

Η εργασία υλοποιήθηκε από τους φοιτητές:

Π15045 – Ιωαννίδης Σωκράτης

Π15186 – Χατζηκοκολάκης Κωνσταντίνος-Νικόλαος

Άσκηση 1^η:

Στην πρώτη εργασία έχει υλοποιηθεί σε γλώσσα προγραμματισμού Python πρόγραμμα το οποίο δέχεται σαν είσοδο πρόγραμμα γραμμένο σε Python(χωρίς σχόλια) και το ελέγχει ως προς την εγκυρότητα των παρενθέσεων. Το κύριο μέρος του προγράμματος γράφτηκε 2 φορές σαν δύο ξεχωριστές συναρτήσεις, μία με τα print και μία χωρίς τα print. Εκτελείται μία από τις δύο, αναλόγως με την απάντηση που θα δώσει ο χρήστης στην αρχή εκτέλεσης του προγράμματος. Για ναδειχθεί μετά ότι η ακολουθία παρενθέσεων είναι σωστή, κάνουμε αναζήτηση στη στοίβα και όταν βρούμε κολλητά 0 και 1 τα κάνουμε διαγραφή. Κατόπιν με μήνυμα στην οθόνη, ενημερώνει τον χρήστη για το αν η σειρά των παρενθέσεων είναι έγκυρη. Να σημειωθεί, ότι, πήραμε την παραδοχή κατά την οποία ο χρήστης θα βάλει και το «.py» όταν θα δώσει το όνομα του αρχείου, δεν κάναμε δηλαδή έλεγχο εγκυρότητας.

Άσκηση 2^η:

Στην δεύτερη εργασία, πάλι σε Python, φτιάξαμε μια γεννήτρια γραμματοσειρών για την γραμματική που μας δόθηκε. Το πρόγραμμα εκτυπώνει τα βήματα που εκτελεί κάθε φορά.

Άσκηση 3^η:

Θέλουμε να δείξουμε ότι η παρακάτω γραμματική είναι LL(1).

Οι κανόνες της γραμματικής αυτής είναι οι εξής:

$S \rightarrow [A]$

$A \rightarrow BE$

$B \rightarrow x \mid y \mid S$

$E \rightarrow :A \mid +A \mid \epsilon$

Αρχικά, θα γίνει ο υπολογισμός των συνόλων First.

$\text{First}(S) = \text{First}([] - \{\epsilon\} = \{[\}$

$\text{First}(A) = \text{First}(B) - \{\epsilon\} \quad (1)$

$\text{First}(B) = \text{First}(x) \cup \text{First}(y) \cup \text{First}(S) = \{x\} - \{\epsilon\} \cup \{y\} - \{\epsilon\} \cup \{[\} = \{x, y, [\}$

Άρα, $(1) \Rightarrow \{x, y, [\]\}$

$\text{First}(E) = \text{First}(:A) \cup \text{First}(+A) \cup \text{First}(\epsilon) = \{ :, +, \epsilon \}$

Έπειτα, θα γίνει ο υπολογισμός των συνόλων Follow.

(1) $\text{Follow}(B) \supseteq \text{First}(E) - \{\epsilon\} = \{ :, +, \epsilon \} - \{\epsilon\} = \{ :, + \}$ (2^{ος} κανόνας)

(2) $\text{Follow}(A) \supseteq \text{First}([\]) - \{\epsilon\} = \{ [\] \} - \{\epsilon\} = \{ [\] \}$ (2^{ος} κανόνας)

(3) $\text{Follow}(A) \subseteq \text{Follow}(B)$ (3^{ος} κανόνας)

(4) $\text{Follow}(A) \subseteq \text{Follow}(E)$ (3^{ος} κανόνας)

(5) $\text{Follow}(B) \subseteq \text{Follow}(S)$ (3^{ος} κανόνας)

(6) $\text{Follow}(E) \subseteq \text{Follow}(A)$ (3^{ος} κανόνας)

