Μεταγλωττιστές

Εργασια 2019-2020

Αργυροπούλου Μαρία | ΑΜ: Π18011

Δημητρίου Δημήτρης | ΑΜ : Π18036

Στεργίου Χρήστος | ΑΜ: Π18147

27/1/2020

# Άσκηση (Γ)

Για να αποδειχθεί εάν είναι η γραμματική LL(1), αρχικά θα υπολογισθούν τα σύνολα FIRST, FOLLOW, EMPTY και LOOKAHEAD και έπειτα θα γίνει παράθεση του συντακτικού πίνακα.

Αναλύοντας τους κανόνες παραγωγής της γραμματικής της εκφώνησης έχουμε τους παρακάτω κανόνες:

1. S->(X)
2. X->YZ
3. Y->α
4. Y->β
5. Y->S
6. Z->\*X
7. Z->-X
8. Z->+X
9. Z->ε

*Σύνολα* ***FIRST****:*

FIRST(S) = {( }

1. FIRST(Y) – {ε} ∈ FIRST(X)
2. FIRST(Y) = {α, β, ( }

Από I και II => FIRST(X) = {α, β, ( }

FIRST(Z) = {\*, -, +, ε }

*Σύνολα* ***FOLLOW****:*

Σύμφωνα με τους κανόνες υπολογισμού του FOLLOW (που βρίσκονται στο βιβλίο ΜΕΤΑΓΛΩΤΤΙΣΤΕΣ, Μ . Κ . ΒΙΡΒΟΥ, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΒΑΡΒΑΡΗΓΟΥ, ΚΕΦ. 5.2, ΣΕΛ. 177).

Από τον κανόνα 1) υπολογισμού του FOLLOW

1. $ ∈ FOLLOW(S)

Από τον κανόνα 2) υπολογισμού του FOLLOW

1. 1) => FIRST( ) ) – {ε} ⊆ FOLLOW(X) => { ) } ⊆ FOLLOW(X)
2. 2) => FIRST(Z) – {ε} ⊆ FOLLOW(Y) => {\*, -, + } ⊆ FOLLOW(Y)

Από τον κανόνα 3i) υπολογισμού του FOLLOW

1. 2) => FOLLOW(X) ⊆ FOLLOW(Z)
2. 5) => FOLLOW(Y) ⊆ FOLLOW(S)
3. 6) + 7) + 8) => FOLLOW(Z) ⊆ FOLLOW(X)

Από τον κανόνα 3ii) υπολογισμού του FOLLOW

1. 2) => FOLLOW(X) ⊆ FOLLOW(Y)

Από τις παραπάνω σχέσεις προκύπτουν τα εξής:

II => FOLLOW(X) = { ) }

II + IV + VI => FOLLOW(Z) = { ) }

III + IV => FOLLOW(Y) = {\*, -, +, ) }

I + V => FOLLOW(S) = {\*, -, +, ), $ }

*Σύνολα* ***EMPTY****:*

EMPTY(S) = FALSE

EMPTY(X) = FALSE

EMPTY(Y) = FALSE

EMPTY(Z) = TRUE

*Σύνολα* ***LOOKAHEAD****:*

LOOKAHEAD(S->(X)) = FIRST( ) ) = { ) }

LOOKAHEAD(X->YZ) = FIRST(Y) = {α, β, ) }

LOOKAHEAD(Y->α) = FIRST(α) = {α}

LOOKAHEAD(Y->β) = FIRST(β) = {β}

LOOKAHEAD(Y->S) = FIRST(S) = {( }

LOOKAHEAD(Z->\*X) = FIRST(\*) = {\*}

LOOKAHEAD(Z->-X) = FIRST(-) = {-}

LOOKAHEAD(Z->+X) = FIRST(+) = {+}

LOOKAHEAD(Z->ε) = FOLLOW(Z) = { ) }

Επομένως η γραμματική είναι LL(1) διότι:

LOOKAHEAD(Y->α) ∩ LOOKAHEAD(Y->β) ∩ LOOKAHEAD(Y->S) = ∅

LOOKAHEAD(Z->\*X) ∩ LOOKAHEAD(Z->-X) ∩ LOOKAHEAD(Z->+X) ∩ LOOKAHEAD(Z->ε) = ∅

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| V/T | ( | ) | α | β | \* | - | + | $ |
| S | S->(X) |  |  |  |  |  |  |  |
| X | X->YZ |  | X->YZ | X->YZ |  |  |  |  |
| Y | Y->S |  | Y->α | Y->β |  |  |  |  |
| Z |  | Z->ε |  |  | Z->\*X | Z->-X | Z->+X |  |

