

Κεφάλαια 3, 9

Δομές Δεδομένων - Πίνακες

(§3.2) Δομή δεδομένων (Δ.Δ.)

Ορισμός: Δομή Δεδομένων είναι ένα σύνολο αποθηκευμένων δεδομένων που υφίστανται επεξεργασία από ένα σύνολο λειτουργιών.

Δομές Δεδομένων δευτερεύουσας μνήμης

Σε μεγάλες εφαρμογές, το μέγεθος της κύριας μνήμης δεν επαρκεί για την αποθήκευση των δεδομένων. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται ειδικές δομές για την αποθήκευση των δεδομένων στη **δευτερεύουσα μνήμη**, δηλαδή κυρίως στο μαγνητικό δίσκο. Οι ειδικές αυτές δομές ονομάζονται **αρχεία** (files) όπου τα δεδομένα δεν χάνονται, αν κλείσει η εφαρμογή ή ο ΗΥ σε αντίθεση με τα δεδομένα της κύριας μνήμης. Τα στοιχεία ενός αρχείου ονομάζονται **εγγραφές** (records), όπου κάθε εγγραφή αποτελείται από ένα ή περισσότερα **πεδία** (fields).


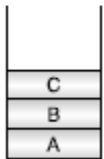

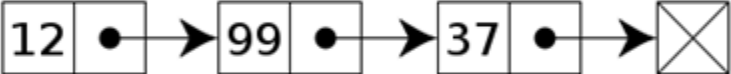
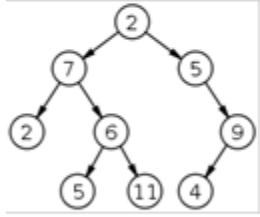
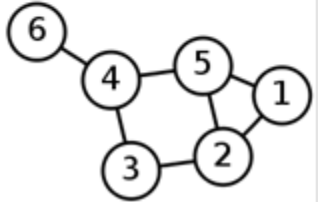
(§3.2) Βασικές λειτουργίες επί των δομών δεδομένων

- 1. Προσπέλαση** (access), πρόσβαση σε ένα κόμβο με σκοπό να εξετασθεί ή να τροποποιηθεί το περιεχόμενό του.
- 2. Εισαγωγή** (insertion), δηλαδή η προσθήκη νέων κόμβων σε μία υπάρχουσα δομή.
- 3. Διαγραφή** (deletion), που αποτελεί το αντίστροφο της εισαγωγής, δηλαδή ένας κόμβος αφαιρείται από μία δομή.
- 4. Αναζήτηση** (searching), κατά την οποία προσπελαύνονται οι κόμβοι μιας δομής, προκειμένου να εντοπιστούν ένας ή περισσότεροι που έχουν μια δεδομένη ιδιότητα.
- 5. Ταξινόμηση** (sorting), όπου οι κόμβοι μιας δομής διατάσσονται κατά αύξουσα ή φθίνουσα σειρά.
- 6. Αντιγραφή** (copying), κατά την οποία όλοι οι κόμβοι ή μερικοί από τους κόμβους μιας δομής αντιγράφονται σε μία άλλη δομή.
- 7. Συγχώνευση** (merging), κατά την οποία δύο ή περισσότερες δομές συνενώνονται σε μία ενιαία δομή.
- 8. Διαχωρισμός** (separation), που αποτελεί την αντίστροφη πράξη της συγχώνευσης.

Η Εισαγωγή και η Διαγραφή δεν εφαρμόζονται στις στατικές Δ.Δ.

Εξίσωση του Wirth : Αλγόριθμοι + Δομές Δεδομένων = Προγράμματα

Κατηγορίες δομών δεδομένων

Στατικές	Δυναμικές
<p>ΔΔ σταθερού και προκαθορισμένου μεγέθους (κατά τη μεταγλώττιση). Αποθηκεύονται σε συνεχόμενες θέσεις μνήμης.</p>	<p>ΔΔ δυναμικά μεταβαλλόμενου μεγέθους (κατά την εκτέλεση). Αποθηκεύονται σε μη συνεχόμενες θέσεις μνήμης με τη μέθοδο της δυναμικής παραχώρησης μνήμης</p>
<p>+ απλότητα προγραμματιστικής χρήσης</p>	<p>- πολυπλοκότητα προγραμματιστικής χρήσης</p>
<p>- μη ευέλικτα προγράμματα</p>	<p>+ ευελιξία προγραμμάτων</p>
<p>- σπατάλη μνήμης</p>	<p>+ εξοικονόμηση μνήμης</p>
<p>Παραδείγματα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πίνακας  • Στοιίβα  • Ουρά  	<p>Παραδείγματα:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Λίστα  • Δέντρο  • Γράφος 

(§3.3 - §9.1) Ορισμός: πίνακας

Στατική ΔΔ κατάλληλη για την προσωρινή αποθήκευση ενός συνόλου τιμών τιμών γνωστού πλήθους (ή γνωστού μέγιστου πλήθους), του ίδιου τύπου.

Βασικά χαρακτηριστικά:

- Όνομα
- Τύπος (Ακέραιος / Πραγματικός / Χαρακτήρες / Λογικός)
- Διαστάσεις: 1, 2, 3, ...
- Μέγεθος ανά διάσταση

(§9.3) Δήλωση – παραδείγματα

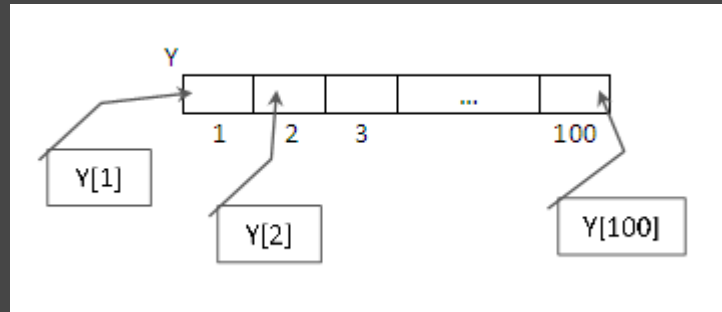
α) Μονοδιάστατος (1-Δ)

π.χ. ύψη 100 μαθητών

Μεταβλητές

Πραγματικός: $Υ[100]$

⇒



(§9.3) Δήλωση – παραδείγματα

β) Δισδιάστατος (2-Δ)

π.χ. ΜΟ βαθμών 6 τμημάτων της Γ' Λυκείου σε 5 μαθήματα

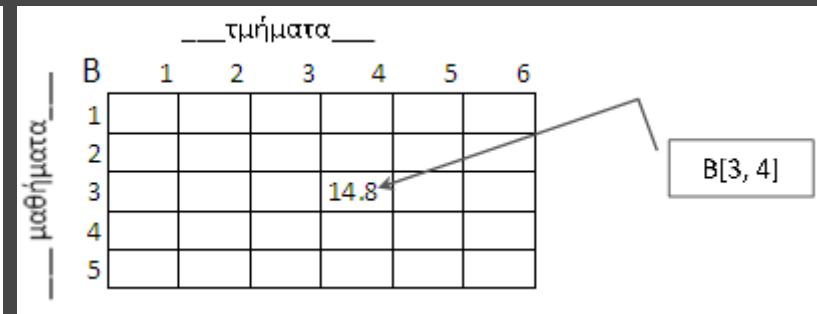
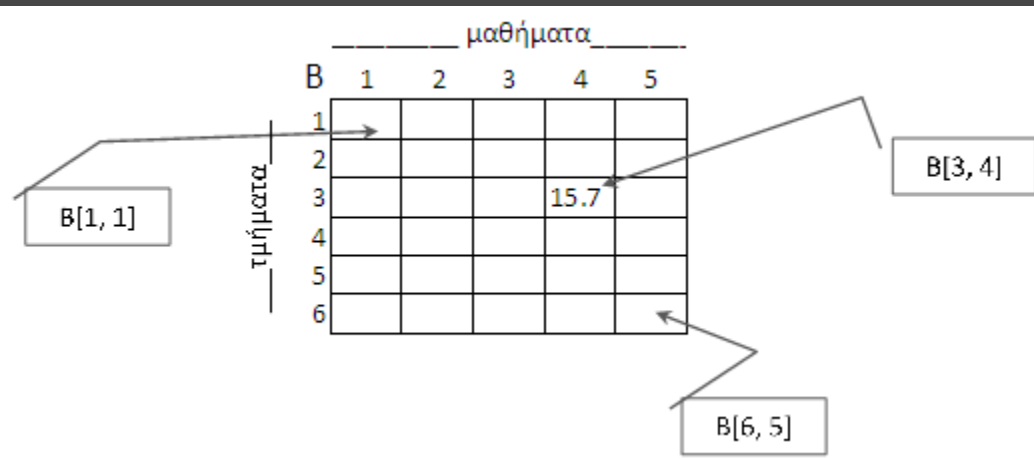
Μεταβλητές

