

## 1.4 ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ μικρόκοσμου «Επεξεργασία δεδομένων»

1. Παρακολούθησε τον τρόπο με τον οποίο το λογισμικό μετατρέπει έναν αριθμό από το δεκαδικό στο δυαδικό σύστημα, πρώτα με βηματική εκτέλεση και στη συνέχεια με εκτέλεση κανονική

2. Διάλεξε έναν αριθμό στη δεκαδική του μορφή στην τύχη (ή άσε το λογισμικό να διαλέξει ένα για σένα) και μετάτρεψε το σε δυαδική μορφή.

3. Διάλεξε έναν αριθμό στην τύχη και μετάτρεψε τον στο δυαδικό σύστημα, κάνοντας όμως ένα λάθος – δηλαδή διαλέγοντας μια δύναμη του δυο η οποία κανονικά δεν υπάρχει στη δυαδική αναπαράσταση του αριθμού. Τι θα συμβεί στη συνέχεια;

Πολύ δύσκολη μου φαίνεται...

4. Αν ένας αριθμός A γραφεί με δυαδική μορφή, τότε ισχύει η εξής ισότητα:

$$A = 2^V C_V + 2^{V-1} C_{V-1} + \dots + 2^0 C_0 = C_0 + 2(C_1 + 2(C_2 + \dots)) \dots$$

(σχήμα Horner)

όπου βέβαια τα  $C_i$  είναι 0 ή 1.

Μήπως αυτή η μορφή θα μπορούσε να δώσει ιδέες για έναν άλλο αλγόριθμο μετατροπής της παράστασης ενός αριθμού από τη δεκαδική στη δυαδική του μορφή;

5. Με βάση τη μέθοδο της προηγούμενης άσκησης θα μπορούσες να βρεις μια μέθοδο για τη μετατροπή της παράστασης ενός αριθμού από δεκαδικό σύστημα σε οποιοδήποτε άλλο; Ακόμη και σε ένα σύστημα με βάση μεγαλύτερη από το 10;

6. Με βάση τη δυαδική αναπαράσταση ενός αριθμού μπορείς να βρεις έναν εύκολο τρόπο να προσδιορίσεις τη αναπαράσταση ενός αριθμού σε οκταδική και δεκαεξαδική μορφή;

Δηλαδή θα πρέπει να γράψω 100 αριθμούς;

7. Κάνε έναν πίνακα της δυαδικής αναπαράστασης των αριθμών από το 1 ως το 100 (με σταθερό αριθμό ψηφίων). Παρατηρείς κάποια κανονικότητα στην αναπαράσταση αυτή; Θα μπορούσες να συνεχίσεις εφαρμόζοντας απλώς τους κανόνες που διέπουν τη διαδοχή αυτών των αναπαραστάσεων;

8. Μπορείς να βρεις διάφορες χρήσιμες προτάσεις για την δυαδική αναπαράσταση αριθμών; Για παράδειγμα, υπάρχει κριτήριο για να διαπιστωθεί αν ένας αριθμός είναι άρτιος ή περιττός; Πότε ένας αριθμός διαιρείται με το

4; με το 8; συνδυάζοντας και αντίστοιχα κριτήρια από το δεκαδικό σύστημα, θα μπορούσες να γενικεύσεις για όλα τα αριθμητικά συστήματα;

9. Θα μπορούσες να χρησιμοποιήσεις τη δυαδική αναπαράσταση διαδοχικών αριθμών για να βρεις μια βέβαιη μέθοδο ώστε να παράγεις όλα τα υποσύνολα ενός τυχαίου συνόλου;
10. Θα μπορούσες να χρησιμοποιήσεις τις δυαδικές αναπαραστάσεις διαδοχικών αριθμών για να επιλύσεις το πρόβλημα του πύργου του Hanoi;
11. Έστω ότι έχεις μια ομάδα από 10 άτομα και θέλεις να σχηματίσεις μια ομάδα 4 ατόμων. Ποιες είναι οι ομάδες που μπορούν να σχηματιστούν; Η δυαδική αναπαράσταση των αριθμών θα μπορούσε να σε βοηθήσει να επιλύσεις το πρόβλημα αυτό;
12. Παρατήρησε την εκτέλεση της πρόσθεσης με βηματικό τρόπο και με κανονική εκτέλεση.
13. Παρατήρησε τους κανόνες της πρόσθεσης. Οι κανόνες της πρόσθεσης και του υπολοίπου («κρατούμενου») έχουν τους αντίστοιχους κανόνες στο δεκαδικό σύστημα; Μπορείς να γενικεύσεις;
14. Θα μπορούσες να επινοήσεις μια μέθοδο για την πρόσθεση πολλών δυαδικών μαζί;
15. Δεδομένου ενός αριθμού, ποιον αριθμό πρέπει να διαλέξεις ώστε το δυαδικό άθροισμα τους να είναι όλο μηδενικά (εκτός βέβαια του πρώτου ψηφίου που θα είναι 1); Ποιον αριθμό πρέπει να διαλέξεις ώστε το δυαδικό άθροισμα τους να είναι όλο 1;
16. Δώσε ορισμένους χαρακτήρες και παρατήρησε τη μετατροπή τους με τον κώδικα ASCII. Δοκίμασε τους χαρακτήρες ABCD, abcd, ΑΒΓΔ, αβγδ. Παρατηρείς κάποια κανονικότητα; Δοκίμασε και άλλους χαρακτήρες (αριθμητικά ψηφία κλπ).
17. Θεώρησε έναν τριψήφιο αριθμό – έστω το 127. Μετάτρεψε τον σε δυαδική μορφή. Στη συνέχεια παρατήρησε πως το σύστημα αποθηκεύει τη συμβολοσειρά «0127». Βρές ακόμη ποιο σύμβολο αντιστοιχεί στο 127 του κώδικα ASCII και δες πως αποθηκεύεται το σύμβολο αυτό. Μπορείς να συνοψίσεις τα συμπεράσματά σου;

18. Δοκίμασε τη λειτουργία των λογικών πυλών.
19. Δοκίμασε τη λειτουργία των δυο κυκλωμάτων (ημιαθροιστή και αθροιστή) και παρατήρησε τα αποτελέσματα. Μπορείς να ερμηνεύσεις το αποτέλεσμα;
20. Πως υλοποιούνται οι πύλες αυτές. Ψάξε στο διαδίκτυο ή σε άλλες πηγές. Θα μπορούσες να σκεφθείς τρόπους υλοποίησης των πυλών αυτών;
21. Η λειτουργία του αθροιστή θα μπορούσε να γενικευθεί έτσι ώστε να παράγει το άθροισμα δυο πολυψήφιων δυαδικών αριθμών; Με ποιο τρόπο;
22. Οι πύλες αυτές είναι όλες απαραίτητες; Μήπως κάποιοι συνδυασμοί μερικών από αυτές μπορούν να δώσουν το λογικό ισοδύναμο της τρίτης;
23. Θα μπορούσες συνδυάζοντας τις πύλες αυτές να δημιουργήσεις το λογικό ισοδύναμο μιας πύλης NOR, NAND; (οι οποίες είναι οι αντίθετες της OR και της AND αντίστοιχα);