

Ε. Μ. Πολυτεχνείο

typed by [pfournar@hotmail.com](mailto:pfournar@hotmail.com)

ΣΗΜΜΥ

Τομέας Τεχνολογίας Πληροφορικής & Υπολογιστών

Διδάσκων: Ε. Ζάχος

## ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΚΑΙ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑ

Ιανουάριος 2001 (26/1/2001)

**Μέρος Α' (1 ώρα 30')** Οι αριθμοί στις παρενθέσεις είναι μονάδες και συγχρόνως περίπου ο αριθμός των λεπτών που πρέπει να διαθέσετε. **(82')**

**1(4).** Ορίστε  $\Theta(f)$  & δείξτε:  $f \in O(7g) \Leftrightarrow g \in \Omega(23f)$ .

**2(6).** α) Ορίστε κύκλο Euler, κύκλο Hamilton.

β) Σχεδιάστε ένα γράφο που περιέχει κύκλο Euler αλλά όχι κύκλο Hamilton.

γ) Σχεδιάστε ένα γράφο που περιέχει κύκλο Hamilton αλλά όχι κύκλο Euler.

**3(10).** Σκισάρετε έναν ασυμπτωτικά βέλτιστο αλγόριθμο για εύρεση του κ-οστού μικρότερου στοιχείου σε πίνακα.

Ποια η πολυπλοκότητα του αλγορίθμου;

Γιατί;

**4(5).** Χρησιμοποιώντας παραδείγματα, σχολιάστε τη διαφορά πολυπλοκότητας ενός αλγορίθμου από την πολυπλοκότητα ενός προβλήματος.

**5(3).** Περιγράψτε (με μαθηματικό τρόπο) το πρόβλημα του ισομορφικού υπογράφου (subgraph isomorphism).

**6(3).** Περιγράψτε (με μαθηματικό τρόπο) το πρόβλημα 3-Dimensional Matching.

**7(2).** Ορίστε P, NP.

**8(3).** Ορίστε αναγωγή κατά Karp (Karp Reduction).

**9(3).** Σωστό ή λάθος (με εξήγηση).

i)  $\text{NPSPACE} \subseteq \text{PSPACE}$

ii)  $P = NP$

iii)  $\text{PSPACE} \subseteq P$

**10(8).** Ορίστε HC, TSP (decision problem).

**11(10).** α) Ορίστε SAT, 3SAT

β) Δείξτε  $\text{SAT} \leq_M^P 3\text{SAT}$

**12 (3).** Ορίστε NP-Πλήρες ως προς  $\leq_T^P$

**13 (3).** Χρησιμοποιώντας το θεώρημα Cook, εξηγήστε τι μπορεί κανείς να συμπεράνει εάν αποδειχθεί ότι το πρόβλημα SAT επιλύεται με πολυωνυμικό ντετερμινιστικό αλγόριθμο.

**14(2).** Ορίστε αλγόριθμο μαντείο (oracle).

**15(3).** Αναφέρεται και ορίστε ένα πρόβλημα το οποίο δεν είναι γνωστό ότι είναι NP-Πλήρες, ούτε ανήκει στο P.

**16(9).** Σχεδιάστε μηχανή Turing που να υπολογίζει τη συνάρτηση  $3 \cdot X + 2$ .

**17(5).** Δίνεται η γλώσσα:

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{το } w \text{ περιέχει περιττό αριθμό από } b \text{ ή τελειώνει με } ab \}$$

α) Δώστε μια κανονική παράσταση για την L.

β) Κατασκευάστε DFA (ντετερμινιστικό πεπερασμένο αυτόματο) που αναγνωρίζει την L.