Πραγματικός: $B[6, 5]$

ή

Μεταβλητές

Πραγματικός: $B[5, 6]$



Πλήθος κελιών = $6 \times 5 = 30$

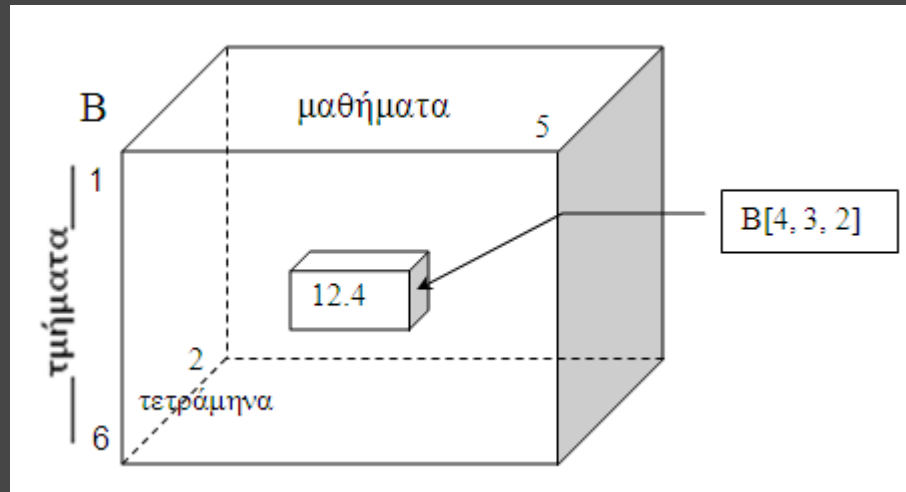
(§9.3) Δήλωση – παραδείγματα

γ) Τρισδιάστατος (3-Δ)

π.χ. ΜΟ βαθμών 6 τμημάτων της Γ' Λυκείου σε 5 μαθήματα για 2 τετράμηνα

Μεταβλητές

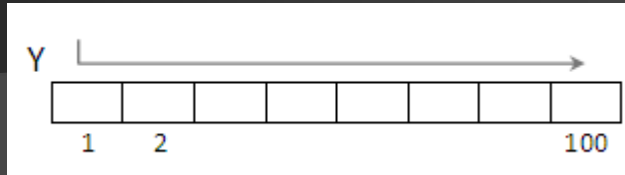
Πραγματικός: $B[6, 5, 2]$



$$\text{Πλήθος κελιών} = 6 \times 5 \times 2 = 60$$

Σάρωση κελιών πίνακα

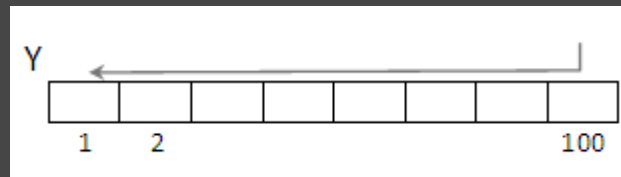
α) Μονοδιάστατος (1-Δ) - π.χ. ύψη 100 μαθητών



για i από 1 μέχρι 100

Αναφορά (Διάβασε/Γράψε/ \leftarrow) στο κελί $Y[i]$

Τέλος Επανάληψης



για i από 100 μέχρι 1 μεβήμα -1

Αναφορά (Διάβασε/Γράψε/ \leftarrow) στο κελί $Y[i]$

Τέλος Επανάληψης

ή

για i από 1 μέχρι 100

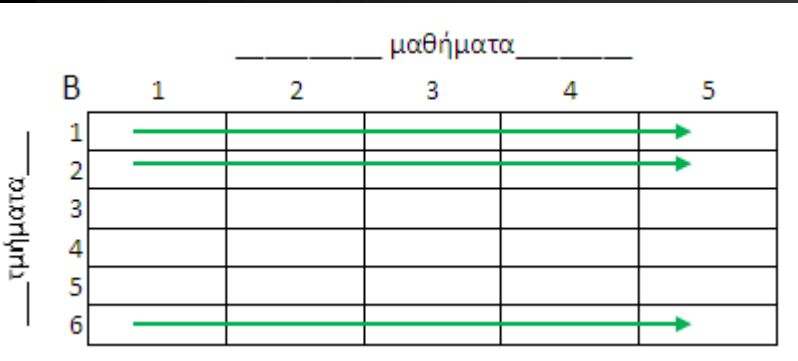
Αναφορά (Διάβασε/Γράψε/ \leftarrow) στο κελί $Y[101 - i]$

Τέλος Επανάληψης

Σάρωση κελιών πίνακα

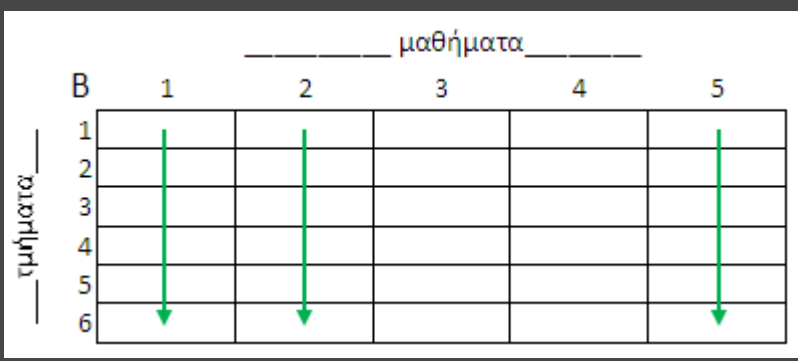
β) Δισδιάστατος (2-Δ) - π.χ. ΜΟ βαθμών 6 τμημάτων της Γ' Λυκείου σε 5 μαθήματα

i. Κατά γραμμές:



για i από 1 μέχρι 6
για j από 1 μέχρι 5
Αναφορά (Διάβασε/Γράψε/ ←) στο κελί B[i, j]
ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης

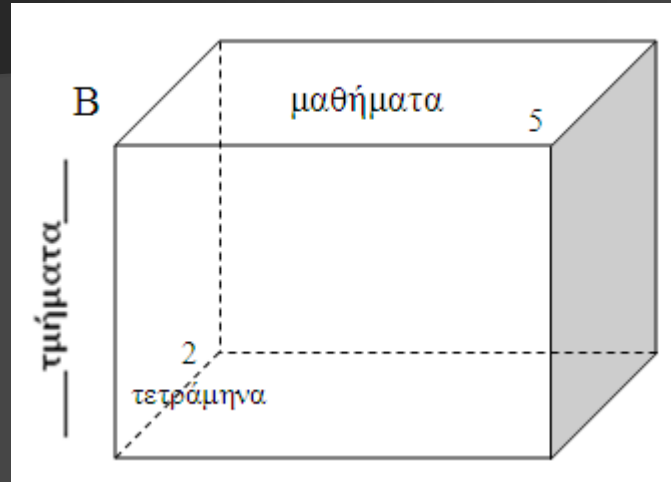
ii. Κατά στήλες:



για j από 1 μέχρι 5
για i από 1 μέχρι 6
Αναφορά (Διάβασε/Γράψε/ ←) στο κελί B[i, j]
ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης

Σάρωση κελιών πίνακα

γ) Τρισδιάστατος (3-Δ) - π.χ. ΜΟ βαθμών 6 τμημάτων της Γ' Λυκείου σε 5 μαθήματα για 2 τετράμηνα



για i από 1 μέχρι 6
για j από 1 μέχρι 5
για k από 1 μέχρι 2
Αναφορά (Διάβασε/Γράψε/ \leftarrow) στο κελί $B[i, j, k]$
ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης

(§9.4) Τυπικές επεξεργασίες πινάκων:

1. Αθροίσματα
2. Μέγιστα - ελάχιστα
3. Ταξινόμηση
4. Αναζήτηση
5. Συγχώνευση

Περιπτώσεις παραβίασης της καθοριστικότητας :

1. Διαίρεση με το μηδέν
2. Αρνητικό υπόριζο
3. Αναφορά έκφρασης σε απροσδιόριστη μεταβλητή
4. Παραβίαση ορίων πίνακα (1- Δ , 2- Δ , ...)

Π.χ. 1 (για A[100]):

Διάβασε x

Γράψε A[x] ! $x \in [1, 100]$?

Π.χ. 2 (για B[50, 100]):

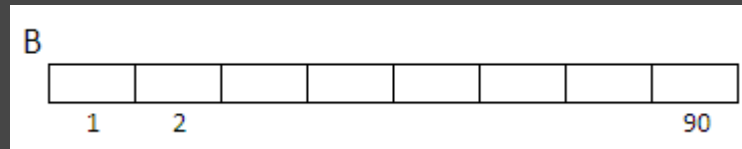
Διάβασε x, y

Γράψε B[x, y] ! $x \in [1, 50]$? ΚΑΙ $y \in [1, 100]$?

Επεξεργασία 1-Δ πίνακα

Αλγόριθμος ο οποίος:

Διαβάζει σε κατάλληλο πίνακα τους βαθμούς 90 μαθητών σε ένα διαγώνισμα στην 20θμια κλίμακα (0-20), με έλεγχο εγκυρότητας.



