

Ιόνιο Πανεπιστήμιο
Τμήμα Πληροφορικής

Ακαδημαϊκό Έτος 2007-2008

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ:

Έκθεση Προόδου Υλοποίησης του Μαθήματος «Εισαγωγή
στον Προγραμματισμό»

Διδάσκοντες:

Θεόδωρος Ανδρόνικος & Δημήτριος Θεοτόκης

Περιεχόμενα

1	Περιγραφή του μαθήματος.....	1
2	Υλοποίηση του μαθήματος.....	2
2.1	Διδασκαλία του μαθήματος.....	2
2.2	Εργαστήρια – συμπληρωματική διδασκαλία.....	7
2.3	Εκπαιδευτικό υλικό.....	8

1 Περιγραφή του μαθήματος.

Η «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό» αποτελεί μάθημα κορμού για του φοιτητές Α' εξαμήνου του Τμήματος Πληροφορικής. Κατά τη διδασκαλία του μαθήματος γίνεται μια σύντομη εισαγωγή στην πληροφορική και στους υπολογιστές. Παρουσιάζεται η έννοια του αλγόριθμου ως πεπερασμένη ακολουθία βημάτων για τη λύση προβλημάτων και οι γλώσσες προγραμματισμού ως αυστηρά (μαθηματικά) εργαλεία για την περιγραφή αλγορίθμων.

Γίνεται ενδελεχής ανάπτυξη της γλώσσας C, των κύριων χαρακτηριστικών της και της διαδικασίας μεταγλώττισης και εκτέλεσης προγραμμάτων. Ορίζονται οι βασικοί τύποι δεδομένων, οι μεταβλητές, οι τελεστές και οι εκφράσεις. Εξηγείται η δομή του προγράμματος στη γλώσσα C, οι βασικές προγραμματιστικές εντολές και οι εντολές ελέγχου ροής του προγράμματος. Παρουσιάζονται οι πίνακες (μονοδιάστατοι και πολυδιάστατοι) και οι στοιχειώσεις δομές δεδομένων.

Στη συνέχεια γίνεται εισαγωγή στην έννοια του αφηρημένου τύπου και επεξήγηση των συγκεκριμένων τύπων δεδομένων. Ορίζεται η αναζήτηση και η ταξινόμηση πινάκων. Δίνονται οι ορισμοί των γενικών τύπων δεδομένων, των απαριθμήσεων, των δομών (structures) και των ενώσεων (unions). Παρουσιάζονται οι δείκτες (pointers), η σχέση μεταξύ δεικτών και πινάκων, μεταξύ συμβολοσειρών και δεικτών και οι μετατροπές τύπων. Γίνεται εισαγωγή στη δυναμική παραχώρηση μνήμης, στις γραμμικές λίστες, στις απλά συνδεδεμένες λίστες, στις ουρές, στις στοίβες, στις διπλά συνδεδεμένες λίστες. Τέλος, ορίζονται τα δέντρα και οι γράφοι, καθώς και τα δυαδικά δέντρα αναζήτησης.

ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΎΛΗ

- 1.1 Σύντομη εισαγωγή στην πληροφορική και στους υπολογιστές.
- 1.2 Η έννοια του αλγόριθμου ως πεπερασμένη ακολουθία βημάτων για τη λύση προβλημάτων και των γλωσσών προγραμματισμού ως αυστηρών μέσων έκφρασης αλγορίθμων.
- 1.3 Η γλώσσα C, τα κύρια χαρακτηριστικά της και η διαδικασία μεταγλώττισης και εκτέλεσης προγραμμάτων.
- 2.1 Η δομή του προγράμματος στη γλώσσα C, οι βασικές προγραμματιστικές εντολές και οι εντολές ελέγχου ροής του προγράμματος.

2.2 Απλοί τύποι δεδομένων, ορισμός μεταβλητών, τελεστές και εκφράσεις.

3.1 Πίνακες (μονοδιάστατοι και πολυδιάστατοι) και στοιχειώσεις δομές δεδομένων.

3.2 Εισαγωγή στην έννοια του αφηρημένου τύπου και επεξήγηση των συγκεκριμένων τύπων δεδομένων.

3.3 Αναζήτηση και ταξινόμηση πινάκων.

4.1 Ορισμοί γενικών τύπων δεδομένων, απαριθμήσεις, δομές (structures), ενώσεις (unions).

