

ΠΛΗ 402 – Θεωρία Υπολογισμού – 2021

Διδάσκων: Μ. Γ. Λαγουδάκης

1η Σειρά Ασκήσεων

Παράδοση: 4/4/2021, 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.

Κανονικές εκφράσεις

1 [15%] Γράψτε κανονικές εκφράσεις για τις παρακάτω γλώσσες:

- (α) $L = \{w \in \{a, b\}^* : \eta \text{ } w \text{ περιέχει ακριβώς } 1 \text{ εμφάνιση του } b \text{ και άρτιο αριθμό από } a\}$
- (β) $L = \{w \in \{a, b\}^* : \eta \text{ } w \text{ αρχίζει και τελειώνει με διαφορετικό σύμβολο και το πρώτο έχει άρτιο πλήθος}\}$
- (γ) $L = \{w \in \{a, b\}^* : \text{το πλήθος των } b \text{ στην } w \text{ είναι } 3k + 2 \text{ (} k \geq 0 \text{) και δεν εμφανίζονται συνεχόμενα } b\}$

Πεπερασμένα αυτόματα

2 [20%] Κατασκευάστε πεπερασμένα αυτόματα (με **μονοψήφιο** αριθμό καταστάσεων) για τις γλώσσες:

- (α) $L = \{w \in \{a, b, c\}^* : \text{οι εμφανίσεις των } b \text{ είναι άρτιες και οι εμφανίσεις των } c \text{ είναι περιττές}\}$
- (β) $L = \{w \in \{a, b\}^* : \eta \text{ } w \text{ περιέχει } 2k \text{ εμφανίσεις του } a \text{ (} k \geq 0 \text{) και } 3m + 2 \text{ εμφανίσεις του } b \text{ (} m \geq 0 \text{)}\}$
- (γ) $L = \{w \in \{a, b\}^* : \eta \text{ } w \text{ αρχίζει και τελειώνει με το ίδιο σύμβολο και ο αριθμός των } a \text{ στην } w \text{ είναι άρτιος}\}$

Μη ντετερμινισμός και κανονικότητα αυτομάτων

3 [25%] Έστω το μη ντετερμινιστικό αυτόματο M που εικονίζεται παρακάτω στα αριστερά.

- (α) Κατασκευάστε αναλυτικά ένα ισοδύναμο ντετερμινιστικό αυτόματο M' .
- (β) Κατασκευάστε αναλυτικά την κανονική έκφραση για την $L(M)$ με σειρά απαλοιφής q_5, q_4, q_3, q_2, q_1 .

Κανονικές γλώσσες

4.1 [5%] Αποφανθείτε αν ο παρακάτω ισχυρισμός είναι σωστός ή λανθασμένος και αιτιολογήστε:

Κάθε πεπερασμένη γλώσσα αναγνωρίζεται από κάποιο μη ντετερμινιστικό πεπερασμένο αυτόματο.

4.2 [5%] Αποφανθείτε αν ο παρακάτω ισχυρισμός είναι σωστός ή λανθασμένος και αιτιολογήστε:

Σε κάθε πρότυπο αυτόματο M , οι σχέσεις \sim_M και $\approx_{L(M)}$ έχουν το ίδιο πλήθος κλάσεων ισοδυναμίας.

4.3 [5%] Αποφανθείτε αν ο παρακάτω ισχυρισμός είναι σωστός ή λανθασμένος και αιτιολογήστε:

Υπάρχουν κανονικές γλώσσες που περιέχουν μη μετρήσιμο πλήθος συμβολοσειρών.

Ελαχιστοποίηση καταστάσεων

5 [25%] Έστω το ντετερμινιστικό αυτόματο M που εικονίζεται παρακάτω στα δεξιά.

- (α) Κατασκευάστε αναλυτικά το ισοδύναμο πρότυπο αυτόματο M' .
- (β) Πόσες κλάσεις ισοδυναμίας έχει κάθε μία από τις παρακάτω σχέσεις; $\sim_M \sim_{M'} \approx_{L(M)} \approx_{L(M')}$
- (γ) Περιγράψτε τις κλάσεις ισοδυναμίας της σχέσης $\approx_{L(M)}$ συναρτήσει των κλάσεων της σχέσης \sim_M .

