

# Αλγόριθμοι



by Καφφετζής Βασίλειος

# Αλγόριθμος είναι...



**Η ακριβής περιγραφή μίας σειράς βημάτων που απαιτούνται για την επίλυση ενός προβλήματος.**

Ο αλγόριθμος αποτελεί τη βάση για τη δημιουργία ενός προγράμματος που

θα εκτελεστεί από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή.

# 3 Διακριτοί Ρόλοι στην επίλυση προβλημάτων μέσω αλγορίθμων



- ☞ **Ο λύτης**, αυτός που καλείται να αντιμετωπίσει το πρόβλημα σχεδιάζοντας τον αλγόριθμο.
- ☞ **Ο εκτελεστής**, αυτός που εφαρμόζει πιστά τις εντολές του αλγορίθμου που έφτιαξε ο λύτης.
- ☞ **Ο χρήστης**, αυτός που ενεργοποιεί τον αλγόριθμο, καλώντας τον εκτελεστή να λύσει, όποτε θέλει, το πρόβλημα.

Επίλυση προβλήματος  
με H/Y

Λύτης = Προγραμματιστής

Εκτελεστής = Υπολογιστής

Χρήστης = Χρήστης H/Y

# Χαρακτηριστικά Αλγορίθμου

---

**Οι εντολές ενός αλγορίθμου, αλλά και ο αλγόριθμος ως ολότητα, θα πρέπει να ικανοποιούν κάποια κριτήρια:**

- ❧ **Είσοδος:** είναι **τα στοιχεία** που χρειάζεται ο αλγόριθμος για να εκτελεσθεί.
- ❧ **Έξοδος:** είναι τα στοιχεία που παράγει ο αλγόριθμος, **τα αποτελέσματά του**.
- ❧ **Καθοριστικότητα:** κάθε εντολή θα πρέπει να είναι μονοσήμαντη, δηλαδή να καθορίζει με απόλυτη σαφήνεια και ακρίβεια τον τρόπο εκτέλεσής της σε κάθε δυνατή περίπτωση.
- ❧ **Περατότητα:** εκτελώντας τα βήματα του αλγορίθμου, θα πρέπει **να φθάνουμε σε πέρας (τέλος)** σε κάθε δυνατή περίπτωση.
- ❧ **Αποτελεσματικότητα:** **κάθε εντολή** θα πρέπει να είναι διατυπωμένη με απλό τρόπο, ώστε **να μπορεί να εκτελεσθεί**.

# Ανάλυση Αλγορίθμων



- ∞ **Χρόνος** και Χώρος = η μνήμη που απαιτείται για να λειτουργήσει σωστά.
- ∞ **Μεγαλύτερη έμφαση** δίνουμε **στη σωστή χρήση του χρόνου** και όχι του χώρου.
- ∞ **Η εκτίμηση του χρόνου εκτέλεσης** ενός αλγορίθμου μπορεί να γίνει με δύο τρόπους: **Πειραματικά** και **Θεωρητικά**.
- ∞ Η **πειραματική προσέγγιση** **δε μας δίνει** πολλά στοιχεία για την αποδοτικότητα του αλγορίθμου.
- ∞ Η **θεωρητική προσέγγιση** της εύρεσης μιας μαθηματικής σχέσης **μας καλύπτει καλύτερα** διότι έτσι μπορούμε να εκτιμήσουμε την αποδοτικότητα ενός αλγορίθμου ανεξάρτητα από το πλήθος των δεδομένων εισόδου ή της υπολογιστικής μηχανής που χρησιμοποιούμε.

