

Προγραμματιστική άσκηση #1

Προθεσμία παράδοσης: Παρασκευή 26 Νοεμβρίου 2021 (μέσω του Mycourses). Μετά τη λήξη της προθεσμίας, δεν θα γίνονται δεκτές εργασίες.

Η άσκηση είναι ατομική. Οι φοιτητές μπορούν να συζητήσουν μεταξύ τους θέματα που αφορούν την άσκηση αλλά δεν επιτρέπεται να αντιγράψουν την λύση ή μέρη αυτής. Για απορίες να συμβουλευέστε τον διδάσκοντα και τον υπεύθυνο του εργαστηρίου σας.

Στη σελίδα του μαθήματος στο Helios διατίθενται πρότυπα εκτελέσιμα προγράμματα που υλοποιούν την άσκηση και παρέχουν τεκμηρίωση για κάθε κλάση που πρέπει να αναπτύξετε. Χρησιμοποιείτε τα για να κατανοήσετε την λειτουργία της κάθε κλάσης της άσκησης.

Θέμα: α) Υλοποίηση δομής διανύσματος-λίστας ακεραίων μεταβλητού μεγέθους –χρήση μονοδιάστατων διανυσμάτων.
β) Υλοποίηση Σταυρόλεξου (αμερικανικό) –χρήση δισδιάστατων διανυσμάτων

1. Υλοποίηση δομής διανύσματος-λίστας ακεραίων μεταβλητού μεγέθους.

Να υλοποιηθεί η κλάση `MyResizableIntArrayList` η οποία, **βασισμένη σε διανύσματα**, υλοποιεί ένα διάνυσμα-λίστα ακεραίων μεταβλητού μεγέθους. Οι μέθοδοι της κλάσης `MyResizableIntArrayList` είναι οι παρακάτω:

- `MyResisableIntArrayList()`
- `MyResisableIntArrayList(int initialCapacity)`
- `public void add(int elem)`
- `public void add(int index, int elem)`
- `public void clear()`
- `public boolean contains (int elem)`
- `public boolean isEmpty()`
- `public void remove(int index)`
- `public void set(int index, int elem)`
- `public int size()`

Οι λειτουργίες των μεθόδων της κλάσης `MyResizableIntArrayList` είναι όμοιες με τις αντίστοιχες μεθόδους της κλάσης `ArrayList` (δείτε την βιβλιοθήκη της Java). Η μόνη διαφορά είναι ότι αντικείμενα της κλάσης `ArrayList` αποθηκεύουν `Objects` ενώ αντικείμενα της κλάσης `MyResizableIntArrayList` αποθηκεύουν ακεραίους (`int`). Για την υλοποίηση της κλάσης `MyResizableIntArrayList` χρησιμοποιείται ένα διάνυσμα (έστω `data`) με συγκεκριμένο μέγεθος (έστω `capacity`). Σημαντικά για την υλοποίηση είναι τα παρακάτω:

- Όταν κατά την διάρκεια της προσθήκης νέων στοιχείων το διάνυσμα `data` γεμίσει, τότε διπλασιάζουμε το μέγεθος του (δημιουργώντας νέο διάνυσμα διπλασίου μεγέθους και αντιγράφοντας σε αυτό τα παλιά περιεχόμενα),
- όταν κατά τη διάρκεια διαγραφής στοιχείων το μέγεθος του διανύσματος γίνει 4 φορές μεγαλύτερο από τον αριθμό των στοιχείων, τότε το μέγεθος του διανύσματος μειώνεται στο μισό,
- το αρχικό μέγεθος του διανύσματος είναι ένα (1) στοιχείο.

Να γράφει κώδικας Java που υλοποιεί την κλάση `MyResizableIntArrayList`.

- Η κλάση να είναι κατάλληλα τεκμηριωμένη, δηλαδή να περιέχει σχόλια που να εξηγούν τη χρήση κάθε πεδίου της, και τη λειτουργία κάθε μεθόδου της.

