

ΠΛΗ 402 – Θεωρία Υπολογισμού – 2021

Διδάσκων: Μ. Γ. Λαγουδάκης

3η Σειρά Ασκήσεων

Παράδοση: 2/6/2021, 11μμ

Οδηγίες

- * Η ενασχόληση με τις ασκήσεις θα σας βοηθήσει **σημαντικά** ως προετοιμασία για την τελική εξέταση.
- * Η συνεργασία στην επίλυση είναι **θεμιτή**, αλλά η καταγραφή των λύσεων πρέπει να γίνεται **ατομικά**.
- * Στην **πρώτη σελίδα** θα αναγράφονται ρητά τα ονόματα όλων όσοι συνεργάστηκαν στην επίλυση.
- * Σε περιπτώσεις καθαρής **αντιγραφής** οι εμπλεκόμενοι αυτομάτως **μηδενίζονται** στο μάθημα.
- * Η παράδοση των ασκήσεων γίνεται **μόνο** μέσω της ιστοσελίδας <https://www.eclass.tuc.gr>.
- * Με την παράδοση της άσκησης, ο φοιτητής εντάσσεται στην Ομάδα Α (ασκήσεις, εργασία, εξέταση).
- * Οι ασκήσεις παραδίδονται **μόνο δακτυλογραφημένες** (Latex, Word, ...) και **μόνο σε pdf**.

1. Μηχανές Turing

1.1 [15%] Σχεδιάστε γραφικά (με βασικές μηχανές εγγραφής, μετακίνησης και ανεύρεσης) μια πρότυπη μηχανή Turing (μία ταινία, μία κεφαλή) που μετασχηματίζει την είσοδο $\triangleright \sqcup w \sqcup$ σε $\triangleright \sqcup w^R \sqcup$, όπου $w \in \{a, b\}^*$.

1.2 [15%] Σχεδιάστε γραφικά μια πρότυπη μηχανή Turing (μία ταινία, μία κεφαλή) που μετασχηματίζει την είσοδο $\triangleright \sqcup x \sqcup y \sqcup$ σε $\triangleright \sqcup z \sqcup$, όπου $x, y, z \in \{0, 1\}^*$, $|x| = |y| = |z|$ και $z = x \wedge y$ (bit-wise AND).

2. Αναδρομικές και αναδρομικά απαριθμήσιμες γλώσσες

2.1 [10%] Αποφανθείτε αν ο παρακάτω ισχυρισμός είναι σωστός ή λανθασμένος και αιτιολογήστε την απάντησή σας: Το συμπλήρωμα μιας αναδρομικής γλώσσας είναι πάντα λεξικογραφικά Turing-απαριθμήσιμη γλώσσα.

2.2 [10%] Αποφανθείτε αν ο παρακάτω ισχυρισμός είναι σωστός ή λανθασμένος και αιτιολογήστε την απάντησή σας: Για κάθε μηχανή ημιαπόφασης Turing μπορεί να κατασκευασθεί ένα ισοδύναμο ντετερμινιστικό αυτόματο στοιβας.

3. Γραμματικές χωρίς περιορισμούς

3.1 [20%] Κατασκευάστε γραμματική (χωρίς περιορισμούς) για τη γλώσσα $L = \{www : w \in \{a, c\}^*\}$. Εξηγείστε συνοπτικά τη λογική της και δώστε όλα τα βήματα παραγωγής της συμβολοσειράς $ccaccacca \in L$.

4. Μη επιλυσιμότητα

4.1 [15%] Δείξτε ότι το παρακάτω πρόβλημα είναι μη επιλύσιμο: Δεδομένης μιας μηχανής Turing M και δύο καταστάσεων p, q της M , υπάρχει υπολογισμός που οδηγεί την M από την κατάσταση p στην q ;

4.2 [15%] Δείξτε ότι το παρακάτω πρόβλημα είναι μη επιλύσιμο: Δεδομένων δύο μηχανών Turing M_1 και M_2 , είναι η τομή $L(M_1) \cap L(M_2)$ των γλωσσών $L(M_1), L(M_2)$ που ημιαποφασίζουν γλώσσα χωρίς συμφραζόμενα;