



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και
Τηλεπικοινωνιών

**ΕΡΕΥΝΑ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ Α.Ε.Ι./Τ.Ε.Ι. ΕΛΛΑΔΑΣ
ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ
ΜΙΚΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΤΕΣ – ΜΙΚΡΟΎΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ**

Μισιρλής Ιωάννης ΑΕΜ 483

Επιβλέπων καθηγητής : Μηνάς Δασυγένης

Εργαστήριο Ψηφιακών Συστημάτων και Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών

<http://arch.icte.uowm.gr/>

Περιεχόμενα

A.E.I.....	3
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης	3
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης	7
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο	10
Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Αιγαίου	11
Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων	13
Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πατρών	14
Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Πατρών	16
Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ, Πολυτεχνείο Κρήτης.....	17
T.E.I.	18
Τμήμα Μηχανικών Βιοϊατρικής Τεχνολογίας, Τ.Ε.Ι. Αθήνας.....	18
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε., Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας.....	20
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε., Τ.Ε.Ι. Ηπείρου	21
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε., Τ.Ε.Ι. Πελοποννήσου	23
Τμήμα Αυτοματισμού, Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης	25
Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε., Τ.Ε.Ι. Ανατολικής Μακεδονίας.....	27
Τμήμα Τεχνολογίας Αεροσκαφών, Τ.Ε.Ι. Χαλκίδας	31
Συμπεράσματα	34
Πηγές.....	36

A.E.I.

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

➤ *Μικροεπεξεργαστές και Περιφερειακά*

Κατεύθυνση	Τύπος Παρακολούθησης	Εξάμηνο	Έτος	ΔΜ	ECTS
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΕΠΙΛΟΓΗΣ	8	4	6	4
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ	8	4	6	4
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΕΠΙΛΟΓΗ	8	4	6	4

Περιεχόμενο Μαθήματος

Εισαγωγή στην διασύνδεση μικροεπεξεργαστή με συσκευές εισόδου – εξόδου. Γενική περιγραφή της προσαρμοστικής μονάδας (interface) I / O Παράλληλη και σειριακή είσοδος-έξοδος. Σειριακή επικοινωνία : Ασύγχρονη (RS232) και σύγχρονη. Μέθοδοι επικοινωνίας μικροεπεξεργαστών και περιφερειακών (σημαίες, διακοπές). Προτεραιότητα διακοπών. Διανυσματικές διακοπές. Λειτουργικά συστήματα πραγματικού χρόνου (RTOS). Διαχείριση διαύλου δεδομένων. Διαχείριση τοπικού διαύλου (DMAC). Διαχείριση καθολικού διαύλου. Σύνδεση I/O Υπολογιστή σε ΜΥ σύστημα. Περιγραφή του συστήματος I / O του AVR. I / O καταχωρητές και εντολές. Σύστημα διακοπών του AVR. I/O ports (τρόπος διασύνδεσης, κυκλωματική διάταξη, διασύνδεση LED και διακοπών). Εναλλακτικές χρήσεις των I/O ports : Χρονόμετρα – PWM - Απαριθμητές, SPI – USART – TWI, Αναλογικός συγκριτής – ADC. Ψηφιακά συστήματα λήψης και μετατροπής πληροφορίας (DAS). Δειγματοληψία και ανακατασκευή του αρχικού σήματος (συγκρατητές). Μοντέλα και σφάλματα κβάντισης. Μετάδοση του θορύβου κβάντισης μέσα από το σύστημα. Σφάλματα λόγω του πολλαπλασιασμού. Σφάλματα λόγω κβάντισης των συντελεστών. Επιλογή της συχνότητας δειγματοληψίας. Επιλογή του μήκους λέξης. Μετατροπείς ψηφιακού

σήματος σε αναλογικό. Αναλογικοί πολυπλέκτες. Μετατροπείς αναλογικού σήματος σε ψηφιακό. Παραδείγματα προγραμματισμού του συστήματος I / O του AVR.

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές/τριες αναμένεται να μπορούν να:

- αντιλαμβάνονται την επικοινωνία των μικροελεγκτών με τις περιφερειακές συσκευές.
- να αντιληφθούν την διασύνδεση με χρονόμετρα, κινητήρες και αναλογικά σήματα.
- να συντάξουν και να εκτελέσουν προγράμματα σε συμβολική γλώσσα με παράλληλη εκπαίδευση των απαραίτητων εργαλείων για την επικοινωνία με περιφερειακές συσκευές.
- την εξοικείωση στη χρήση σειριακών πρωτόκολλων επικοινωνίας.

Οργάνωση Μαθήματος

Διαλέξεις: Ώρες Διδασκαλίας 48 (Ομαδικά)

Εργαστηριακή Άσκηση: Ώρες Διδασκαλίας 9 (Ατομικά)

Βιβλιογραφία μαθήματος (Εύδοξος)

Πεκμεστζή Κιαμάλ : Συστήματα Μικροϋπολογιστών Τόμος II.

Μικροελεγκτές AVR PIC

ISBN:978-960-266-2694

Μ.ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΥ-Σ.ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ Ο.Ε. (ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ)

Ηλεκτρονική Διάθεση Μαθήματος

e-Οδηγός Σπουδών <http://qa.auth.gr/el/class/1/20049230>

Στον ιστοχώρο του Τμήματος: <http://alexander.ee.auth.gr:8083/eTHMMY/>

➤ Συστήματα Μικροϋπολογιστών

Κατεύθυνση	Τύπος Παρακολούθησης	Εξάμηνο	Έτος	ΔΜ	ECTS
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΕΠΙΛΟΓΗΣ	7	4	6	5
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ	ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟ	7	4	6	5
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	ΕΠΙΛΟΓΗΣ	7	4	6	5

Περιεχόμενο Μαθήματος

Εισαγωγή στη σχεδίαση συστημάτων με χρήση αναλογικών και ψηφιακών μεθόδων. Γενικευμένη απεικόνιση των διαφόρων υπολογιστικών μοντέλων. Σχεδίαση υπολογιστικών συστημάτων. Τύποι δεδομένων. Μηχανισμοί επιτάχυνσης. Κύρια χαρακτηριστικά των μικροεπεξεργαστών και περιοχές εφαρμογής τους. Εσωτερική δομή των μικροεπεξεργαστών. Καλωδιωμένη και μικροπρογραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου. Παραλληλοποίηση εντολών με τη μέθοδο αγωγού. Superscalar μηχανές. RISC μηχανές. Συστήματα εικονικής και κρυφής μνήμης. Τρόποι προσπέλασης μνήμης. Μοντέλο προγραμματισμού. Περιγραφή σημάτων ελέγχου. Σύνολο εντολών. Συμβολομεταφραστές. Αναπτυξιακά εργαλεία για την σχεδίαση μικροϋπολογιστικών συστημάτων. Περιγραφή της αρχιτεκτονικής, των τρόπων προσπέλασης μνήμης και του συνόλου εντολών του μικροελεγκτή AVR. Προγράμματα επεξεργασίας απλών αριθμητικών προβλημάτων, επεξεργασίας κωδίκων, πίνακα και λίστας. Αρχές προγραμματισμού, δομημένος προγραμματισμός. Σχεδίαση υπορουτίνων, πέρασμα παραμέτρων.

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι φοιτητές/τριες αναμένεται να μπορούν να:

- αντιλαμβάνονται την αρχιτεκτονική των μικροϋπολογιστών και ειδικότερα των μικροελεγκτών.
- να αντιληφθούν την διασύνδεση της αρχιτεκτονικής των μικροελεγκτών με τον προγραμματισμό τους σε επίπεδο γλώσσας μηχανής.
- να συντάξουν και να εκτελέσουν προγράμματα σε συμβολική γλώσσα με παράλληλη εκπαίδευση των απαραίτητων εργαλείων για την ανάπτυξη μικροϋπολογιστικού συστήματος.

Οργάνωση Μαθήματος

Διαλέξεις: Ώρες Διδασκαλίας 48 (Ομαδικά)

Εργαστηριακή Άσκηση: Ώρες Διδασκαλίας 8 (Ατομικά)

Βιβλιογραφία μαθήματος (Εύδοξος)

DHANANJAY V. GADRE Προγραμματίζοντας τον μικροελεγκτή AVR
ISBN: 978-960-8050-51-8 ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε.