## λειτουργια προγραμματοσ

* Η υλοποίηση του προγράμματος έχει γίνει σε γλώσσα JAVA.
* Έχει αναπτυχθεί με βάση τους κανόνες παραγωγής της συγκεκριμένης εκφώνησης.
* Το πρόγραμμα ονομάζεται ll1parser.java.
* Για το compilation χρησιμοποιείται η εντολή “javac ll1parser.java” καθώς και για την εκτέλεση η εντολή “java ll1parser”. **Σημείωση:** *Η ανάπτυξη του προγράμματος προϋποθέτει την ικανότητα αναγνώρισης και εμφάνισης των ελληνικών χαρακτήρων ‘α’ και ‘β’ στο command line.*

Το πρόγραμμα κατά την εκτέλεσή του παραπέμπει τον χρήστη να εισάγει ένα σύνολο συμβόλων το οποίο επιθυμεί να ελέγξει εάν αναγνωρίζεται από την συγκεκριμένη γλώσσα. Η είσοδος αποθηκεύεται σε μία μεταβλητή input τύπου String. Έπειτα γίνεται η αρχικοποίηση των πινάκων. Ο δισδιάστατος πίνακας ptable είναι ο συντακτικός πίνακας του προγράμματος με κάθε γραμμή να αντιστοιχεί σε ένα μη-τερματικό σύμβολο και με κάθε στήλη σε ένα τερματικό. Όπου δεν αντιστοιχίζεται κανόνας μεταξύ μη-τερματικού και τερματικού συμβόλου υπάρχει null. Στη συνέχεια γίνεται η εκτύπωση των πινάκων με τα σύμβολα της γραμματικής. Ο αλγόριθμος που χρησιμοποιείται βρίσκεται στη σελίδα 202 του κεφαλαίου 5.2.3 του βιβλίου ΜΕΤΑΓΛΩΤΤΙΣΤΕΣ, Μ . Κ . ΒΙΡΒΟΥ, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΒΑΡΒΑΡΗΓΟΥ. Υπάρχει υλοποίηση της στοίβας που χρησιμοποιεί τις λειτουργίες: stack.peek() για την ανάγνωση της κορυφής της στοίβας, stack.pop() για την αφαίρεση του στοιχείου που βρίσκεται στην κορυφή της και της stack.push() για την εισαγωγή στοιχείου. Η αρχικοποίηση της στοίβας γίνεται με την είσοδο του “$” και του αρχικού συμβόλου S. Σε κάθε επανάληψη εμφανίζονται στην οθόνη ο αριθμός της επανάληψης, ποιο σύμβολο αφαιρείται (εάν αυτό απαιτείται από το βήμα του αλγορίθμου), ο κανόνας που χρησιμοποιείται, το σύνολο των συμβόλων που εισέρχεται στη στοίβα μετά την αντικατάσταση με βάση τους κανόνες, η κορυφή της στοίβας καθώς και το σύμβολο το οποίο βρίσκεται στο input προς πιθανή αντικατάσταση. Σε περίπτωση σφάλματος εμφανίζεται το αντίστοιχο μήνυμα λάθους. Εάν το input αναγνωριστεί τότε στην οθόνη εμφανίζονται επιτυχώς τα βήματα που έγιναν και οι pointers της στοίβας και του input ταυτίζονται περιέχοντας και οι δύο το “$”. Στην περίπτωση που το input δεν αναγνωριστεί ο χρήστης θα λάβει στην οθόνη του το μήνυμα “ Input not recognised by grammar!!!”.

## ενδεικτικά screenshots

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Εικόνα 1. Compilation και prompt για input.

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Εικόνα 2. Εμφάνιση των πινάκων.

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Εικόνα 3. Εμφάνιση ενδεικτικών βημάτων.

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Εικόνα 4. Παράδειγμα τερματισμού επιτυχημένης αναγνώρισης.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Εικόνα 5. Παράδειγμα λειτουργίας με μη αναγνωρίσιμη είσοδο.(1)

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Εικόνα 6. Παράδειγμα λειτουργίας με μη αναγνωρίσιμη είσοδο.(2)

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Εικόνα 7. Παράδειγμα διακοπής λειτουργίας λόγω μη αποδεκτού χαρακτήρα σύμφωνα με το αλφάβητο της γλώσσας.