Ενότητα 10 – Αναζήτηση – Ταξινόμηση

Θεωρία, βασικοί κανόνες και παραδείγματα

---

1. Σειριακή (γραμμική) αναζήτηση

Εξετάζουμε τα στοιχεία ένα-ένα από την αρχή. Λειτουργεί σε **οποιονδήποτε** πίνακα (ταξινομημένο ή όχι).

```
Βρ ← ΨΕΥΔΗΣ
i ← 1
ΟΣΟ i <= Ν ΚΑΙ ΟΧΙ Βρ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  ΑΝ Π[i] = Χ ΤΟΤΕ
    Βρ ← ΑΛΗΘΗΣ
    Θέση ← i
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  i ← i + 1
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

- Χειρότερη περίπτωση: **Ν** συγκρίσεις · μέση: περίπου **Ν/2**.
- Σε **ταξινομημένο** πίνακα μπορούμε να σταματήσουμε μόλις Π[i] > Χ (το Χ δεν θα βρεθεί πιο κάτω).
- Για **όλες** τις εμφανίσεις: ΓΙΑ σε όλο τον πίνακα, χωρίς σημαία.

2. Δυαδική αναζήτηση

Εφαρμόζεται **μόνο σε ταξινομημένο** πίνακα. Συγκρίνουμε με το μεσαίο στοιχείο και απορρίπτουμε κάθε φορά το μισό τμήμα.

Δυαδική αναζήτηση σε πίνακα αύξουσας σειράς

```
Αρχ ← 1
Τελ ← Ν
Βρ ← ΨΕΥΔΗΣ
ΟΣΟ Αρχ <= Τελ ΚΑΙ ΟΧΙ Βρ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  Μεσ ← (Αρχ + Τελ) DIV 2
  ΑΝ Π[Μεσ] = Χ ΤΟΤΕ
    Βρ ← ΑΛΗΘΗΣ
    Θέση ← Μεσ
  ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Π[Μεσ] < Χ ΤΟΤΕ
    Αρχ ← Μεσ + 1
  ΑΛΛΙΩΣ
    Τελ ← Μεσ - 1
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

- Χειρότερη περίπτωση: περίπου **$\log_2 N$** επαναλήψεις (Ν = 1000 → 10, Ν = 1 000 000 → 20).
- Για φθίνουσα σειρά αντιστρέφονται οι συγκρίσεις < / >.
- Οι δείκτες είναι **ακέραιοι** – χρησιμοποιούμε DIV, όχι /.

3. Ταξινόμηση φυσαλίδας (Bubble sort)

Φυσαλίδα (μορφή σχολικού βιβλίου)

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ Ν
  ΓΙΑ j ΑΠΟ Ν ΜΕΧΡΙ i ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
```

```
    ΑΝ Π[j - 1] > Π[j] ΤΟΤΕ
      Τ ← Π[j - 1]
      Π[j - 1] ← Π[j]
      Π[j] ← Τ
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

- Σε κάθε πέρασμα το **μικρότερο** από τα μη ταξινομημένα στοιχεία «ανεβαίνει» στη θέση i.
- Συγκρίσεις: (N − 1) + (N − 2) + … + 1 = **N(N − 1)/2** (π.χ. N = 6 → 15).
- Φθίνουσα σειρά: αλλάζει μόνο ο τελεστής σύγκρισης σε <.
- Παράλληλοι πίνακες: ανταλλάσσουμε τα αντίστοιχα στοιχεία όλων των πινάκων.

Παράδειγμα περασμάτων για 5, 2, 8, 1, 9, 3

Μετά το πέρασμα	Πίνακας
1ο (i = 2)	1, 5, 2, 8, 3, 9
2ο (i = 3)	1, 2, 5, 3, 8, 9
3ο (i = 4)	1, 2, 3, 5, 8, 9

4. Βελτιωμένη φυσαλίδα

Αν σε ένα πέρασμα **δεν** γίνει καμία ανταλλαγή, ο πίνακας είναι ήδη ταξινομημένος και σταματάμε (σημαία + ΟΣΟ).

5. Άλλες μέθοδοι (εμβάθυνση)

Μέθοδος	Ιδέα
Επιλογή (selection)	βρίσκουμε το μικρότερο από i έως N και το ανταλλάσσουμε με το Π[i]
Εισαγωγή (insertion)	κάθε νέο στοιχείο «παρεμβάλλεται» στη σωστή θέση των ήδη ταξινομημένων

6. Σύγκριση αλγορίθμων

Αλγόριθμος	Προϋπόθεση	Συγκρίσεις (χειρότερη)	N = 1000
Σειριακή αναζήτηση	—	N	1000
Δυαδική αναζήτηση	ταξινομημένος πίνακας	≈ $\log_2 N$	≈ 10
Φυσαλίδα	—	N(N − 1)/2	499 500

Πότε αξίζει η ταξινόμηση;

• Αν γίνουν **πολλές** αναζητήσεις στον ίδιο πίνακα, μία ταξινόμηση + δυαδικές αναζητήσεις κοστίζει λιγότερο από πολλές σειριακές αναζητήσεις.

7. Συχνά λάθη

Προσοχή!

- Δυαδική αναζήτηση σε μη ταξινομημένο πίνακα.
- `Μεσ ← (Αρχ + Τελ) / 2` → πραγματικός δείκτης (λάθος τύπου).
- `Αρχ ← Μεσ` ή `Τελ ← Μεσ` αντί για ±1 → πιθανός ατέρμων βρόχος.
- Φυσαλίδα με όρια `j ΑΠΟ Ν ΜΕΧΡΙ 1` → Π[0] εκτός ορίων.
- Ταξινόμηση μόνο του ενός από δύο παράλληλους πίνακες.