

# Προβλήματα και αλγόριθμοι

Απόστολος Συρόπουλος  
Ξάνθη  
Νοέμβριος 2015

**Πρόβλημα** Μία πρόταση η οποία απαιτεί λύση συνήθως μέσω μαθηματικών πράξεων ή γεωμετρικών κατασκευών.

**Αλγόριθμος** Ένα *υπολογίσιμο* σύνολο βημάτων με σκοπό την επίτευξη ενός επιθυμητού αποτελέσματος. Η λέξη προέρχεται από όνομα του Πέρση συγγραφέα Abu Ja'far Mohammed ibn Mûsâ *al-Khowârizmî* ο οποίος γύρω στο 825 μ.Χ. έγραψε ένα βιβλίο με αριθμητικούς κανόνες.

**Παράδειγμα αλγόριθμου** Κάθε διαδικασία με την οποία επιτελούμε μια εργασία με το παραθυρικό περιβάλλον ενός λειτουργικού συστήματος, όπως η δημιουργία μίας αίτησης με τη χρήση ενός κειμενογράφου.

**Υπολογίσιμο** Κλασικά κάθε τι το οποίο μπορεί να υπολογισθεί από μία μηχανή Turing.

**Μηχανή Turing** Ένα μοντέλο υπολογισμού το οποίο αποτελείται από μία κεφαλή ανάγνωσης-εγγραφής, μια ταινία, χωρισμένη σε κελιά, με απεριόριστο μήκος και ένα ελεγκτή. Ανάλογα με την τρέχουσα κατάσταση της μηχανής, το σύμβολο το οποίο αναγνωσθηκε από το κελί στο οποίο βρίσκεται η κεφαλή, η μηχανή μπορεί να αλλάξει κατάσταση και έπειτα να μετακινήσει την κεφαλή δεξιά ή αριστερά. Συνήθως το αποτέλεσμα της λειτουργίας της μηχανής είναι προκαθορισμένο.

**Καθολική μηχανή Turing** Μία μηχανή Turing η οποία είναι ικανή να προσομοιώσει κάθε άλλη μηχανή Turing κωδικοποιώντας τη δεύτερη αλλά και το τυχόν όρισμα της.

**Ιδιότητες αλγορίθμων** Κάθε αλγόριθμος χαρακτηρίζεται από:

**είσοδος** υπάρχουν μηδέν ή παραπάνω εξωτερικά παρεχόμενες ποσότητες·

**έξοδος** παράγεται μία τουλάχιστον ποσότητα·

**σαφήνεια** κάθε εντολή θα πρέπει να είναι σαφής και να μην επιδέχεται πολλαπλές ερμηνείες (δηλαδή να μην είναι διφορούμενη)·

**περατότητα** η εκτέλεση των εντολών ενός αλγορίθμου θα πρέπει να τερματίζει μετά από ένα πεπερασμένο (μη-άπειρο) αριθμό βημάτων·

**αποδοτικότητα** κάθε εντολή θα πρέπει να είναι αρκούντως απλή ώστε επί της αρχής να μπορεί να εκτελεσθεί από κάποιον που χρησιμοποιεί μόνο μολύβι και χαρτί. Δεν είναι αρκετό κάθε εντολή να είναι σαφής αλλά θα πρέπει να είναι και πραγματοποιήσιμη.

**Ψευδοκώδικας** Η πιο κοινή μέθοδος αναπαράστασης αλγορίθμων. Μοιάζει με κώδικα γλώσσας προγραμματισμού χωρίς να είναι. Ο παρακάτω ψευδοκώδικας αναπαρηστά τον αλγόριθμο εύρεσης του μεγίστου κοινού διαιρέτη δύο αριθμών.

```
διάβασε α, β           // είσοδος
x ← α; y ← β           // αρχικοποιήσεις
εφόσον x ≠ y           // δομή επανάληψης
  αν x > y τότε x ← x - y // δομές
  αν x < y τότε y ← y - x // ελέγχου
τύπωσε x                // έξοδος
```