Ηλεκτρονική Διάθεση Μαθήματος

e-Οδηγός Σπουδών <http://qa.auth.gr/el/class/1/20049111>

Στον ιστοχώρο του Τμήματος: <http://alexander.ee.auth.gr:8083/eTHMMY/>

***Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών,
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης***

➤ Ενσωματωμένα Συστήματα Υλικού και Λογισμικού

Περιεχόμενο Μαθήματος

Αρχές Ενσωματωμένου Υπολογισμού. Μικροεπεξεργαστές: Σύνολα εντολών, CPUs. Ανάλυση και Σχεδίαση προγραμμάτων. Διαδικασίες και Λειτουργικά Συστήματα. Επιταχυντές Υλικού. Δίκτυα. Μεθοδολογία Διαχείρισης Μνήμης: Αλγοριθμικοί Μετασχηματισμοί, Ιεραρχία Μνημών, Τεχνικές σε Επίπεδο Συστήματος. Συσχεδιασμός Υλικού και Λογισμικού. Υλοποιήσεις εφαρμογών πολυμέσων και πρωτοκόλλων ασυρμάτων δικτύων.

➤ Τεχνικές Διασύνδεσης Ψηφιακών Συστημάτων

Ωρες ανά εβδομάδα: 4 (Θ=2 + Ε=2) + 1 ώρα ασκήσεων

Διδακτικές μονάδες: 4

Περιεχόμενο Μαθήματος

Ορισμοί διασυνδετικών στοιχείων (interfaces). Συστήματα βασισμένα σε μικροεπεξεργαστές, μικροϋπολογιστές και προσωπικούς υπολογιστές. Διασυνδετικές αρτηρίες και τεχνικές χρονισμού. Εφαρμογές διασυνδετικών στοιχείων σε μνήμες, περιφερειακά και τερματικά μηχανήματα, σε τηλεπικοινωνιακά συστήματα, σε αυτοματοποιημένο γραφείο και σε κατανεμημένα ψηφιακά συστήματα.

➤ Σχεδιασμός Ενσωματωμένων Συστημάτων

Ωρες ανά εβδομάδα: 3 (Θ=2 + Ε=1)

Διδακτικές μονάδες: 3

Περιεχόμενο Μαθήματος

Ενσωματωμένες εφαρμογές μικροεπεξεργαστών, παραδείγματα από την σύγχρονη αγορά (κινητά τηλέφωνα, φωτογραφικές μηχανές, οικιακές συσκευές κλπ.). Τεχνολογικός χώρος σχεδίασης, θέματα κατανάλωσης ισχύος και μέθοδοι διαχείρισης ισχύος. Μέθοδοι συσχεδίασης υλικού-λογισμικού (hardware-software codesign), μοντελοποίηση συστήματος. Αρχιτεκτονική υπολογιστών προσανατολισμένων για συγκεκριμένη εφαρμογή. Επανασχεδιάσιμα υπολογιστικά συστήματα με χρήση FPGA. Σχεδιασμός ψηφιακών μονάδων σε επίπεδο συστήματος: Μακροεντολές, Οργάνωση και απόδοση Κεντρικής Μονάδας Επεξεργασίας, Οργάνωση και διαχείριση Μνήμης Δεδομένων και Κρυφής Μνήμης. Μεθοδολογία Μεταφοράς και Αποθήκευσης δεδομένων και εντολών. Μεθοδολογία διερεύνησης εναλλακτικών αρχιτεκτονικών. Αλγοριθμικοί Μετασχηματισμοί. Συμβολομεταφραστές, Μεταγλωττιστές και Ερμηνευτές – Compilers. Σχεδιασμός και Ανάλυση Προγραμμάτων. Ανάλυση Απόδοσης και Βελτιστοποίηση Ενσωματωμένων Συστημάτων. Ενσωματωμένοι Μικροελεγκτές: Μνήμη ελέγχου και προγράμματος. I/O εξειδικευμένων αρχιτεκτονικών. Επιταχυντές και Μικροεπεξεργαστές. Αναπτυξιακά εργαλεία για την σχεδίαση Ενσωματωμένων Συστημάτων. Εφαρμογές Ενσωματωμένων Συστημάτων. Εργαστήριο με πλακέτες σύγχρονων ενσωματωμένων μικροεπεξεργαστών ARM και FPGAs. Project εξαμήνου.

➤ *Μικροεπεξεργαστές και Εφαρμογές*

Ώρες ανά εβδομάδα: 2 (Θ=2) + 1 ώρα ασκήσεων

Διδακτικές μονάδες: 4

Περιεχόμενο Μαθήματος

Τεχνολογικά θέματα σχεδιασμού και κατασκευής ψηφιακών συστημάτων με μικροεπεξεργαστές και περιφερειακές τους μονάδες. Μελέτη των διαύλων και της διασύνδεσης σε συστήματα μικροεπεξεργαστών και των αρχιτεκτονικών διασυνδέσεως όπως το PCI Bus. Οργάνωση και λειτουργία συστήματος κύριας μνήμης, τρόποι αναφοράς στη μνήμη, κρυφή μνήμη (cache), εικονική μνήμη, SRAM και DRAM, μαγνητικά συστήματα μνήμης και σύστημα RAID, επικοινωνία κύριας μνήμης με περιφερειακές συσκευές, άμεση προσπέλαση μνήμης, εξωτερικές διεπαφές: firewire και usb. Τεχνικές διευθυνσιοδότησης. Διακοπές, ιεράρχηση διακοπών και υποστήριξή τους από μονάδα ελέγχου. Ολοκληρωμένα κυκλώματα προσαρμογής περιφερειακών μονάδων μικροεπεξεργαστών. Τεχνικές για

είσοδο/έξοδο δεδομένων, A/D, D/A και ηλεκτρομηχανικά interfaces. Ιστορική εξέλιξη των μικροεπεξεργαστών, περιγραφή πρακτικών μικροϋπολογιστικών συστημάτων, μελέτη αρχιτεκτονικής και μεθόδων προγραμματισμού των μικροεπεξεργαστών INTEL x86 και των σύγχρονων μικροεπεξεργαστών όπως PENTIUM και POWER PC. Προγραμματισμός μικροεπεξεργαστών. Γλώσσα μηχανής, γλώσσα Assembly. Προγράμματα Assembler-Macros-Ρουτίνες. Χαρακτηριστικά εντολών μηχανής, πράξεων και δεδομένων και διευθυνσιοδότηση μικροεπεξεργαστών INTEL x86 και ARM. Κύκλοι εντολών μικροεπεξεργαστή και διασωλήνωση (pipelining) εντολών. Αναφορά στην αρχιτεκτονική RISC, στην αρχιτεκτονική CISC και συγκριτική μελέτη επεξεργαστών. Αναφορά παραλληλισμού σε επίπεδο εντολών και σε υπερβαθμωτούς επεξεργαστές. Εργαστήριο με microprocessor development boards και σύγχρονους μικροεπεξεργαστές ARM.

*Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών,
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο*

➤ Συστήματα Μικροϋπολογιστών

Ωρες ανά εβδομάδα: 4 (Θ=4)

Περιεχόμενο Μαθήματος

Εισαγωγή στην τεχνολογία και αρχιτεκτονική των μικροεπεξεργαστών. Ψηφιακά κυκλώματα χρήσιμα στους μικροϋπολογιστές. Μικροϋπολογιστικά Συστήματα. Περιγραφή και σύνολο εντολών του μικροεπεξεργαστή 8085. Συστήματα και τεχνολογία μνημών. Τρόποι αναφοράς στη μνήμη. Προγραμματισμός μικροϋπολογιστών σε γλώσσα Assembly. Μακροεντολές και ρουτίνες. Τεχνικές για είσοδο-έξοδο δεδομένων. Συστήματα Διακοπών. Απευθείας προσπέλαση μνήμης. Περιγραφή του μικροεπεξεργαστή 8086/88, το σύνολο των εντολών του και εφαρμογές. Αρχιτεκτονική και προγραμματισμός Μικροελεγκτών σε γλώσσα Assembly και C. Περιφερειακά Μικροελεγκτών και εφαρμογές. Επεξεργαστές των 32-bit.