# Ανάλυση Αλγορίθμων



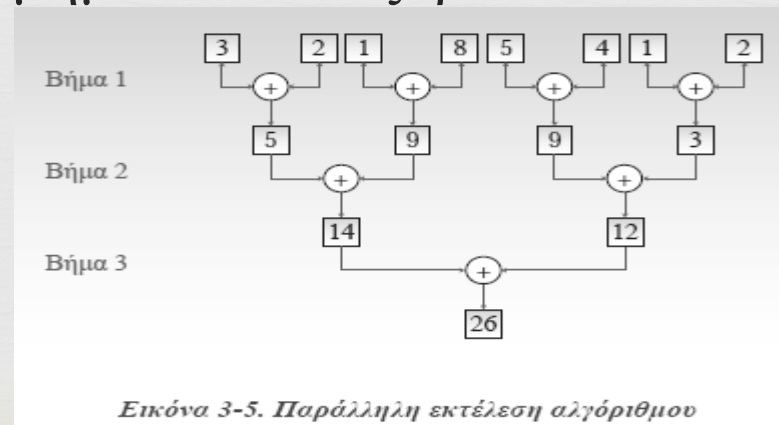
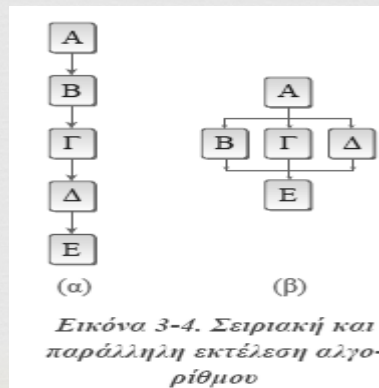
- ❧ Σειριακή Αναζήτηση ... είναι πολλές φορές χρονοβόρα.
- ❧ Δυαδική Αναζήτηση ... γίνονται συνεχόμενες διαιρέσεις του πλήθους των δεδομένων του προβλήματός με το 2.
- ❧ Η πολυπλοκότητα αλγορίθμων είναι ο ένας από τους δύο κλάδους του τομέα της επιστήμης των υπολογιστών που ονομάζεται θεωρία υπολογισμού. **Εξετάζει** εάν μπορεί να **λυθεί** ένα πρόβλημα χρησιμοποιώντας κάποιο αλγόριθμο **και πόσο αποδοτικά μπορεί να λυθεί** το συγκεκριμένο πρόβλημα.
- ❧ Υπολογισιμότητα ... Ο κλάδος που αναζητά τι μπορεί να υπολογισθεί και τι όχι.... Π.χ. η Μηχανή του Τιούρνικ.

# Βασικοί Τύποι Αλγορίθμων

## Αλγόριθμοι Σειριακής και Παράλληλης επεξεργασίας

- Οι εντολές ενός αλγορίθμου γράφονται η μια κάτω από την άλλη και εκτελούνται ακολουθιακά (με σειρά).
- Σε κάποιους αλγόριθμους, τμήματα εντολών μπορούν να εκτελεστούν ταυτόχρονα (παράλληλα) και από διαφορετικούς επεξεργαστές, **Αν** κάποια τα τμήματα δεν εξαρτώνται το ένα από το άλλο.

Μείωση  
χρόνου  
εκτέλεσης



# Βασικοί Τύποι Αλγορίθμων

## Επαναληπτικοί αλγόριθμοι

- ☞ Δυνατότητα επανάληψης μιας διαδικασίας πολλές φορές **με την χρήση βρόχων**.
- ☞ Ο βρόχος μειώνει δραστικά το πλήθος των απαιτούμενων εντολών **χωρίς να επηρεάσει** την αποτελεσματικότητα του αλγορίθμου.

Μια επαναληπτική διαδικασία λέγεται βρόχος.

Ένας βρόχος που δεν σταματά ποτέ λέγεται ατέρμων.

## Αναδρομικοί αλγόριθμοι

- ☞ Χρησιμοποιεί και τον ίδιο του τον εαυτό.
- ☞ Καλεί άμεσα **ή** έμμεσα τον εαυτό του **μία ή** περισσότερες φορές, επιλύοντας κάθε φορά ένα πρόβλημα της ίδιας φύσης με το αρχικό, αλλά μικρότερου μεγέθους.



