



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός VII

Άσκηση 1.

Γράψτε ένα πρόγραμμα που λύνει το πρόβλημα του Josephus χρησιμοποιώντας μια ουρά.

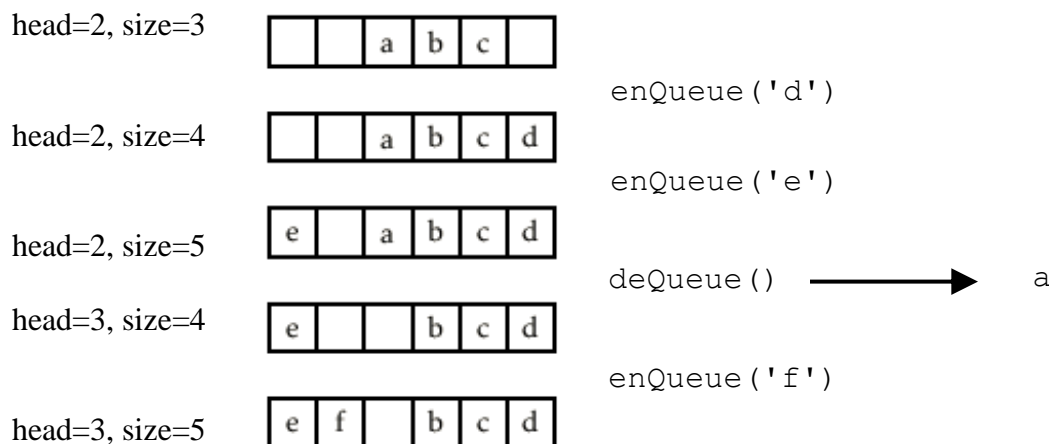
Υλοποίηση ουράς

Η ουρά (FIFO: first in first out) να υλοποιηθεί στην κλάση με όνομα `CQueue.java` με χρήση ενός πίνακα π.χ. `elems` όπως περιγράφεται πιο κάτω.

Όταν εισάγουμε ένα στοιχείο μέσα στην ουρά (μέθοδος `enqueue`) αυτό μπαίνει στο τέλος της ουράς (πίνακα). Όταν εξάγουμε ένα στοιχείο από την ουρά (μέθοδος `dequeue`) αυτό εξάγεται από την αρχή της ουράς (πίνακα). Θα χρησιμοποιήσετε μια μεταβλητή `capacity` που θα περιέχει τη χωρητικότητα της ουράς. Μια άλλη μεταβλητή `head` θα κρατά τη θέση του στοιχείου που βρίσκεται στην κεφαλή (αρχή) της ουράς το οποίο θα εξαχθεί μόλις καλεστεί η μέθοδος `dequeue()` και μια άλλη μεταβλητή `size` που θα κρατά τον αριθμό των στοιχείων που βρίσκονται ανά πάσα στιγμή μέσα στην ουρά. Έτσι, τα στοιχεία μέσα στην ουρά θα βρίσκονται στις θέσεις:

`elems[head], elems[head+1], ..., elems[head+size-1]`

Αρχικά οι μεταβλητές `head` και `size` θα τίθενται ίσες με 0. Όταν εισάγουμε ένα στοιχείο στην ουρά, θα μπαίνει στη θέση `elems[head+size]` και θα αυξάνουμε το `size`. Όταν εξάγουμε ένα στοιχείο από την ουρά, θα αφαιρείται από τη θέση `elems[head]`, θα αυξάνουμε το `head` και θα μειώνουμε το `size`. Το πρόβλημα είναι ότι η ουρά σαν πίνακας έχει πεπερασμένη χωρητικότητα. Οπότε όταν εισάγουμε ένα στοιχείο στην ουρά (πίνακας) πρέπει να ελέγχουμε αν η θέση `head+size` είναι εντός των ορίων του πίνακα αλλιώς το στοιχείο θα μπαίνει στη θέση $(head+size) \% capacity$. Την ίδια προσοχή πρέπει να επιδείξουμε όταν αυξάνουμε το `head`.





Σημείωση: Η λογική αυτή της υλοποίησης μιας ουράς με χρήση πίνακα δεν είναι καλή προγραμματιστική τεχνική. Περισσότερα για τις ουρές θα μάθετε στο μάθημα των δομών δεδομένων.

Υλοποίηση προβλήματος Josephus

Το πρόβλημα αυτό έχει πάρει το όνομα του από έναν ιστορικό του 1ου αιώνα που υποτίθεται ότι επέζησε ενός πολέμου χάρη στην επίλυση του προβλήματος. Μια ομάδα n στρατιωτών, περικυκλωμένη από τον εχθρό, αποφάσισε ότι προτιμά τον θάνατο παρά την σκλαβιά. Έτσι, αποφασίζουν να διαμορφώσουν ένα κύκλο και να σκοτώσουν κάθε m άτομο προχωρώντας γύρω από τον κύκλο έως ότου δεν μείνει κανένας.

Ο Josephus, αποφασίζει ότι θέλει να ζήσει και υπολογίζει που πρέπει να σταθεί, ώστε να είναι ο τελευταίος επιζώντας.

Για το πρόγραμμά σας θεωρήστε ότι εισάγονται από τη γραμμή εντολών οι ακέραιοι, n και m . Ο κάθε ακέραιος $1..n$ εισάγεται στην ουρά. Μετά θα πρέπει να βγει από την ουρά ένας ακέραιος κάθε m θέσεις.