για i από 1 μέχρι 90

 ΑρχήΕπανάληψης

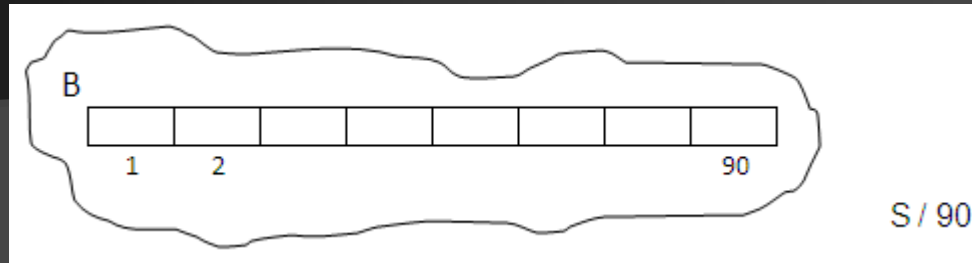
 Διάβασε $B[i]$

 ΜέχριςΌτου ($B[i] \geq 0$ ΚΑΙ $B[i] \leq 20$)

 ΤέλοςΕπανάληψης

Επεξεργασία 1-Δ πίνακα

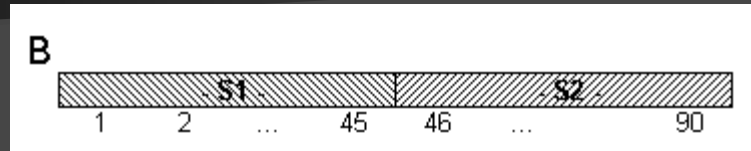
Βρίσκει τον μέσο όρο όλων των μαθητών.



```
S ← 0
για i από 1 μέχρι 90
    S ← S + B[i]
ΤέλοςΕπανάληψης
ΜΟ ← S / 90
Γράψε ΜΟ
```

Επεξεργασία 1-Δ πίνακα

Βρίσκει τον μέσο όρο των 45 πρώτων και των 45 τελευταίων μαθητών.



$S1 \leftarrow 0$

$S2 \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 45

$S1 \leftarrow S1 + B[i]$

$S2 \leftarrow S2 + B[45 + i]$

Τέλος Επανάληψης

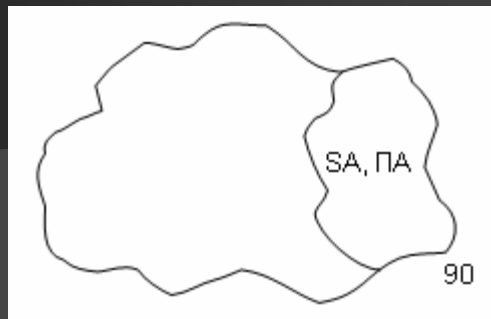
$MO1 \leftarrow S1 / 45$

$MO2 \leftarrow S2 / 45$

Γράψε $MO1, MO2$

Επεξεργασία 1-Δ πίνακα

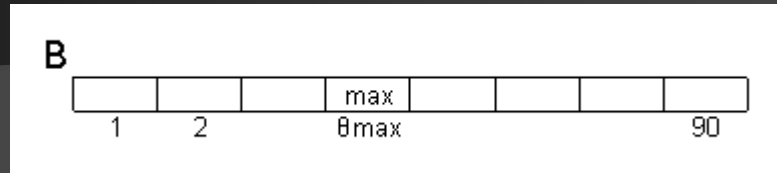
Βρίσκει τον μέσο όρο των άριστων (>18) μαθητών.



```
SA ← 0
ΠΑ ← 0
για i από 1 μέχρι 90
  Αν (B[i] > 18) τότε
    SA ← SA + B[i]
    ΠΑ ← ΠΑ + 1
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
Αν (ΠΑ <> 0) τότε
  ΜΟΑ ← SA / ΠΑ
  Γράψε ΜΟΑ
Αλλιώς
  Γράψε "κανένας"
ΤέλοςΑν
```


Επεξεργασία 1-Δ πίνακα

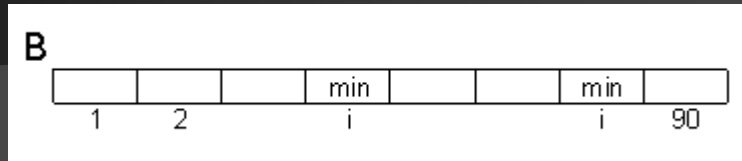
Βρίσκει τον μεγαλύτερο βαθμό και τον αριθμό (1-90) του μαθητή που τον έχει (χωρίς ισοτιμία).



```
max ← B[1]
θmax ← 1
για i από 2 μέχρι 90
  Αν (B[i] > max) τότε
    max ← B[i]
    θmax ← i
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε max, θmax
```

Επεξεργασία 1-Δ πίνακα

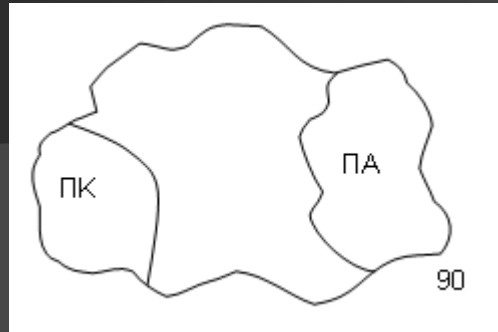
Βρίσκει τον μικρότερο βαθμό και τον αριθμό του μαθητή(ών) που τον έχει (με ισοτιμία)



```
min ← B[1]
για i από 2 μέχρι 90
  Αν (B[i] < min) τότε
    min ← B[i]
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε min
για i από 1 μέχρι 90
  Αν (B[i] = min) τότε
    Γράψε i
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
```

Επεξεργασία 1-Δ πίνακα

Βρίσκει τα % ποσοστά των «κακών» (<9) και των «άριστων» (>18)



$\text{ΠΑ} \leftarrow 0$

$\text{ΠΚ} \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 90

Αν $(B[i] < 9)$ τότε

$\text{ΠΚ} \leftarrow \text{ΠΚ} + 1$

Αλλιώς Αν $(B[i] > 18)$ τότε

$\text{ΠΑ} \leftarrow \text{ΠΑ} + 1$

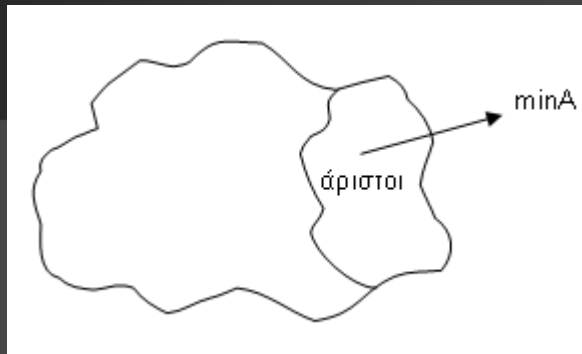
Τέλος Αν

Τέλος Επανάληψης

Γράψε $\text{ΠΚ}/90*100$, $\text{ΠΑ}/90*100$, “%”

Επεξεργασία 1-Δ πίνακα

Βρίσκει τον μικρότερο βαθμό των «άριστων» (>18)

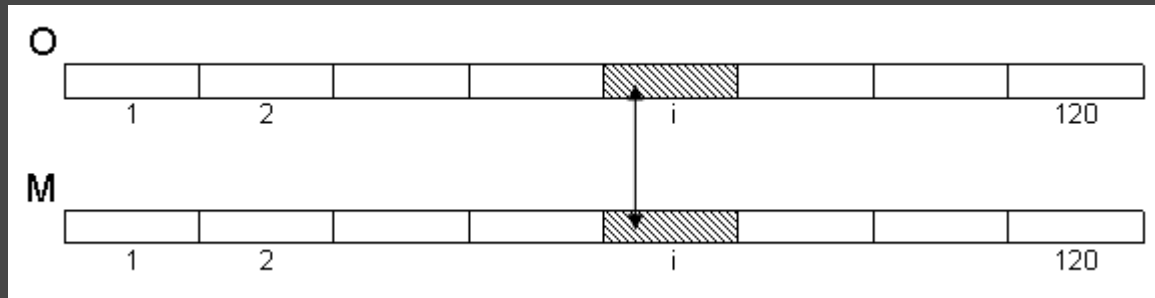


```
minA ← 21 ! κάτι μεγάλο  
για i από 1 μέχρι 90  
  Αν (B[i] > 18 ΚΑΙ B[i] < minA) τότε  
    minA ← B[i]  
  ΤέλοςΑν  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Αν (minA <> 21) τότε  
  Γράψε minA  
Αλλιώς  
  Γράψε "κανένας"  
ΤέλοςΑν
```

Παράλληλοι 1-Δ πίνακες

Αλγόριθμος ο οποίος:

Διαβάζει σε κατάλληλους πίνακες τα ονόματα και τους μισθούς των 120 υπαλλήλων μιας εταιρείας, με έλεγχο εγκυρότητας στους μισθούς, ώστε να είναι θετικοί.



