

Αρχές Γλωσσών Προγραμματισμού και Μεταφραστών
ΣΕΤ ΑΣΚΗΣΕΩΝ #5 ΚΑΙ ΛΥΣΕΙΣ
Συντακτικά Κατευθυνόμενη Μετάφραση

Γκόγκος Χρήστος

10/01/2020

Ερώτημα 1

- Υπολογίστε την επιθεματική (postfix) έκφραση $952 + -3*$ για πράξεις με τους τελεστές $+$, $-$, $*$ σε μονοψήφιους αριθμούς. Γιατί στις επιθεματικές εκφράσεις δεν χρησιμοποιούνται παρενθέσεις;
- Δίνεται ο Συντακτικά Κατευθυνόμενος Ορισμός (Syntax Directed Definition=SDD) του πίνακα 1 που επιτρέπει τη μετάφραση μιας αριθμητικής έκφρασης από ενθεματική (infix) μορφή σε επιθεματική μορφή. Σχεδιάστε το επισημειωμένο δένδρο συντακτικής ανάλυσης (annotated parse tree) και το γράφημα εξαρτήσεων (dependency graph) για την είσοδο $1 + 2/3 - 4 * 5$.

| παραγωγή | σημασιολογικός κανόνας |
|------------------------------|--------------------------------|
| $E \rightarrow E_1 + T$ | $E.t := E_1.t T.t ' + '$ |
| $E \rightarrow E_1 - T$ | $E.t := E_1.t T.t ' - '$ |
| $E \rightarrow T$ | $E.t := T.t$ |
| $T \rightarrow T_1 * F$ | $T.t := T_1.t F.t ' * '$ |
| $T \rightarrow T_1 / F$ | $T.t := T_1.t F.t ' / '$ |
| $T \rightarrow F$ | $T.t := F.t$ |
| $F \rightarrow (E)$ | $F.t := E.t$ |
| $F \rightarrow \text{digit}$ | $F.t := \text{digit.yylval}$ |

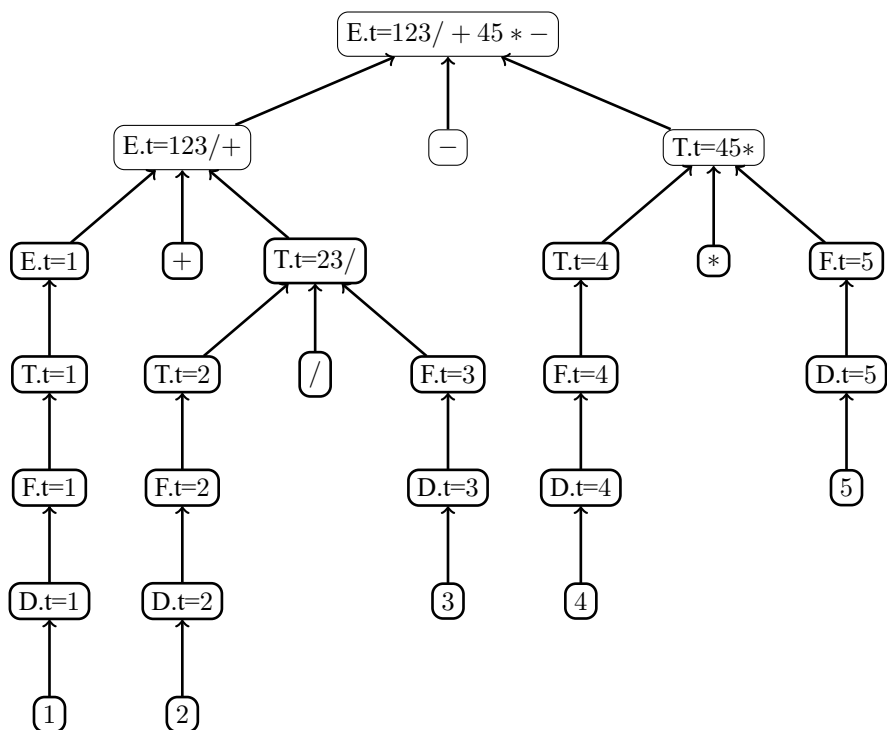
Πίνακας 1: SDD για μετάφραση από infix σε postfix μορφή (το σύμβολο $||$ σημαίνει συνένωση)

Λύση

- $952 + -3*$
 $97 - 3*$
 $23*$
 6

Στις επιθεματικές εκφράσεις δεν χρησιμοποιούνται παρενθέσεις διότι η θέση και η πολλαπλότητα των τελεστών επιτρέπει μία μόνο αποκωδικοποίηση της επιθεματικής σημειογραφίας.