4.2 Δείκτες (pointers), σχέση μεταξύ δεικτών και πινάκων, συμβολοσειρών και δεικτών, μετατροπές τύπων.

4.3 Δείκτες σε εγγραφές και δείκτες αντί περάσματος μεταβλητών κατά αναφορά.

5.1 Εισαγωγή στη δυναμική παραχώρηση μνήμης.

5.2 Γραμμικές λίστες, απλά συνδεδεμένες λίστες ουρές, στοιίβες, διπλά συνδεδεμένες λίστες. Δέντρα και γράφοι, δυαδικά δέντρα αναζήτησης.

5.3 Συναρτήσεις εισόδου και εξόδου, συναρτήσεις διαχείρισης αρχείων, συναρτήσεις βιβλιοθήκης και δείκτες σε συναρτήσεις.

2 Υλοποίηση του μαθήματος.

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται τα στάδια υλοποίησης της διδασκαλίας του μαθήματος «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό» κατά το ακαδημαϊκό έτος 2007-2008.

2.1 Διδασκαλία του μαθήματος.

Η διδασκαλία του μαθήματος «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό» υποβοηθήθηκε με την προβολή διαφανειών σε μορφή PowerPoint. Κατά το 1^ο εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2007-2008 πραγματοποιήθηκαν 13 διαλέξεις. Σε κάθε διάλεξη υπήρξε επισκόπηση της θεωρίας και παρουσίαση των κυρίων σημείων. Παράλληλα έγινε εκτενής μελέτη των μεθόδων επίλυσης προβλημάτων ανά ενότητα.

Βασικός στόχος ήταν η σύνδεση της δομής της ύλης ανά ενότητες και για το λόγο αυτό, σε αρκετές διαλέξεις αφιερώθηκε χρόνος για επανάληψη της έως τότε διδαχθείσας ύλης. Οι διαλέξεις ακολούθησαν την παρακάτω δομή:

- (1) Επισκόπηση διδαχθείσας θεωρίας.
- (2) Παρουσίαση και ανάλυση νέας ύλης.
- (3) Παραδείγματα για εμπέδωση της θεωρίας.

Οι λεπτομέρειες των διαλέξεων παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Αντικείμενο διάλεξης	Μαθησιακοί στόχοι	Θέματα που καλύπτονται
1. Εισαγωγή στους υπολογιστές.	Συνοπτική παρουσίαση της εξέλιξης των γλωσσών προγραμματισμού και των αρχών του δομημένου προγραμματισμού.	Τι είναι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής. Στοιχεία της οργάνωσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Εξέλιξη των λειτουργικών συστημάτων. Γλώσσα μηχανής, συμβολική γλώσσα και γλώσσες υψηλού επιπέδου. Εισαγωγή στην έννοια του δομημένου προγραμματισμού.
2. Εισαγωγή στη γλώσσα C.	Δημιουργία των πρώτων απλών προγραμμάτων στη γλώσσα C.	Η ιστορία και η εξέλιξη της γλώσσας C. Ολοκληρωμένο περιβάλλον δημιουργίας προγραμμάτων C. Το πρώτο πρόγραμμα σε C: εμφάνιση μηνύματος στην οθόνη. Δημιουργία απλών προγραμμάτων, όπως πρόσθεση δύο ακεραίων αριθμών και εμφάνιση του αθροίσματος. Η μνήμη και η έννοια των μεταβλητών στη C. Βασικές αριθμητικές πράξεις. Ο τελεστής της ανάθεσης και οι βασικοί σχεσιακοί τελεστές.
3. Δομημένος προγραμματισμός στη C.	Εμπέδωση των αρχών του δομημένου προγραμματισμού για ανάπτυξη προγραμμάτων στη γλώσσα C.	Εισαγωγή στην έννοια του αλγορίθμου. Χρήση ψευδοκώδικα για αφηρημένη σχεδίαση προγραμμάτων. Δομές ελέγχου. Η εντολή επιλογής if. Η γενικότερη μορφή της εντολής if ... else. Η επαναληπτική δομή while. Σχεδίαση και προγραμματισμός αλγορίθμων. Μελέτη περίπτωσης: επανάληψη ελεγχόμενη από μετρητή.
4. Χρήση των δομών ελέγχου της C για τη δημιουργία δομημένων προγραμμάτων.	Εμπέδωση των αρχών του δομημένου προγραμματισμού για ανάπτυξη προγραμμάτων στη γλώσσα C.	Σχεδίαση και ανάπτυξη αλγορίθμων με τη μεθοδολογία της από πάνω προς τα κάτω σταδιακής εκλέπτυνσης. Μελέτη περίπτωσης: επανάληψη ελεγχόμενη από στοιχείο-φρουρό. Φωλιασμένοι βρόχοι.

