

*Αρχές Γλωσσών Προγραμματισμού και Μεταφραστών*

Εαρινό Εξάμηνο 2021  
**Ασκήσεις (Εκφωνήσεις)**

Σύνολο 1

Πεπερασμένα Αυτόματα – Κανονικές Εκφράσεις – BNF Γραμματικές

Γ. Γαροφαλάκης

## ΑΣΚΗΣΗ 1

Δίνεται η κανονική έκφραση (regular expression):

**$a(bb)^*ba$**  με αλφάβητο **a b**

- a) Περιγράψτε τις λεξικές μονάδες που παράγει η κανονική έκφραση. Δώστε παραδείγματα.
- b) Παρουσιάστε το *διάγραμμα καταστάσεων – μεταβάσεων* για το ντετερμινιστικό πεπερασμένο αυτόματο (Finite State Automaton) που αναγνωρίζει την παραπάνω κανονική έκφραση.
- c) Παρουσιάστε τον αντίστοιχο *Πίνακα Καταστάσεων – Μεταβάσεων*.

## ΑΣΚΗΣΗ 2

- a) Να παρουσιάσετε το *διάγραμμα καταστάσεων – μεταβάσεων* για το ντετερμινιστικό πεπερασμένο αυτόματο που αναγνωρίζει όλους τους δυαδικούς αριθμούς οι οποίοι έχουν μονό αριθμό από **1** (υπάρχει τουλάχιστον ένα **1**) τα οποία είναι όλα συνεχόμενα, και αν υπάρχουν **0** αυτά είναι όλα μαζί πριν τα **1** και ο αριθμός τους είναι ζυγός (μπορεί να μην υπάρχει **0**).
- b) Γράψετε μια *κανονική έκφραση* που αντιστοιχεί στο παραπάνω αυτόματο.
- c) Παρουσιάστε τον *Πίνακα Καταστάσεων – Μεταβάσεων* που αντιστοιχεί στο διάγραμμα καταστάσεων – μεταβάσεων του ερωτήματος (a).

## ΑΣΚΗΣΗ 3

Δίνεται η παρακάτω *BNF* γραμματική, με τερματικά σύμβολα τα **x y**

- Τι τύπου είναι η γραμματική στην *ιεραρχία Chomsky*; Είναι LL(1) η γραμματική; Αιτιολογήστε τις απαντήσεις σας.
- Τι είδους συμβολοσειρές περιγράφει η παραπάνω γραμματική; Δώστε παραδείγματα αποδεκτών συμβολοσειρών, καθώς και τη μικρότερη σε μήκος.
- Ελέγξτε αν η συμβολοσειρά **xxyyy** είναι μέλος της γλώσσας, παρουσιάζοντας τη *Στοιβά Ταιριάσματος – Πρόβλεψης Top-Down* συντακτικής ανάλυσης.
- Απαντήστε στη ερώτηση (c), παρουσιάζοντας τη *Στοιβά Ολίσθησης – Ελάττωσης Bottom-Up* συντακτικής ανάλυσης της συμβολοσειράς.

$$\langle S \rangle ::= \langle A \rangle \langle B \rangle$$
$$\langle A \rangle ::= \mathbf{x} \langle A \rangle \mathbf{y} \mid \epsilon$$
$$\langle B \rangle ::= \mathbf{y} \langle B \rangle \mid \mathbf{y}$$

## ΑΣΚΗΣΗ 4

Δίνεται η παρακάτω *BNF* γραμματική, με τερματικά σύμβολα τα **0 1**

- Τι τύπου είναι η γραμματική στην *ιεραρχία Chomsky*; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
- Τι είδους συμβολοσειρές περιγράφει η παραπάνω γραμματική; Δώστε παραδείγματα αποδεκτών συμβολοσειρών, καθώς και τη μικρότερη σε μήκος.
- Μπορείτε να φτιάξετε μια *κανονική έκφραση* αντίστοιχη της γραμματικής και γιατί; Αν ναι, παρουσιάστε την, καθώς και το αντίστοιχο *πεπερασμένο ντετερμινιστικό αυτόματο*.
- Ελέγξτε αν η συμβολοσειρά **011010** είναι μέλος της γλώσσας, παρουσιάζοντας τη *Στοίβα Ταιριάσματος – Πρόβλεψης Top-Down* συντακτικής ανάλυσης.

$$\langle S \rangle ::= \mathbf{0}\langle S \rangle \mid \mathbf{1}\langle A \rangle$$

$$\langle A \rangle ::= \mathbf{0}\langle S \rangle \mid \mathbf{1}\langle B \rangle$$

$$\langle B \rangle ::= \mathbf{0}\langle B \rangle \mid \mathbf{1}\langle B \rangle \mid \epsilon$$