Ε. Μ. Πολυτεχνείο *typed by* pfournar@hotmail.com
ΣΗΜΜΥ
Τομέας Τεχνολογίας Πληροφορικής & Υπολογιστών
Διδάσκων: Ε. Ζάχος

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ ΚΑΙ ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑ
Φεβρουάριος 2003

Μέρος Α' (1 ώρα 20') Οι αριθμοί στις παρενθέσεις είναι μονάδες και συγχρόνως περίπου ο αριθμός των λεπτών που πρέπει να διαθέσετε. **(35')**

1. (6)

a. (3) Κατασκευάστε διάγραμμα Venn ώστε να φαίνονται οι εξής περιοχές:
$O(n)$, $O(n^2)$, $\Omega(n^2)$, $\Theta(n^2)$, $\omega(n^2)$.

b. (3) Τοποθετήστε τις παρακάτω συναρτήσεις σε έναν νέο πίνακα, έτσι ώστε: δύο συναρτήσεις f(n), g(n) να βρίσκονται στην ίδια γραμμή αν και μόνο αν f(n)=Θ(g(n)), και μια συνάρτηση f(n) να είναι κάτω από μια συνάρτηση g(n) στον πίνακα αν και μόνο αν f(n)=o(g(n)).

4^{n+4}	4^n	$(n+1)^2+2n$	$0.001n$	$n^{5.2}$	$5\log n+5^n+5$	$\log n$
$n^2\log n$	$(n+1)!$	$n+\log^2 n$	$n^2\log\log n$	$\log\log\log n$	$(\log n)^3$	$n^{0.01}$

2. (6) a. Ορίστε: κύκλος Euler, κύκλος Hamilton.
b. Σχεδιάστε ένα γράφο που να περιέχει κύκλο Euler αλλά όχι κύκλο Hamilton.
c. Σχεδιάστε ένα γράφο που να περιέχει κύκλο Hamilton αλλά όχι κύκλο Euler.

3. (5) Χρησιμοποιώντας παραδείγματα, σχολιάστε τη διαφορά πολυπλοκότητας ενός αλγόριθμου από την πολυπλοκότητα ενός προβλήματος.

4. (18)

a. (2) Ορίστε: **P**, **NP**

b. (3) Ορίστε: **αναγωγή κατά Karp** (Karp reduction).

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

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

e. (3) Αναφέρετε και ορίστε ένα πρόβλημα το οποίο δεν είναι γνωστό αν είναι **NP-πλήρες**, ούτε αν ανήκει στο **P**.

f. (2) Ορίστε: Αλγόριθμος με **μαντείο (Oracle).**

g. (2) Σωστό ή λάθος; (με εξήγηση).
   i) NPSPACE $\subseteq$ PSPACE
   ii) P = NP
   iii) PSPACE $\subseteq$ P