

Εργασία για το μάθημα του δομημένου προγραμματισμού

(1ου εξαμήνου του τμήματος ηλεκτρολόγων μηχανικών και μηχανικών υπολογιστών του Α.Π.Θ.)

Φοιτητές: Μιχάλαινας Ιωάννης, Ζωίδης Βασίλειος

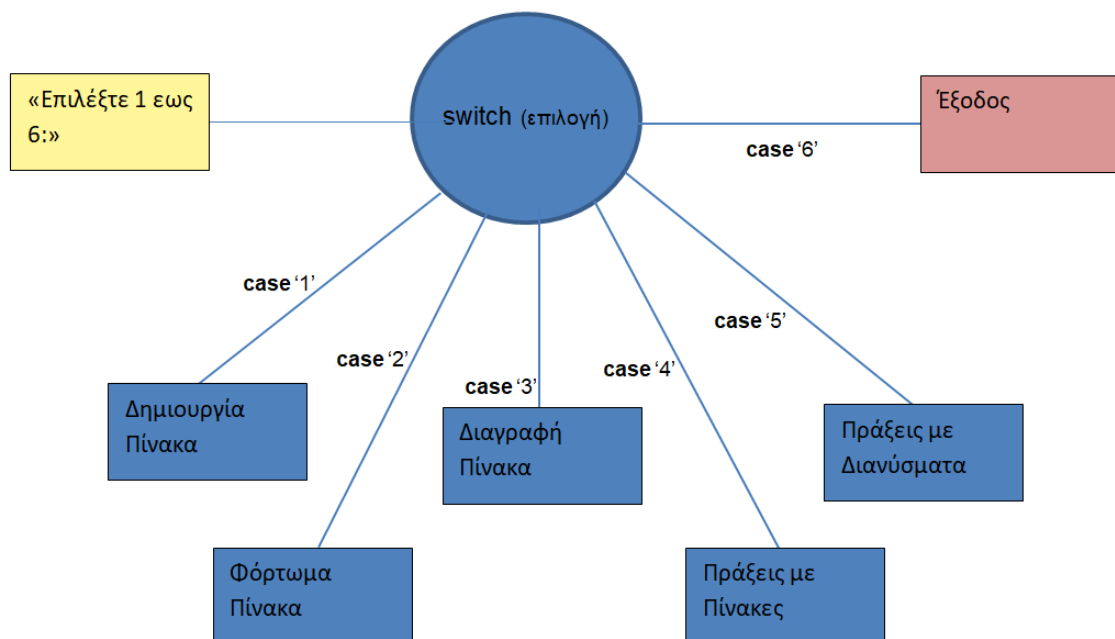
Επιλογή: Λογισμικό εφαρμογής «Πράξεις μεταξύ πινάκων»

Σημειώσεις:

- Προτείνεται η χρήση του **Numpad** για πλοήγηση κατά την εκτέλεση του προγράμματος.
- Αν και τα σχόλια του κώδικα βρίσκονται στα ελληνικά, το κείμενο που παρουσιάζεται στον χρήστη βρίσκεται μόνο στα αγγλικά έτσι ώστε το πρόγραμμα να είναι κατανοητό σε μη ελληνόφωνους καθώς και να τρέχει σωστά σε μεγαλύτερο αριθμό κωδικοποιήσεων. Κατά συνέπεια και όλοι οι είσοδοι πρέπει να πληκτρολογούνται στα αγγλικά.
- Κατά την επιλογή ενός στοιχείου του μενού και για όλες τις καταχωρήσεις από τον χρήστη είναι απαραίτητο να πατηθεί και το κουμπί **'enter'** ως επικύρωση της παραπάνω επιλογής.

Κατά την εκτέλεση του προγράμματος στον χρήστη παρουσιάζεται μία αρχική οθόνη. Αυτή βρίσκεται εκεί για σκοπούς παρουσίασης του προγράμματος και με το πάτημα του κουμπιού **'enter'** ο χρήστης μπορεί να προχωρήσει στο κυρίως πρόγραμμα και κατά συνέπεια στο κεντρικό μενού.

