



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

# Βασικές Δεξιότητες Πληροφορικής και Επικοινωνίας

Ενότητα 4: Αλγόριθμοι

Μιχάλης Βαΐτης  
Τμήμα Γεωγραφίας



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Σκοποί ενότητας

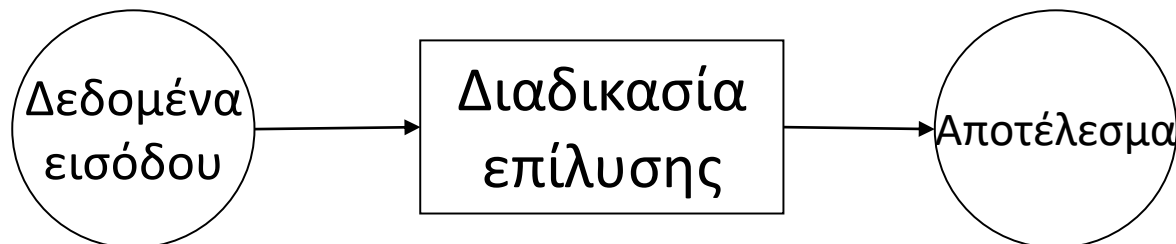
- Να γνωρίζετε την έννοια του αλγορίθμου.
- Να μπορείτε να χρησιμοποιείτε τις αλγοριθμικές δομές της διαδοχικότητας, της απόφασης και της επανάληψης για την επίλυση απλών υπολογιστικών προβλημάτων.
- Να μπορείτε να καταγράφετε έναν αλγόριθμό με λογικό διάγραμμα.

Αλγόριθμοι

# Η Ανατομία ενός Προβλήματος

**Πρόβλημα:** Μια δυσάρεστη κατάσταση, η οποία επιθυμούμε να αλλάξει, ή ένα θέμα για την επίλυση του οποίου απαιτείται σκέψη.

- 1. Καθορισμός απαιτήσεων προβλήματος:** Η διατύπωση του προβλήματος με τέτοιο τρόπο ώστε να βοηθήσουμε κάποιον να το κατανοήσει.
- 2. Διαδικασία επίλυσης:** Η διαδικασία μέσω της οποίας επιτυγχάνεται το αποτέλεσμα



# 1. Καθορισμός Απαιτήσεων του Προβλήματος

- **Η καταγραφή των παραμέτρων και των χαρακτηριστικών του προβλήματος**
  - **Δεδομένα εισόδου:** τα στοιχεία που δίνονται και είναι απαραίτητα για να λύσουμε το πρόβλημα
    - Περιέχονται στην εκφώνηση του προβλήματος
    - Είμαστε αναγκασμένοι να αναζητήσουμε από άλλες πηγές (αρχεία, βάσεις δεδομένων)
  - **Αποτέλεσμα:** το ζητούμενο ενός προβλήματος, αυτό που ψάχνουμε, το σημείο που πρέπει να φτάσουμε για να βγούμε από την προβληματική κατάσταση
  - **Μεταξύ τους σχέσεις**
- **Παράγοντες που επηρεάζουν τον καθορισμό των δεδομένων:**
  - Επιλογή των δεδομένων που έχουν άμεση σχέση με το πρόβλημα
  - Έλεγχος της ορθότητας των δεδομένων του προβλήματος
  - Πληρότητα των δεδομένων του προβλήματος

Στόχος της διαδικασίας αυτής είναι η πλήρης καταγραφή των δεδομένων και ζητούμενων του προβλήματος και η διατύπωσή τους με τέτοιο τρόπο ώστε να μην δημιουργεί παρερμηνείες και συγχύσεις σε κάποιον που θα κληθεί να το επιλύσει.

## 2. Διαδικασία Επίλυσης

- Προϋπόθεση: Καθορισμός απαιτήσεων προβλήματος
- Αναδιατύπωση του προβλήματος πιθανά σε «μαθηματική γλώσσα»
- Ανάλυση του προβλήματος σε απλούστερα διακριτά μέρη [υποπροβλήματα]
- Περιγραφή του τρόπου σύνδεσης των επιμέρους μερών
- Η σύνθεση των επιμέρους μερών θα πρέπει να επιλύει το όλο πρόβλημα
- Φραστική ή σχηματική παρουσίαση της δομής του προβλήματος

Στην περίπτωση επίλυσης ενός προβλήματος με τη χρήση Η/Υ, η καταγραφή του τρόπου σκέψης σε διαδοχικά βήματα είναι επιτακτική  
[ο υπολογιστής δεν έχει κοινή λογική!]

