

Οργανωτική Επιτροπή
5^ο Πανελληνίου Διαγωνισμού Πληροφορικής
Αθήνα 20-3-1993

Θέματα Γυμνασίου

1. Ν παιδιά είναι διατεταγμένα σε κύκλο και αριθμημένα διαδοχικά από 1 έως Ν. Ξεκινώντας από το παιδί με αριθμό 1 και κινούμενοι πάντοτε με την ίδια φορά βγάζουμε αρχικά από τον κύκλο το Κ-στό παιδί ($1 \leq K \leq N$). Στη συνέχεια, αρχίζοντας το μέτρημα από το αμέσως επόμενο παιδί από αυτό που βγήκε και μετρώντας πάλι Κ παιδιά, βρίσκουμε και βγάζουμε το επόμενο στη σειρά παιδί που πρέπει να βγει από τον κύκλο. Η εργασία αυτή επαναλαμβάνεται συνέχεια μέχρι να μείνει ένα μόνο παιδί στον κύκλο. Ας σημειωθεί ότι οι θέσεις του κύκλου από τις οποίες έχει εξέλθει ένα παιδί δεν λαμβάνονται υπόψη στο μέτρημα. Να γραφεί αλγόριθμος και πρόγραμμα το οποίο να δέχεται από το πληκτρολόγιο τις τιμές των Ν και Κ και στη συνέχεια να υπολογίζει και να εκτυπώνει τον αριθμό του παιδιού που μένει τελευταίο στον κύκλο.
2. Ένας πίνακας λέγεται αραιός όταν ένα μεγάλο ποσοστό των στοιχείων του είναι μηδέν. Δίδονται δύο αραιοί μονοδιάστατοι πίνακες X και Y και ζητείται να βρεθεί το άθροισμα Z όλων των γινομένων των στοιχείων των πινάκων ανά δύο, δηλαδή :

$$Z = X(1)*Y(1) + X(2)*Y(2) + \dots + X(N)*Y(N)$$

Επειδή όμως οι πίνακες X και Y είναι αραιοί, για να μην σπαταλιέται χώρος μνήμης γεμάτος με μηδενικά, χρησιμοποιούμε τον εξής τρόπο αποθήκευσης των δύο πινάκων. Αντί για τον πίνακα X χρησιμοποιούμε ένα ζευγάρι άλλων πινάκων, έστω AI και A. Σε κάθε στοιχείο του AI τοποθετούμε τη θέση ενός μη μηδενικού στοιχείου του X και στην αντίστοιχη θέση του A βάζουμε την τιμή του μη μηδενικού στοιχείου του X. Για παράδειγμα, αν το πρώτο μη μηδενικό στοιχείο του X είναι το πέμπτο, τότε θα είναι AI(1)=5 και A(1)=X(5). Αν το επόμενο μη μηδενικό στοιχείο του X είναι το δωδέκατο, τότε AI(2)=12 και A(2)=X(12) κ.ο.κ. Το αντίστοιχο ζεύγος πινάκων για τον Y θα είναι BI και B. θα υποθέσουμε ότι οι πίνακες X και Y έχουν Μ και Ν μη μηδενικά στοιχεία αντίστοιχα.

Να γραφεί αλγόριθμος και πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει τα Μ και Ν, καθώς και τα στοιχεία των πινάκων AI, A, BI και B και να υπολογίζει την τιμή του Z.

3. Ο ταμίας μιας μεγάλης επιχείρησης έχει κάθε μήνα το ίδιο πρόβλημα : πώς θα βρει τον απαραίτητο αριθμό χαρτονομισμάτων για τη μισθοδοσία όλου του προσωπικού. Προς τούτο αρκεί να μπορεί να βρει τον αριθμό των απαιτούμενων χαρτονομισμάτων για κάθε ένα εργαζόμενο. Ζητείται λοιπόν να γραφεί αλγόριθμος και πρόγραμμα, το οποίο να διαβάσει το μισθό M κάθε εργαζόμενου και να εκτυπώνει τον αριθμό A των πεντοχίλιαρων, τον αριθμό B των χιλιόδραχμων, το αριθμό Γ των πεντακοσάρικων, τον αριθμό Δ των κατοστάρικων και τον αριθμό E των πενηντάρικων που αντιστοιχούν στο δοσμένο μισθό. Προφανώς το πρόγραμμα πρέπει να βρίσκει το μικρότερο δυνατό αριθμό συνολικών χαρτονομισμάτων. Η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται για όλους τους εργαζόμενους. Στο τέλος να εμφανίζεται το άθροισμα ΣA του αριθμού των πεντοχίλιαρων, το άθροισμα ΣB του αριθμού των χιλιόδραχμων κ.ο.κ. για όλους τους εργαζόμενους.