➤ Εργαστήριο Μικροϋπολογιστών

Ωρες ανά εβδομάδα: 3 (Θ=3)

Περιεχόμενο Μαθήματος

Το μάθημα περιλαμβάνει εργαστηριακές ασκήσεις πάνω στα επόμενα θέματα: Προγραμματισμός σε assembly των μικροεπεξεργαστών 8085 και 8086/88. Χρήση διαμεταφραστών. Διαδικασίες εισόδου-εξόδου δεδομένων. Υπορουτίνες-Διακοπές. Διασύνδεση μικροϋπολογιστών με εξωτερικές μονάδες (interfacing). Έλεγχος εξωτερικών συσκευών. Σχεδίαση αυτοματισμών με βάση μικροεπεξεργαστές. Εισαγωγή στα μικροϋπολογιστικά αναπτυξιακά συστήματα. Κύριο κορμό του μαθήματος αποτελεί μια ανεξάρτητη εργασία που αφορά τη σχεδίαση και κατασκευή ενός σύνθετου Μικροϋπολογιστικού Συστήματος.

**Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών
Συστημάτων,
Πανεπιστήμιο Αιγαίου**

➤ Μικροεπεξεργαστές

Ώρες ανά εβδομάδα: 4 (Θ=3 + Ε=1)

Διδακτικές μονάδες: 5

Περιεχόμενο Μαθήματος

Εισαγωγή: συστήματα αριθμών και βασικά ψηφιακά κυκλώματα. Αρχιτεκτονική μικροεπεξεργαστών: βασικές αρχές μικροϋπολογιστικών συστημάτων, μονάδα ελέγχου, εσωτερικοί καταχωρητές, αριθμητική και λογική μονάδα, κατάσταση του μικροεπεξεργαστή, κατηγορίες μικροεπεξεργαστών. Παράδειγμα: Η αρχιτεκτονική του MIPS. Γλώσσα μηχανής και συμβολική γλώσσα (assembly). Μνήμες και τρόποι αναφοράς στη μνήμη: οργάνωση και λειτουργία στατικών (SRAM) και δυναμικών (DRAM) μνημών, επαναπρογραμματιζόμενες μνήμες ROM, συστήματα μνήμης, τρόποι αναφοράς στη μνήμη (άμεσος τρόπος, απευθείας αναφορά στη μνήμη, αναφορά στους εσωτερικούς καταχωρητές, έμμεση αναφορά στη μνήμη, έμμεση αναφορά με χρήση καταχωρητή, αναφορά με χρήση δείκτη, σχετική αναφορά). Είσοδος/ Έξοδος (E/E): Δίαυλοι - buses (δίαυλοι αποκλειστικής χρήσης, διαμοιραζόμενοι δίαυλοι, διαιτησία διαμοιραζόμενου διαύλου, σύγχρονοι και ασύγχρονοι δίαυλοι), E/E ελεγχόμενη από πρόγραμμα, εξυπηρέτηση περιφερειακών συσκευών με τη μέθοδο του polling, εξυπηρέτηση περιφερειακών συσκευών με τη μέθοδο των διακοπών (διάνυσμα διακοπών, ρουτίνες εξυπηρέτησης διακοπών, προγραμματιζόμενοι ελεγκτές διακοπών, συστήματα διακοπών), απευθείας προσπέλαση μνήμης (DMA). Μελέτη εξελιγμένων μικροεπεξεργαστών.

Επιδιωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Οι φοιτητές που ολοκληρώνουν επιτυχώς το μάθημα θα έχουν επιδείξει:

1. Ικανότητα να χρησιμοποιούν διάφορα συστήματα αρίθμησης (δυαδικό, οκταδικό, δεκαεξαδικό και BCD).
2. Ικανότητα να αναγνωρίζουν τις διαφορές μεταξύ ενός μικροεπεξεργαστή και ενός μικροελεγκτή.

3. Ικανότητα να κατανοούν και να περιγράφουν τη βασική δομή και αρχιτεκτονική ενός μικροεπεξεργαστή και ενός μικροελεγκτή.
4. Ικανότητα να κατανοούν και να περιγράφουν τις διαφορές μεταξύ επεξεργαστών σύνθετου συνόλου εντολών (CISC) και μειωμένου συνόλου εντολών (RISC).
5. Ικανότητα να αναγνωρίζουν τις εφαρμογές στις οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν μικροεπεξεργαστές και μικροελεγκτές (μικροϋπολογιστικά συστήματα).
6. Ικανότητα να περιγράφουν τη λειτουργία ενός μικροϋπολογιστικού.
7. Ικανότητα να ερμηνεύουν και να εξηγούν τα διαγράμματα χρονισμού προσκόμισης, αποκωδικοποίησης και εκτέλεσης εντολής των μικροεπεξεργαστών.
8. Ικανότητα να περιγράφουν τους διαφορετικές κατηγορίες μνημών τυχαίας προσπέλασης και να σχεδιάζουν συστήματα μνήμης με αυτές.
9. Ικανότητα σχεδιασμού των κατάλληλων κυκλωμάτων που θα επιτελούν τις λειτουργίες της αποκωδικοποίησης των διευθύνσεων και επιλογής των κατάλληλων ολοκληρωμένων (chip selection) στα συστήματα μνήμης.
10. Ικανότητα να προσδιορίζουν τις διάφορες κατηγορίες Εισόδου / Εξόδου (I/O) των μικροϋπολογιστικών συστημάτων (Είσοδος/Εξοδος ελεγχόμενη από πρόγραμμα, με διακοπές, με απευθείας προσπέλαση μνήμης - DMA) και να εξηγούν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα καθεμίας από αυτές.
11. Ικανότητα να κατανοούν και να σχεδιάζουν συστήματα διακοπών.
12. Ικανότητα να διασυνδέουν έναν μικροεπεξεργαστή με περιφερειακές συσκευές.
13. Ικανότητα συγγραφής προχωρημένων προγραμμάτων Assembly (με κλήση συναρτήσεων τύπου nonleaf, με διαχείριση στοίβας, με προγραμματισμό ρουτινών εξυπηρέτησης διακοπών).

Εγχειρίδια του μαθήματος

1. Συστήματα Μικροϋπολογιστών, Τόμος I: Μικροεπεξεργαστές 80x86 Pentium και ARM, Πεκμεστζή Κιαμάλ.
2. Μικροεπεξεργαστές και Σχεδιασμός Μικροϋπολογιστικών Συστημάτων, Ν. Χ. Πετρέλλης, Γ. Φ. Αλεξίου.

Μέθοδοι αξιολόγησης / βαθμολόγησης

- ✓ Εργαστηριακές ασκήσεις (35%)
- ✓ Γραπτή εξέταση (65%)

**Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής,
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων**

➤ Μικροεπεξεργαστές

Περιεχόμενο Μαθήματος

Εισαγωγή, βασικοί ορισμοί και έννοιες, εξέλιξη των μικροεπεξεργαστών. Χαρακτηριστικά σχεδίασης, καταχωρητές, Αριθμητική-Λογική μονάδα, μονάδα ελέγχου, ανάκληση και εκτέλεση εντολών, τρόποι (modes) λειτουργίας, πρόβλεψη επόμενης εντολής (instruction lookahead). Τύποι εντολών και διαγράμματα χρονισμού. Επικοινωνία με άλλες μονάδες, κατηγοριοποίηση ακίδων, οργάνωση, λειτουργία και διαιτησία διαδρόμου, πρωτόκολλα επικοινωνίας με περιφερειακές συσκευές, ελεγκτές διαδρόμου, χρήση διακοπών. Οργάνωση και λειτουργία συστήματος κύριας μνήμης, τρόποι αναφοράς στη μνήμη, κρυφή μνήμη (cache), εικονική μνήμη, επικοινωνία κύριας μνήμης με περιφερειακές συσκευές. Περιγραφή αντιπροσωπευτικών μικροεπεξεργαστών. Προγραμματισμός μικροεπεξεργαστών, γλώσσα μηχανής, γλώσσα Assembly.

Περιγραφή εργαστηρίου

Εργαστηριακές ασκήσεις/εργασίες με χρήση των Altera DE2 development boards.

Στόχοι του μαθήματος

Ο στόχος του μαθήματος είναι να παρουσιάσει λεπτομερή θέματα σχεδιασμού και υλοποίησης μικροεπεξεργαστών, ιεραρχιών μνήμης, με έμφαση σε ενσωματωμένα συστήματα.

Επιδιωκόμενα αποτελέσματα

Ένας φοιτητής που θα παρακολουθήσει επιτυχώς το μάθημα θα μπορεί να:

- Περιγράψει τη δομή και λειτουργία ενός τυπικού ενσωματωμένου μικροεπεξεργαστή.

**Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής,
Πανεπιστήμιο Πατρών**

➤ Μικροϋπολογιστές I

Ώρες ανά εβδομάδα: 4 (Θ=2 + Ε=2)

Διδακτικές μονάδες: 3

Περιεχόμενο Μαθήματος

Εξοικείωση με την δομή ενός Μικροεπεξεργαστή (Αριθμητική και Λογική Μονάδα, Μονάδες Προσκόμισης Εντολών, Αποκωδικοποίησης, Ελέγχου, Καταχωρητές). Μελέτη εναλλακτικών Διαύλων Συστήματος και τρόπους διασύνδεσης με Δυναμικές και Στατικές Μνήμες RAM, ROM, EEPROM, Flash κλπ. Εξετάζονται βασικές περιφερειακές μονάδες όπως Χρονιστές / Μετρητές, Παράλληλες και Σειριακές θύρες, Ελεγκτές Διακοπών, Απευθείας Προσπέλαση Μνήμης. Σύγκριση Συνόλων Εντολών διαφόρων Μικροεπεξεργαστών. Τρόποι διευθυνσιοδότησης. Μελέτη χρήσης ειδικών εντολών. Διασύνδεση και προγραμματισμός των περιφερειακών μονάδων. Αναλυτική μελέτη του επεξεργαστή Z80 της Zilog και των περιφερειακών μονάδων του. Μελέτη ευρέως διαδεδομένων οικογενειών μικροελεγκτών της Intel, Motorola και Atmel με συγκριτική αξιολόγηση των χαρακτηριστικών τους.

➤ Εργαστήριο Μικροϋπολογιστών

Ώρες ανά εβδομάδα: 3

Διδακτικές μονάδες: 2

Περιεχόμενο Μαθήματος

Σκοπός του Εργαστηρίου είναι η εξοικείωση των φοιτητών με τις λειτουργίες και τις εφαρμογές των μικροϋπολογιστικών συστημάτων. Η προσοχή εστιάζεται στον προγραμματισμό περιφερειακών συσκευών, στη λειτουργία των διακοπών καθώς και

στον προγραμματισμό των χρονιστών (timers) ενός συστήματος. Διδάσκονται έξυπνοι αλγόριθμοι λειτουργιών και ελέγχου, ενώ οι φοιτητές εξοικειώνονται με τα βασικά στοιχεία της διασύνδεσης μικροϋπολογιστικών συστημάτων μέσα από τις τελευταίες ασκήσεις.

Ιστοσελίδα : <http://www.ceid.upatras.gr/webpages/courses/microlab>

*Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών,
Πανεπιστήμιο Πατρών*

➤ *Προηγμένοι Μικροεπεξεργαστές*

Περιεχόμενο Μαθήματος

Σε βάθος μελέτη της αρχιτεκτονικής και των μεθόδων προγραμματισμού των μικροεπεξεργαστών 8086, 80286, 80386, 80486 και των embedded μικροεπεξεργαστών 80386EX και 80196. Παρουσίαση των δομών σύγχρονων μικροεπεξεργαστών όπως PENTIUM και POWER PC και των αρχιτεκτονικών διασυνδέσεως όπως το PCI Bus. Αναφορά στην αρχιτεκτονική RISC με μελέτη των επεξεργαστών 80960 και ARM. Μελέτη εφαρμογής των ανωτέρω επεξεργαστών σε σύνθετα συστήματα. Στο μάθημα πραγματοποιείται εκτενής χρήση PC στο επίπεδο προγραμματισμού και χρήσεως αναπτυξιακών εργαλείων.

Ιστοσελίδα : <http://www.apel.ee.upatras.gr/am/index.htm>

*Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ,
Πολυτεχνείο Κρήτης*

➤ Ενσωματωμένα Συστήματα Μικροεπεξεργαστών

Ώρες ανά εβδομάδα: 5 (Θ=3 + Ε=2) +2 ώρες φροντιστηρίου

Διδακτικές μονάδες: 4

Φόρτος Εργασίας: 225

Περιεχόμενο Μαθήματος

Ενσωματωμένες εφαρμογές, παραδείγματα από τη σύγχρονη αγορά (φρένα ABS, κινητά τηλέφωνα, οικιακές συσκευές κ.λπ.). Μέθοδοι σχεδίασης ενσωματωμένων συστημάτων. Τεχνολογικός χώρος σχεδίασης, θέματα κατανάλωσης ισχύος και μέθοδοι διαχείρισης ισχύος, συστήματα τροφοδοσίας με μπαταρίες, υπολογισμός αυτονομίας συστήματος. Μέθοδοι συσχεδίασης υλικού-λογισμικού, μοντελοποίηση συστήματος. Μέθοδοι αλλαγής προγράμματος ενσωματωμένων συστημάτων. Σχεδίαση και υλοποίηση ενσωματωμένων συστημάτων σε αναδιατασσόμενη λογική.

T.E.I.

***Τμήμα Μηχανικών Βιοϊατρικής Τεχνολογίας,
T.E.I. Αθήνας***

➤ *Ιατρική Οργανολογία Βασισμένη σε Μικροεπεξεργαστές*

Ώρες ανά εβδομάδα: 5 (Θ=3 + Ε=2)

Διδακτικές μονάδες: 5

Φόρτος Εργασίας: 225

Περιεχόμενο Μαθήματος

Αρχιτεκτονική μικροεπεξεργαστών. Γλώσσα μηχανής. Συμβολική γλώσσα προγραμματισμού. Τρόποι επικοινωνίας. Σχεδιασμός συστημάτων με μικροεπεξεργαστές. Ρομποτική - Εφαρμογές. Οικογένειες μικροεπεξεργαστών, λειτουργικά χαρακτηριστικά, περιφερειακές μονάδες, ρεπερτόριο εντολών, μνήμες, interfaces (πρότυπα και μη). Πολυεπεξεργαστές. Λειτουργία ιατρικών οργάνων με μικροεπεξεργαστή. Ομαδοποίηση οργάνων, λειτουργιών, διατάξεων. Εφαρμογές - Έμφαση στην χρήση μικροεπεξεργαστών (hardware - software) στην βιοϊατρική τεχνολογία.

➤ *Μικροεπεξεργαστές - Προγραμματιζόμενα Ψηφιακά Συστήματα*

Ώρες ανά εβδομάδα: 6 (Θ=3 + Ε=3)

Πιστωτικές μονάδες: 6

Φόρτος Εργασίας: 180

Περιγραφή μαθήματος

Αρχιτεκτονική μικροεπεξεργαστών. Γλώσσα μηχανής. Συμβολική γλώσσα προγραμματισμού. Τρόποι επικοινωνίας. Σχεδιασμός συστημάτων με μικροεπεξεργαστές. Ρομποτική - Εφαρμογές. Οικογένειες μικροεπεξεργαστών, λειτουργικά χαρακτηριστικά, περιφερειακές μονάδες, ρεπερτόριο εντολών, μνήμες, interfaces (πρότυπα και μη). Πολυεπεξεργαστές. Λειτουργία ιατρικών οργάνων με μικροεπεξεργαστή. Ομαδοποίηση οργάνων, λειτουργιών, διατάξεων. Εφαρμογές - Έμφαση στην χρήση μικροεπεξεργαστών (hardware-software) στην βιοϊατρική τεχνολογία.

*Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε.,
Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας*

➤ *Μικροεπεξεργαστές – Μικροελεγκτές*

Ώρες ανά εβδομάδα: 4

Πιστωτικές μονάδες: 5

Σκοπός του μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι η εκμάθηση βασικών αρχών των μικροϋπολογιστικών συστημάτων καθώς και η εισαγωγή στην προγραμματιστική λογική των μικροελεγκτών της οικογένειας MCS51 της INTEL. Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος, ο φοιτητής θα πρέπει να:

1. Γνωρίζει τις βασικές αρχές των μικροϋπολογιστικών συστημάτων.
2. Κατανοεί τις διαφορές μεταξύ των μικροεπεξεργαστών και των μικροελεγκτών.
3. Γνωρίζει την αρχιτεκτονική της οικογένειας μικροελεγκτών MCS-51 της εταιρίας INTEL.
4. Γνωρίζει τη συμβολική γλώσσα προγραμματισμού και να μπορεί να υλοποιεί βασικά προγράμματα εφαρμογών μικροελεγκτών της οικογένειας MCS-51, προκειμένου να ελέγχονται απλές περιφερειακές συσκευές.

**Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε.,
Τ.Ε.Ι. Ηπείρου**

➤ Συστήματα Μικροεπεξεργαστών

Σκοπός του μαθήματος

Σκοπός του μαθήματος είναι να εκπαιδευτούν οι φοιτητές να αναπτύσσουν εφαρμογές με τους μικροεπεξεργαστές και μικροελεγκτές που αναφέρονται στο περίγραμμα του μαθήματος, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα περιφερειακά εισόδου και εξόδου.