για i από 1 μέχρι 120

Διάβασε $O[i]$

Αρχή Επανάληψης

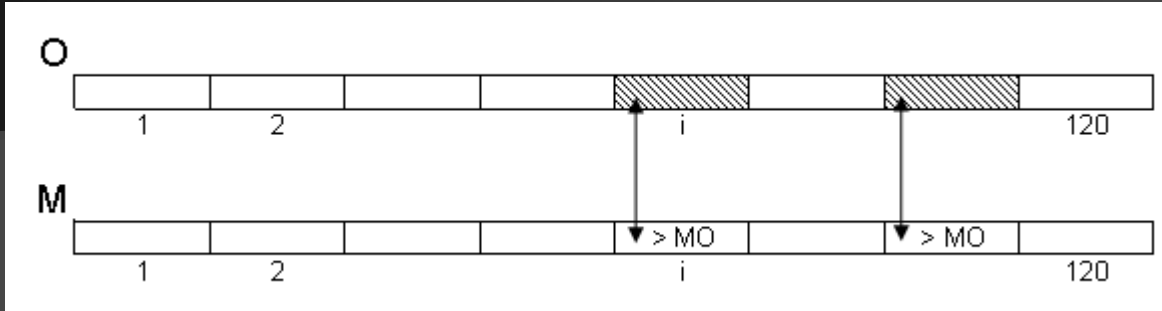
Διάβασε $M[i]$

Μέχρις Ότου ($M[i] > 0$)

Τέλος Επανάληψης

Παράλληλοι 1-Δ πίνακες

Βρίσκει ποιοι και πόσοι υπάλληλοι έχουν μισθό άνω του ΜΟ



$S \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 120

$S \leftarrow S + M[i]$

ΤέλοςΕπανάληψης

$ΜΟ \leftarrow S / 120$

$\Pi \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 120

Αν $(M[i] > ΜΟ)$ τότε

Γράψε $O[i]$

$\Pi \leftarrow \Pi + 1$

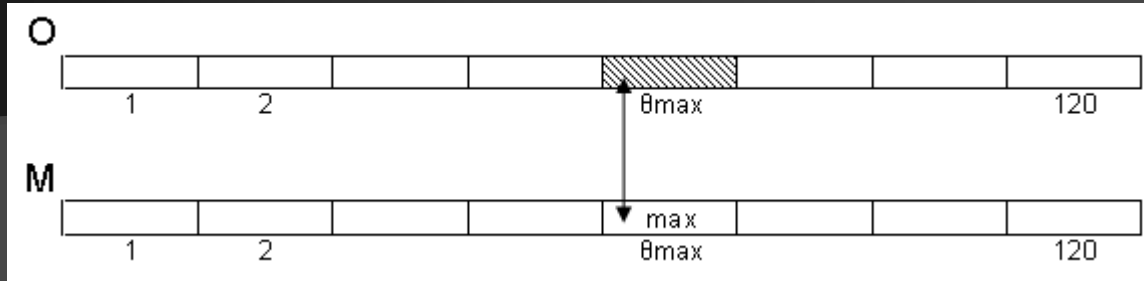
ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε Π

Παράλληλοι 1-Δ πίνακες

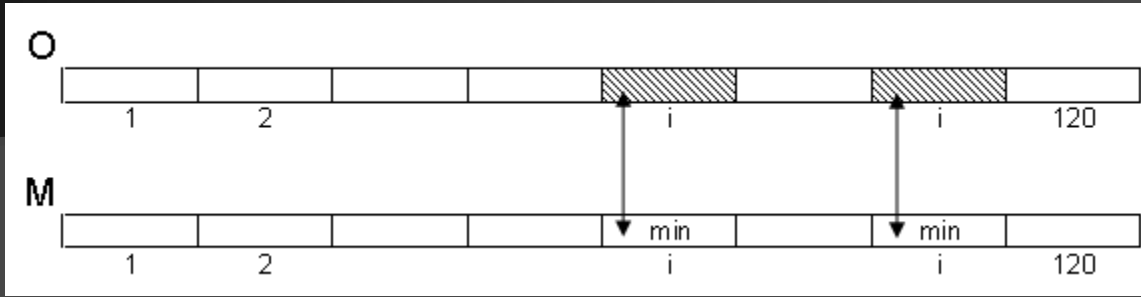
Βρίσκει τον μεγαλύτερο μισθό και τον υπάλληλο που τον έχει (χωρίς ισοτιμία)



```
max ← M[1]
θmax ← 1
για i από 2 μέχρι 120
  Αν (M[i] > max) τότε
    max ← M[i]
    θmax ← i
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε max, O[θmax]
```

Παράλληλοι 1-Δ πίνακες

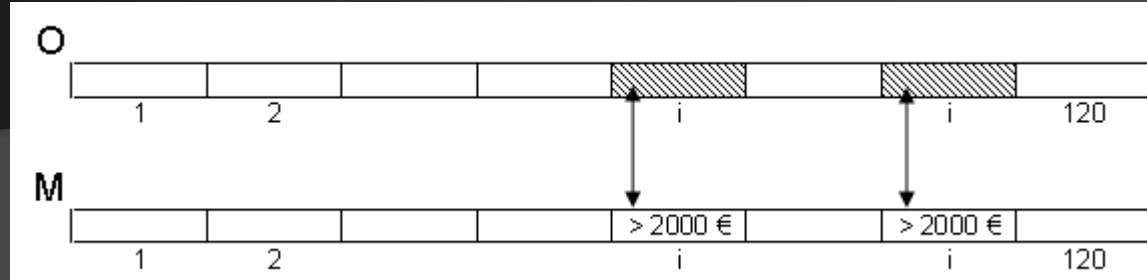
Βρίσκει τον μικρότερο μισθό και τους υπαλλήλους που τον έχουν (με ισοτιμία)



```
min ← M[1]
για i από 2 μέχρι 120
  Αν (M[i] < min) τότε
    min ← M[i]
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε min
για i από 1 μέχρι 120
  Αν (M[i] = min) τότε
    Γράψε O[i]
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
```


Παράλληλοι 1-Δ πίνακες

Βρίσκει το % ποσοστό των υψηλόμισθων υπαλλήλων (>2000 €) καθώς και ποιοί είναι αυτοί



$\Pi \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 120

Αν $(M[i] > 2000)$ τότε

$\Pi \leftarrow \Pi + 1$

Γράψε $O[i]$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε $\Pi/120*100, \text{"\%"}$

Πότε απαιτείται η χρήση πίνακα

Όταν χρειάζεται η αποθήκευση δεδομένων γνωστού πλήθους (προκαθορισμένου ή γνωστού μεγίστου μεγέθους) και του ίδιου τύπου, για πολλαπλή σάρωση.

Παραδείγματα:

π.χ.1 Εισαγωγή του ύψους 100 μαθητών και εύρεση του μέσου όρου τους	
Χωρίς πίνακα	Με πίνακα
$S \leftarrow 0$ για i από 1 μέχρι 100 Διάβασε u $S \leftarrow S + u$ ΤέλοςΕπανάληψης $MO \leftarrow S / 100$ Γράψε MO	$S \leftarrow 0$ για i από 1 μέχρι 100 Διάβασε $Y[i]$ $S \leftarrow S + Y[i]$ ΤέλοςΕπανάληψης $MO \leftarrow S / 100$ Γράψε MO
Συμπέρασμα: <u>δεν</u> απαιτείται η χρήση πίνακα	

Πότε απαιτείται η χρήση πίνακα

π.χ.2 Εισαγωγή του ύψους 100 μαθητών και εύρεση του πλήθους των μαθητών με ύψος άνω του ΜΟ

Χωρίς πίνακα	Με πίνακα
$S \leftarrow 0$ για i από 1 μέχρι 100 Διάβασε u $S \leftarrow S + u$ ΤέλοςΕπανάληψης $ΜΟ \leftarrow S / 100$ $\Pi \leftarrow 0$ για i από 1 μέχρι 100 Αν $(u > ΜΟ)$ τότε ! u ?????? $\Pi \leftarrow \Pi + 1$ ΤέλοςΑν ΤέλοςΕπανάληψης Γράψε Π	$S \leftarrow 0$ για i από 1 μέχρι 100 ! 1 ^η σάρωση Διάβασε $Y[i]$ $S \leftarrow S + Y[i]$ ΤέλοςΕπανάληψης $ΜΟ \leftarrow S / 100$ $\Pi \leftarrow 0$ για i από 1 μέχρι 100 ! 2 ^η σάρωση Αν $(Y[i] > ΜΟ)$ τότε $\Pi \leftarrow \Pi + 1$ ΤέλοςΑν ΤέλοςΕπανάληψης Γράψε Π

Συμπέρασμα: απαιτείται η χρήση πίνακα

Μειονεκτήματα χρήσης πινάκων:

1. Απαιτούν μνήμη
2. Περιορίζουν τις δυνατότητες του προγράμματος

Πότε μπορεί να γίνει χρήση πίνακα

Όταν γίνεται διαχείριση ενός συνόλου δεδομένων του ίδιου τύπου

- γνωστού και προκαθορισμένου πλήθους
- ή γνωστού και προκαθορισμένου μεγίστου πλήθους

π.χ Εισαγωγή του ύψους μαθητών μέχρι να γίνουν το πολύ 100 ή να δοθεί ως ύψος η τιμή -1. Εύρεση του πλήθους των μαθητών με ύψος μεγαλύτερο του μέσου όρου τους.

