

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΣΤΡΑΦΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

Χειμερινό εξάμηνο ακ. έτους 2009-2010

Α' ομάδα ασκήσεων

Άσκηση 1: Η παρούσα άσκηση σκοπό έχει να σας εξασκήσει στις συναρτήσεις κατασκευής-καταστροφής στην περίπτωση που έχουμε σύνθεση κλάσεων και στην προσβασιμότητα και εμβέλεια μεταξύ των μελών των κλάσεων.

Υλοποιήστε σε C++ την προσομοίωση ενός αεροπλάνου ταχυμεταφορών. Στο αεροπλάνο φορτώνονται το πολύ 6 containers και το πολύ 20 σάκοι φακέλων. Το αεροπλάνο έχει ένα βάρος φορτίου το οποίο πρέπει να είναι κάτω ενός μέγιστου βάρους που μπορεί να μεταφέρει. Κάθε container περιέχει δέματα και έχει κι ένα βάρος φορτίου που προκύπτει από το συνολικό βάρος των δεμάτων που μεταφέρει και το απόβάρό του. Το κάθε δέμα έχει βάρος, αξία και μέγεθος (μικρό, μεγάλο, κανονικό). Ο κάθε σάκος φακέλων έχει ένα βάρος και μια συνολική αξία των φακέλων που περιέχει.

Το αεροπλάνο αρχικά είναι άδειο και εκχωρείται το μέγιστο βάρος που μπορεί να μεταφέρει. Αν δεν διευκρινίζεται διαφορετικά, η πολιτική της εταιρείας επιβάλλει ένα μέγιστο βάρος *MaxWeight*. Αρχικά το βάρος φορτίου είναι 0. Όταν δημιουργείται ένα αεροπλάνο, εκτυπώνεται το μήνυμα "Getting ready to depart" καθώς και το μέγιστο βάρος που μπορεί να μεταφέρει. Όταν καταστρέφεται το αεροπλάνο, εκτυπώνεται το μήνυμα "The work is over!".

Σε ένα container αρχικά ανατίθενται τα δέματα που περιέχει και το απόβάρό του. Όταν δημιουργείται ένα container, εκτυπώνεται το μήνυμα "Container to load...". Στο container γίνεται υπολογισμός του βάρους του περιεχομένου του (*calculate_weight*) από τα επιμέρους βάρη των δεμάτων που περιέχει και το απόβάρό του. Στο container γίνεται υπολογισμός της αξίας του περιεχομένου του (*calculate_value*) από τις επιμέρους αξίες των δεμάτων που περιέχει. Όταν καταστρέφεται το container, εκτυπώνεται το μήνυμα "Emptying...".

Σε ένα δέμα, αρχικά ανατίθεται το βάρος του, η αξία του και το μέγεθός του. Όταν δημιουργείται ένα δέμα, εκτυπώνεται το μήνυμα "Another parcel in!" καθώς και το βάρος του, η αξία του και το μέγεθός του. Όταν καταστρέφεται ένα δέμα, εκτυπώνεται το μήνυμα "Another parcel out!".

Σε ένα σάκο φακέλων αρχικά ανατίθεται το βάρος του και η συνολική αξία των φακέλων που περιέχει. Όταν δημιουργείται, εκτυπώνεται το μήνυμα "Bag to load..." καθώς και το βάρος και η αξία του. Όταν καταστρέφεται ένας σάκος, εκτυπώνεται το μήνυμα "Bag out...".

Στο αεροπλάνο γίνεται φόρτωση (*load*). Πρώτα φορτώνονται τα containers και μετά οι σάκοι. Πριν φορτωθεί το καθένα από αυτά, ελέγχεται αν με το βάρος του υπερβαίνεται το μέγιστο βάρος φορτίου. Αν η φόρτωση του container είναι επιτρεπτή, αυξάνεται το βάρος του φορτίου του αεροπλάνου κατά το βάρος του container και γίνεται φόρτωση του container. Κατά τη φόρτωση του container (*load*), εκτυπώνεται το μήνυμα "Container in". Αν η φόρτωση δεν είναι επιτρεπτή, εκτυπώνεται το μήνυμα, "Container rejected". Αν η φόρτωση του σάκου είναι επιτρεπτή, αυξάνεται το βάρος του φορτίου του αεροπλάνου κατά το βάρος του σάκου και γίνεται φόρτωση του σάκου. Κατά τη φόρτωση του σάκου (*load*), εκτυπώνεται το μήνυμα "Bag in". Αν η φόρτωση του σάκου δεν είναι επιτρεπτή, εκτυπώνεται το μήνυμα, "Bag rejected". Τελικά εκτυπώνεται το πλήθος των containers και των σάκων που φορτώθηκαν. Για το αεροπλάνο γίνεται και υπολογισμός της συνολικής αξίας του φορτίου που μεταφέρει (*calculate_value*). Για το αεροπλάνο γίνεται και υπολογισμός του βάρους του φορτίου του (*calculate_weight*).

Υλοποιήστε τα παραπάνω, μέσω των κατάλληλων κλάσεων, ορίζοντας τα μέλη-δεδομένα που χρειάζονται και τις συναρτήσεις-μέλη που υλοποιούν την παραπάνω συμπεριφορά. Υλοποιήστε, επίσης μια συνάρτηση `main` στην οποία:

1. Να δημιουργείται ένα αεροπλάνο με με μέγιστο βάρος N .
2. Να γίνεται φόρτωση του αεροπλάνου.
3. Να γίνεται υπολογισμός της συνολικής αξίας του φορτίου καθώς και του βάρους του.
4. Να εκτυπώνεται το μήνυμα "Dispatching to distribute!".