Παρουσίαση κεντρικού μενού:



Το μενού που παρουσιάζεται στον χρήστη είναι το εξής:

1. Create a new matrix
2. View a matrix and get info (if rows=columns)
3. Delete a matrix
4. Do matrix operations
5. Do vector operations
6. Exit

Για την επιλογή του αντίστοιχου στοιχείου του μενού ο χρήστης πρέπει να πληκτρολογήσει τον αριθμό που αντιστοιχεί σε αυτό και κατόπιν να πατήσει 'enter', απευθείας θα εμφανιστεί η νέα οθόνη της συγκεκριμένης επιλογής.

1: Δημιουργία ενός πίνακα

Διαλέγοντας την επιλογή δημιουργίας ενός πίνακα ο χρήστης καλείται να πληκτρολογήσει το επιθυμητό όνομα για τον πίνακα που θέλει να δημιουργήσει. Στη συνέχεια, ζητούνται από τον χρήστη οι επιθυμητές διαστάσεις του πίνακα που θέλει να δημιουργήσει και τέλος ο επιθυμητός τρόπος συμπλήρωσης του πίνακα (αυτόματα με *ψευδοτυχαίους* αριθμούς ή *χειροκίνητα* πληκτρολογώντας το κάθε στοιχείο). Η επιλογή 'back' δίνει στον χρήστη την δυνατότητα να ξανά-επιλέξει τις επιθυμητές διαστάσεις του πίνακα.

Μετά την συμπλήρωση και την εμφάνιση του μηνύματος *επιτυχούς δημιουργίας του πίνακα*, στον ίδιο φάκελο που βρίσκεται το εκτελέσιμο αρχείο θα πρέπει να έχει δημιουργηθεί ένα αρχείο κειμένου (.txt) το οποίο θα έχει το παραπάνω επιλεγμένο όνομα και να περιέχει τα δεδομένα του συγκεκριμένου πίνακα. Διατηρώντας αυτή τη μορφοποίηση μπορεί κάποιος να δημιουργήσει ή και επεξεργαστεί τα συγκεκριμένα αρχεία εκτός της εκτέλεσης του προγράμματος δίνοντας έτσι την δυνατότητα χρήσης αυτών των αρχείων σε συνδυασμό με άλλες εφαρμογές ή και διαμοιρασμού των αρχείων σε άλλους χρήστες του προγράμματος.

Το μέγεθος του ονόματος του πίνακα έχει όριο τους 50 χαρακτήρες καθώς είναι μία σειρά (string) `char matname[51]` με θέση για 50 γράμματα ή αριθμούς και τον χαρακτήρα '\0'. Το όνομα αυτό μέσω της εντολής `sprintf` το δίνουμε προσθέτοντας το επίθεμα «.txt» (4+1 χαρακτήρες με το '\0') σε μία δεύτερη σειρά: `filename[56]` η οποία αξιοποιείται για τη δημιουργία του αρχείου.

Με το πάτημα του κουμπιού 'enter' γίνεται επιστροφή στο κεντρικό μενού.

2: Προβολή πίνακα και εμφάνιση πληροφοριών σχετικών με αυτόν

Τον πίνακα που δημιουργήσαμε νωρίτερα μπορούμε να τον δούμε και εντός του περιβάλλοντος του προγράμματος διαλέγοντας την επιλογή *προβολή πίνακα και εμφάνιση πληροφοριών σχετικών με αυτόν*. Σε αυτήν την οθόνη μας παρουσιάζονται (με το όνομά τους) όλα τα .txt που βρίσκονται στο ίδιο `directory` (φάκελο) με το αρχείο του προγράμματος. Τέτοια είναι και τα αρχεία πινάκων που δημιουργήσαμε παραπάνω οπότε πληκτρολογώντας

το όνομα του επιθυμητού πίνακα στην οθόνη μας μπορούμε να φορτώσουμε τους πίνακες στην οθόνη μας. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν ήδη διαθέσιμοι πίνακες ο χρήστης μπορεί να πληκτρολογήσει τον χαρακτήρα 'r' έτσι ώστε να επιστρέψει στο κεντρικό μενού.