- Επισημειωμένο δένδρο συντακτικής ανάλυσης και γράφημα εξαρτήσεων



Σχήμα 1: Επισημειωμένο συντακτικό δένδρο και γράφημα εξαρτήσεων όπως σχηματίζεται με τα βέλη από κάτω προς τα πάνω

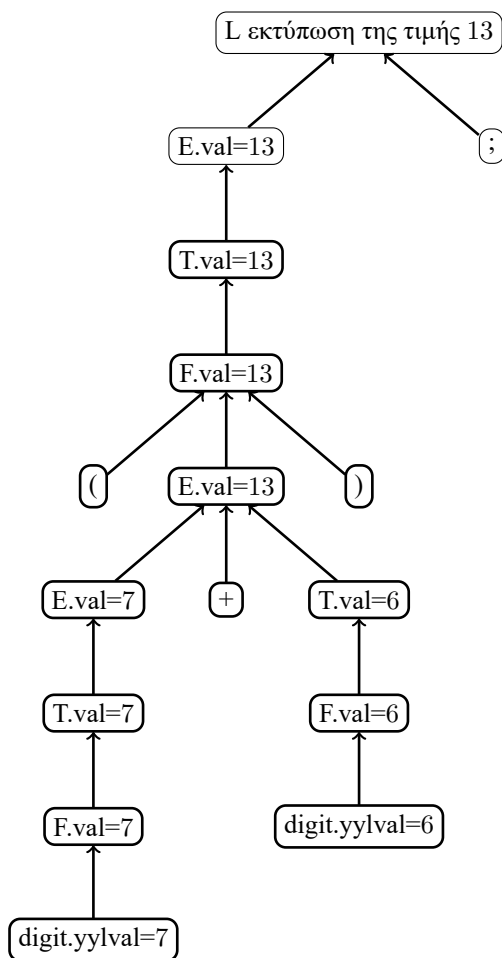
Ερώτημα 2

Δίνεται ο Συντακτικά Κατευθυνόμενος Ορισμός (Syntax Directed Definition=SDD) του πίνακα 2. Σχεδιάστε το επισημειωμένο δένδρο συντακτικής ανάλυσης και το γράφημα εξαρτήσεων για τη συμβολοσειρά $(7 + 6)$.

| παραγωγή | σημασιολογικός κανόνας |
|------------------------------|--------------------------------|
| $L \rightarrow E;$ | $\text{print}(E.val)$ |
| $E \rightarrow E_1 + T$ | $E.val := E_1.val + T.val$ |
| $E \rightarrow E_1 - T$ | $E.val := E_1.val - T.val$ |
| $E \rightarrow T$ | $E.val := T.val$ |
| $T \rightarrow T_1 * F$ | $T.val := T_1.val * F.val$ |
| $T \rightarrow T_1 / F$ | $T.val := T_1.val / F.val$ |
| $T \rightarrow F$ | $T.val := F.val$ |
| $F \rightarrow (E)$ | $F.val := E.val$ |
| $F \rightarrow \text{digit}$ | $F.val := \text{digit.yylval}$ |

Πίνακας 2: SDD υπολογισμού αριθμητικής έκφρασης

Λύση



Σχήμα 2: Επισημειωμένο συντακτικό δένδρο και γράφημα εξαρτήσεων όπως σχηματίζεται με τα βέλη από κάτω προς τα πάνω

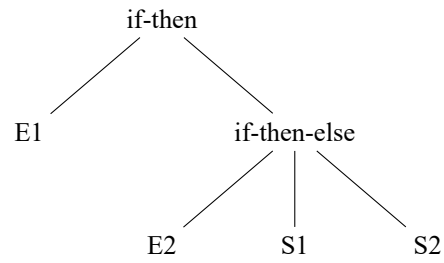
Ερώτημα 3

Σχεδιάστε αφηρημένα συντακτικά δένδρα (Abstract Syntax Trees=ASTs) για τις ακόλουθες συμβολοσειρές.

1. if E1 then if E2 then S1 else S2
2. if E1 then if E2 then S1 else if E3 then S2 else S3

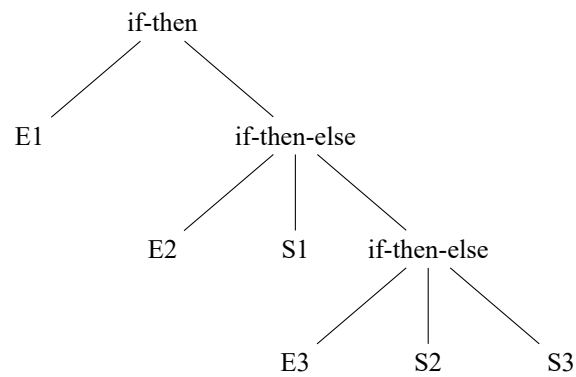
Λύση

1. Αφηρημένο συντακτικό δένδρο



Σχήμα 3: Αφηρημένο συντακτικό δένδρο (Abstract Syntax Tree)

2. Αφηρημένο συντακτικό δένδρο



Σχήμα 4: Αφηρημένο συντακτικό δένδρο (Abstract Syntax Tree)