



Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός

Ονοματεπώνυμο : Νικόλαος Κυριακάκος

Αριθμός Μητρώου : 1115202200083

Ονοματεπώνυμο : Τριανταφυλλιά Παπαδόγιαννη

Αριθμός Μητρώου : 1115202200133

Σύσταση Προγράμματος

Το πρόγραμμα αποτελείται από τους εξής φακέλους:

- **src:** Στον φάκελο αυτό περιέχονται οι υλοποιήσεις των κλάσεων και η `main`.
- **files:** Στον φάκελο αυτό βρίσκονται τα αρχεία από τα οποία αντλεί στοιχεία αρχικά η γραμματεία και τα οποία ενημερώνει στο τέλος της εκτέλεσης του προγράμματος, καθώς και όπου αλλού απαιτείται.
- **include:** Εδώ βρίσκονται οι δηλώσεις των κλάσεων, των συναρτήσεων καθώς και των βιβλιοθηκών που χρησιμοποιούνται από το πρόγραμμα.

Δομή Προγράμματος

Αρχικά, φορτώνονται στη γραμματεία τα μαθήματα, τα στοιχεία των φοιτητών και των καθηγητών από τα αντίστοιχα αρχεία. Ειδικότερα, για την ανάγνωση συμβαίνουν τα εξής. Το πρόγραμμα διαβάζει σε καθένα από αυτά τα αρχεία το σύνολο των γραμμών(δηλαδή μαθήματα, φοιτητές και καθηγητές), και το διατηρεί σε μια μεταβλητή. Με τον τρόπο αυτό ελέγχουμε ότι όσο διαβάζονται τα στοιχεία δε θα διαβαστούν λιγότερα στοιχεία από αυτά που πρέπει. Τα στοιχεία αποθηκεύονται δυναμικά στην γραμματεία με την δημιουργία νέων αντικειμένων. Στη συνέχεια, δίνονται οι διάφορες επιλογές στον χρήστη και καλείται να διαλέξει μία από αυτές. Όταν ο χρήστης τερματίσει δίνοντας την επιλογή 10, το πρόγραμμα ανοίγει εκ νέου τα προηγούμενα αρχεία, διαγράφει τα προηγούμενα δεδομένα(καθώς αυτά πιθανώς έχουν τροποποιηθεί) και καταγράφει τα καινούρια.

Υλοποίηση Επιλογών

Επιλογές 1-2

Ο χρήστης καλείται εδώ να δώσει μία εκ των συμβολοσειρών `add/edit/delete`. Αν δοθεί η πρώτη(`add`) τότε καλείται η κατάλληλη συνάρτηση της γραμματείας για δημιουργία του αντικειμένου με όρισμα 1 αν πρόκειται για μαθητή και 0 αν για καθηγητή. Αν δοθεί η συμβολοσειρά `delete` τότε ζητείται το όνομα και επώνυμο του ατόμου και αυτό αφαιρείται από τη γραμματεία(εφόσον βρίσκεται ήδη μέσα). Τέλος, αν ζητηθεί να τροποποιηθεί κάποιο άτομο, ζητείται πάλι το ονοματεπώνυμο και ο χρήστης ρωτάται ποια χαρακτηριστικά επιθυμεί να τροποποιηθούν.

Επιλογή 3

Η υλοποίηση κι εδώ είναι πολύ παρόμοια με αυτή που περιγράφηκε παραπάνω. Η μόνη διαφορά είναι πως εφόσον αφορά μάθημα, ζητείται μόνο το όνομα, καθώς και τα στοιχεία που τροποποιούνται είναι διαφορετικά από αυτά των ατόμων.

Επιλογές 4-5

Στη συγκεκριμένη επιλογή, διαβάζεται αρχικά το μάθημα για το οποίο ενδιαφερόμαστε(είτε να θέσουμε τους καθηγητές είτε να εγγραφεί ο φοιτητής). Στη συνέχεια διαβάζεται και το άτομο(πρώτο αν πρόκειται για καθηγητές). Η διαφορά εδώ έγκειται στο γεγονός ότι διαβάζονται επαναληπτικά άτομα(καθηγητές) αν η επιλογή είναι 4, ενώ μαθήματα (για να εγγραφεί ο μαθητής) αν η επιλογή είναι 5.

Επιλογή 6

Εδώ, διαβάζεται αρχικά το μάθημα και δημιουργείται το αρχείο με όνομα το μάθημα που δόθηκε. Έπειτα, για κάθε άτομο στη γραμματοεπίταξη και εφόσον αυτό είναι μαθητής, ελέγχεται αν έχει περάσει το συγκεκριμένο μάθημα μέσω της συνάρτησης `student->passed_course(boolean)` και αν ναι τον καταγράφει στο αρχείο.