Στόχος του μαθήματος

Με την ολοκλήρωση του μαθήματος ο σπουδαστής θα έχει εξοικειωθεί με τις έννοιες και τη σχεδίαση εφαρμογών που βασίζονται σε μικροεπεξεργαστές.

Περιγραφή του μαθήματος

Εισαγωγή στην δομή, αρχιτεκτονική και βασικά δομικά στοιχεία μικροεπεξεργαστών. Έμφαση σε διαφορές, πλεονεκτήματα, μειονεκτήματα των βασικών κατηγοριών RISC/CISC αρχιτεκτονικών. Έμφαση στην σχεδίαση και προγραμματισμό/έλεγχο βασικών δομικών στοιχείων όπως διαύλους (Buses), μνημών (Memories), Διακοπών (Priority Interrupt Controllers, Interrupt handling etc.). Αριθμητικών/Λογικών Μονάδων (ALUs) και αντίστοιχων chips υλοποίησης. Προγραμματιστικά μοντέλα (Programming Models). Αναλυτική περιγραφή ενός απλού 8bit επεξεργαστή RISC π.χ. Intel, Atmel, ARM, TI. Εμβάθυνση στην αρχιτεκτονική, μελέτη και προγραμματισμό μικροεπεξεργαστών. Έμφαση στη επικοινωνία, χρήση και προγραμματισμό περιφερικών συστημάτων. Διαχείριση περιφερικών και I/O υποσυστημάτων όπως ADC ελεγκτές, Timers, μνήμες, LCDs, Buttons κ.α.

Σειριακή επικοινωνία/Παράλληλη επικοινωνία και έφεση στα αντίστοιχα chips υλοποίησης. Χρήση υποσυστημάτων ασύρματης μετάδοσης (e.g. BT radios, IEEE 802.15.4, IEEE 802.11). Προχωρημένες τεχνικές πραγματισμού και απασφαλμάτωσεις.

Εργαστήριο Μαθήματος: Λειτουργική προσομοίωση και εφαρμογή προγραμμάτων σε αναπτυξιακά συστήματα πραγματικού χρόνου.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

1. Η Αρχιτεκτονική των Υπολογιστών, A.S. Tanenbaum,.
2. Αρχιτεκτονική των Υπολογιστών, T. Luce.
3. Μικροεπεξεργαστές θεωρία και εφαρμογές, Gilmore,
4. Προγραμματίζοντας τον Μικροελεγκτή PIC, Myke Predko,.
5. Computer Architecture and Organization, J.P. Hayes.

**Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε.,
Τ.Ε.Ι. Πελοποννήσου**

➤ Εισαγωγή Στους Μικροεπεξεργαστές

Ώρες ανά εβδομάδα: 2 (Θ = 2 + Ε = 1)

Πιστωτικές μονάδες: 5

Σκοπός του μαθήματος

Να βοηθήσει τους φοιτητές να γνωρίσουν:

- Την τεχνολογία ανάπτυξης και εφαρμογής των μικροεπεξεργαστών ώστε να κατανοήσουν τη δομή και λειτουργικότητά τους στις διάφορες εφαρμογές μικροϋπολογιστικών συστημάτων.
- Τις δυνατότητες των σύγχρονων επεξεργαστών και των εφαρμογών τους οποίους θα μπορεί και να χρησιμοποιήσει στην ανάπτυξη εφαρμογών ολοκληρωμένων μικροϋπολογιστικών συστημάτων.

Περιγραφή του μαθήματος

Βασικά στοιχεία:

- Ιστορική εξέλιξη μικροεπεξεργαστών (M6800/I8080/R6502), αρχιτεκτονικές μικροεπεξεργαστών (specifications), μικροϋπολογιστικά και μικροεπεξεργαστικά συστήματα των 8, 16, 32 και 64bits, μελέτη και σύγκριση μικροεπεξεργαστών υψηλών επιδόσεων.
- Περιφερειακές μονάδες συστήματος: Επικοινωνία με τη μνήμη (8237 DMA controller), ADC/DAC converters, ειδικά κυκλώματα για παράλληλη και σειριακή επικοινωνία, PCI και USB bus interfaces, πρωτόκολλα RS232, IEEE488, ολοκληρωμένα κυκλώματα προσαρμογής περιφερειακών μονάδων μικροεπεξεργαστών (PIA 8279 keyb/vdu), προγραμματισμός των χρονιστών (8254 programmable timer).
- Προγραμματισμός μικροεπεξεργαστών (assembly).
- Συστήματα μικροϋπολογιστών: Μελέτη εφαρμογής μικροεπεξεργαστών σε σύνθετα συστήματα, περιβάλλοντα προσομοίωσης (PCSpim), συσχεδίαση υλικού-λογισμικού, περιβάλλοντα μοντελοποίησης προηγμένων ολοκληρωμένων συστημάτων ελέγχου με μικροεπεξεργαστές (MaxPlus+II), τεχνολογίες FPGA, μελέτη συστήματος μικροϋπολογιστή με σύγχρονους

μικροεπεξεργαστές (Intel Core 2 Duo/ Quad), παραδείγματα ολοκληρωμένων προϊόντων.

- Τεχνολογικά θέματα (VLSI τεχνολογίες υλοποίησης (πολύ-) επεξεργαστών και ενσωματωμένων μικροεπεξεργαστών, σχεδίαση και κατασκευή ψηφιακών συστημάτων με μικροεπεξεργαστές, διασύνδεση-επικοινωνία μικροϋπολογιστικού συστήματος με περιφερειακές μονάδες, επεξεργαστές για εξειδικευμένες εφαρμογές (επεξεργασία σημάτων DSPs, πολυμέσων), μικροελεγκτές (PIC), προγραμματισμός, διασύνδεση και έλεγχος, ενσωματωμένες εφαρμογές μικροεπεξεργαστών (φρένα ABS, κινητά, οικιακές συσκευές).

Βιβλιογραφία

1. «Μικροεπεξεργαστές – Θεωρία και Εφαρμογές», Charles M. Gilmore, Εκδόσεις Α. Τζιόλα, Θεσσαλονίκη.
2. «Εισαγωγή στα Μικροϋπολογιστικά Συστήματα», Ανδρέατος Α., Κλειδάριθμος.
3. «The Intel Microprocessors», Barry B. Brey, 5th edition, Prentice-Hall, Inc.

**Τμήμα Αυτοματισμού,
Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης**

➤ Μικροϋπολογιστές

Ωρες ανά εβδομάδα: 6 (Θ = 3 + Ε = 3)

Πιστωτικές μονάδες: 5

Περιγραφή του μαθήματος

Μικροϋπολογιστές: Δομή και λειτουργία υπολογιστικού συστήματος, Γλώσσα μηχανής, Συμβολική γλώσσα, Κυριότερες οικογένειες μικροεπεξεργαστών, Εισαγωγή στα περιφερειακά συστήματα.

Σκοπός του εργαστηριακού μαθήματος "Μικροϋπολογιστές" (ΕΜΥ) είναι να μάθει ο φοιτητής:

- α) Τον πυρήνα του 8051 και την οργάνωση μνήμης του
- β) το ρεπερτόριο εντολών του 8051
- γ) τις βασικές τεχνικές προγραμματισμού σε συμβολική γλώσσα (assembly)
- δ) να γράφει απλά προγράμματα, να τα μεταφράζει σε γλώσσα μηχανής στο περιβάλλον προγραμματισμού μVision και να τα μεταφέρει στους μικροελεγκτές με lash ROM για εκτέλεση με τη βοήθεια του Flip.

Βαθμολογία

Η βαθμολογία των ασκήσεων έχεις ως εξής:

- ✓ προφορικός βαθμός: 30%
- ✓ γραπτό τεστ: 70%

Προφορική εξέταση

Κάθε εργαστηριακή ομάδα, με τη συμπλήρωση μιας άσκησης, ζητάει προφορική εξέταση. Σε κάθε φοιτητή γίνεται μία ερώτηση που βαθμολογείται με άριστα το 1.

Στο τέλος κάθε μαθήματος, οι βαθμοί των ασκήσεων αθροίζονται και προκύπτει ο προφορικός βαθμός με άριστα το πλήθος των ασκήσεων. Στο τέλος, γίνεται αναγωγή στο άριστα 3 του προφορικού βαθμού.