$S \leftarrow 0$ $N \leftarrow 0$

Διάβασε u

Όσο ($u \neq -1$ ΚΑΙ $N < 100$) επανάλαβε

$N \leftarrow N + 1$

$Y[N] \leftarrow u$

$S \leftarrow S + Y[N]$

Διάβασε u

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν ($N = 0$) τότε

Γράψε 'Κανένας μαθητής

Αλλιώς

$\Pi \leftarrow 0$ $MO \leftarrow S / N$

για i από 1 μέχρι N

Αν ($Y[i] > MO$) τότε $\Pi \leftarrow \Pi + 1$

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε Π

ΤέλοςΑν

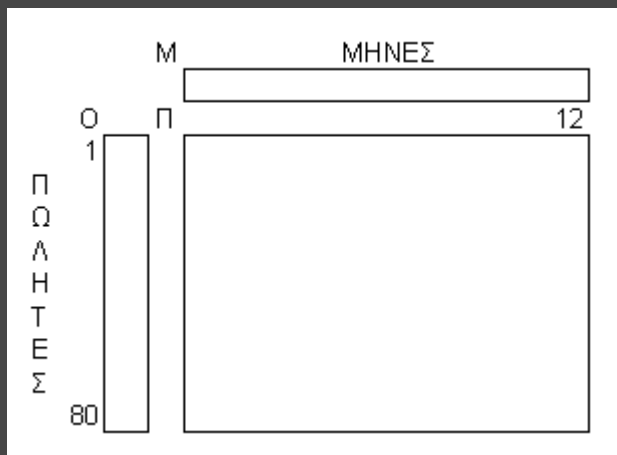
Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Αλγόριθμος ο οποίος:

Διαβάζει σε κατάλληλους πίνακες:

- τα ονόματα των 80 πωλητών μιας εταιρείας
- τις μηνιαίες πωλήσεις τους (€) για τους 12 μήνες ενός έτους (≥ 0)

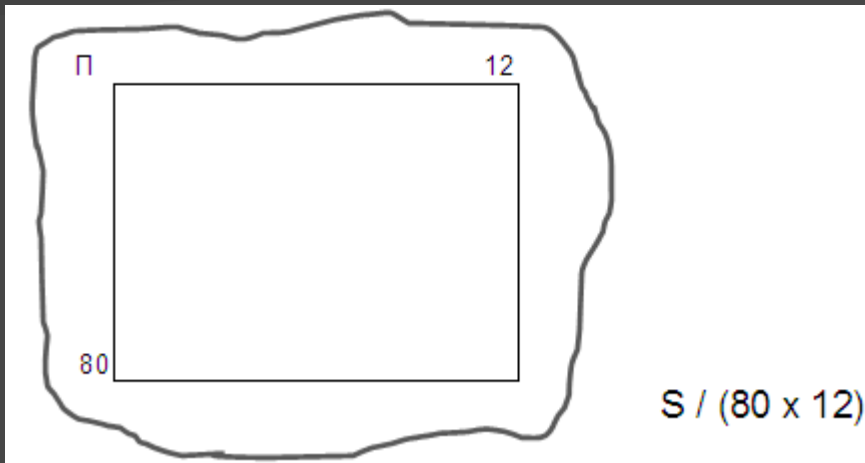
Δίνεται ο $M[12]$ με τα ονόματα των 12 μηνών (Ιανουάριος, ..., Δεκέμβριος)



```
για i από 1 μέχρι 80
  Διάβασε O[i]
  για j από 1 μέχρι 12
    ΑρχήΕπανάληψης
      Διάβασε Π[i, j]
      ΜέχριςΌτου (Π[i, j] >= 0)
    ΤέλοςΕπανάληψης
  ΤέλοςΕπανάληψης
```

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

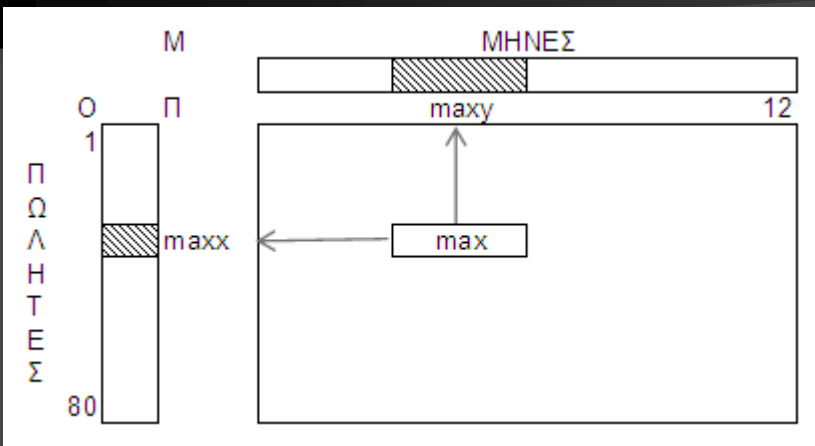
Βρίσκει τον ΜΟ ετησίων πωλήσεων όλων των πωλητών



```
S ← 0
για i από 1 μέχρι 80
  για j από 1 μέχρι 12
    S ← S + Π[i,j]
  ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης
ΜΟ ← S / (80*12)
Γράψε ΜΟ
```

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

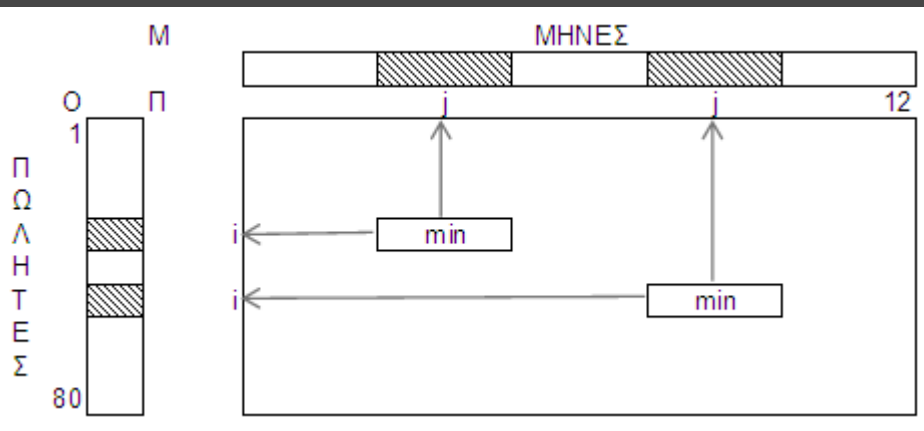
Βρίσκει τη μέγιστη μηνιαία πώληση, ποιός την έκανε και σε ποιό μήνα (χωρίς ισοτιμία)



```
max ← Π[1,1]
maxx ← 1
maxy ← 1
για i από 1 μέχρι 80
  για j από 1 μέχρι 12
    Αν (Π[i,j] > max) τότε
      max ← Π[i,j]
      maxx ← i
      maxy ← j
    ΤέλοςΑν
  ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε max, O[maxx], M[maxy]
```

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Βρίσκει τη μικρότερη μηνιαία πώληση, ποιοί την έκαναν και σε ποιούς μήνες (με ισοτιμία)



$\text{min} \leftarrow \Pi[1,1]$

για i από 1 μέχρι 80

για j από 1 μέχρι 12

Αν $(\Pi[i,j] < \text{min})$ τότε

$\text{min} \leftarrow \Pi[i,j]$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε min

για i από 1 μέχρι 80

για j από 1 μέχρι 12

Αν $(\Pi[i,j] = \text{min})$ τότε

Γράψε $O[i], M[j]$

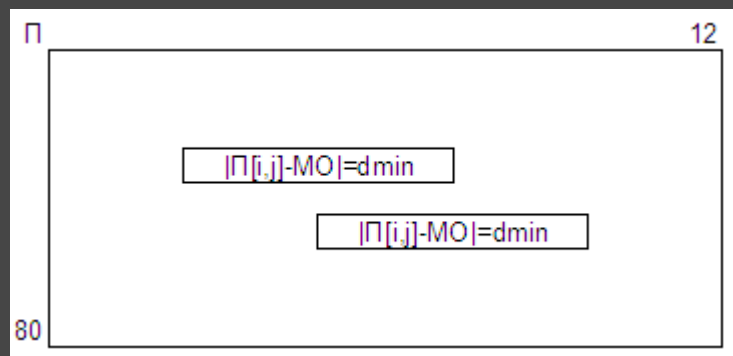
ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

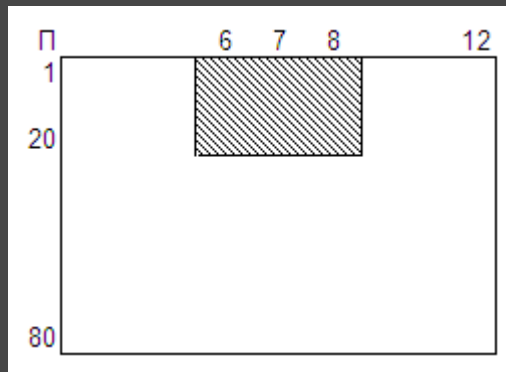
Βρίσκει πόσες πωλήσεις ήταν πλησιέστερες προς το ΜΟ



! ο ΜΟ έχει υπολογισθεί
 $d_{\min} \leftarrow A_T(\Pi[1,1] - \text{ΜΟ})$
για i από 1 μέχρι 80
για j από 1 μέχρι 12
Αν $(A_T(\Pi[i,j] - \text{ΜΟ}) < d_{\min})$ τότε
 $d_{\min} \leftarrow A_T(\Pi[i,j] - \text{ΜΟ})$
ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης
 $\Pi_1 \leftarrow 0$
για i από 1 μέχρι 80
για j από 1 μέχρι 12
Αν $(A_T(\Pi[i,j] - \text{ΜΟ}) = d_{\min})$ τότε
 $\Pi_1 \leftarrow \Pi_1 + 1$
ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε Π_1

