

Σχεδίαση – Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής

15 Ιουνίου 2016

- Διάρκεια 2:00 ώρες
- Να απαντηθούν **ΟΛΑ (5)** τα θέματα.
- Καλή επιτυχία.

Θέμα 1^o

Να γραφεί η στατική μέθοδος **hasZeroColumn()** η οποία δέχεται ως παράμετρο ένα διάνυσμα από ακεραίους και επιστρέφει τον αριθμό της στήλης (εάν υπάρχει) η οποία αποτελείται μόνο από μηδέν. Εάν δεν υπάρχει τέτοια στήλη, επιστρέφει το **-1**.

Θέμα 2^o

Να υλοποιηθεί η στατική μέθοδος **logbaseApprox()** η οποία δέχεται ως παράμετρο δύο θετικούς ακεραίους **x** και **z** και «προσεγγίζει» τον λογάριθμό του **z** με βάση το **x**, υπολογίζει και επιστρέφει δηλαδή έναν ακέραιο **y** τέτοιον ώστε να ισχύει ότι $x^y \leq z < x^{y+1}$. Οι παράμετροι της μεθόδου ικανοποιούν τις σχέσεις: $x >= 2$ και $z > x$. Να μην χρησιμοποιηθούν μέθοδοι βιβλιοθήκης. Εάν χρησιμοποιήσετε κάποια άλλη μέθοδο (πχ. ύψωση σε δύναμη) πρέπει δώσετε και τη υλοποίησή της.

Θέμα 3^o (Κλάσεις και υλοποιήσεις τους)

Να υλοποιηθεί η κλάση **RandomArray** η οποία υλοποιεί έναν τυχαίο διάνυσμα από ακεραίους. Το μήκος του διανύσματος καθώς και το διάστημα στο οποίο ανήκουν οι τυχαίοι ακέραιοι προσδιορίζονται στον κατασκευαστή. Αντικείμενα της κλάσης **RandomArray** αποθηκεύουν το τυχαίο διάνυσμα και υποστηρίζουν τις παρακάτω μεθόδους:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1. RandomArray (int, int, int) | Κατασκευάζει ένα τυχαίο διάνυσμα από ακεραίους. Η πρώτη παράμετρος προσδιορίζει το μέγεθος του διανύσματος. Οι υπόλοιπες δύο παράμετροι χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν το κλειστό διάστημα στο οποίο ανήκουν οι τυχαίοι ακέραιοι. |
| 2. refill() | Ξαναγεμίζει το διάνυσμα με νέους ακεραίους από το ίδιο κλειστό διάστημα που προσδιορίστηκε στον κατασκευαστή. |
| 3. printArray() | Τυπώνει το τυχαίο διάνυσμα που έχει αποθηκευθεί στο αντικείμενο. |
| 4. value(int) | Επιστρέφει τον ακέραιο που βρίσκεται στη θέση του διανύσματος που προσδιορίζει η παράμετρος. |

Η κλάση **Random** υποστηρίζει τις παρακάτω μεθόδους:

Random()	Κατασκευαστής. Δημιουργεί μία γεννήτρια τυχαίων αριθμών.
int nextInt(int n)	Δημιουργεί και επιστρέφει έναν τυχαίο ακέραιο στο διάστημα [0..n]

Θέμα 4^o (Διαπροσωπείες και υλοποιήσεις τους)

Δίνεται η κλάση **Person** (άνθρωπος) η οποία χρησιμοποιείται στην μοντελοποίηση ενός ανθρώπου. Κάθε αντικείμενο της κλάσης **Person** υλοποιεί τις μεθόδους:

Person(String name, int yearOfBirth)	Κατασκευαστής. Θέτει το όνομα και τη χρονολογία γέννησης του κάθε ανθρώπου.
void setName(String newName)	Θέτει το όνομα.
void setYoB(int newYoB)	Θέτει τη χρονολογία γέννησης.
void setGender(char c)	Θέτει το φύλλο. «M» για άντρες, «F» για γυναίκες.
String getName()	Επιστρέφει το όνομα.
int getYoB()	Επιστρέφει τη χρονολογία γέννησης.
char getGender()	Επιστρέφει το φύλλο.
String toString()	Εκτυπώνει τον άνθρωπο (σε μία γραμμή εξόδου)

Να γραφεί η στατική μέθοδος **oldestMale()** η οποία δέχεται ως παράμετρο ένα διάνυσμα από αντικείμενα τύπου **Person** και επιστρέφει τη χρονολογία γέννησης του γηραιότερου από τους άντρες του διανύσματος.

Θέμα 5^ο

Η διαπρωσωπεία IntPriorityQueue μοντελοποιεί μία ουρά προτεραιότητας ακεραίων, δηλαδή μία δομή δεδομένων που αποτελείται από ένα σύνολο ακεραίων (ΔΕΝ επιτρέπονται οι επαναλήψεις) και υποστηρίζει τις παρακάτω μεθόδους:

void insert(int elem)

Εισάγει το στοιχείο-ακέραιο elem στην ουρά προτεραιότητας.
Υποθέτει ότι η ουρά προτεραιότητας δεν είναι γεμάτη. Εάν το στοιχείο elem ήδη βρίσκεται στην ουρά προτεραιότητας ΔΕΝ πραγματοποιεί νέα εισαγωγή.

int deleteMax()

Διαγράφει και επιστρέφει το στοιχείο με την μεγαλύτερη προτεραιότητα. Εξ ορισμού, αυτό είναι το «μεγαλύτερο» στοιχείο της ουράς.

int size()

Επιστρέφει τον αριθμό των στοιχείων που βρίσκονται στην ουρά προτεραιότητας.

boolean isIn(int elem)

Ελέγχει το στοιχείο elem βρίσκεται μέσα στην ουρά προτεραιότητας.

Να αναπτυγθεί κώδικας για την κλάση ArrayIntPQ η οποία υλοποιεί τη διαπρωσωπεία IntPriorityQueue ως ένα διάνυσμα από ακεραίους. Το μέγεθος της ουράς προτεραιότητας, και κατά συνέπεια του διανύσματος, να δοθεί ως παράμετρος στον κατασκευαστή της ArrayIntPQ.