Γραπτή εξέταση

Δικαίωμα συμμετοχής στη γραπτή εξέταση έχουν μόνο όσοι έχουν πραγματοποιήσει την εργαστηριακή διαδικασία κατά τουλάχιστον 50%

**Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε.,
Τ.Ε.Ι. Ανατολικής Μακεδονίας**

➤ Μικροεπεξεργαστές I – Προγραμματισμός σε συμβολική γλώσσα

Ωρες ανά εβδομάδα: 4(Θ = 2 + Ε = 2)

Πιστωτικές μονάδες: 5

Περιεχόμενο μαθήματος

Εισαγωγή στα συστήματα που βασίζονται σε μικροεπεξεργαστές. Αρχιτεκτονική δομή του μικροεπεξεργαστή. Γλώσσα Assembly, μέθοδοι διευθυνσιοδότησης, προγραμματισμός.

Σκοπός του μαθήματος

Ο σκοπός και στόχος του μαθήματος αυτού είναι να εισάγει τον σπουδαστή στην αρχιτεκτονική των συστημάτων που βασίζονται σε μικροεπεξεργαστές και τον προγραμματισμό τους σε συμβολική γλώσσα (γλώσσα Assembly).

Βιβλιογραφία

1. «Σχεδίαση Συστημάτων Μικροεπεξεργαστών-Ο Μικροεπεξεργαστής 68000, Αρχιτεκτονική, Προγραμματισμός, Εφαρμογές», Δ. Πογαρίδη, Εκδόσεις «ΙΩΝ», 2003.
2. «Μικροϋπολογιστές – Μικροελεγκτές, Αρχιτεκτονική, Προγραμματισμός, Εφαρμογές», Δ. Πογαρίδη, Εκδόσεις «ΙΩΝ», 1998.
3. «Microprocessor Systems Design, 68000 Family, Hardware, Software and Interfacing», A. Clements, PWS Publishing Co.
4. «The 68000 Microprocessor, Hardware and Software, Principles and applications», J. L. Antonakos, Prentice Hall, 1999.
5. «The Motorola MC 68000 Microprocessor Family, Assembly Language Interface Design and Systems Design», T.L. Harman και D.T. Hain, Prentice Hall, 1996.
6. «The Essence of Microprocessor Engineering», S. Katzen, Prentice Hall, 1998.
7. «Εισαγωγή στους Μικροεπεξεργαστές», Γ. Δ. Κόγια, Σύγχρονη Εκδοτική, 1991.

8. «Μία εισαγωγή στους Μικροϋπολογιστές», Adam Osborne, Εκδόσεις ΝΙΚΚΑΝ, 1980.
9. «Microprocessor Systems Design», Edwin E. Klingman, Predice-Hall, Inc., 1977.
10. «Microprocessors and Interfacing, Programming and Hardware», Douglas V. Hall, McGraw-Hill, 1992.

➤ *Μικροεπεξεργαστές II – Προγραμματισμός σε συμβολική γλώσσα*

Ώρες ανά εβδομάδα: 4(Θ = 2 + Ε = 2)

Πιστωτικές μονάδες: 5

Σκοπός του μαθήματος

Να δώσει στο σπουδαστή τη δυνατότητα να αναλύσει, σχεδιάσει, υλοποιήσει, ελέγξει και χρησιμοποιήσει μονάδες και συστήματα των οποίων η λειτουργία βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή. Αυτό περιλαμβάνει τη σχεδίαση συστημάτων μνήμης, μονάδων εισόδου – εξόδου, την ολοκλήρωσή τους σ' ένα ενιαίο σύστημα μικροεπεξεργαστή, και τη χρήση του σε εφαρμογές πραγματικού χρόνου, όπως παράλληλη επικοινωνία, σειριακή επικοινωνία και εφαρμογές ελέγχου.

Περίγραμμα

Σχεδίαση συστήματος μνήμης. Σχεδίαση συστήματος μονάδων Εισόδου-εξόδου. Σύνθεση του ενιαίου συστήματος μικροεπεξεργαστή. Λειτουργία της διακοπής. Προγραμματισμός εφαρμογών παράλληλης, σειριακής επικοινωνίας και εφαρμογών ελέγχου πραγματικού χρόνου.

Βιβλιογραφία

1. «Σχεδίαση Συστημάτων Μικροεπεξεργαστών-Ο Μικροεπεξεργαστής 68000, Αρχιτεκτονική, Προγραμματισμός, Εφαρμογές», Δ. Πογαρίδη, Εκδόσεις «ΙΩΝ», 2003.
2. «Μικροϋπολογιστές – Μικροελεγκτές, Αρχιτεκτονική, Προγραμματισμός, Εφαρμογές», Δ. Πογαρίδη, Εκδόσεις «ΙΩΝ», 1998.

3. «Microprocessor Systems Design, 68000 Family, Hardware, Software and Interfacing», A. Clements, PWS Publishing Co.
4. «The 68000 Microprocessor, Hardware and Software, Principles and applications», J. L. Antonakos, Prentice Hall, 1999.
5. «The Motorola MC 68000 Microprocessor Family, Assembly Language Interface Design and Systems Design», T.L. Harman και D.T. Hain, Prentice Hall, 1996.
6. «The Essence of Microprocessor Engineering», S. Katzen, Prentice Hall, 1998.
7. «Εισαγωγή στους Μικροεπεξεργαστές», Γ. Δ. Κόγια, Σύγχρονη Εκδοτική, 1991.
8. «Μία εισαγωγή στους Μικροϋπολογιστές», Adam Osborne, Εκδόσεις NIKKAN, 1980.
9. «Microprocessor Systems Design», Edwin E. Klingman, Prentice-Hall, Inc., 1977.
10. «Microprocessors and Interfacing, Programming and Hardware», Douglas V. Hall, McGraw-Hill, 1992.

➤ *Τεχνολογία Ενσωματωμένων Συστημάτων Βασιζόμενων σε Μικροεπεξεργαστές*

Ώρες ανά εβδομάδα: 6(Θ = 3+1 + Ε = 2)

Πιστωτικές μονάδες: 9

Σκοπός - Στόχος

Σκοπός του μαθήματος είναι η μελέτη του σχεδιασμού, της υλοποίησης, της διάθεσης και της λειτουργίας συστημάτων στα οποία συνεργάζονται το υλικό, το λογισμικό και οι χρήστες. Διδάσκονται τα βασικά εργαλεία της Τεχνολογίας Συστημάτων και εξετάζονται μια σειρά από διεθνή πρότυπα καθώς και ένα πλήρες σύστημα ανάπτυξης συστημάτων/προϊόντων προσαρμοσμένο από την διεθνή βιομηχανική πρακτική. Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στα ποιοτικά χαρακτηριστικά και την αξιοπιστία των αναπτυσσόμενων συστημάτων. Οι σπουδαστές θα πρέπει να είναι σε θέση να σχεδιάσουν, αναπτύξουν, εγκαταστήσουν, λειτουργήσουν και συντηρήσουν πολύπλοκα βιομηχανικά πληροφοριακά συστήματα βασισμένα τόσο σε κοινούς (εμπορικούς) Η/Υ όπως και σε μια πληθώρα μικροϋπολογιστών και μικροελεγκτών, χαρακτηριστικό των βιομηχανικών συστημάτων παραγωγής και ιδιαίτερα εκείνων που εμπεριέχουν υψηλούς κινδύνους.