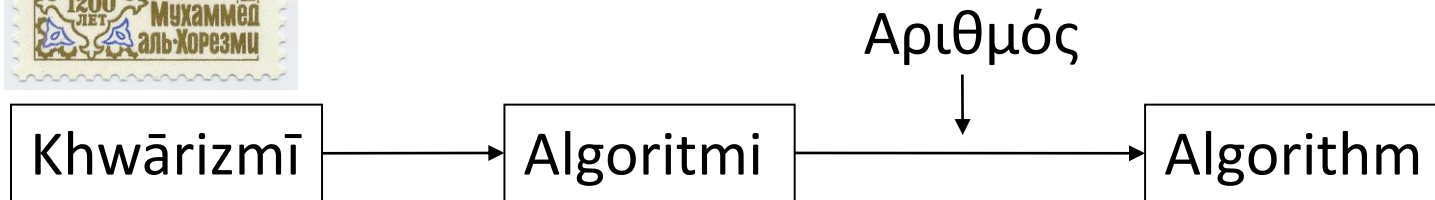
# Αλγόριθμος

Πεπερασμένο σύνολο βημάτων που καθορίζουν μια σειρά από πράξεις που εκτελούνται σε πεπερασμένο χρόνο για την επίλυση μιας συγκεκριμένης κατηγορίας προβλημάτων

# Αλγόριθμος



Mohammad ebne Mūsā Khwārizmī  
(محمد بن موسى خوارزمی)



Ο Khwārizmī (Αλ Χουαρίζμι) ήταν Πέρσης αστρονόμος και μαθηματικός. Γεννήθηκε περί το 780 στο Khwārizm, στο σημερινό Ουζμπεκιστάν, και πέθανε περί το 850. Ο Khwārizmī αναθεώρησε τη «Γεωγραφία» του Πτολεμαίου και έγραψε πολλές εργασίες σχετικά με την αστρονομία και την αστρολογία.

Το 825 έγραψε τη διατριβή «*On Calculation with Hindu Numerals*». Η διατριβή μεταφράστηκε στα λατινικά τον 12 αι. με τον τίτλο «*Algoritmi de numero Indorum*», δηλαδή «*Ο Algoritmi για τους αριθμούς των Indians*», όπου "Algoritmi" ήταν η μετάφραση του ονόματος του συγγραφέα. Όμως από παρερμηνεία η λέξη "Algoritmi" θεωρήθηκε ο πληθυντικός της λέξης "algorithm", η οποία επικράτησε να σημαίνει «υπολογισμός». Η παρείσφρηση του "th" μάλλον οφείλεται σε λανθασμένη συσχέτιση με την ελληνική λέξη «αριθμός».

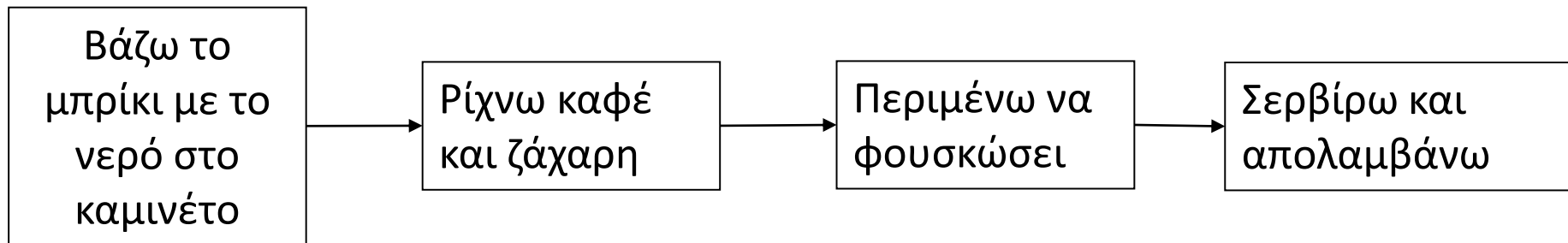
# Τα δομικά στοιχεία των αλγορίθμων

- Σειριακή εκτέλεση πράξεων
- Επιλογή (ή απόφαση) ροής εκτέλεσης πράξεων
- Επανάληψη εκτέλεσης πράξεων

# Τα δομικά στοιχεία των αλγορίθμων

- Σειριακή εκτέλεση πράξεων
- Επιλογή (ή απόφαση) ροής εκτέλεσης πράξεων
- Επανάληψη εκτέλεσης πράξεων