(7) : (4), (6) $\Rightarrow \text{Follow}(A) = \text{Follow}(E)$

(8) : $\{ \$ \} \subseteq \text{Follow}(S)$

Προκύπτει, λοιπόν, ότι:

(2) : $\text{Follow}(A) = \{ [\] \}$

(7) : $\text{Follow}(E) = \{ [\] \}$

(1) , (3) : $\text{Follow}(B) = \{ :, +, [\] \}$

(5), (8) : $\text{Follow}(S) = \{ \$, :, +, [\] \}$

Τώρα θα αποδείξουμε ότι είναι γραμματική LL(1).

Αρχικά θα βρούμε όλα τα Lookahead:

$\text{Lookahead}(S \rightarrow [A]) = \text{First}([\]) = \{ [\] \}$

$\text{Lookahead}(A \rightarrow BE) = \text{First}(B) = \{x, y, [\]\}$

$\text{Lookahead}(B \rightarrow x) = \text{First}(x) = \{x\}$

$\text{Lookahead}(B \rightarrow y) = \text{First}(y) = \{y\}$

$\text{Lookahead}(B \rightarrow S) = \text{First}(S) = \{ [\] \}$

$\text{Lookahead}(E \rightarrow :A) = \text{First}(:) = \{ : \}$

$\text{Lookahead}(E \rightarrow +A) = \text{First}(+) = \{ + \}$

$\text{Lookahead}(E \rightarrow \epsilon) = \text{Follow}(E) = \{ [\] \}$

Τώρα αρκεί να δείξουμε ότι η τομή των Lookahead με κοινό αριστερό στοιχείο είναι ίση με το κενό σύνολο

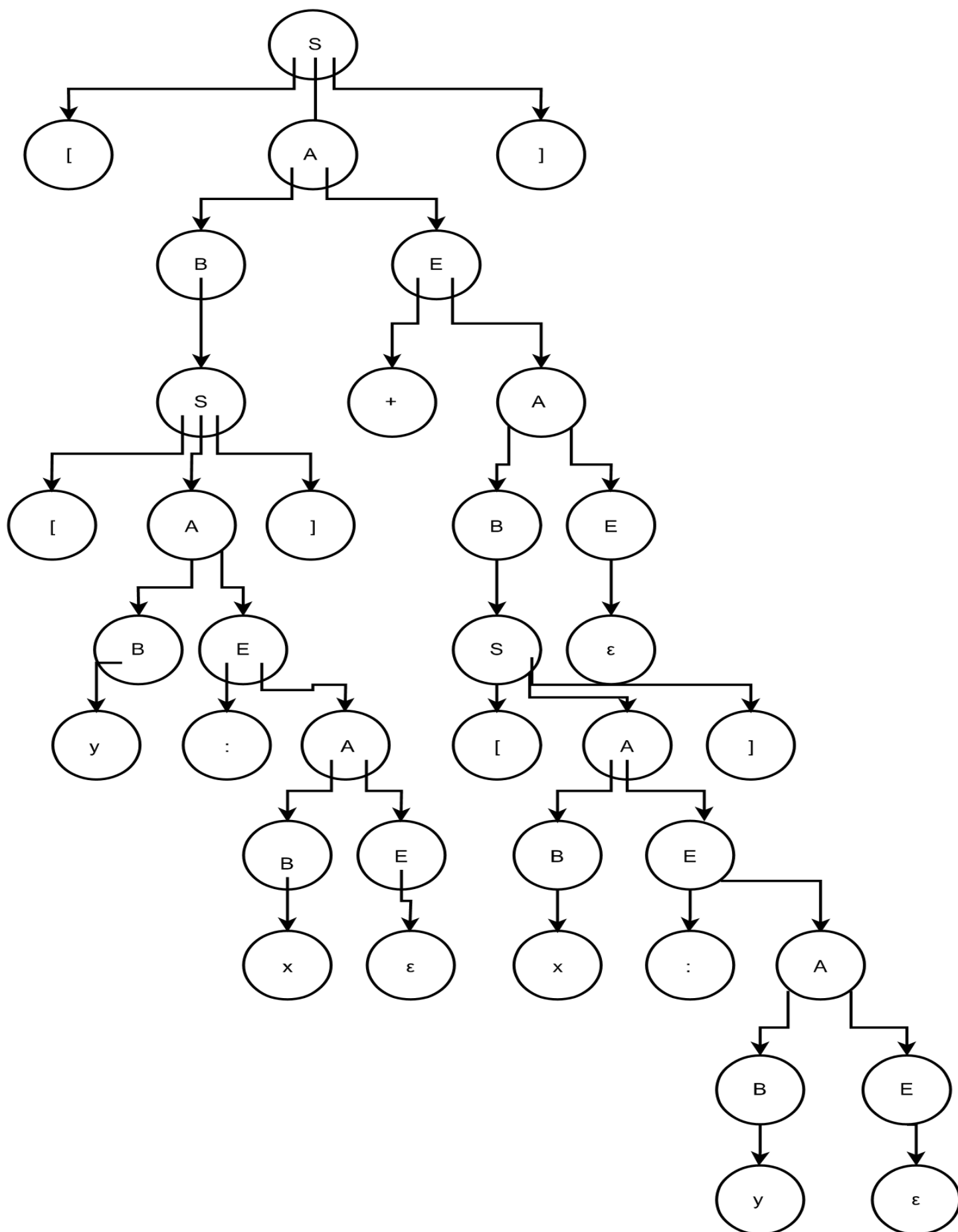
$\text{Lookahead}(B \rightarrow x) \cap \text{Lookahead}(B \rightarrow y) \cap \text{Lookahead}(B \rightarrow S) = \emptyset$

