

## TEM-202 Σχεδίαση και Ανάλυση Αλγορίθμων

Παραδώστε τις παρακάτω ασκήσεις μέχρι τις 6 Ιουνίου 2012, 09:00

1. Η εταιρεία XYZ χρειάζεται να λύσει ένα πρόβλημα μεγέθους  $n$  μία και μόνο φορά. Έχει στη διάθεσή της ένα αλγόριθμο ο οποίος απαιτεί  $f(n)$   $\mu\text{sec}$ . Ένας ερευνητής στην εταιρεία ισχυρίζεται ότι μπορεί να αναπτύξει έναν καινούργιο ταχύτερο αλγόριθμο ο οποίος απαιτεί μόνο  $g(n)$   $\mu\text{sec}$  για τη λύση του ίδιου προβλήματος αλλά θα χρειαστεί  $t$  μέρες για να τον υλοποιήσει. Σε ποιιά από τις παρακάτω περιπτώσεις πρέπει η εταιρεία να περιμένει την υλοποίηση του ταχύτερου αλγόριθμου?
  - $n = 41, f(n) = 2^n, g(n) = n^3$  και  $t = 17$  μέρες
  - $n = 10^6, f(n) = n^2, g(n) = n \lg n$  και  $t = 12$  μέρες
2. Λύστε την αναδρομική σχέση  $T(n) = 2T(n/2) + n^3$  χρησιμοποιώντας δέντρο αναδρομής και τις σχέσεις  $T(n) = T(n-1) + n$  με όποια μέθοδο θέλετε.
3. Έστω  $G = (V, E)$  ένα αβαρές κατευθυντό γράφημα και  $A$  ο πίνακας γειτνιάσής του. Ένας κόμβος του  $G$  ονομάζεται *καθολική καταβόθρα* αν ο βαθμός εισόδου του είναι  $|V| - 1$  και ο βαθμός εξόδου του είναι 0. Υπενθυμίζουμε ότι βαθμός εισόδου είναι ο αριθμός των ακμών που καταλήγουν στο συγκεκριμένο κόμβο και βαθμός εξόδου είναι ο αριθμός των ακμών που ξεκινούν από το συγκεκριμένο κόμβο. Περιγράψτε ένα αλγόριθμο ο οποίος με είσοδο των πίνακα γειτνιάσης  $A$  ελέγχει αν υπάρχει ή όχι καθολική καταβόθρα στο γράφημα  $G$ . Ποιός είναι ο χρόνος εκτέλεσης του αλγορίθμου σας;
4. Έστω  $[1 \dots n]$  ένας πίνακας ακεραίων. Περιγράψτε ένα αλγόριθμο δυναμικού προγραμματισμού ο οποίος βρίσκει το μέγιστο δυνατό άθροισμα στοιχείων σε έναν υποπίνακα  $A[i \dots j]$ . Για παράδειγμα, αν  $A = [-6, 12, -7, 0, 14, -7, 5]$  τότε το μέγιστο άθροισμα στοιχείων υποπινάκων είναι  $19 = 12 - 7 + 0 + 14 = \text{sum}(A[2 \dots 5])$ .