

Μεταγλωττιστές 2022

Προγραμματιστική Εργασία #1

(Προσοχή: η παράδοση της άσκησης θα γίνει μέσω *opencourses*. Διαβάστε τις οδηγίες στο τέλος της εκφώνησης)

Θέμα

Οι αριθμητικές εκφράσεις στη μορφή postfix τοποθετούν τον αριθμητικό τελεστή **μετά** τα δεδομένα που χρησιμοποιεί (βλ. π.χ. https://en.wikipedia.org/wiki/Reverse_Polish_notation). Για παράδειγμα η έκφραση $8 * (3 + 2)$ στην postfix μορφή της θα γραφεί ως εξής:

8 3 2 + *

Υποθέτοντας ότι έχετε έναν **λογικό αναλυτή** που δέχεται ως είσοδο αριθμητικές εκφράσεις στη μορφή postfix και παράγει τα αντίστοιχα tokens (**αριθμούς** και **τελεστές**), η τελική τιμή των εκφράσεων αυτών μπορεί να υπολογιστεί με τη βοήθεια μιας **στοίβας** (stack) σύμφωνα με τον παρακάτω αλγόριθμο:

Για κάθε token εισόδου:

Εάν το token είναι αριθμός:

 Βάλε (push) τον αριθμό στη στοίβα

Αλλιώς, αν είναι τελεστής:

 Πάρε (pop) από τη στοίβα όσα στοιχεία χρειάζεται ο τελεστής

 Κάνε την πράξη

 Βάλε (push) το αποτέλεσμα στη στοίβα

Όταν εξαντληθούν τα tokens εισόδου, στην κορυφή της στοίβας θα βρίσκεται το **τελικό αποτέλεσμα**.

Θέμα

Κατασκευάστε πρόγραμμα Python χρησιμοποιώντας το **module plex** ως **λεκτικό αναλυτή** για την υλοποίηση του προηγούμενου αλγορίθμου. Δείτε τα παραδείγματα χρήσης του plex εδώ:

<https://mixstef.github.io/courses/compilers/lecturedoc/03-plex/plex-intro.html>

Χρησιμοποιήστε ως βάση τον κώδικα που αναπτύξατε στο εργαστήριο του μαθήματος (ή δείτε το παράδειγμα στο <https://mixstef.github.io/courses/compilers/lecturedoc/03-plex/plex-intro.html#postfix-calculator>).

Ο λεκτικός αναλυτής θα πρέπει να αναγνωρίζει τα εξής:

1) **Αριθμητικές σταθερές** με ή χωρίς δεκαδικά ψηφία (π.χ. 123 ή 45.67).

2) **Τελεστές**:

- Οι συνήθεις αριθμητικοί τελεστές +, -, * και /.
- Το μοναδιαίο μείον, συμβολιζόμενο από το ~.
- Ο τελεστής ? ο οποίος θα τυπώνει ό,τι βρίσκεται στην κορυφή της στοίβας.
- Τα keywords `max` και `min`, που θα βάζουν στη στοίβα το μεγαλύτερο (ή το μικρότερο) από τα δύο ορίσματα εισόδου.

3) **Ονόματα μεταβλητών** σύμφωνα με τον γνωστό κανόνα: ο πρώτος χαρακτήρας του ονόματος μπορεί να είναι γράμμα (λατινικό, κεφαλαίο ή μικρό) ή το underscore (_) ενώ οι υπόλοιποι χαρακτήρες (αν υπάρχουν) μπορούν, εκτός από τα προηγούμενα, να περιέχουν και τα ψηφία 0-9. Τα ονόματα των μεταβλητών θα εμφανίζονται σε **δύο μορφές**:

- Το όνομα μιας μεταβλητής απλώς, π.χ. `a12`. Όταν εμφανιστεί τέτοιο όνομα μεταβλητής, θα πρέπει η τρέχουσα τιμή της μεταβλητής (αν έχει) να τοποθετηθεί στη στοίβα (push). Αποφασίστε τι θα κάνετε αν η μεταβλητή δεν έχει αρχικοποιηθεί ακόμα.
- Το όνομα μιας μεταβλητής μετά από τον χαρακτήρα άνω-κάτω τελεία (:), π.χ. `:a12`. Στην περίπτωση αυτή η μεταβλητή θα πρέπει να πάρει τιμή ίση με τον αριθμό που βρίσκεται στην κορυφή της στοίβας (pop).

Υπόδειξη 1: Χρησιμοποιήστε ένα dictionary της Python για να αποθηκεύετε τις τιμές των μεταβλητών. Το dictionary θα έχει ως κλειδιά τα ονόματα των μεταβλητών που έχουν αρχικοποιηθεί και ως τιμές τις τρέχουσες αριθμητικές τιμές των μεταβλητών αυτών. Αρχικά το dictionary θα είναι άδειο.

Υπόδειξη 2: Σχεδιάστε το λεξικό του plex έτσι ώστε να επιστρέφει **διαφορετικό token** για κάθε μία από τις δύο μορφές μεταβλητών. Έτσι θα μπορείτε να χειριστείτε κάθε περίπτωση με διαφορετικό τρόπο.

Δοκιμάστε το πρόγραμμά σας με διάφορες εκφράσεις που θα συνδυάζουν όλα τα προηγούμενα. Καταγράψτε την έξοδο του προγράμματος για κάθε έκφραση εισόδου (screenshot).

Ετοιμάστε αναφορά σε μορφή pdf με μια σύντομη περιγραφή του κώδικά σας και των εκφράσεων που χρησιμοποιήσατε, μαζί με τις αντίστοιχες καταγραφές των αποτελεσμάτων του προγράμματος για κάθε έκφραση εισόδου.

Παραδοτέο

Η παράδοση θα γίνει μέσω opencourses:

1. Στο μάθημα των Μεταγλωττιστών στο opencourses επισκεφτείτε την ενότητα «Εργασίες».
2. Η κατάθεση του παραδοτέου σας θα γίνει στην εργασία «**Προγραμματιστική Εργασία #1**».
3. Τοποθετήστε **την αναφορά σας** (αρχείο pdf) και **τον κώδικά σας** (αρχείο Python) σε ένα (και μοναδικό) αρχείο zip.
4. Ανεβάστε το αρχείο zip στο opencourses.

Η εργασία είναι αυστηρά ατομική.

Προθεσμία παράδοσης: Δευτέρα 2/5/2022.