# Αναπαράσταση Αλγορίθμων

---

- ☞ Φυσική γλώσσα... με απλά λόγια και ελεύθερες εκφράσεις περιγράφουμε τα βήματα. **Αυξημένη πιθανότητα λάθους ή ασάφειας.**
- ☞ Διάγραμμα ροής... αναπαράσταση του αλγορίθμου με τη χρήση γεωμετρικών σχημάτων. Ο πλέον εποπτικός τρόπος παρουσίασης. **Αδύνατη** η αναπαράσταση ενός αλγορίθμου **εκατοντάδων ή χιλιάδων εντολών.**
- ☞ Γλώσσες περιγραφής αλγορίθμων... **ψευδογλώσσες ή ψευδοκώδικες.** **Στόχος τους είναι** η κωδικοποιημένη αποτύπωση αλγορίθμων σε κείμενο, χωρίς, όμως, να ενδιαφέρουν οι λεπτομέρειες υλοποίησής τους από έναν υπολογιστή.
- ☞ Γλώσσες προγραμματισμού... γλώσσες επικοινωνίας του ανθρώπου με τον υπολογιστή. **Έχουν περιορισμένο σύνολο** κωδικοποιημένων εντολών με αυστηρούς κανόνες σύνταξης.

# Παράδειγμα Αλγορίθμου



Φυσική Γλώσσα	Ψευδογλώσσα	Διάγραμμα ροής
<p>Αρχή αλγορίθμου</p> <p>Ρώτα να μάθεις πόσο είναι η ακτίνα.</p> <p>Πάρε την ακτίνα.</p> <p>Πολλαπλασίασε την ακτίνα με το 2 και ότι βρεις με το 3.14. Το αποτέλεσμα είναι η περιφέρεια του κύκλου.</p> <p>Υψωσε την ακτίνα στο 2 και πολλαπλασίασε ότι βρεις με το 3.14. Το αποτέλεσμα είναι το εμβαδό του κύκλου.</p> <p>Πες την περιφέρεια και το εμβαδό που υπολόγισες.</p> <p>Τέλος αλγορίθμου</p>	<p><b>Αλγόριθμος</b> Κύκλος</p> <p><b>Γράψε</b> 'Δώσε ακτίνα'</p> <p><b>Διάβασε</b> ακ</p> <p>περ <math>\leftarrow</math> ακ*2*3.14</p> <p>εμβ <math>\leftarrow</math> ακ<sup>2</sup>*3.14</p> <p><b>Γράψε</b> περ, εμβ</p> <p><b>Τέλος</b> Κύκλος</p>	<pre> graph TD     A[Αρχή] --&gt; B[/Διάβασε ακτίνα/]     B --&gt; C[περιφέρεια ← ακτίνα*2*3.14]     C --&gt; D[εμβαδό ← ακτίνα^2*3.14]     D --&gt; E[/Γράψε περιφέρεια, εμβαδό/]     E --&gt; F[Τέλος]         </pre>

Εικόνα 3-8. Τρεις αναπαραστάσεις του ίδιου αλγορίθμου

Φυσική γλώσσα	Αδόμητος	Σχήμα		Έννοια
		Σχήμα	Έννοια	
<p>Διάγραμμα ροής</p> <p>Ψευδογλώσσα</p> <p>Γλώσσες προγρ/σμού</p>	<p>↓</p> <p>Δομημένος</p>		Βέλος	Ροή (οδηγεί στην επόμενη εντολή)
			Έλλειψη	Αρχή - Τέλος αλγορίθμου
			Πλάγιο - παραλληλόγραμμα	Είσοδος - Εξοδος
			Ορθογώνιο παραλληλόγραμμα	Επεξεργασία - Εκτέλεση πράξεων
			Ρόμβος	Συνθήκη

Εικόνα 3-7. Σύμβολα διαγραμμάτων ροής