Το N να δίδεται από τη γραμμή εντολής. Αν δεν δίδεται, να ακολουθείται η πολιτική της εταιρείας για το βάρος. Τα βάρη και οι αξίες των δεμάτων και των σάκων να είναι τυχαία. Τυχαία επίσης να είναι τα μεγέθη των δεμάτων. Τέλος, τυχαία να είναι και τα πλήθη των σάκων και των δεμάτων που πρόκειται να διανεμηθούν.

Άσκηση 2: Υλοποιήστε σε C++ την προσομοίωση ενός κέντρου διανομής Ταχυδρομείου. Το κέντρο έχει K διανομείς και σε κάθε χρονική στιγμή πρέπει να διανεμηθούν γράμματα και δέματα. Τα γράμματα μπορεί να είναι συστημένα ή επείγοντα. Τα επείγοντα πρέπει να ανατεθούν πρώτα για διανομή. Τα δέματα ενδεχόμενα χαρακτηρίζονται ως ογκώδη οπότε αντί για το ίδιο το δέμα, διανέμεται ένα ειδοποιητήριο. Κάθε τι που διανέμεται χαρακτηρίζεται από *μονάδες διανομής*. Ένας διανομέας δεν πρέπει να ξεπερνά ένα μέγιστο μονάδων διανομής για να διανέμει αλλά πρέπει και να έχει και κάποιο ελάχιστο. Αν για κάποιο λόγο, οι μονάδες διανομής του είναι κάτω από αυτό το ελάχιστο, η διαφορά προστίθεται στο μέγιστο την επόμενη φορά που του ανατίθεται διανομή. Κάθε απλό γράμμα ή κάθε ειδοποιητήριο έχει μία μονάδα διανομής. Ένα συστημένο γράμμα ή ένα επείγον γράμμα έχει δύο μονάδες διανομής. Ένα μη ογκώδες δέμα έχει τρεις μονάδες διανομής. Κάθε δέμα και κάθε γράμμα έχει μια διεύθυνση παραλήπτη. Αυτή αποτελείται από το δρόμο και τον αριθμό.

Τα γράμματα και τα δέματα που πρέπει να διανεμηθούν, καθώς αφικνούνται στο ταχυδρομείο, ταξινομούνται με βάση τη διεύθυνση παραλήπτη. Τα επείγοντα διαχωρίζονται. Κατόπιν ανατίθενται σε διανομείς με βάση τους παραπάνω κανόνες. Αν μετά το τέλος της διανομής υπάρχουν γράμματα ή/και δέματα που δεν διανεμήθηκαν από τους διανομείς λόγω λήξης του ωραρίου τους, αυτά επιστρέφουν στο κέντρο για διανομή την επόμενη φορά.

Το κέντρο αρχικά δεν έχει τίποτα να διανείμει και έχει τους K διανομείς. Στο κέντρο προστίθεται ένα γράμμα για διανομή (`arrive`), τοποθετώντας το στην κατάλληλη θέση για διανομή. Στο κέντρο προστίθεται ένα δέμα για διανομή (`arrive`), τοποθετώντας το στην κατάλληλη θέση για διανομή. Στο κέντρο γίνεται ανάθεση των γραμμάτων και των δεμάτων διανομής στους διανομείς (`assign`). Στο κέντρο επιστρέφουν οι διανομείς, επιστρέφοντας ό,τι δεν διανεμήθηκε για να διανεμηθεί την επόμενη φορά (`deliver`).

Ένας διανομέας αρχικά δεν έχει τίποτα να διανείμει και δεν έχει κανένα υπόλοιπο από μονάδες διανομής. Στο διανομέα ανατίθεται ένα σύνολο δεμάτων και γραμμάτων για διανομή, υπό τον όρο ότι δεν παραβιάζονται οι κανόνες μονάδων διανομής (`assign`). Ένας διανομέας επιστρέφει (`finish`) επιστρέφοντας ότι δε διήνημε και ενημερώνοντας για το τυχόν υπόλοιπο μονάδων διανομής του.

Ένα γράμμα αρχικοποιείται, αναθέτοντας τη διεύθυνση παραλήπτη και το είδος του (απλό, επείγον, συστημένο).

Ένα δέμα αρχικοποιείται, αναθέτοντας τη διεύθυνση παραλήπτη και το είδος του (ογκώδες, μη ογκώδες).

Υλοποιήστε τα παραπάνω μέσω καταλλήλων κλάσεων, ορίζοντας μέλη-δεδομένα που χρειάζονται και συναρτήσεις-μέλη που υλοποιούν την παραπάνω συμπεριφορά. Κατόπιν, υλοποιήστε μια συνάρτηση `main` που να πραγματοποιεί τα παρακάτω:

1. Να δημιουργεί ένα κέντρο διανομής.
2. Για *Cycles* βήματα:
 - (α') Να δημιουργούνται τυχαίος αριθμός δεμάτων και γραμμάτων.
 - (β') Να προστίθενται για διανομή στο κέντρο.
 - (γ') Να γίνεται ανάθεση στους διανομείς του κέντρου.
 - (δ') Να γίνεται επιστροφή διανομέων στο κέντρο.

Τα *K* και *Cycles* δίδονται από τη γραμμή εντολής, καθώς και το μέγιστο και ελάχιστο μονάδων διανομής (*MaxUnits*, *MinUnits*) και με τη σειρά αυτή. Η δημιουργία δεμάτων και γραμμάτων να γίνεται με στοιχεία από τυχαίες επιλογές από τις επιτρεπτές τιμές (Σημείωση: Τα ονόματα των οδών να διαβάζονται από το αρχείο `~cpp/streets.txt`).