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

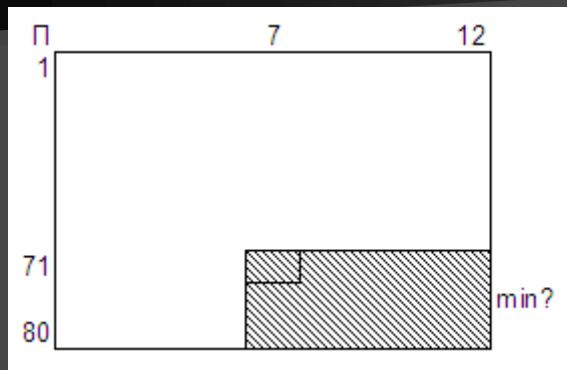
Βρίσκει τη μέση πώληση των 20 πρώτων πωλητών κατά την καλοκαιρινή περίοδο



```
S ← 0
για i από 1 μέχρι 20
  για j από 6 μέχρι 8
    S ← S + Π[i,j]
  ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης
ΜΟ ← S / (20*3)
Γράψε ΜΟ
```

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

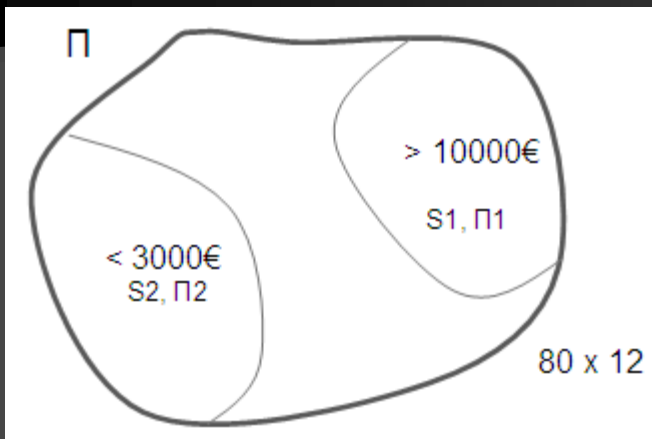
Βρίσκει την ελάχιστη πώληση των 10 τελευταίων πωλητών κατά το 2^ο 6μηνο



```
min ← Π[71,7]
για i από 71 μέχρι 80
  για j από 7 μέχρι 12
    Αν (Π[i,j] < min) τότε
      min ← Π[i,j]
    ΤέλοςΑν
  ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε min
```

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Βρίσκει τους ΜΟ των πωλήσεων $> 10000\text{€}$ και των πωλήσεων $< 3000\text{€}$



$S1 \leftarrow 0$

$\Pi1 \leftarrow 0$

$S2 \leftarrow 0$

$\Pi2 \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 80

για j από 1 μέχρι 12

Αν $(\Pi[i,j] > 10000)$ τότε

$S1 \leftarrow S1 + \Pi[i,j]$

$\Pi1 \leftarrow \Pi1 + 1$

Αλλιώς Αν $(\Pi[i,j] < 3000)$ τότε

$S2 \leftarrow S2 + \Pi[i,j]$

$\Pi2 \leftarrow \Pi2 + 1$

Τέλος Αν

Τέλος Επανάληψης

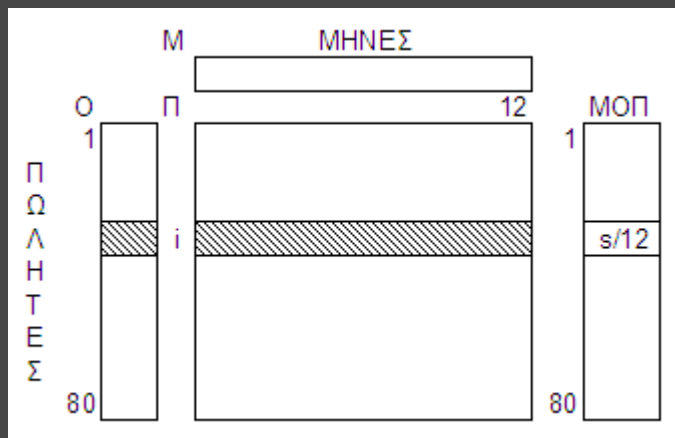
Τέλος Επανάληψης

Αν $(\Pi1 \neq 0)$ τότε Γράψε $S1/\Pi1$

Αν $(\Pi2 \neq 0)$ τότε Γράψε $S2/\Pi2$

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

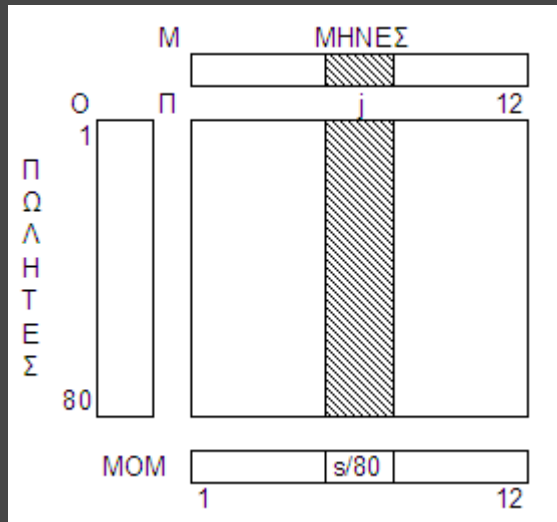
Εμφανίζει τον κάθε πωλητή με το ΜΟ των πωλήσεών του



```
για i από 1 μέχρι 80
  s ← 0
  για j από 1 μέχρι 12
    s ← s + Π[i,j]
  ΤέλοςΕπανάληψης
  ΜΟΠ[i] ← s / 12
  Γράψε Ο[i], ΜΟΠ[i]
ΤέλοςΕπανάληψης
```

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

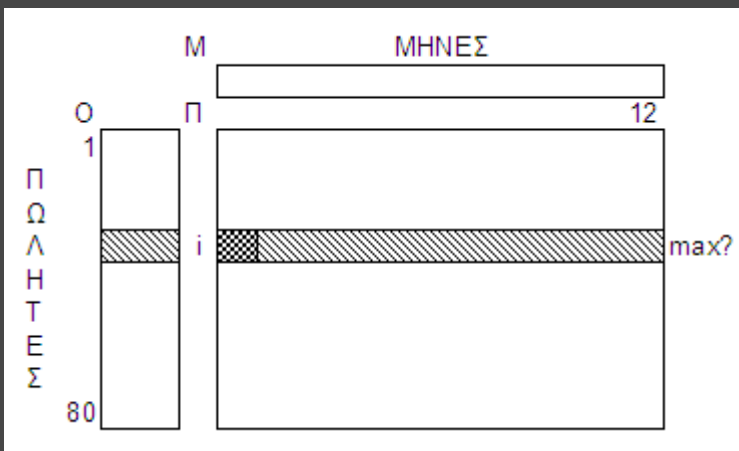
Εμφανίζει τον κάθε μήνα με το ΜΟ των πωλήσεών του



για j από 1 μέχρι 12
 $s \leftarrow 0$
για i από 1 μέχρι 80
 $s \leftarrow s + \Pi[i,j]$
ΤέλοςΕπανάληψης
 $MOM[j] \leftarrow s / 80$
Γράψε $M[j], MOM[j]$
ΤέλοςΕπανάληψης

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

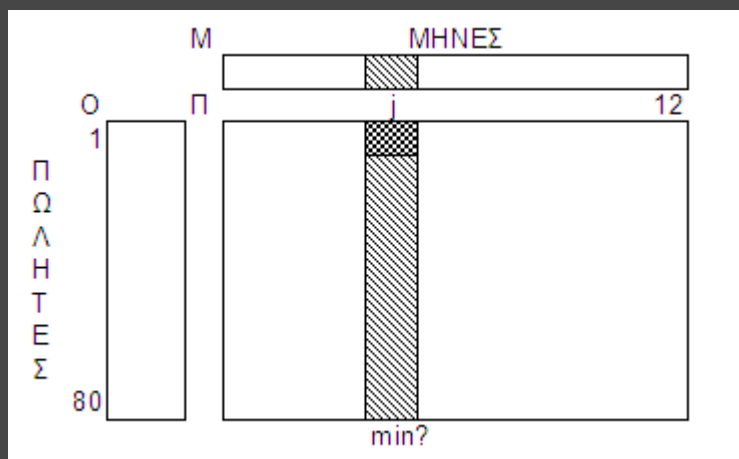
Εμφανίζει τον κάθε πωλητή με την υψηλότερη μηνιαία πώλησή του



```
για i από 1 μέχρι 80
  max ← Π[i, 1]
  για j από 2 μέχρι 12
    Αν (Π[i,j] > max) τότε
      max ← Π[i,j]
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε Ο[i], max
ΤέλοςΕπανάληψης
```