2. Υλοποίηση Σταυρόλεξου (αμερικανικό)

Αντικείμενο της προγραμματιστικής άσκησης είναι η εξοικείωση με την χρήση δισδιάστατων διανυσμάτων. Θα αναπτυχθεί μία κλάση η οποία θα «διαχειρίζεται» σταυρόλεξα, θα παρέχει δηλαδή τις απαραίτητες λειτουργίες για την δημιουργία ενός σταυρόλεξου με λέξεις τις οποίες προσδιορίζει ο χρήστης της κλάσης. Ένα «σταυρόλεξο είναι ένας δισδιάστατος πίνακας οι θέσεις του οποίου περιέχουν γράμματα (τύπου `char[][]`). Μέσα στο σταυρόλεξο κρύβονται λέξεις, οριζόντια και κάθετα, τις οποίες ο λύτης καλείται να αναγνωρίσει. Η κλάση `Cross` περιέχει το σταυρόλεξο (αρχικά άδειο) και παρέχει την δυνατότητα της δημιουργίας ενός σταυρόλεξου.

Οι βασικές λειτουργίες του σταυρόλεξου είναι οι παρακάτω:

- Δυνατότητα ελέγχου αν μία λέξη μπορεί να τοποθετηθεί σε μια συγκεκριμένη θέση. Έλεγχος σημαίνει ότι για να τοποθετηθεί μία λέξη σε κάποια θέση πρέπει είτε να είναι κενές οι θέσεις είτε να υπάρχουν κοινά γράμματα με τις ήδη τοποθετημένες λέξεις.
- Να βρίσκει μία έγκυρη θέση στο σταυρόλεξο, θέση στην οποία μπορεί να τοποθετηθεί μία λέξη.
- Να τοποθετεί είτε κάθετα είτε οριζόντια μία λέξη.
- Να διατηρεί πληροφορίες σχετικά με τις λέξεις που έχουν τοποθετηθεί στο σταυρόλεξο, την θέση του πρώτου τους γράμματος και την κατεύθυνση τους.
- Αφού προστεθούν οι λέξεις που θέλουμε, να «γεμίζουν» οι κενές θέσεις με τυχαία γράμματα.
- Να τυπώνεται η λύση.
- Να «αδειάζει» το σταυρόλεξο έτσι ώστε να προσθέσουμε καινούριες λέξεις.

Για την υλοποίηση του σταυρόλεξου να σχεδιαστεί και να υλοποιηθεί η κλάση Word. Η κλάση Word αναπαριστά μία λέξη στο σταυρόλεξο, περιέχει τη λέξη και σε ποια θέση βρίσκεται (γραμμή, στήλη και κατεύθυνση (οριζόντια ή κάθετα).) Η κλάση Cross περιλαμβάνει τις παρακάτω μεθόδους:

Cross(int , int)	Κατασκευάζει ένα σταυρόλεξο, η πρώτη παράμετρος είναι το πλήθος των γραμμών και η δεύτερη το πλήθος των στηλών.
isLegal(String aWord, int x, int y, char d)	Ελέγχει αν μία λέξη μπορεί να τοποθετηθεί στη θέση (x, y) (x γραμμή, y στήλη) και στη κατεύθυνση (οριζόντια ή κάθετα) που δηλώνει η τέταρτη παράμετρος. Έλεγχος σημαίνει είτε ότι δεν υπάρχει λέξη σε εκείνο το σημείο είτε τα γράμματα της λέξης ταιριάζουν με τα γράμματα που υπάρχουν στο σταυρόλεξο. Επιστρέφει 'true' αν η λέξη μπορεί να τοποθετηθεί αλλιώς επιστρέφει 'false'.
Word findLegal(String aWord, int x, int y, char d)	Επιστρέφει τη θέση που μπορεί να τοποθετηθεί η λέξη aWord. Η μέθοδος ψάχνει και βρίσκει την πρώτη θέση που μπορεί να τοποθετηθεί η λέξη μετά το σημείο (x,y) και στη κατεύθυνση που δηλώνει η τέταρτη παράμετρος. Το ψάξιμο θα σταματήσει είτε όταν βρούμε μία θέση είτε όταν προσπελάσουμε όλες τις θέσεις του σταυρόλεξου, φτάσουμε στο αρχικό σημείο (x,y) και δεν έχει τοποθετηθεί η λέξη. Επιστρέφει τη θέση που τοποθετήθηκε η λέξη αλλιώς αν δεν μπορεί να τοποθετηθεί επιστρέφει null.
Word findLegalInAllCross(String aWord)	Βρίσκει τη θέση που μπορεί να τοποθετηθεί η λέξη μέσα στο σταυρόλεξο. Ο έλεγχος ξεκινάει από μία τυχαία θέση και από μία τυχαία κατεύθυνση. Επιστρέφει τη θέση αλλιώς αν δεν βρεθεί κάποια θέση επιστρέφει null.
placeWord(String aWord, int x, int y, char d)	Τοποθετεί τη λέξη στη θέση (x,y) και στη κατεύθυνση που δηλώνει η τέταρτη παράμετρος, επίσης προσθέτει τη λέξη και τη θέση της στο σταυρόλεξο.
FillRemaing()	Γεμίζει τις θέσεις του σταυρόλεξου που είναι κενές με τυχαία γράμματα.
fillCrossFromArrayList(ArrayList wordList)	Χρησιμοποιεί τις παραπάνω μεθόδους για να τοποθετήσει στο σταυρόλεξο «όσες το δυνατόν περισσότερες» από τις λέξεις που βρίσκονται στο ArrayList.
PrintCross()	Τυπώνει το σταυρόλεξο
PrintSolution()	Τυπώνει τη λύση του σταυρόλεξου
ResetCross()	«Αδειάζει» το σταυρόλεξο.
char[][] getCross()	Επιστρέφει το σταυρόλεξο ως δισδιάστατο διάνυσμα από χαρακτήρες

Να γράφει κώδικας Java που υλοποιεί το σταυρόλεξο που περιγράφηκε παραπάνω. Ο κώδικας να αποτελείται από δύο τουλάχιστον κλάσεις. Την κλάση Word και την κλάση για το σταυρόλεξο (Cross).

- **Η κλάση να είναι κατάλληλα τεκμηριωμένη,** δηλαδή να περιέχει σχόλια που να εξηγούν τη χρήση κάθε πεδίου της, και τη λειτουργία κάθε μεθόδου της.

Γενικές οδηγίες

- **Να συμπληρωθεί** το αρχείο (README.TXT) που αυτόματα δημιουργεί το BlueJ με τα στοιχεία του προγραμματιστή (όνομα, αριθμό μητρώου, και ημερομηνία).
- **Η κάθε κλάση να είναι κατάλληλα τεκμηριωμένη**, δηλαδή να περιέχει σχόλια που να εξηγούν τη χρήση κάθε πεδίου της, τη λειτουργία κάθε μεθόδου της, και τον κώδικα που γράφετε.
- **Το παραδοτέο σας** για την άσκηση αυτή είναι **αρχείο σε μορφή .rar ή .zip** που αποτελείται από: τα δύο **αρχεία-φακέλους** με τα έργα (project) που υλοποιήσατε για το κάθε θέμα, και ένα **επιπλέον αρχείο σε μορφή .txt** με τα στοιχεία σας: ονοματεπώνυμο, εξάμηνο, αριθμό μητρώου και ημερομηνία. Το αρχείο .rar ή zip θα είναι της μορφής **LastName_FirstName_Hw1.rar** ή **LastName_FirstName_Hw1.zip** όπου βάζετε το επίθετο και το όνομά σας με λατινικούς χαρακτήρες.

Την εργασία θα την υποβάλλετε ηλεκτρονικά από τη σελίδα του μαθήματος στο Helios.