Όσον αφορά το κομμάτι των πληροφοριών, στην περίπτωση που ο πίνακας είναι *τετραγωνικός* (δηλαδή οι δύο διαστάσεις του είναι ίσες), το λογισμικό εμφανίζει στην κονσόλα την ορίζουσα του (λειτουργεί για οποιονδήποτε *n*×*n* πίνακα). Έπειτα, αν η *ορίζουσα* είναι διαφορετική του μηδενός, το λογισμικό ενημερώνει τον χρήστη πως ο εν λόγω πίνακας είναι *αντιστρέψιμος* και προβαίνει στον υπολογισμό και την εμφάνιση του *συμπληρωματικού* και του *αντίστροφου* πίνακα. Στη συνέχεια, το λογισμικό υπολογίζει και τυπώνει το *ίχνος* του πίνακα και διεξάγοντας ορισμένους ελέγχους ενημερώνει τον χρήστη αν ο πίνακας είναι *ταυτοτικός*, *άνω ή κάτω τριγωνικός*, *διαγώνιος* ή απλώς *τετραγωνικός* ανάλογα με την είσοδο. Τέλος, ο χρήστης ενημερώνεται με σχετικό μήνυμα στην περίπτωση που ο πίνακας είναι *συμμετρικός* ή *αντισυμμετρικός* και τυπώνεται στην κονσόλα ο *ανάστροφος* πίνακας. Αν ο πίνακας δεν είναι *τετραγωνικός*, τυπώνεται στην κονσόλα μήνυμα που πληροφορεί τον χρήστη πως ο πίνακας που εισήγαγε δεν ανήκει σε κάποια γενικότερη κατηγορία πινάκων.

3: Διαγραφή πίνακα

Τους πίνακες που έχουμε δημιουργήσει μπορούμε να τους διαγράψουμε και εντός του περιβάλλοντος του προγράμματος μέσω της επιλογής *διαγραφής ενός πίνακα* όπου παρουσιάζονται και πάλι όλοι οι διαθέσιμοι πίνακες που έχουμε δημιουργήσει ανάλογα με την επιλογή προβολής ενός πίνακα, πληκτρολογώντας το όνομα του επιθυμητού πίνακα για διαγραφή εμφανίζεται το μήνυμα "*Deleted successfully*" αν η διαγραφή του πίνακα ήταν επιτυχής ή το μήνυμα "*Unable to delete the matrix*" αν υπήρξε κάποιο λάθος για παράδειγμα στην πληκτρολόγηση του ονόματος του πίνακα. Αν δεν υπάρχουν διαθέσιμοι πίνακες για διαγραφή ο χρήστης μπορεί και πάλι να πληκτρολογήσει τον χαρακτήρα 'r' έτσι ώστε να επιστρέψει στο κεντρικό μενού.

4: Πράξεις πινάκων

Στον χρήστη εμφανίζεται καινούριο μενού που αποτελείται από τα εξής τρία στοιχεία:

- 1.Πρόσθεση/Αφαίρεση Πινάκων
- 2.Πολλαπλασιασμός Πίνακα με Πραγματικό Αριθμό
- 3.Πολλαπλασιασμός Πινάκων

Επεξήγηση:

1. Ζητάται από τον χρήστη να φορτώσει δύο πίνακες, οι οποίοι πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις. Το λογισμικό εκτελεί την πράξη της πρόσθεσης ή της αφαίρεσης σύμφωνα με την επιλογή του χρήστη και τυπώνει το αποτέλεσμα στην οθόνη.
2. Ζητάται από τον χρήστη να φορτώσει έναν πίνακα και να εισαγάγει έναν πραγματικό αριθμό. Το λογισμικό πολλαπλασιάζει κάθε στοιχείο του πίνακα με τον δοθέντα πραγματικό αριθμό και τυπώνει το αποτέλεσμα στην οθόνη.
3. Ζητάται από τον χρήστη να φορτώσει δύο πίνακες. Ο πρώτος πίνακας θα πρέπει να έχει ίσο αριθμό στηλών με τον αριθμό γραμμών του δεύτερου. Το λογισμικό εκτελεί την πράξη του πολλαπλασιασμού και τυπώνει το αποτέλεσμα στην οθόνη.

