

ΓΛΩΣΣΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΜΕΤΑΓΛΩΤΤΙΣΤΕΣ

ΠΜΣ “Πληροφορική”

Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστημίου Πειραιώς

ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΤΟΥΣ 2021-2022

ΘΕΜΑ Α

Υλοποιήστε σε γλώσσα προγραμματισμού της επιλογής σας, Ντετερμινιστικό Αυτόματο Στοίβας (ΝΑΣ) που μοντελοποιεί εκφράσεις αποτελούμενες μόνο από δεξιές και αριστερές παρενθέσεις, κατά τρόπο ώστε:

όσες αριστερές παρενθέσεις ανοίγουν συνολικά, τόσες κλείνουν και κοιτάζοντας την έκφραση από αριστερά προς τα δεξιά, οι δεξιές παρενθέσεις δεν είναι ποτέ περισσότερες από τις αριστερές.

Για παράδειγμα, η έκφραση $(())()$ αναγνωρίζεται από το ΝΑΣ, αλλά η $()()$ δεν αναγνωρίζεται.

Το πρόγραμμά σας θα δέχεται είσοδο μία έκφραση κάθε φορά και θα επιστρέφει την ένδειξη «YES» ή «NO», ανάλογα με το αν η συμβολοσειρά αναγνωρίζεται ή όχι. Επίσης θα τυπώνεται η αλληλουχία βημάτων που οδήγησαν στην αναγνώριση (ή στην απόρριψη) της έκφρασης. Σε κάθε γραμμή εκτύπωσης θα παρουσιάζονται τα περιεχόμενα της στοίβας, η τρέχουσα κατάσταση και τα υπόλοιπα σύμβολα εισόδου.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Όπου αριστερή παρένθεση το τελευταίο ψηφίο του Αριθμού Μητρώου ενός εκ των φοιτητών/φοιτητριών της ομάδας (επιλέξτε). Όπου δεξιά παρένθεση το τελευταίο ψηφίο του Αριθμού Μητρώου ενός άλλου εκ των φοιτητών/φοιτητριών της ομάδας (επιλέξτε) ή αν δεν υπάρχει άλλο άτομο θα είναι το προτελευταίο ψηφίο του ίδιου Αριθμού Μητρώου.

ΘΕΜΑ Β

Το τμήμα δηλώσεων μεταβλητών σε μια γλώσσα προγραμματισμού περιγράφεται ως εξής:

Στην αρχή πρέπει να γραφτεί η λέξη “var”. Στη συνέχεια γράφονται όλα τα ονόματα των μεταβλητών του ίδιου τύπου χωρισμένα με κόμματα. Τα ονόματα μεταβλητών ακολουθούν τους κανόνες της γλώσσας C. Αφού τελειώσει η παράθεση των ονομάτων των μεταβλητών, ακολουθεί άνω και κάτω τελεία “:” και μετά γράφεται ο τύπος των μεταβλητών (π.χ. integer) ακολουθούμενος από τον διαχωριστικό χαρακτήρα z (όπου z *το πρώτο ψηφίο του Αριθμού Μητρώου κάποιου από τους φοιτητές της ομάδας*).

Στη συνέχεια υπάρχει η δυνατότητα να οριστούν άλλες μεταβλητές άλλου τύπου, δηλαδή να γραφούν άλλα ονόματα μεταβλητών χωρισμένα με κόμματα, μετά να ακολουθήσει άνω και κάτω τελεία “:” και να γραφεί άλλος τύπος μεταβλητής (π.χ., real). Η ίδια διαδικασία να γίνει για 4 τύπους μεταβλητών: integer, real, boolean, char.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Θεωρείστε ότι οι δεσμευμένες λέξεις για τους 4 τύπους μεταβλητών είναι integerxy, realxy, booleanxy, charxy, όπου x το τελευταίο ψηφίο του Αριθμού Μητρώου ενός εκ των φοιτητών/φοιτητριών της ομάδας (επιλέξτε) και y το τελευταίο ψηφίο του Αριθμού Μητρώου ενός άλλου εκ των φοιτητών/φοιτητριών της ομάδας (επιλέξτε) ή αν δεν υπάρχει άλλο άτομο θα είναι το προτελευταίο ψηφίο του ίδιου Αριθμού Μητρώου.