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

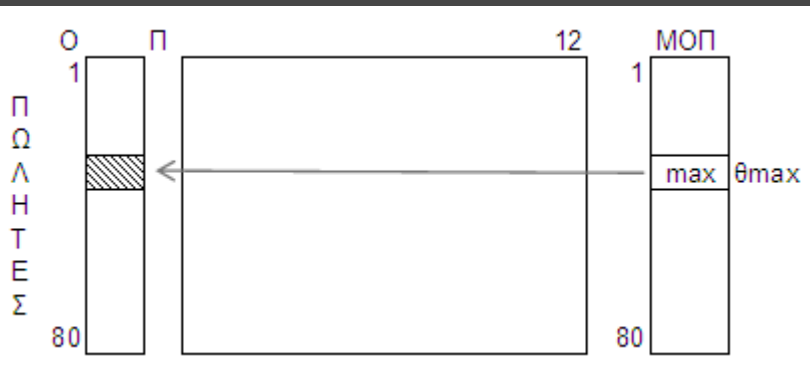
Εμφανίζει τον κάθε μήνα με τη χαμηλότερη μηνιαία πώλησή του



```
για j από 1 μέχρι 12
  min ← Π[1, j]
  για i από 2 μέχρι 80
    Αν (Π[i,j] < min) τότε
      min ← Π[i,j]
    ΤέλοςΑν
  ΤέλοςΕπανάληψης
  Γράψε M[j], min
ΤέλοςΕπανάληψης
```


Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Βρίσκει τον «πωλητή της χρονιάς» (μόνο ένας)



$max \leftarrow ΜΟΠ[1]$

$\theta_{max} \leftarrow 1$

για i από 2 μέχρι 80

Αν $(ΜΟΠ[i] > max)$ τότε

$max \leftarrow ΜΟΠ[i]$

$\theta_{max} \leftarrow i$

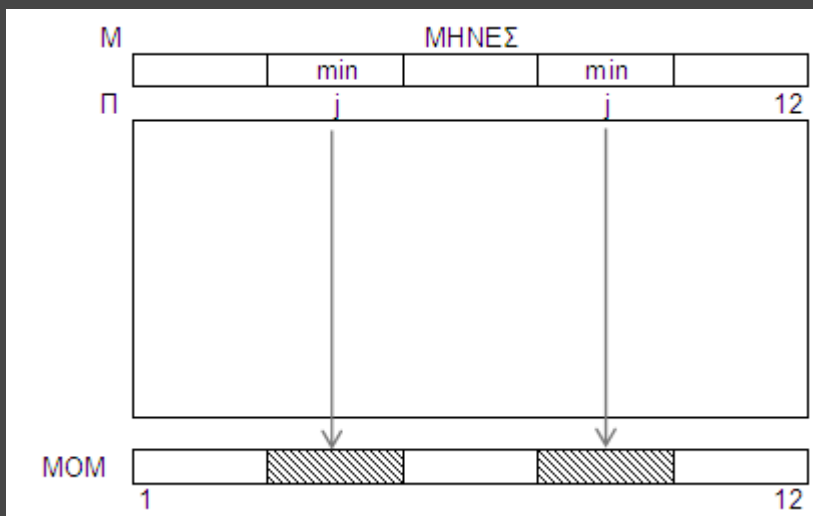
ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε $O[\theta_{max}]$

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

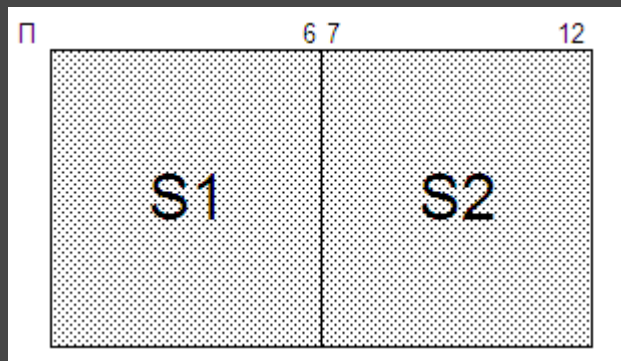
Βρίσκει τους «χειρότερους» μήνες του έτους (με ισοτιμία)



```
min ← MOM[1]
για j από 2 μέχρι 12
  Αν (MOM[j] < min) τότε
    min ← MOM[j]
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
για j από 1 μέχρι 12
  Αν (MOM[j] = min) τότε
    Γράψε M[j]
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
```

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Ποιό ήταν το ποιό αποδοτικό 6-μηνο;



$S1 \leftarrow 0$

$S2 \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 80

για j από 1 μέχρι 6

$S1 \leftarrow S1 + \Pi[i, j]$

$S2 \leftarrow S2 + \Pi[i, j + 6]$

Τέλος Επανάληψης

Τέλος Επανάληψης

Αν $(S1 > S2)$ τότε

Γράψε "1ο"

Αλλιώς Αν $(S2 > S1)$ τότε

Γράψε "2ο"

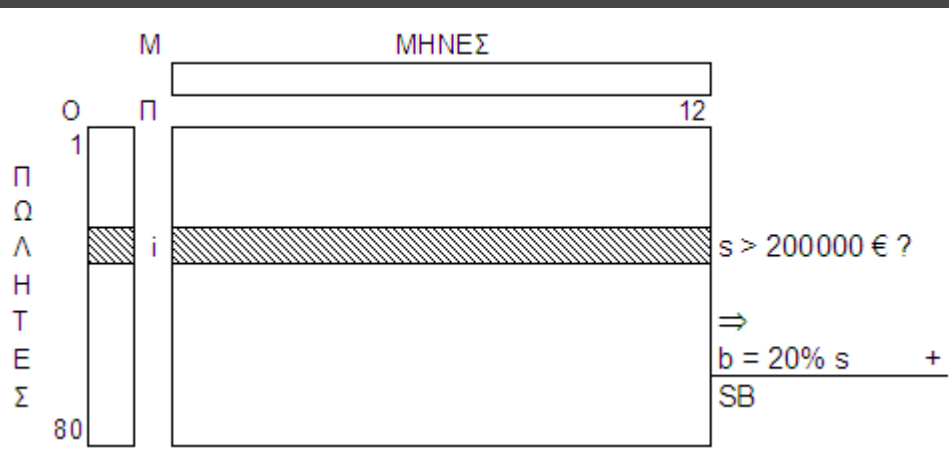
Αλλιώς

Γράψε "ισοπαλία"

Τέλος Αν

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Έστω ότι δίνεται bonus 10% επί των ετησίων πωλήσεων του κάθε πωλητή, στους πωλητές με ετήσιες πωλήσεις > 200000€. Ποιοί και πόσοι πωλητές το παίρνουν, πόσο παίρνουν και πόσο το σύνολο του bonus;



$\Pi 1 \leftarrow 0$

$SB \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 80

$s \leftarrow 0$

για j από 1 μέχρι 12

$s \leftarrow s + \Pi[i,j]$

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν $(s > 200000)$ τότε

$b \leftarrow 20/100 * s$

Γράψε $O[i], b$

$\Pi 1 \leftarrow \Pi 1 + 1$

$SB \leftarrow SB + b$

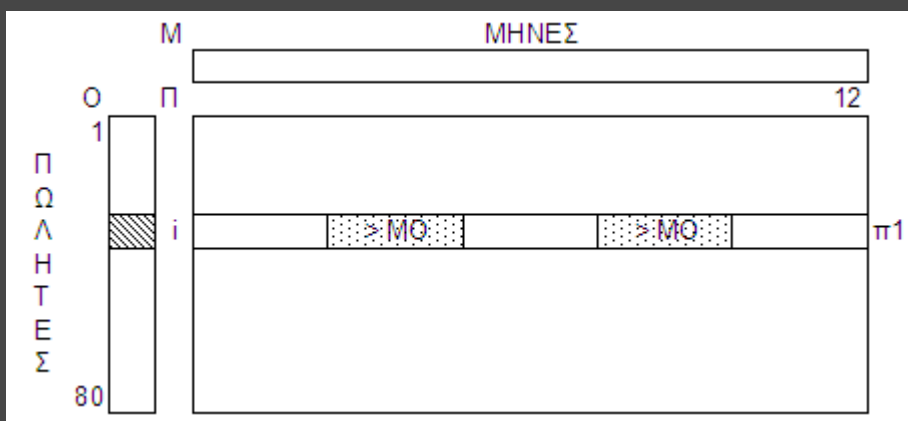
ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε $\Pi 1, SB$

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Σε πόσους μήνες κάθε πωλητής είχε πωλήσεις > ΜΟ της εταιρείας;



! ο ΜΟ έχει υπολογισθεί
για i από 1 μέχρι 80

$\pi1 \leftarrow 0$

για j από 1 μέχρι 12

Αν $(\Pi[i,j] > \text{ΜΟ})$ τότε $\pi1 \leftarrow \pi1 + 1$

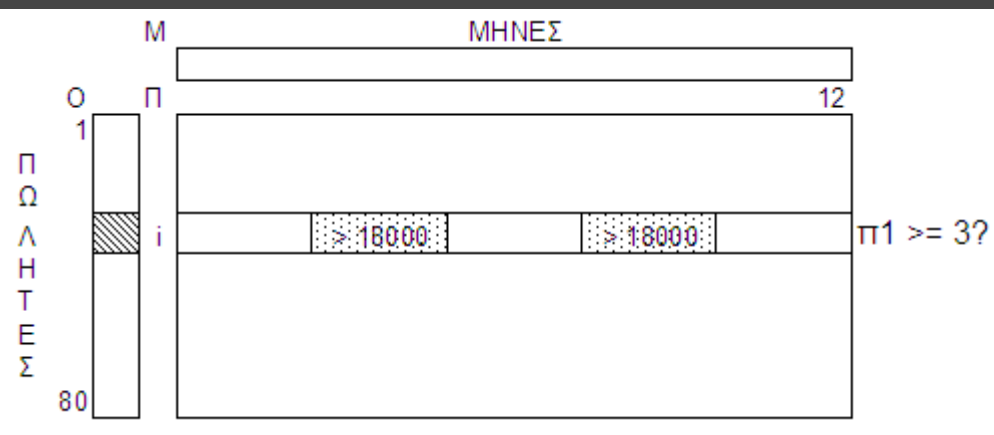
ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε $O[i], \pi1$