		Τελεστές μοναδιαίας αύξησης και μοναδιαίας μείωσης ακεραίων μεταβλητών. Η επαναληπτική δομή for: σύνταξη και παραδείγματα χρήσης.
5. Δομές ελέγχου και λογικοί τελεστές στη C.	Ολοκλήρωση της ανάλυσης των δομών ελέγχου της C και αναλυτική παρουσίαση όλων των σχεσιακών τελεστών.	Η δομή πολλαπλής επιλογής switch. Η επαναληπτική δομή do ... while. Η λειτουργία των εντολών break και continue. Παρουσίαση όλων των λογικών τελεστών της C, καθώς και του τρόπου χρήσης τους μέσω παραδειγμάτων. Επεξήγηση της διαφοράς του τελεστή ανάθεση και του λογικού τελεστή ελέγχου ισότητας. Επανάληψη όλων των δομών ελέγχου της C.
6. Συναρτήσεις στη γλώσσα C.	Εισαγωγή στην έννοια των συναρτήσεων της C. Ορισμός και κλήση συναρτήσεων. Μετάδοση παραμέτρων κατά αξία και κατά αναφορά.	Οι συναρτήσεις ως δομικά στοιχεία του προγράμματος στη C. Τρόπος ορισμού μιας συνάρτησης. Τι είναι και πως συντάσσεται το πρότυπο της συνάρτησης. Χαρακτηριστικά παραδείγματα συναρτήσεων της μαθηματικής βιβλιοθήκης της C. Αρχεία επικεφαλίδες. Κλήση συναρτήσεων από άλλες συναρτήσεις. Τυπικές παράμετροι και πραγματικές παράμετροι. Τι είναι η μετάδοση παραμέτρων κατά αξία και ποια η διαφορά με τη μετάδοση παραμέτρων κατά αναφορά.
7. Προχωρημένα θέματα συναρτήσεων στη γλώσσα C.	Παρουσίαση προχωρημένων θεμάτων όπως τοπικές και καθολικές μεταβλητές, εμβέλεια μεταβλητών, η αναδρομή και πως λειτουργεί.	Ένα χρήσιμο παράδειγμα συνάρτησης: δημιουργία ψευδοτυχαίων αριθμών. Πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια τέτοια συνάρτηση για την προσομοίωση παιχνιδιών τύχης. Οι κανόνες εμβέλειας που διέπουν τις καθολικές και τις τοπικές μεταβλητές. Τι είναι η αναδρομή και που ενδείκνυται η χρήση της.

		Μελέτη περίπτωσης: υπολογισμός της ακολουθίας Fibonacci με αναδρομή. Κατανόηση της διαφοράς ανάμεσα σε αναδρομή και επανάληψη.
8. Πίνακες στη γλώσσα C.	Πως ορίζονται και πως χρησιμοποιούνται οι πίνακες στη C.	Εισαγωγή στην έννοια των πινάκων στις γλώσσες προγραμματισμού. Πως ορίζονται οι πίνακες στη γλώσσα C. Παραδείγματα ορισμού και χρήσης μονοδιάστατων και πολυδιάστατων πινάκων. Πέρασμα πίνακα ως παράμετρο σε συνάρτηση. Ταξινόμηση πίνακα και αναζήτηση στοιχείου σε ταξινομημένο πίνακα. Μελέτη περίπτωσης: υπολογισμός ελαχίστου, μεγίστου και μέσου όρου με χρήση πίνακα.
9. Οι δείκτες στη γλώσσα C.	Τι είναι οι δείκτες, πως ορίζονται και πως πρέπει να χρησιμοποιούνται στη C.	Τι είναι οι δείκτες σε μεταβλητές, πως ορίζονται και πως αρχικοποιούνται. Ποιοι τελεστές μπορούν να εφαρμοστούν στους δείκτες. Ποια η χρήση των δεικτών στην κλήση συναρτήσεων κατά αναφορά. Υλοποίηση του αλγόριθμου ταξινόμησης της φυσαλίδας (bubble sort) με χρήση δεικτών και κλήση κατά αναφορά. Ο τελεστής sizeof και πως χρησιμοποιείται. Εκφράσεις με δείκτες και αριθμητική δεικτών. Η σχέση των δεικτών και των πινάκων. Δείκτες σε συναρτήσεις.
10. Χαρακτήρες και συμβολοσειρές στη C.	Οι συμβολοσειρές της C ως πίνακες χαρακτήρων. Βασικές συναρτήσεις χειρισμού και επεξεργασίας συμβολοσειρών.	Δημιουργία και αρχικοποίηση συμβολοσειρών μέσω πινάκων χαρακτήρων. Οι κυριότερες συναρτήσεις χειρισμού χαρακτήρων που παρέχει η C. Συναρτήσεις μετατροπής πινάκων χαρακτήρων σε συμβολοσειρές. Οι κυριότερες συναρτήσεις χειρισμού

