

Η караβίδα γραφέας

Κάποιοι λένε ότι ο Leonardo ήταν μέγας θαυμαστής του Johannes Gutenberg, του Γερμανού σιδηρουργού που ανακάλυψε τη μηχανή εκτύπωσης, και ότι του απέδωσε φόρο τιμής σχεδιάζοντας μια μηχανή που ονομάζεται караβίδα γραφέας — *il gambero scrivano* — μια πολύ απλή μονάδα εκτύπωσης. Κατά κάποιο τρόπο μοιάζει σε μια μοντέρνα γραφομηχανή και δέχεται δύο εντολές: μια να τυπώσει τον επόμενο χαρακτήρα και μια να ακυρώσει (undo) τις πιο τελευταίες εντολές. Το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό της караβίδας γραφέας είναι ότι η εντολή ακύρωσης (undo) είναι πολύ ισχυρή: μια ακύρωση (undo) θεωρείται επίσης ότι είναι από μόνη της εντολή και μπορεί να ακυρωθεί.

Πρόβλημα

Το πρόβλημά σας είναι να υλοποιήσετε μια έκδοση λογισμικού της караβίδας γραφέας: ξεκινάει με ένα κενό κείμενο και δέχεται μια ακολουθία από εντολές που εισάγει ο χρήστης, και ρωτάει για συγκεκριμένες θέσεις της τρέχουσας εκδοχής του κειμένου, όπως παρακάτω.

- `Init()` — καλείται μια φορά στην αρχή της εκτέλεσης, χωρίς μεταβλητές. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αρχικοποίηση δομών δεδομένων. Δεν θα χρειασθεί ποτέ να ακυρωθεί.
- `TypeLetter(L)` — προσθέτει στο τέλος του κειμένου ένα πεζό (μικρό) γράμμα `L` που επιλέγεται από `a, ..., z`.
- `UndoCommands(U)` — ακυρώνει τις τελευταίες `U` εντολές, για ένα θετικό ακέραιο `U`.
- `GetLetter(P)` — επιστρέφει το γράμμα στη θέση `P` στο τρέχον κείμενο, για έναν μη αρνητικό δείκτη `P`. Το πρώτο γράμμα στο κείμενο έχει δείκτη 0. (Η ερώτηση δεν είναι μια εντολή και επομένως αγνοείται από την εντολή ακύρωσης — `undo`.)

Μετά από την αρχική κλήση στην `Init()`, άλλες ρουτίνες μπορεί να κληθούν καμία ή περισσότερες φορές με οποιαδήποτε σειρά. Είναι εξασφαλισμένο ότι το `U` δεν θα ξεπεράσει το πλήθος των εντολών που έχουν ληφθεί προηγουμένως, και το `P` θα είναι μικρότερο από το τρέχον μήκος του κειμένου (το πλήθος γραμμάτων στο τρέχον κείμενο).

Όσο για το `UndoCommands(U)`, ακυρώνει (undo) τις προηγούμενες `U` εντολές σε αντίστροφη σειρά: αν η για ακύρωση εντολή είναι `TypeLetter(L)`, τότε διαγράφει `L` από το τέλος του τρέχοντος κειμένου. Αν η για ακύρωση εντολή είναι `UndoCommands(X)` για κάποια τιμή `X`, ακυρώνει τις προηγούμενες `X` εντολές στην αρχική τους σειρά.

Παράδειγμα

Δείχνουμε μια πιθανή ακολουθία κλήσεων, μαζί με την κατάσταση του κειμένου μετά από κάθε κλήση.

Κλήση	Επιστρέφει	Τρέχον κείμενο
Init()		
TypeLetter(a)		a
TypeLetter(b)		ab
GetLetter(1)	b	ab
TypeLetter(d)		abd
UndoCommands(2)		a
UndoCommands(1)		abd
GetLetter(2)	d	abd
TypeLetter(e)		abde
UndoCommands(1)		abd
UndoCommands(5)		ab
TypeLetter(c)		abc
GetLetter(2)	c	abc
UndoCommands(2)		abd
GetLetter(2)	d	abd

Υποπρόβλημα 1 [5 βαθμοί]

- Το συνολικό πλήθος των εντολών και των ερωτήσεων είναι μεταξύ 1 και 100 (συμπεριλαμβανομένων) και δεν θα υπάρχουν κλήσεις στην UndoCommands.

Υποπρόβλημα 2 [7 βαθμοί]

- Το συνολικό πλήθος των εντολών και των ερωτήσεων είναι μεταξύ 1 και 100 (συμπεριλαμβανομένων) και δεν θα εκτελεσθούν UndoCommands ακυρώσεις

Υποπρόβλημα 3 [22 βαθμοί]

- Το συνολικό πλήθος των εντολών και των ερωτήσεων είναι μεταξύ 1 και 5 000 (συμπεριλαμβανομένων)

Υποπρόβλημα 4 [26 βαθμοί]

- Το συνολικό πλήθος των εντολών και των ερωτήσεων είναι μεταξύ 1 και 1 000 000 (συμπεριλαμβανομένων). Όλες οι κλήσεις στο GetLetter θα συμβούν μετά από όλες τις κλήσεις στο TypeLetter και το UndoCommands.

Υποπρόβλημα 5 [40 βαθμοί]

- Το πλήθος των εντολών και των ερωτήσεων είναι μεταξύ 1 και 1 000 000 (συμπεριλαμβανομένων)

Λεπτομέρειες υλοποίησης

Πρέπει να υποβάλετε ακριβώς ένα αρχείο, με όνομα `scrivener.c`, `scrivener.cpp` ή `scrivener.pas`. Αυτό το αρχείο πρέπει να υλοποιεί τις συναρτήσεις που περιγράφηκαν παραπάνω, με τις ακόλουθες επικεφαλίδες.

Προγράμματα C/C++

```
void Init();
void TypeLetter(char L);
void UndoCommands(int U);
char GetLetter(int P);
```

Προγράμματα Pascal

```
procedure Init;
procedure TypeLetter(L : Char);
procedure UndoCommands(U : LongInt);
function GetLetter(P : LongInt) : Char;
```

Αυτές οι συναρτήσεις πρέπει να συμπεριφέρονται όπως αναφέρεται παραπάνω. Φυσικά είστε ελεύθεροι να υλοποιήσετε και άλλες συναρτήσεις για εσωτερική χρήση. Οι υποβολές σας δεν πρέπει να αλληλεπιδρούν με κανέναν τρόπο με το standard input/output, ούτε με κανένα άλλο αρχείο.

Ενδεικτικός βαθμολογητής

Ο ενδεικτικός βαθμολογητής διαβάζει την είσοδο με την εξής μορφή:

- γραμμή 1: το συνολικό πλήθος εντολών και ερωτήσεων στην είσοδο.
- σε καθεμιά από τις γραμμές που ακολουθούν:
 - T ακολουθούμενο από ένα κενό και ένα πεζό (μικρό) γράμμα για μια `TypeLetter` εντολή.
 - U ακολουθούμενο από ένα κενό και έναν ακέραιο για `UndoCommands`.
 - P ακολουθούμενο από ένα κενό και έναν ακέραιο `GetLetter`.

Το δείγμα διορθωτή θα τυπώσει τους χαρακτήρες που επιστρέφονται από το `GetLetter`, καθένα σε διαφορετική γραμμή.