

## Φροντιστήριο 6, 26/02/20

### Άσκηση 1

Θεωρήστε την πιο κάτω ασυμφραστική γραμματική:

$$E \rightarrow E + T \mid T$$

$$T \rightarrow T \times F \mid F$$

$$F \rightarrow (E) \mid a$$

Να κατασκευάσετε μία παραγωγή και το αντίστοιχο συντακτικό δέντρο για τις πιο κάτω λέξεις:

$$(α) a \qquad (γ) a + (a \times a)$$

$$(β) (a + a) + a \qquad (δ) ((a + a))$$

Μπορείτε να κατασκευάσετε παραγωγή για την έκφραση  $a + a \times a$ ;

### Άσκηση 2

Σε κάθε σκέλος, να βρείτε μια CFG που να παράγει τη σχετική γλώσσα. Θεωρήστε ότι το αλφάβητο των γλωσσών είναι το  $\{0,1\}$ .

$$(α) \{w \mid \eta \ w \text{ αρχίζει και τελειώνει με το ίδιο σύμβολο}\}$$

$$(β) \{w \mid \eta \ w \text{ έχει περιττό μήκος}\}$$

$$(γ) \{w \mid w = w^{rev}, \text{ δηλαδή } \eta \ w \text{ είναι καρκινική}\}$$

### Άσκηση 3

Να μεταγάγετε την πιο κάτω ασυμφραστική γραμματική σε κανονική μορφή Chomsky.

$$S \rightarrow ASA \mid aB$$

$$A \rightarrow B \mid S$$

$$B \rightarrow b \mid \epsilon$$

### Άσκηση 4

Θεωρήστε την πιο κάτω γραμματική με αλφάβητο το  $\{\text{if, b, then, else, a}\}$ :

$$S \rightarrow \text{if b then } S \text{ else } S$$

$$S \rightarrow \text{if b then } S$$

$$S \rightarrow a$$

(α) Να δείξετε ότι η γραμματική αυτή είναι πολύτροπη.

(β) Να προτείνετε αλλαγές στη γραμματική έτσι ώστε να καταστεί μονότροπη.

## Σύνοψη: Ασυμφραστικές Γλώσσες

### ΟΡΙΣΜΟΣ

Ασυμφραστική Γραμματική είναι μια τετράδα  $(V, \Sigma, R, S)$  όπου

1.  $V$  είναι ένα σύνολο μεταβλητών,
2.  $\Sigma$  είναι ένα αλφάβητο τερματικών συμβόλων
3.  $R \subseteq V \times (\Sigma \cup V)^*$  είναι το σύνολο κανόνων
4.  $S \in V$  είναι η αρχική μεταβλητή

Βήματα παραγωγής λέξης:

1. Γράφουμε την εναρκτήρια μεταβλητή.
2. Επιλέγουμε ένα μη-τερματικό σύμβολο που υπάρχει στη λέξη που έχουμε γραμμένη και το αντικαθιστούμε με το δεξί μέλος ενός κανόνα που αναφέρεται στο σύμβολο αυτό.
3. Επαναλαμβάνουμε το 2 μέχρις ότου η λέξη να περιέχει μόνο τερματικά σύμβολα.

Συντακτικό δένδρο για την αναπαράσταση της παραγωγής μιας λέξης:

1. Ρίζα του δέντρου είναι η εναρκτήρια μεταβλητή
2. Παιδιά κάθε εσωτερικού κόμβου είναι τα σύμβολα (τερματικά ή μη) με τα οποία το αντικαθιστούμε.

### ΟΡΙΣΜΟΣ

Για κάθε ασυμφραστική γραμματική  $G$  και για κάθε λέξη  $w$ , λέμε ότι η  $w$  παράγεται πολύτροπα στην  $G$  εάν υπάρχουν για αυτήν περισσότερες από μια εξ αριστερών παραγωγές στην  $G$ .

Η  $G$  ονομάζεται πολύτροπη αν παράγει κάποια λέξη πολύτροπα.

### ΟΡΙΣΜΟΣ

Μια ασυμφραστική γραμματική  $G$  βρίσκεται σε κανονική μορφή Chomsky αν κάθε κανόνας της βρίσκεται σε μια από τις μορφές

$$A \rightarrow BC$$

$$A \rightarrow a$$

όπου  $a$  οποιοδήποτε τερματικό σύμβολο,  $A$  οποιαδήποτε μεταβλητή, και  $B$  και  $C$  οποιοσδήποτε μεταβλητές διάφορες της εναρκτήριας  $S$ . Επιπλέον επιτρέπεται ο κανόνας  $S \rightarrow \epsilon$ .