Ο αλγόριθμος του ελληνικού καφέ

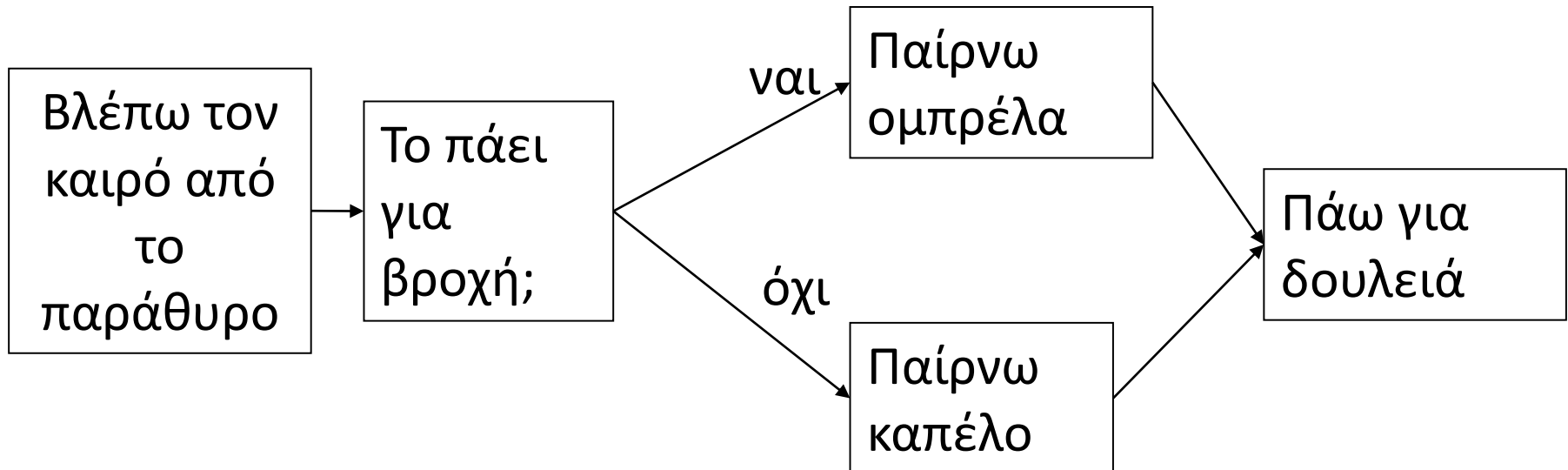


Η εκτέλεση κάθε βήματος προϋποθέτει την ολοκλήρωση του προηγούμενου.

# Τα δομικά στοιχεία των αλγορίθμων

- Σειριακή εκτέλεση πράξεων
- Επιλογή (ή απόφαση) ροής εκτέλεσης πράξεων
- Επανάληψη εκτέλεσης πράξεων

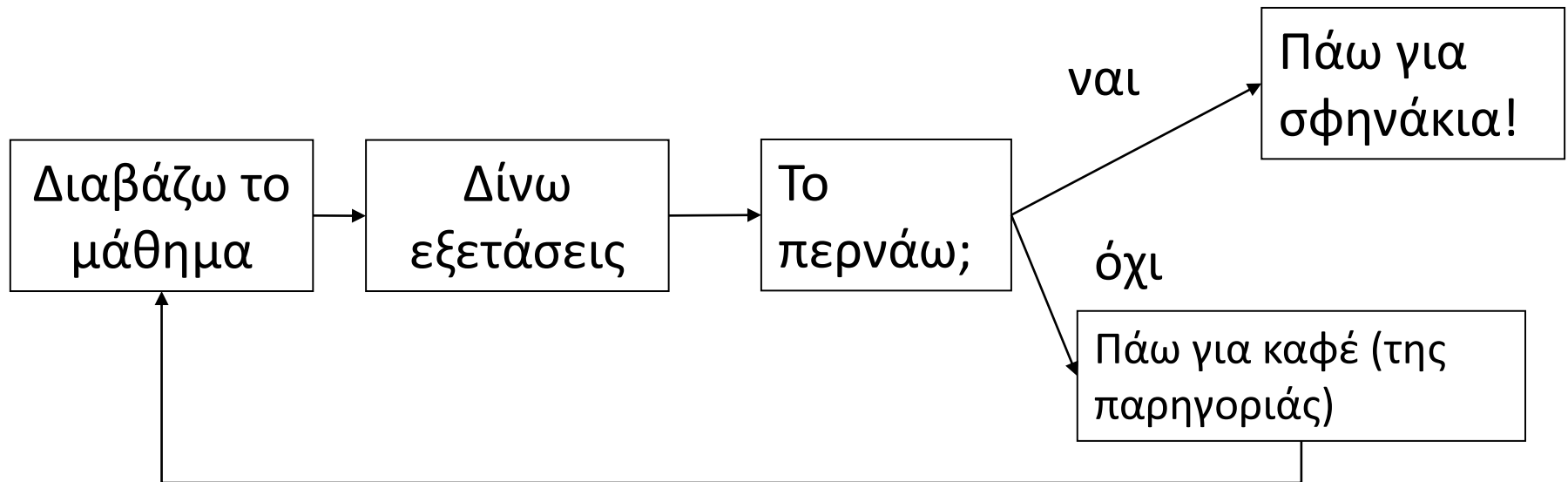
Ο αλγόριθμος της ομπρέλας



# Τα δομικά στοιχεία των αλγορίθμων

- Σειριακή εκτέλεση πράξεων
- Επιλογή (ή απόφαση) ροής εκτέλεσης πράξεων
- Επανάληψη εκτέλεσης πράξεων