		συμβολοσειρών της C. Συναρτήσεις σύγκρισης συμβολοσειρών και συναρτήσεις αναζήτησης υπο-συμβολοσειρών.
11. Ορισμός νέων τύπων δεδομένων στη C.	Πως ορίζουμε και πως χρησιμοποιούμε νέους τύπους δεδομένων στη C.	Ορισμός νέων τύπων δεδομένων μέσω της struct. Πως και πότε πρέπει να χρησιμοποιείται η typedef. Ορισμός μεταβλητών που ανήκουν σε νέους τύπους δεδομένων. Αρχικοποίηση τέτοιων μεταβλητών. Πρόσβαση και ανάθεση τιμών στα στοιχεία-μέλη αυτών των δομών. Ταυτόχρονη χρήση συναρτήσεων και σύνθετων τύπων δεδομένων. Ενώσεις (unions), ψηφιακοί τελεστές (bitwise operators) και απαρίθμηση (enumeration).
12. Προχωρημένα θέματα δημιουργίας τύπων δεδομένων στη C.	Δημιουργία και χρήση των βασικών δυναμικών δομών δεδομένων: γραμμικές λίστες, στοίβες, ουρές και δένδρα.	Πως δημιουργούμε δομές αυτό-αναφορικές χρησιμοποιώντας δείκτες. Πως επιτυγχάνεται η δυναμική δέσμευση μνήμης. Ορισμός και παραδείγματα γραμμικών λιστών. Τι είναι η στοίβα, πως υλοποιείται και που χρησιμοποιείται. Τι είναι η ουρά, πως υλοποιείται και που χρησιμοποιείται. Ανάλυση των διαφορών που έχουν μεταξύ τους η λίστα, η στοίβα και η ουρά. Σε ποιες περιπτώσεις ενδείκνυται η χρήση της καθεμίας από αυτές. Τι είναι τα δένδρα, πως υλοποιούνται και που χρησιμοποιούνται.
13. Γενική επανάληψη.	Η γενική επισκόπηση αποσκοπεί στην πλήρη κατανόηση και επεξήγηση των προχωρημένων θεμάτων, καθώς και την προετοιμασία για τις εξετάσεις.	Δημιουργία προγραμμάτων που να συνδυάζουν πολλαπλά θέματα και να αποδεικνύουν όχι μόνο την σε βάθος κατανόηση της γλώσσας C, αλλά και την ικανότητα των φοιτητών να σχεδιάζουν και να υλοποιούν αυτόνομα.

2.2 Εργαστήρια – συμπληρωματική διδασκαλία.

Στα πλαίσια της συμπληρωματικής διδασκαλίας του μαθήματος «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό», σχεδιάστηκαν και πραγματοποιήθηκαν 11 εργαστηριακές ασκήσεις. Οι ασκήσεις αυτές είχαν ως σκοπό την εξάσκηση των φοιτητών σε πρακτικές εφαρμογές της αντίστοιχης θεωρίας και χρησίμευσαν ως βάση για την ατομική εργασία εξαμήνου που ανατέθηκε στους φοιτητές του μαθήματος.

Εκτός από τις διαλέξεις και τις εργαστηριακές ασκήσεις, το μάθημα υποστηρίχθηκε από ένα συμπληρωματικό εργαστήριο ανακεφαλαίωσης της διδαχθείσας ύλης και επίλυσης παραδειγμάτων.

