

# Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα – επαναληπτικές εξετάσεις Σεπτεμβρίου 2024

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

12/9/2024 (διάρκεια εξέτασης 2 ώρες) – ΟΜΑΔΑ Α

## Θέμα 1 [A=2 μονάδες, B=1 μονάδα]

A. Σχεδιάστε πρόχειρα σε ένα σύστημα αξόνων, στο ίδιο σχήμα, τη συνάρτηση  $f(n) = n^2$  και τη συνάρτηση  $g(n) = \log n$ . Γραμμοσκιάστε την περιοχή στην οποία αντιστοιχεί το  $O(\log n)$  και εξηγήστε τι σημαίνει ότι μια συνάρτηση είναι  $O(\log n)$ .

B. Περιγράψτε λεκτικά έναν αλγόριθμο που να δέχεται 100 τιμές από το χρήστη, να τις εισάγει σε έναν σωρό ελαχίστων και να εμφανίζει το άθροισμα των 3 μεγαλύτερων τιμών.

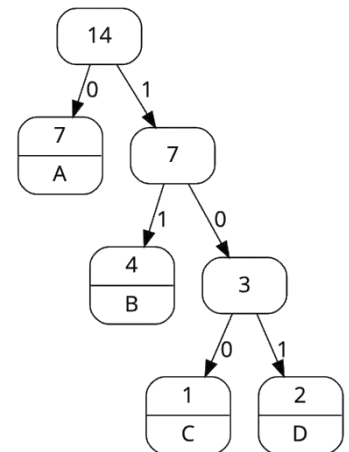
## Θέμα 2 [A=1 μονάδα, B=1 μονάδα]

A. Δίνεται μια λίστα με ονόματα 100 φοιτητών. Γράψτε κώδικα σε Python που να εμφανίζει το πλήθος των διαφορετικών ονομάτων.

B. Ποιες είναι οι 3 βασικές λειτουργίες που υποστηρίζει η δομή ξένων συνόλων (disjoint sets) και ποια η πολυπλοκότητα της κάθε λειτουργίας; Αναφέρατε μια εφαρμογή ή έναν αλγόριθμο που η δομή ξένων συνόλων είναι χρήσιμη.

## Θέμα 3 [2 μονάδες]

Τι είδους κωδικοποίηση κειμένου είναι αυτή που ακολουθείται στο διπλανό σχήμα; Ποιο κείμενο θα μπορούσε να αφορά; Ποια είναι η κωδικοποίηση του χαρακτήρα B;



## Θέμα 4 [3 μονάδες]

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται μια λίστα με αντικείμενα για τα οποία γνωρίζουμε το βάρος και την αξία του κάθε αντικειμένου:

Αντικείμενο	Βάρος (κιλά)	Αξία (σε χιλιάδες ευρώ)
1	3	7
2	4	8
3	5	9
4	1	3
5	2	5

Επίσης, διαθέτουμε ένα σακίδιο με ικανότητα μεταφοράς μέγιστου βάρους  $W=10$  Κιλά. Έστω ότι υπάρχει η δυνατότητα να επιλεγούν τμήματα (κλάσματα) αντικειμένων που θα τοποθετηθούν στο σακίδιο (fractional knapsack).

- Περιγράψτε τη βέλτιστη τακτική για να ληφθεί η μεγαλύτερη δυνατή αξία από τα περιεχόμενα του σακιδίου.
- Γράψτε κώδικα σε Python για την επίλυση του προβλήματος.
- Σε ποια αλγοριθμική τεχνική αντιστοιχεί και ποια είναι η χρονική πολυπλοκότητα εκτέλεσης του αλγορίθμου;