Περιεχόμενο

Η Θεωρία, Σημαντικές Ιδιότητες Συστημάτων - Συστήματα και το περιβάλλον τους, Μοντέλα Συστημάτων, Μέθοδοι, Τεχνολογίας Συστημάτων, Προμήθεια Συστημάτων, Εισαγωγή στα ενσωματωμένα Συστήματα και τις ιδιαιτερότητες τους, Η Πράξη, Απαιτήσεις, Προδιαγραφές, Ανάλυση Επικινδυνότητας, Ανάπτυξη, Ιχνηλασιμότητα, Μοντέλο ανάπτυξης συστήματος PRP, Ρόλοι και υπευθυνότητες, Παρακολούθηση και Έλεγχος, Λίστες ελέγχου και templates, Το Μέλλον, Εγκατάσταση, Λειτουργία, Παραγωγή, Αλλαγές, απόσυρση

Βιβλιογραφία

1. Mark Maier, Eberhardt Rechtin, « The Art of Systems Architecting» , 2nd Edition, CRC Press, 2000
2. Ian Sommerville , « Software Engineering», 6th edition, Chapter 2, 2000
3. Derek Hitchens, «Putting Systems to Work», e-book (<http://www.hitchins.co.uk/e-Putting%20SystemsToWork.pdf>)
4. Stan Magee, Evidence Product Checklist for ISO/IEC Standard 15288, Software Engineering Process Technology (SEPT), 2002
5. Hewlett-Packard, Software Quality and Productivity Guide, 5/90
6. Felix Bachmann et al. «Technical Concepts of Component-Based Software Engineering», CMU/SEI-2000-TR-008, 2000
7. David Rowe, John Leaney, David Lowe, «Development of a System Architecting Process for Computer Based Systems», School of Electrical Engineering, Univeristy of Technology, Sydney
8. David Rowe, «Industry Concerns and Problems in Real-Time Object-Oriented Development», School of Electrical Engineering, Univeristy of Technology, Sydney
9. International Standard EN/ ISO 9000:2000, “Quality Management Systems – Requirements” , 2000
10. International Standard ISO/IEC 15288 “ Systems Engineering – System Life Cycle”, 2002
11. Software Engineering Institute, Capability Maturity Model ® Integration (CMMI SM V1.1), Carnegie Mellon Univeristy/SEI 2002-TR-002 <http://www.hitchins.co.uk/WCSE.html> (ελεύθερο υλικό για Τεχνολογία Συστημάτων – κάπως διαφορετική θεώρηση από τα καθιερωμένα) <http://www.15288.com/> (Συνοδευτικό Υλικό για το Πρότυπο 15288 από την επιτροπή που το έφτιαξε)

*Τμήμα Τεχνολογίας Αεροσκαφών,
Τ.Ε.Ι. Χαλκίδας*

➤ *Μικροϋπολογιστές*

Ώρες ανά εβδομάδα: 4(Θ = 2 + Ε = 2)

Πιστωτικές μονάδες: 5

Εκπαιδευτικοί Στόχοι

Οι σπουδαστές μετά την επιτυχή παρακολούθηση του μαθήματος να είναι σε θέση:

- Να περιγράφουν την αρχιτεκτονική των μικροεπεξεργαστών μέσα από το συγκεκριμένο παράδειγμα ενός ευρέως χρησιμοποιούμενου μικροεπεξεργαστή λειτουργία των οργάνων του θαλάμου διακυβέρνησης.
- Να αναλύουν το χειρισμό αναπτυξιακών εργαλείων για ενσωματωμένα συστήματα.
- Να περιγράφουν τη μεθοδολογία ανάπτυξης ενσωματωμένων συστημάτων κρίσιμης ασφάλειας στην αεροπορική βιομηχανία.

Βιβλιογραφία Μαθήματος

Εγχειρίδιο Διδασκαλίας

Κ.Ζ. Πεκμετζή, Συστήματα Μικροϋπολογιστών, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα, 1995

Συμπληρωματική βιβλιογραφία

1. Peter Marwedel, Embedded System Design, Kluwer Academic Publishers, ISBN 1-4020-7690-8
2. Εγχειρίδια χρήσης του AT91SAM7S64 μικροεπεξεργαστή της ATMEL
3. The ADA 95 Language Reference Manual
4. The ADA Style Guide
5. Γ.Δ. Παπαδόπουλος, Σχεδίαση Ηλεκτρονικών Συστημάτων με Μικροπρόσσορς, Πάτρα, 1985.
6. Γ.Δ. Κόγιας, Εισαγωγή στους Μικροεπεξεργαστές, Αθήνα, 1991.
7. Thom Luce, Ohio University, Αρχιτεκτονική Υπολογιστών Software-Hardware, Εκδόσεις Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 1991.

8. G.M. Gilmore, Μικροεπεξεργαστές – Θεωρία & Εφαρμογές, Εκδόσεις McGraw-Hill, 1999.
9. Δ. Πογαρίδης, Μικροϋπολογιστές - Μικροελεγκτές, Εκδόσεις Ίων, 1999.
10. Ι. Αγγελόπουλος, Γ. Σύρκος, Γνωρίστε τους ΜΕ με την οικογένεια του Z80, Αθήνα, 1992.

Μέθοδος Διδασκαλίας Θεωρητικού Μαθήματος

Διαλέξεις

Προβολή διαλέξεων με Data Projector ή επιδιασκόπιο διαφανειών.

Επίλυση ασκήσεων εφαρμογής

Αναπτύσσεται η τεχνική επίλυσης πραγματικών βλαβών που είναι δυνατόν να προκύψουν στα όργανα του θαλάμου διακυβέρνησης των αεροσκαφών και επιλύονται ενδεικτικά προβλήματα εφαρμογής. Δίδονται αναλυτικές κατευθύνσεις για την εκπόνηση της εξαμηνιαίας εργασίας που θα αναλάβουν οι σπουδαστές.

Συμπλήρωση τεστ αξιολόγησης

Στο τέλος κάθε διάλεξης οι σπουδαστές καλούνται να συμπληρώσουν τεστ αξιολόγησης με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής οι οποίες αφορούν θέματα της διάλεξης που προηγήθηκε.

Ανάθεση εξαμηνιαίας εργασίας

Ανά δύο οι σπουδαστές αναλαμβάνουν την εκπόνηση εξαμηνιαίας εργασίας που αφορά στην εφαρμογή της ύλης που διδάχθηκαν για την επίλυση προβλημάτων όμοιων με αυτών που προκύπτουν στη γραμμή συντήρησης και παραγωγής.

Χρήση Λογισμικού

Για την εκπόνηση της εξαμηνιαίας εργασίας οι σπουδαστές θα χρησιμοποιήσουν λογισμικό επεξεργασίας κειμένου και υπολογιστικών φύλλων. Την τελευταία εβδομάδα του εξαμήνου, οι σπουδαστές θα παρουσιάσουν, στην αίθουσα των

διαλέξεων, την εργασία που εκπόνησαν και στη συνέχεια θα την παραδώσουν προς βαθμολόγηση.

Τελική εξέταση

Περιλαμβάνει την ύλη των διαλέξεων όπως εφαρμόστηκαν για την εκπόνηση της εξαμηνιαίας εργασίας.

Εκφωνήσεις Εργαστηριακών Ασκήσεων

Διανέμονται στους σπουδαστές εκφωνήσεις των εργαστηριακών ασκήσεων, όπου περιλαμβάνονται οι στόχοι της άσκησης, περιληπτική παρουσίαση της αντίστοιχης θεωρίας και του εξοπλισμού, διαδικασία εκτέλεση της άσκησης, μέθοδος καταγραφής των αποτελεσμάτων-παραδοτέων και σχετική βιβλιογραφία.

Συμπλήρωση τεστ Εργαστηριακής Άσκησης

Στο τέλος κάθε εργαστηριακής άσκησης οι σπουδαστές καλούνται να συμπληρώσουν τεστ αξιολόγησης της εργαστηριακής άσκησης το οποίο περιλαμβάνει ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, που αφορούν θέματα της εργαστηριακής άσκησης που προηγήθηκε.

Συγγραφή Τεχνικής Έκθεσης Εργαστηριακής Άσκησης

Ως παραδοτέο κάθε εργαστηριακής άσκησης καταχωρείται το τεστ της εργαστηριακής άσκησης που συμπληρώνεται στο τέλος κάθε εργαστηριακής άσκησης. Για τις χρονοβόρες εργαστηριακές ασκήσεις είναι δυνατόν να ανατεθεί η ολοκλήρωση του τεστ ως άσκηση εκτός του εργαστηρίου. Σε τέτοια περίπτωση ο σπουδαστής θα πρέπει να παραδώσει το τεστ στην αμέσως επόμενη εργαστηριακή άσκηση.

Τελική εξέταση εργαστηρίου

Η τελευταία εργαστηριακή άσκηση διατίθεται για την τελική-γραφτή εξέταση του εργαστηρίου, η οποία περιλαμβάνει τμήματα από τις περισσότερες εργαστηριακές ασκήσεις που διεξήχθησαν κατά τη διάρκεια του εξαμήνου.

Συμπεράσματα

Μετά την αναφορά του μαθήματος Μικροεπεξεργαστές - Μικροϋπολογιστές στα διάφορα τμήματα στην Ελλάδα, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι τα Α.Ε.Ι. και Τ.Ε.Ι. στην Ελλάδα δεν δίνουν ιδιαίτερα μεγάλη βαρύτητα στο μάθημα, ενώ υπάρχουν περισσότερες διαφορές παρά ομοιότητες στο διδακτικό αντικείμενο του κάθε τμήματος.

