

## ΠΛΗ30 – ΤΕΣΤ5(20/120)

### Άσκηση 1 (Μονάδες 10+2+8)

(Α) Ιεραρχήστε τις παρακάτω συναρτήσεις σε αύξουσα σειρά ασυμπτωτικής πολυπλοκότητας:

$$f_1(n) = n^2 \log n + \log^{2011} n^3$$

$$f_2(n) = 3^n + n^3$$

$$f_3(n) = n^{\log^2 n} + n^5 \log^2 n$$

$$f_4(n) = n^{1.5} + \log^{1.5} 2^n$$

$$f_5(n) = \log 2^{n^2} + 2 \log^2 n$$

(Β) Να αποδείξετε ότι  $2^{\log n} = O(5^{\log_5 n})$

(Γ) Ένα πρόβλημα  $\Pi$  με  $n$  δεδομένα, επιλύεται με τους εξής τρεις αλγορίθμους:

(i) Ο αλγόριθμος  $A$  επιλύει αναδρομικά δύο υπο-προβλήματα, το ένα με  $\frac{3n}{4}$  δεδομένα και το άλλο με  $\frac{n}{8}$  δεδομένα και συνθέτει σε μία τις δύο επιμέρους λύσεις, σε χρόνο  $\Theta(n)$ .

(ii) Ο αλγόριθμος  $B$  επιλύει αναδρομικά δύο υπο-προβλήματα, το ένα με  $\frac{4n}{10}$  δεδομένα και το άλλο με  $\frac{9n}{15}$  δεδομένα και συνθέτει σε μία τις δύο επιμέρους λύσεις, σε χρόνο  $\Omega(n)$ .

(iii) Ο αλγόριθμος  $\Gamma$  επιλύει αναδρομικά δύο υπο-προβλήματα, το ένα με  $\frac{4n}{7}$  δεδομένα και το άλλο με  $\frac{4n}{15}$  δεδομένα και συνθέτει σε μία τις δύο επιμέρους λύσεις, σε χρόνο  $O(n)$ .

Να βρεθούν οι χρόνοι επίλυσης του προβλήματος  $\Pi$  για τους τρεις αλγορίθμους.