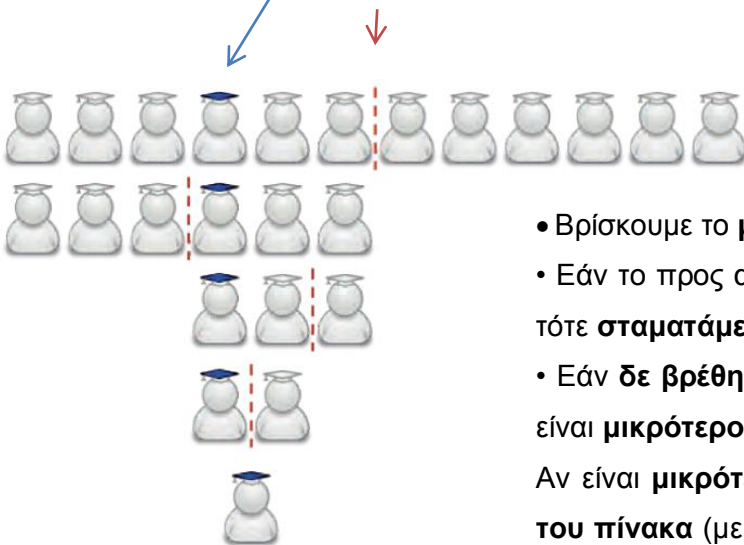


ΔΥΑΔΙΚΗ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ

Πότε Χρησιμοποιείται η Δυαδική Αναζήτηση ;

Ο Αλγόριθμος της δυαδικής αναζήτησης (binary search) εφαρμόζεται **μόνο σε πίνακες που έχουν ταξινομημένα στοιχεία**. Αν τα στοιχεία δεν είναι ταξινομημένα, τότε δεν μπορεί να εφαρμοστεί.

Πως λειτουργεί ο Αλγόριθμος της δυαδικής αναζήτησης (binary search) ;



- Βρίσκουμε το **μεσαίο στοιχείο** του **ταξινομημένου** πίνακα.
- Εάν το προς αναζήτηση στοιχείο **είναι ίσο με το μεσαίο** στοιχείο, τότε **σταματάμε** την αναζήτηση αφού το στοιχείο βρέθηκε.
- Εάν **δε βρέθηκε**, τότε **ελέγχουμε** αν το στοιχείο που **αναζητούμε** είναι **μικρότερο ή μεγαλύτερο** από το **μεσαίο στοιχείο** του πίνακα. Αν είναι **μικρότερο**, περιορίζουμε την αναζήτηση στο **πρώτο μισό του πίνακα** (με την προϋπόθεση ότι **τα στοιχεία** είναι διατεταγμένα κατά **αύξουσα σειρά**), ενώ αν είναι **μεγαλύτερο** περιορίζουμε την αναζήτηση στο **δεύτερο μισό του πίνακα**.
- Η **διαδικασία** αυτή **επαναλαμβάνεται** για το κατάλληλο **πρώτο ή δεύτερο μισό** του πίνακα, μετά για το $\frac{1}{4}$ του πίνακα κ.ο.κ. **μέχρι, είτε να βρεθεί το στοιχείο, είτε να μην είναι δυνατό να χωρισθεί ο πίνακας περαιτέρω σε δύο νέα μέρη**

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΔΥΑΔΙΚΗΣ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ

1 **Αλγόριθμος** Δυαδική_αναζήτηση

2 !Α μονοδιάστατος πίνακας N θέσεων, S το αναζητούμενο στοιχείο

3 **Δεδομένα** // N, A, S //

4 $Left \leftarrow 1$! αριστερό όριο

5 $Right \leftarrow N$! δεξιό όριο

6 $F \leftarrow FALSE$

7 **Όσο** ($Left \leq Right$) **και** ($F = FALSE$) **επανάλαβε**

8 $M \leftarrow (Left + Right) \div 2$

9 **Αν** $A[M] = S$ **τότε**

10 $F \leftarrow TRUE$

11 **αλλιώς**

12 **Αν** $A[M] < S$ **τότε**

13 $Left \leftarrow M + 1$

14 **αλλιώς**

15 $Right \leftarrow M - 1$

16 **Τέλος_αν**

17 **Τέλος_αν**

18 **Τέλος_επανάληψης**

19 **Αν** $F = TRUE$ **τότε**

20 **Εμφάνισε** "Το στοιχείο, ", S , "υπάρχει στη θέση:", M

21 **αλλιώς**

22 **Εμφάνισε** "Το στοιχείο, ", S , " δεν υπάρχει στον πίνακα"