$\text{Lookahead}(E \rightarrow :A) \cap \text{Lookahead}(E \rightarrow +A) \cap \text{Lookahead}(E \rightarrow \epsilon) = \emptyset$

Άρα, η γραμματική είναι LL(1).

Έπειτα, με τη χρήση δένδρου δείξαμε ότι αυτή η γραμματική μπορεί να παράγει την συμβολοσειρά $[[y:x]+[x:y]]$. Ακολουθεί διάγραμμα: (στην επόμενη σελίδα)

Preview



Όπως φαίνεται στο διάγραμμα, αν διαβάσουμε από αριστερά προς τα δεξιά τα σύμβολα όλων

των φύλλων του δέντρου, προκύπτει η συμβολοσειρά που μας ζητήθηκε.

Το πρόγραμμα, γραμμένο σε C++(βρίσκεται στον φάκελο ConsoleApplication1, είναι το αρχείο ConsoleApplication1), ζητάει από τον χρήστη να εισάγει μια συμβολοσειρά, και κατόπιν, προσπαθεί να την παράγει. Εκεί που στο βιβλίο έλεγε <σταθερό> το λάβαμε σαν να εννοεί <παράγοντας>.

Άσκηση 5^η:

Το πρόγραμμα δεν τρέχει. Ο κώδικας θα έκανε τα παρακάτω: Θα μετρούσε όλους τους χαρακτήρες που θα ήταν κορυφές, γράμματα ή κενά. Αν βρει τετράγωνο, πάει 4 χαρακτήρες πίσω για να ελέγξει ότι είναι δοσμένες ακριβώς 4 κορυφές. Αυτό επιτυγχάνεται μόνο αν πάμε 4 χαρακτήρες πίσω και βρούμε το κενό.(Υποθέτουμε ότι ο χρήστης δεν αφήνει πολλά κενά, αλλά μόνο ένα κάθε φορά που διαχωρίζει μία λέξη με μια άλλη). Δουλεύει ομοίως για τρίγωνο (3 χαρακτήρες πίσω) και για σκέτη κορυφή(1 χαρακτήρας πίσω).