Από τα τρία προβλήματα πρέπει να απαντηθούν τα δύο.

ΔΙΑΡΚΕΙΑ 3½ ώρες ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Οργανωτική Επιτροπή
5^ο Πανελληνίου Διαγωνισμού Πληροφορικής
Αθήνα 20-3-1993

Θέματα Λυκείου

1. N παιδιά είναι διατεταγμένα σε κύκλο και αριθμημένα διαδοχικά από 1 έως N. Ξεκινώντας από το παιδί με αριθμό 1 και κινούμενοι πάντοτε με την ίδια φορά βγάζουμε αρχικά από τον κύκλο το K-στό παιδί ($1 \leq K \leq N$). Στη συνέχεια, αρχίζοντας το μέτρημα από το αμέσως επόμενο παιδί από αυτό που βγήκε και μετρώντας πάλι K παιδιά, βρίσκουμε και βγάζουμε το επόμενο στη σειρά παιδί που πρέπει να βγει από τον κύκλο. Η εργασία αυτή επαναλαμβάνεται συνέχεια μέχρι να μείνει ένα μόνο παιδί στον κύκλο. Ας σημειωθεί ότι οι θέσεις του κύκλου από τις οποίες έχει εξέλθει ένα παιδί δεν λαμβάνονται υπόψη στο μέτρημα. Να γραφεί αλγόριθμος και πρόγραμμα το οποίο να δέχεται από το πληκτρολόγιο τις τιμές των N και K και στη συνέχεια να υπολογίζει και να εκτυπώνει τον αριθμό του παιδιού που μένει τελευταίο στον κύκλο.
2. Ένας πίνακας λέγεται αραιός όταν ένα μεγάλο ποσοστό των στοιχείων του είναι μηδέν. Δίδονται δύο αραιοί μονοδιάστατοι πίνακες X και Y και ζητείται να βρεθεί το άθροισμα Z όλων των γινομένων των στοιχείων των πινάκων ανά δύο, δηλαδή :

$$Z = X(1)*Y(1) + X(2)*Y(2) + \dots + X(N)*Y(N)$$

Επειδή όμως οι πίνακες X και Y είναι αραιοί, για να μην σπαταλιέται χώρος μνήμης γεμάτος με μηδενικά, χρησιμοποιούμε τον εξής τρόπο αποθήκευσης των δύο πινάκων. Αντί για τον πίνακα X χρησιμοποιούμε ένα ζευγάρι άλλων πινάκων, έστω AI και A. Σε κάθε στοιχείο του AI τοποθετούμε τη θέση ενός μη μηδενικού στοιχείου του X και στην αντίστοιχη θέση του A βάζουμε την τιμή του μη μηδενικού στοιχείου του X. Για παράδειγμα, αν το πρώτο μη μηδενικό στοιχείο του X είναι το πέμπτο, τότε θα είναι AI(1)=5 και A(1)=X(5). Αν το επόμενο μη μηδενικό στοιχείο του X είναι το δωδέκατο, τότε AI(2)=12 και A(2)=X(12) κ.ο.κ. Το αντίστοιχο ζεύγος πινάκων για τον Y θα είναι BI και B. Θα υποθέσουμε ότι οι πίνακες X και Y έχουν M και N μη μηδενικά στοιχεία αντιστοίχα.

Να γραφεί αλγόριθμος και πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει τα M και N, καθώς και τα στοιχεία των πινάκων AI, A, BI και B και να υπολογίζει την τιμή του Z.

Και τα δύο θέματα είναι υποχρεωτικά.

ΔΙΑΡΚΕΙΑ 3½ ώρες. ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