23 **Τέλος_αν**

24 **Τέλος** Δυαδική_αναζήτηση

Δίνεται ο πίνακας

1	2	5	8	9	15	22	27	35	37	38	40	43	45	47
---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Αναζήτηση του στοιχείου 38 (υπάρχει στον πίνακα)

Βήμα 1	1	2	5	8	9	15	22	27	35	37	38	40	43	45	47
Βήμα 2	1	2	5	8	9	15	22	27	35	37	38	40	43	45	47
Βήμα 3	1	2	5	8	9	15	22	27	35	37	38	40	43	45	47
Βήμα 4	1	2	5	8	9	15	22	27	35	37	38	40	43	45	47

Με κίτρινο σημειώνεται το στοιχείο του πίνακα που εξετάζεται (στο μέσον)

Με πράσινο σημειώνεται το τμήμα του πίνακα που απομένει για αναζήτηση

Με κόκκινο σημειώνεται το τμήμα του πίνακα που έχει αποκλειστεί

Αναζήτηση του στοιχείου 39 (δεν υπάρχει στον πίνακα)

Βήμα 1	1	2	5	8	9	15	22	27	35	37	38	40	43	45	47
Βήμα 2	1	2	5	8	9	15	22	27	35	37	38	40	43	45	47
Βήμα 3	1	2	5	8	9	15	22	27	35	37	38	40	43	45	47
Βήμα 4	1	2	5	8	9	15	22	27	35	37	38	40	43	45	47
Βήμα 5	1	2	5	8	9	15	22	27	35	37	38	40	43	45	47

Να υλοποιηθεί η δυαδική αναζήτηση ως άσκηση με πρόγραμμα, όπως παρακάτω σε ταξινομημένο πίνακα 15 θέσεων. Πέρα από το τμήμα δηλώσεων, το πρόγραμμα έχει ένα επιπλέον τμήμα για το "γέμισμα" του πίνακα με στοιχεία (υποθέτουμε ότι ο πίνακας γεμίζει με στοιχεία σε αύξουσα σειρά).

```

1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ δυαδική_αναζήτηση
2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: A[15], Left, Right, M, S, i
4   ΛΟΓΙΚΕΣ: f
5 ΑΡΧΗ
6   ΓΡΑΨΕ 'Εισάγετε αριθμούς σε αύξουσα διατάξη'
7   ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 15
8     ΓΡΑΨΕ 'Δώσε το ', i, ' στοιχείο του πίνακα'
9     ΔΙΑΒΑΣΕ A[i]
10  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
11  ΓΡΑΨΕ "ΠΙΝΑΚΑΣ"
12  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 15
13    ΓΡΑΨΕ A[i], " "
14  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
15  ΓΡΑΨΕ
16  ΓΡΑΨΕ 'Δωσε τιμή για αναζήτηση: '
17  ΔΙΑΒΑΣΕ S
18  Left ← 1
19  Right ← 15
20  f ← ΨΕΥΔΗΣ
21  ΟΣΟ (Left ≤ Right) ΚΑΙ (f = ΨΕΥΔΗΣ) ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
22    M ← (Left + Right) div 2
23    ΑΝ A[M] = S ΤΟΤΕ
24      f ← ΑΛΗΘΗΣ
25    ΑΛΛΙΩΣ
26      ΑΝ A[M] < S ΤΟΤΕ
27        Left ← M + 1
28      ΑΛΛΙΩΣ
29        Right ← M - 1
30    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
31  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
32  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
33  ΑΝ f = ΑΛΗΘΗΣ ΤΟΤΕ
34    ΓΡΑΨΕ "Το στοιχείο,", S, " υπάρχει στη θέση:", M
35  ΑΛΛΙΩΣ
36    ΓΡΑΨΕ "Το στοιχείο,", S, " δεν υπάρχει στον πίνακα"
37  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
38 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

```

Οθόνη εκτέλεσης

```

32 ΠΙΝΑΚΑΣ
33 1 2 5 8 9 15 22 27 35 37 38 40 43 45 47
34 Δωσε τιμή για αναζήτηση: 38
35 Το στοιχείο, 38 υπάρχει στη θέση: 11

```

```

32 ΠΙΝΑΚΑΣ
33 1 2 5 8 9 15 22 27 35 37 38 40 43 45 47
34 Δωσε τιμή για αναζήτηση: 39
35 Το στοιχείο, 39 δεν υπάρχει στον πίνακα

```