέα συνεχούς τάσεως ανά έξοδο
- Αναλογική ένδειξη τάσεως εξόδου και ρεύματος εξόδου
- Ένδειξη υπερφόρτωσης