

## Φροντιστήριο 5, 19/02/20

### Άσκηση 1

Να αποφασίσετε ποιες από τις πιο κάτω γλώσσες είναι κανονικές αιτιολογώντας πλήρως τις απαντήσεις σας.

(α)  $\{a^n b^{2n} \mid n \geq 0\}$

(β)  $\{w \mid w \in \{0, 1\}^* \text{ και τα δύο πρώτα σύμβολα της } w \text{ είναι ανόμοια}\}$

(γ)  $\{w^{rev} \mid w = a^n b^m, n, m \geq 0\}$

(δ)  $\{xwx^{rev}y \mid x, w, y \in \{a, b\}^+\}$

(ε)  $\{a^n b^{n+m} c^m \mid m \leq 2, n \geq 0\}$

(ζ)  $\{0^n \mid \text{ο } n \text{ είναι πρώτος αριθμός}\}$

(η)  $\{w \mid \text{η } w \text{ περιέχει τις υπολέξεις } 01 \text{ και } 10 \text{ τις ίδιες φορές}\}$

### Άσκηση 2

Να αποδείξετε ότι αν η γλώσσα  $L$  είναι κανονική τότε και η γλώσσα  $L^{rev}$  είναι κανονική.

### Άσκηση 3

Έστω  $L_1$  και  $L_2$  δύο μη κανονικές γλώσσες. Ισχύει απαραίτητα ότι οι πιο κάτω γλώσσες είναι μη κανονικές;

(α)  $L_1 \cup L_2$

(β)  $L_1 \cap L_2$

(γ)  $L_1 L_2$

---

### Σύνοψη: Κανονικές Γλώσσες και Λήμμα της Άντλησης

Μία γλώσσα είναι κανονική αν και μόνο αν

- Υπάρχει DFA που την αναγνωρίζει
- Υπάρχει NFA που την αναγνωρίζει
- Υπάρχει κανονική έκφραση που την περιγράφει

#### Λήμμα της Άντλησης

Για κάθε κανονική γλώσσα  $A$ , υπάρχει αριθμός  $p$  (το μήκος άντλησης αυτής) τέτοιος ώστε κάθε λέξη  $s$  της  $A$  με μήκος μεγαλύτερο ή ίσο του  $p$  να μπορεί να χωριστεί σε τρία τμήματα,  $s = xyz$ , που να ικανοποιούν τις εξής συνθήκες:

1. Για κάθε  $i \geq 0$ ,  $xy^iz \in A$
2.  $|y| > 0$ , και
3.  $|xy| \leq p$ .