Επιλογή 7

Αρχικά, διαβάζεται το όνομα του καθηγητή. Στη συνέχεια, για κάθε ένα από τα μαθήματά του εκτυπώνεται στην πρότυπη έξοδο το όνομα του μαθήματος, ο αριθμός των ατόμων που πέρασαν και του συνολικού που το παρακολουθούσαν.

Επιλογή 8

Εδώ, διαβάζεται αρχικά το όνομα του μαθητή και εκτυπώνονται για κάθε εξάμηνο τα ονόματα των μαθημάτων του καθώς και οι βαθμοί τους αντίστοιχα.

Επιλογή 9

Αποθηκεύονται αρχικά σε ένα `vector` οι φοιτητές που πληρούν τα κριτήρια για να αποφοιτήσουν(αριθμό μονάδων, τρέχον εξάμηνο μεγαλύτερο του απαιτούμενου και βαθμό τουλάχιστον 5 σε όλα τα υποχρεωτικά μαθήματα του τμήματος). Έπειτα, εκτυπώνονται στην πρότυπη έξοδο τα περιεχόμενα του `vector`.

Κλάσεις και Περιεχόμενά τους

Οι κλάσεις που έχουν υλοποιηθεί είναι οι ακόλουθες:

Secretary

Η κλάση αυτή αποτελεί και την βασική για το πρόγραμμα, καθώς μέσα σε αυτή βρίσκεται το `vector` των ατόμων (κοινό για φοιτητές-καθηγητές), καθώς και αυτό των μαθημάτων. Οι βασικές της συναρτήσεις είναι:

- `find`, η οποία δοσμένης μια συμβολοσειράς (όνομα μαθήματος) επιστρέφει τον δείκτη στο μάθημα αν αυτό υπάρχει. Δοσμένων δυο συμβολοσειρών επιστρέφει (όνομα-επώνυμο) επιστρέφει δείκτη στο άτομο αυτό.
- Οι υπερφορτωμένοι τελεστές `+` και `-`, με τους οποίους προστίθενται στη γραμματοεπίταξη και αφαιρούνται αντίστοιχα άτομα ή μαθήματα.

- Οι συναρτήσεις `add_courses_to_person` και `delete_courses_from_person` που χρησιμοποιούνται για να προσθέσουν (ή να αφαιρέσουν) μαθήματα σε κάποιο άτομο επαναληπτικά, καθώς και για να προσθέσουν τα άτομα στο συγκεκριμένο μάθημα.
- Οι συναρτήσεις `get_person` και `get_course` που αν κληθούν χωρίς όνομα διαβάζουν και βρίσκουν μέσω της `find` το άτομο ή μάθημα.
- Οι συναρτήσεις `create_person` και `create_course` που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των αντικειμένων.

Person

Η κλάση αυτή δεν έχει αντικείμενα, αλλά χρησιμοποιείται για την κληρονομικότητα. Οι συναρτήσεις και τα μέλη της κληρονομούνται από τις κλάσεις `Student` και `Professor`. Περιλαμβάνει την `edit`, η οποία αναλόγως τα ορίσματα με τα οποία θα κληθεί θα χρησιμοποιηθεί από φοιτητή ή καθηγητή για τροποποίηση των στοιχείων. Έπειτα, περιέχει την συνάρτηση `clone`, η οποία δημιουργεί κάθε φορά αντικείμενο είτε `Student` είτε `Professor` και χρησιμοποιείται για την προσθήκη στην γραμματοδεία.

Student

Η κλάση αυτή κληρονομεί τα χαρακτηριστικά της κλάσης `Person` και προσθέτει κάποια επιπλέον. Περιέχει ένα `map` στο οποίο αντιστοιχίζονται τα μαθήματα που είτε έχει περάσει είτε παρακολουθεί ο φοιτητής με τους βαθμούς τους. Οι βασικές της συναρτήσεις είναι οι:

- Οι υπερφορτωμένοι τελεστές `+`, `=`, `-` και `[]`, με τους οποίους προστίθενται μαθήματα στο `map` και τροποποιούνται οι βαθμοί αυτών, καθώς και ο τελεστής εξόδου προς αρχείο.
- Οι συναρτήσεις `passed_course` και `course_grade` οι οποίες επιστρέφουν αν έχει περαστεί το δοσμένο μάθημα και τον βαθμό του αντίστοιχα.
- Η συνάρτηση `gets_degree(boolean)` που ελέγχει αν ο φοιτητής πληροί τις προϋποθέσεις για να πάρει πτυχίο.
- Οι συναρτήσεις `clone` και `edit` που αναφέρθηκαν και προηγουμένως.