Πιο αναλυτικά, στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών Και Μηχανικών Υπολογιστών του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, τα μαθήματα **Μικροεπεξεργαστές και Περιφερειακά** και **Συστήματα Μικροϋπολογιστών** είναι επιλογής, ανάλογα με την κατεύθυνση που θα επιλέξει ο σπουδαστής, και με βάση το πρόγραμμα των μαθημάτων, δε φαίνεται να δίνεται ιδιαίτερη βάση στο εργαστήριο του μαθήματος. Στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης, υπάρχουν 4 μαθήματα σχετικά με το αντικείμενο τα οποία είναι όλα επιλογής. Το ένα μάλιστα δε διδάσκεται αυτή την στιγμή, ενώ τα υπόλοιπα 3 δίνουν 3 ή 4 διδακτικές μονάδες και δεν έχουν εργαστήριο. Στη Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιο Πολυτεχνείου υπάρχει το μάθημα **Συστήματα Μικροϋπολογιστών** το οποίο είναι καθαρά θεωρητικό, ενώ στο επόμενο εξάμηνο υπάρχει το μάθημα **Εργαστήριο Μικροϋπολογιστών** το οποίο είναι αρκετά οργανωμένο, καθώς ο φοιτητής ασχολείται με προγραμματισμό στον μικροεπεξεργαστή 8086 και πρέπει να φτιάξει ένα σύστημα Μικροϋπολογιστή για τελική εργασία. Στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου υπάρχει το μάθημα **Μικροεπεξεργαστές** το οποίο είναι ένας συνδυασμός του θεωρητικού και του εργαστηριακού μαθήματος στο Ε.Μ.Π., το οποίο έχει επίσης μεγάλο βαθμό δυσκολίας με εργασίες με τις οποίες ο φοιτητής κατανοεί πλήρως τους μικροεπεξεργαστές. Στο Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων στο μάθημα **Μικροεπεξεργαστές** γίνεται μια εισαγωγή σε αυτούς, ενώ ο φοιτητής ασχολείται και εδώ με assembly, ενώ είναι το μοναδικό ίδρυμα στην Ελλάδα το οποίο στο εργαστήριο ασχολείται με Altera DE2 development boards. Στο Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Πατρών υπάρχουν δυο μαθήματα που ασχολούνται με **μικροϋπολογιστές** από τα οποία το ένα είναι καθαρά εργαστηριακό και δίνει έμφαση στον τομέα των Μικροϋπολογιστών. Στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογίας Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Πατρών ένα μάθημα ασχολείται με διάφορους μικροεπεξεργαστές τους οποίους παρουσιάζει στο θεωρητικό κομμάτι του μαθήματος, και έπειτα διδάσκονται και στο εργαστηριακό. Στο Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών και Μηχανικών Η/Υ του Πολυτεχνείου Κρήτης το μάθημα **Ενσωματωμένα Συστήματα Μικροεπεξεργαστών** είναι ιδιαίτερα απαιτητικό, με μεγάλο φόρτο εργασίας άλλα και με σύγχρονο πεδίο μελέτης καθώς ασχολείται με μικροεπεξεργαστές σε κινητά, φρένα ABS και άλλα.

Επίσης είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι στα αντίστοιχα τμήματα στα πανεπιστήμια Δυτικής Μακεδονίας και Θεσσαλίας δεν υπάρχει αντίστοιχο μάθημα. Ακόμη το

μάθημα του Πολυτεχνείου Κρήτης θα μπορούσε να αποτελεί πρότυπο και για τα υπόλοιπα πανεπιστήμια στην Ελλάδα.

Στα Τεχνολογικά Εκπαιδευτικά Ιδρύματα παρατηρούμε ότι σε όλα τα τμήματα που διδάσκεται το μάθημα, έχουν εργαστήριο και πρέπει ο φοιτητής να ασχοληθεί με προγραμματισμό και να κατανοήσει την ύλη του μαθήματος για να επιτύχει σε αυτά. Πιο αναλυτικά στο Τμήμα Μηχανικών Βιοϊατρικής Τεχνολογίας του Τ.Ε.Ι. Αθήνας υπάρχουν 2 μαθήματα με 5 και 6 πιστωτικές μονάδες αντίστοιχα, ενώ είναι 6 ώρες την εβδομάδα το καθένα και μεγάλο φόρτο εργασίας για τους φοιτητές τα οποία όμως είναι και τα 2 επιλογής. Στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε. του Τ.Ε.Ι. Δυτικής Μακεδονίας υπάρχει το μάθημα **Μικροεπεξεργαστές-Μικροελεγκτές** το οποίο ασχολείται κυρίως με προγραμματιστική λογική των μικροελεγκτών της οικογένειας MCS51 της INTEL. Στο αντίστοιχο τμήμα του Τ.Ε.Ι. Ηπείρου στο μάθημα **Συστήματα μικροεπεξεργαστών** οι φοιτητές καλούνται να αναπτύξουν εφαρμογές σε 8bit μικροεπεξεργαστές RISC. Στο τμήμα του Τ.Ε.Ι. Πελοποννήσου το μάθημα έχει 2 ώρες θεωρίας και 1 εργαστηρίου και ασχολείται με προγραμματισμό σε assembly αλλά και σε περιφερειακά συστήματα. Στο τμήμα Αυτοματισμού του Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης υπάρχει το μάθημα **Μικροϋπολογιστές** το οποίο ασχολείται επίσης με προγραμματισμό σε assembly και με τον επεξεργαστή 8051. Επίσης έχει εβδομαδιαίες εργασίες με αυξημένο επίπεδο δυσκολίας. Στο τμήμα του Τ.Ε.Ι. Ανατολικής Μακεδονίας υπάρχουν 3 μαθήματα με μεγάλο φόρτο εργασίας ιδιαίτερα απαιτητικά, το ένα μάλιστα έχει 9 πιστωτικές μονάδες, τα οποία βασίζονται σε προγραμματισμό σε assembly αλλά και σε διάφορα περιφερειακά συστήματα τα οποία λειτουργούν με μικροεπεξεργαστές. Τέλος στο Τμήμα Τεχνολογίας Αεροσκαφών του Τ.Ε.Ι. Χαλκίδας υπάρχει το μάθημα **Μικροϋπολογιστές**, το οποίο ασχολείται με μικροεπεξεργαστές στο πιλοτήριο του αεροσκάφους αλλά και τυχόν προβλήματα που μπορεί να προκύψουν σε αυτό. Το μάθημα συμπεριλαμβάνει εξαμηνιαία εργασία και τελική εξέταση εργαστηρίου και θεωρίας.

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι στο Πολυτεχνείο Κρήτης, Πάτρας και Αιγαίου, καθώς και στα Τ.Ε.Ι. Ανατολικής Μακεδονίας και Θεσσαλονίκης τα μαθήματα είναι αρκετά απαιτητικά και βοηθούν τον φοιτητή να κατανοήσει πλήρως το θέμα του μαθήματος.

Επίσης το τμήμα Η/Υ Συστημάτων του Τ.Ε.Ι. Πειραιά έχει 3 μαθήματα τα οποία ασχολούνται με Μικροεπεξεργαστές – Μικροϋπολογιστές. Ωστόσο το site του τμήματος είναι αρκετά παλιό, χωρίς καμία ενημέρωση για τα μαθήματα και τα εργαστήρια, οπότε δε μπορούσε να γίνει εκτενής αναφορά για αυτό το τμήμα.

Ιστοσελίδα : <http://platon.teipir.gr/new/ecs/index.html>

Πηγές

1. <http://www.auth.gr/ee>
2. <http://www.ee.duth.gr/el/>
3. <http://www.ece.ntua.gr/>
4. <http://www.icsd.aegean.gr/>
5. <http://www.cs.uoi.gr/>
6. <https://www.ceid.upatras.gr/>
7. <http://www.ece.upatras.gr/gr/>
8. <http://www.ece.tuc.gr/4101.html>
9. <http://www.bme.teiath.gr/>
10. <http://informatics.teiwm.gr/index.php?lang=el>
11. <http://www.ce.teiep.gr/>
12. <http://www.cs.teikal.gr/>
13. <http://www.teithe.gr/modules/content/index.php?id=12>
14. <http://iiwm.teikav.edu.gr/ii/>
15. <http://www.aero.teihal.gr/>
16. <https://arch.icte.uowm.gr/academic.php>