Προσοχή, στη περίπτωση που δεν υπάρχουν κατάλληλοι πίνακες διαθέσιμοι για την διεξαγωγή της επιθυμητής πράξης, υπάρχει η επιλογή 'r' για επιστροφή στο κεντρικό μενού όπου ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει πίνακες αλλά και να ελέγξει τις διαστάσεις τους έτσι ώστε έπειτα να τους επεξεργαστεί κατάλληλα.

5: Πράξεις διανυσμάτων

Το κομμάτι του λογισμικού που αφορά τα *διανύσματα* διαφέρει ως προς τη φιλοσοφία από αυτό που σχετίζεται με τους πίνακες. Αντί για να δημιουργούνται αρχεία, τα οποία έπειτα να φορτώνονται από τον χρήστη, ο χρήστης καλείται να εισάγει κατευθείαν τα διανύσματα, με τα οποία επιθυμεί να εκτελέσει την εκάστοτε πράξη. Σημειωτέον ότι επειδή τα διανύσματα είναι κατά ουσία διατεταγμένες n -άδες (όπου n η διάσταση του διανύσματος) μπορούν να γραφούν ως *μονοδιάστατοι πίνακες* και να περαστούν στο λογισμικό κατά αυτόν τον τρόπο. Συνεπώς, το τμήμα του λογισμικού «**Πράξεις διανυσμάτων**» απλώς επισπεύδει και επαυξάνει τις ήδη υπάρχουσες δυνατότητες του «**Πράξεις πινάκων**».

Στον χρήστη εμφανίζεται καινούριο μενού που αποτελείται από τα εξής πέντε στοιχεία:

- 1.Πρόσθεση/Αφαίρεση Διανυσμάτων
- 2.Πολλαπλασιασμός Διανύσματος με Πραγματικό Αριθμό
- 3.Εσωτερικό Γινόμενο Διανυσμάτων
- 4.Εξωτερικό Γινόμενο Διανυσμάτων
- 5.Μικτό Γινόμενο Διανυσμάτων

Επεξήγηση:

1. Ζητάται από τον χρήστη να εισαγάγει δύο *διανύσματα*, τα οποία πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις. Το λογισμικό εκτελεί την πράξη της πρόσθεσης ή της αφαίρεσης και τυπώνει το αποτέλεσμα στην οθόνη.
2. Ζητάται από τον χρήστη να εισαγάγει ένα *διάνυσμα* και να έναν *πραγματικό αριθμό*. Το λογισμικό πολλαπλασιάζει το διάνυσμα με τον δοθέντα πραγματικό αριθμό και τυπώνει το αποτέλεσμα στην οθόνη.
3. Ζητάται από τον χρήστη να εισαγάγει δύο *διανύσματα*, τα οποία πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις. Το λογισμικό τυπώνει το *εσωτερικό γινόμενο* τους στην οθόνη.
4. Ζητάται από τον χρήστη να εισαγάγει δύο διανύσματα, τα οποία πρέπει να έχουν διάσταση $n=3$ (αφού το *εξωτερικό γινόμενο* ορίζεται μόνο για τρισδιάστατους χώρους). Το λογισμικό τυπώνει το *εξωτερικό γινόμενο* τους στην οθόνη, με τη μορφή νέου *διανύσματος*.
5. Ζητάται από τον χρήστη να εισαγάγει τρία *διανύσματα*, τα οποία πρέπει να έχουν διάσταση $n=3$ (αφού το *μικτό γινόμενο* ορίζεται μόνο για τρισδιάστατους χώρους). Το λογισμικό τυπώνει το *μικτό γινόμενο* τους στην οθόνη.

6: Έξοδος

Καθώς το πρόγραμμα βασίζεται σε μία δομή επανάληψης έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να αξιοποιεί τις διάφορες λειτουργίες του χωρίς να το τρέχει εκ νέου η επιλογή «*έξοδος*» δίνει στον χρήστη την δυνατότητα τερματισμού του προγράμματος.