Ένα παράδειγμα τμήματος δηλώσεων μεταβλητών που είναι έγκυρο για την γλώσσα που έχει περιγραφεί, αν θεωρήσουμε ότι η ομάδα αποτελείται από τους Βίρβου, Πικράκη, Χρυσafiάδη με Αριθμούς Μητρώου 123, 456, 789 αντίστοιχα και αν διαλέξουμε το x=9 (από τον Α.Μ. της

Χρυσιαφιάδη), $y = 6$ (από τον Α.Μ. του Πικράκη) και $z = 1$ (από τον Α.Μ. της Βίρβου) είναι το ακόλουθο:

```
var number_of_attendants, sum: integer961
    ticket_price:    real961
    symbols:         char961
```

Για τον ορισμό που περιγράφηκε να γίνει:

- i) Το συντακτικό διάγραμμα.
- ii) Η περιγραφή EBNF.
- iii) Το πρόγραμμα Flex ή LEX (ή απλά τη μεταγλώσσα LEX)
- iv) Σχολιάστε αν υπάρχουν πιθανά προβλήματα στους ορισμούς της γλώσσας αυτής και πως θα μπορούσαν να ξεπεραστούν τα προβλήματα.

ΘΕΜΑ Γ

Σε μια δική σας νέα γλώσσα προγραμματισμού, τα ονόματα μεταβλητών ορίζονται ως εξής:

Αρχίζουν πάντα από ένα αρχικό γράμμα. Το αρχικό γράμμα λαμβάνεται από το γράμμα K και τα κεφαλαία γράμματα από τα οποία αρχίζουν τα ονόματα και τα επίθετα των μελών της ομάδας στα Αγγλικά. Στη συνέχεια μπορεί να επαναλαμβάνονται οσεσδήποτε φορές ψηφία ή γράμματα από το υποσύνολο των γραμμάτων του Αγγλικού αλφαβήτου που αποτελούν τα επίθετα της ομάδας φοιτητών/ φοιτητριών σε οποιαδήποτε σειρά. Παρόμοια, τα ψηφία θα μπορούν να ληφθούν από το σύνολο ψηφίων που αποτελούν τους αριθμούς μητρώων της ομάδας φοιτητών/ φοιτητριών και το ψηφίο «1». Οι εντολές της γλώσσας και οι υπόλοιποι ορισμοί έχουν την μορφή της γλώσσας C.

A) i) Να ορίσετε τα αλφάβητο που θα χρησιμοποιηθεί για τα ονόματα μεταβλητών της παραπάνω νέας γλώσσας προγραμματισμού.

ii) Να δώσετε την κανονική έκφραση για το όνομα μεταβλητής της γλώσσας αυτής. Παρόμοια να σχεδιάσετε το συντακτικό διάγραμμα.

B) Εάν δοθεί το ακόλουθο τμήμα προγράμματος αποτελούμενο από εντολές της νέας γλώσσας ως εξής:

```
int K = 2;
int K1 = 3;
int K2 = 4;
int K3 = 5;
int K4 = 4;
int K5 = 5;
int K6 = 4;
int K7 = 6;
int K8 = 7;
int K9 = 8;

if K==K1 {
    printf("K is equal to K1");
}
iff A > A1 {
    printf("K is greater than K1");
}
K1=K4;
K=K3;
K5=K;
K6=K1;
K7=K8;
K9=5;
```

Να περιγράψετε τις εισόδους, τις εργασίες και τα αποτελέσματα της λεκτικής ανάλυσης, συντακτικής ανάλυσης και σημασιολογικής ανάλυσης ενός μεταγλωττιστή αυτής της γλώσσας.