Ο αλγόριθμος της εξεταστικής



# Εύρεση του μέγιστου κοινού δαιρέτη

Ζητείται η εύρεση του  $\mu$ κδ δύο θετικών αριθμών  $\alpha_1$  και  $\alpha_2$

Βήμα1: Έστω  $\mu$  ο μικρότερος εκ των  $\alpha_1$  και  $\alpha_2$

Βήμα2: Βρες τα **υπόλοιπα**  $u_1$  και  $u_2$  των διαιρέσεων  $\alpha_1 \setminus \mu$  και  $\alpha_2 \setminus \mu$

Βήμα3α: Αν τα  $u_1$  και  $u_2$  είναι μηδέν, τότε το ζητούμενο είναι ο αριθμός  $\mu$

Βήμα3β: Αλλιώς, μείωσε τον  $\mu$  κατά 1 και επανέλαβε το Βήμα2

Παράδειγμα 1:

**mod( )** : συνάρτηση υπολογισμού  
υπολοίπου ακεραίας διαίρεσης

$$\alpha_1 = 25$$

$$\alpha_2 = 5$$

$$\mu = 5$$

$$u_1 = \text{mod}(25/5) = 0, u_2 = \text{mod}(5/5) = 0$$

$$\text{Άρα } \mu\kappa\delta = 5$$

# Εύρεση του μέγιστου κοινού διαιρέτη

Παράδειγμα 2:

$$\alpha_1 = 25$$

$$\alpha_2 = 15$$

| #   | $\mu$                            |     | $u_1 = \text{mod}(\alpha_1/\mu)$ | $u_2 = \text{mod}(\alpha_2/\mu)$ |
|-----|----------------------------------|-----|----------------------------------|----------------------------------|
| 1   | $\mu = \min(\alpha_1, \alpha_2)$ | 15  | $\text{mod}(25/15)=10$           | $\text{mod}(15/15)=0$            |
| 2   | $\mu=\mu-1$                      | 14  | $\text{mod}(25/14)=11$           | $\text{mod}(15/14)=1$            |
| 3   | $\mu=\mu-1$                      | 13  | $\text{mod}(25/13)=12$           | $\text{mod}(15/13)=2$            |
| ... | ...                              | ... | ...                              | ...                              |
| ... | ...                              | ... | ...                              | ...                              |
| 10  | $\mu=\mu-1$                      | 6   | $\text{mod}(25/6)=1$             | $\text{mod}(15/6)=3$             |
| 11  | $\mu=\mu-1$                      | 5   | $\text{mod}(25/5)=0$             | $\text{mod}(15/5)=0$             |

Άρα  $\mu_{\text{ΚΔ}} = 5$

# Αλγόριθμος του Ευκλείδη

Βήμα1: Διαίρεσε τον  **$\alpha1$**  (μεγαλύτερος) δια  **$\alpha2$**  και βρες το υπόλοιπο  **$u$**

Βήμα2α: Αν το  **$u$**  είναι μηδέν, τότε το ζητούμενο είναι ο αριθμός  **$\alpha2$**

Βήμα2β: Αλλιώς, θέσε  **$\alpha1 = \alpha2$**  και  **$\alpha2 = u$**  και επανέλαβε το Βήμα1

Παράδειγμα 1:

**$\alpha1 = 25, \alpha2 = 5,$**   
 **$u = \text{mod}(25/5) = 0$**   
**Άρα  $\mu\kappa\delta = 5$**

Παράδειγμα 2:

**$\alpha1=25$**

**$\alpha2=15$**

| # | $\alpha1$ | $\alpha2$ | $u$                    |
|---|-----------|-----------|------------------------|
| 1 | 25        | 15        | $\text{mod}(25/15)=10$ |
| 2 | 15        | 10        | $\text{mod}(15/10)=5$  |
| 3 | 10        | 5         | $\text{mod}(10/5)=0$   |

**Άρα  $\mu\kappa\delta = 5$**  (υπολογισμός με 3 επαναλήψεις αντί 11)

# Τέλος Διάλεξης