Professor

Η κλάση αυτή ομοίως κληρονομεί την κλάση `Person` και περιέχει επιπλέον ένα `vector` που περιέχει τα μαθήματα τα οποία διδάσκει ο καθηγητής. Οι βασικές του συναρτήσεις είναι αυτές της προσθήκης/αφαίρεσης μαθήματος και η `clone`. Χρησιμοποιεί για έξοδο προς αρχείο τον υπερφορτωμένο τελεστή εξόδου της βασικής κλάσης.

Course

Η κλάση αυτή περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά ενός μαθήματος, καθώς και ένα `vector` ατόμων που είτε παρακολουθούν είτε διδάσκουν το συγκεκριμένο μάθημα. Οι βασικές συναρτήσεις της είναι η `set_professors` με την προφανή λειτουργία, καθώς και η προσθήκη/αφαίρεση ατόμων από το `vector`. Τέλος, υπάρχει μια αντίστοιχη `edit`, με την οποία τροποποιούνται τα στοιχεία του μαθήματος και ο υπερφορτωμένος τελεστής εξόδου προς αρχείο.

Err_Rpt

Η κλάση αυτή χρησιμοποιείται για τις εξαιρέσεις που μπορεί να συμβούν κατά την εκτέλεση του προγράμματος. Αυτή συγκεκριμένα περιλαμβάνει 3 συμβολοσειρές και τον κατασκευαστή της. Η πρώτη περιλαμβάνει το μήνυμα που εξηγεί τι συνέβη, η δεύτερη το αρχείο στο οποίο συνέβη και η τρίτη την σειρά της εντολής που την προκάλεσε.

Διαχείριση Εξαιρέσεων

Η κλάση Err_Rpt αποσκοπεί στην πρόκληση εξαιρέσεων με τα χαρακτηριστικά αυτά τα οποία αναφέρθηκαν. Η διαχείρισή τους γίνεται ως εξής. Ουσιαστικά, η main έχει "διασπαστεί" σε 3 τμήματα. Στο πρώτο γίνονται οι αναγνώσεις από τα αρχεία και περικλείεται ολόκληρο από μια try. Αν συμβεί εκεί κάποιο πρόβλημα (σοβαρό), τότε εμφανίζεται το πρόβλημα και τερματίζεται η εκτέλεση του προγράμματος. Ομοίως θα συμβεί και στην περίπτωση ενημέρωσης αρχείων στο τέλος του προγράμματος. Στο κύριο τμήμα όπου συμμετέχει ο χρήστης υπάρχουν οι εξής περιπτώσεις να προκύψει εξαίρεση.

- Αδυναμία δέσμευσης μνήμης.
- Αδυναμία εύρεσης ατόμου ή μαθήματος.
- Είσοδος εσχευμένη ή κατά λάθος χαρακτήρα ή συμβολοσειράς σε σημείο όπου πρέπει να δοθεί ακέραιος.
- Αδυναμία σε κάποιο cast πχ από Person σε Student.
- Ενώ ο χρήστης έχει επιλέξει να τροποποιήσει καθηγητή πχ να δώσει στοιχεία φοιτητή.
- Να δοθεί κάτι διαφορετικό από επιλογή add/edit/delete.
- Να προσπαθήσει να προσθέσει ένα μάθημα/άτομο που υπάρχει ήδη.

Σε οποιαδήποτε από αυτές τις εξαιρέσεις ο χρήστης σταματά να έχει τον έλεγχο, το πρόγραμμα οδηγείται στο τμήμα ενημέρωσης των αρχείων (και άρα δεν χάνονται οποιεσδήποτε αλλαγές έχουν πραγματοποιηθεί προτού προκύψει η εξαίρεση).

Πρόσθετες Λεπτομέρειες

Στο αρχείο utils.h υπάρχουν 2 χρήσιμες συναρτήσεις. Η μία χρησιμοποιείται για το άνοιγμα ενός αρχείου και καταμέτρησης των σειρών που περιέχει. Η δεύτερη δέχεται ως όρισμα μια boolean μεταβλητή και κάνει το εξής. Αν η μεταβλητή είναι 0, απαιτεί από τον χρήστη να εισάγει y/n/Y/N ως απάντηση σε μια ερώτηση που του έχει γίνει προηγουμένως. Αν η μεταβλητή είναι 1, απαιτεί ο χρήστης να εισάγει 0/1 ως απάντηση.