Το αντικείμενο κάθε εργαστηριακής άσκησης έχει ως εξής:

1. **Εργαστηριακή Άσκηση #1:** Η πρώτη εργαστηριακή άσκηση έχει αντικείμενο την εξοικείωση με το περιβάλλον εργασίας στο εργαστήριο, καθώς και με τη διαδικασία συγγραφής και εκτέλεσης προγραμμάτων στη γλώσσα C.
2. **Εργαστηριακή Άσκηση #2:** Εργαστηριακή άσκηση με αντικείμενο τη συγγραφή διαλογικού προγράμματος που να καθοδηγεί το χρήστη με κατάλληλα μηνύματα στην οθόνη.
3. **Εργαστηριακή Άσκηση #3:** Εργαστηριακή άσκηση με αντικείμενο τη συγγραφή διαλογικού προγράμματος που να χρησιμοποιεί δομές ελέγχου και επανάληψης της γλώσσας C.
4. **Εργαστηριακή Άσκηση #4:** Εργαστηριακή άσκηση με αντικείμενο τη συγγραφή προγράμματος αριθμητικών υπολογισμών που να χρησιμοποιεί δομές ελέγχου, επανάληψης και τεχνικές μορφοποίησης των αποτελεσμάτων.
5. **Εργαστηριακή Άσκηση #5:** Εργαστηριακή άσκηση με αντικείμενο τον πολλαπλασιασμό διανυσμάτων και πινάκων ακεραίων και πραγματικών αριθμών.
6. **Εργαστηριακή Άσκηση #6:** Εργαστηριακή άσκηση με αντικείμενο τη χρήση πινάκων από το πρόγραμμα καθώς και το πέρασμα πινάκων σε συναρτήσεις.
7. **Εργαστηριακή Άσκηση #7:** Εργαστηριακή άσκηση με αντικείμενο τη χρήση δεικτών για επεξεργασία πινάκων & για πέρασμα δεικτών ως παραμέτρους σε συναρτήσεις.
8. **Εργαστηριακή Άσκηση #8:** Εργαστηριακή άσκηση με αντικείμενο τη δημιουργία, χρήση και διαχείριση λίστας αποτελούμενη από κόμβους σύνθετων δομών.

9. **Εργαστηριακή Άσκηση #9:** Εργαστηριακή άσκηση με θέμα πράξεις πάνω σε λίστες. Διάσχιση και ταξινόμηση λίστας. Αναζήτηση σε λίστες με πολλαπλά κριτήρια.

Για την άρτια διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων σχεδιάστηκε υποστηρικτική ιστοσελίδα, μέσω της οποίας οι φοιτητές είχαν πρόσβαση κατά τη διάρκεια των ασκήσεων:

- Στην εκφώνηση της κάθε εργαστηριακής άσκησης.
- Στο πρόσθετο προετοιμασμένο υλικό, το οποίο ήταν απαραίτητο για κάθε άσκηση.

2.3 Εκπαιδευτικό υλικό.

Κατά τη διδασκαλία του μαθήματος «Εισαγωγή στον Προγραμματισμό» οι φοιτητές είχαν στη διάθεσή τους το εξής εκπαιδευτικό υλικό:

- **Βιβλίο του μαθήματος.** Στους φοιτητές του Α' έτους διανεμήθηκε βιβλίο του εμπορίου με τα εξής στοιχεία:

Τίτλος:	C Προγραμματισμός
Συγγραφέας:	Deitel & Deitel
Εκδόσεις:	Μ. Γκιούρδας 2003

Το βιβλίο αυτό καλύπτει πλήρως το γνωστικό αντικείμενο του μαθήματος. Οι θεματικές ενότητες των διαλέξεων ακολούθησαν την οργάνωση των κεφαλαίων του βιβλίου.

- **Υποστηρικτική ιστοσελίδα του μαθήματος.** Οι φοιτητές είχαν επίσης στη διάθεσή τους ιστοσελίδα με συνδέσμους στο εξής πρόσθετο υλικό:

1. Διαφάνειες των διαλέξεων του μαθήματος.
2. Εκφωνήσεις και λοιπό υλικό για τη διεξαγωγή των εργαστηριακών ασκήσεων του μαθήματος.
3. Ατομική προγραμματιστική εργασία.

Η ιστοσελίδα, οι διαφάνειες και το λοιπό υποστηρικτικό υλικό των εργαστηρίων επισυνάπτεται στο παραδοτέο υλοποίησης του μαθήματος.