ΤέλοςΕπανάληψης

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Ποιοί πωλητές είχαν 3 τουλάχιστον πώλησεις > 18000€;



για i από 1 μέχρι 80

$\pi_1 \leftarrow 0$

για j από 1 μέχρι 12

Αν $(\Pi[i,j] > 18000)$ τότε $\pi_1 \leftarrow \pi_1 + 1$

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν $(\pi_1 \geq 3)$ τότε

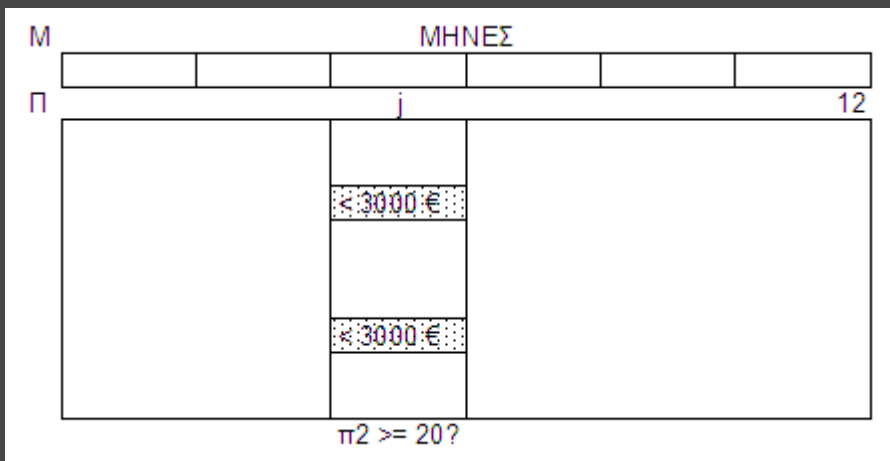
Γράψε $O[i]$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

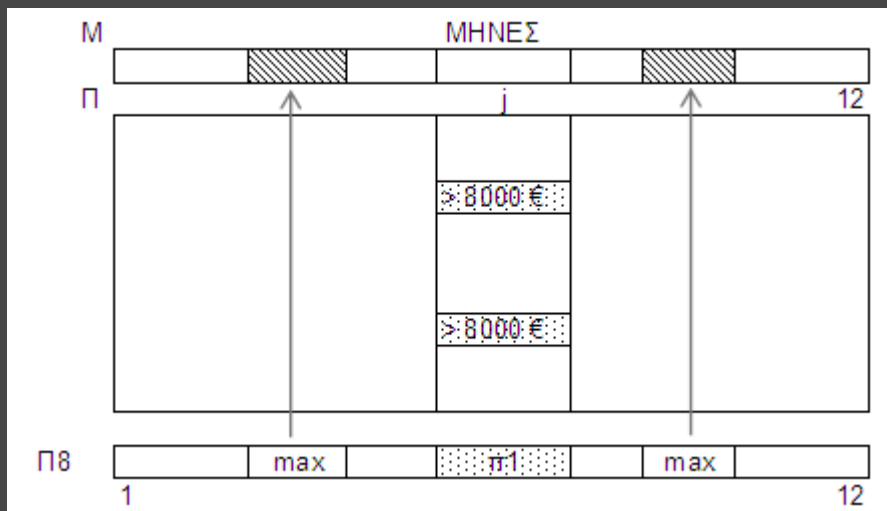
Σε ποιούς και πόσους μήνες έγιναν 20 τουλάχιστον πωλήσεις < 3000€;



```
π1 ← 0
για j από 1 μέχρι 12
  π2 ← 0
  για i από 1 μέχρι 80
    Αν (Π[i,j] < 3000) τότε π2 ← π2 + 1
  ΤέλοςΕπανάληψης
  Αν (π2 ≥ 20) τότε
    Γράψε M[j]
    π1 ← π1 + 1
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε π1
```

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Ποιοί μήνες είχαν τις περισσότερες πωλήσεις > 8000€;



για j από 1 μέχρι 12

$\pi_1 \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 80

Αν $(\Pi[i,j] > 8000)$ τότε $\pi_1 \leftarrow \pi_1 + 1$

ΤέλοςΕπανάληψης

$\Pi_8[j] \leftarrow \pi_1$

ΤέλοςΕπανάληψης

$\max \leftarrow \Pi_8[1]$

για i από 2 μέχρι 12

Αν $(\Pi_8[i] > \max)$ τότε

$\max \leftarrow \Pi_8[i]$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι 12

Αν $(\Pi_8[i] = \max)$ τότε

Γράψε $M[i]$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Ποιοί πωλητές είχαν το 2^ο μεγαλύτερο μέσο όρο πωλήσεων;

$max1 \leftarrow -1$ $max2 \leftarrow -1$

για i από 1 μέχρι 80

Αν $(MOΠ[i] > max1)$ τότε

$max2 \leftarrow max1$

$max1 \leftarrow MOΠ[i]$

Αλλιώς Αν $(MOΠ[i] > max2)$ τότε

$max2 \leftarrow MOΠ[i]$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι 80

Αν $(MOΠ[i] = max2)$ τότε

Γράψε $O[i]$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Ποιό 3μηνο ήταν το πιο αποδοτικό;

για i από 1 μέχρι 4

TRIM[i] \leftarrow 0

ΤέλοςΕπανάληψης

για j από 1 μέχρι 12

$τρ \leftarrow j \text{ div } 3$

Αν $(j \bmod 3 \neq 0)$ τότε $τρ \leftarrow τρ + 1$

για i από 1 μέχρι 80

TRIM[$τρ$] \leftarrow TRIM[$τρ$] + $\Pi[i, j]$

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

$max \leftarrow$ TRIM[1]

για i από 2 μέχρι 4

Αν (TRIM[i] > max) τότε

$max \leftarrow$ TRIM[i]

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

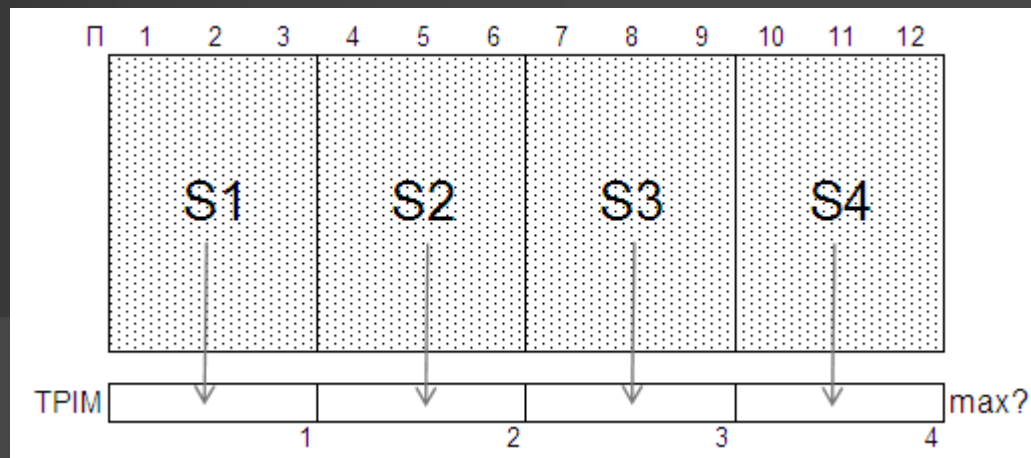
για i από 1 μέχρι 4

Αν (TRIM[i] = max) τότε

Γράψε i , "ο 3μηνο"

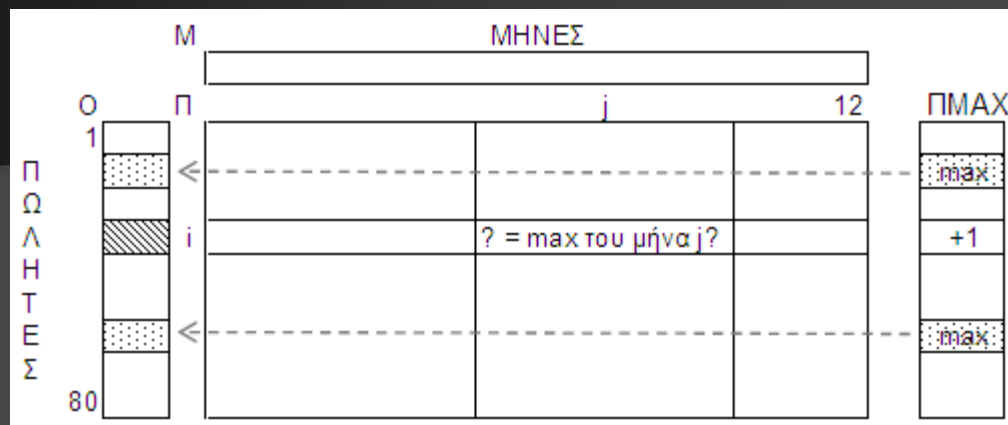
ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης



Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Ποιοί πωλητές ήταν οι καλύτεροι τους περισσότερους μήνες;

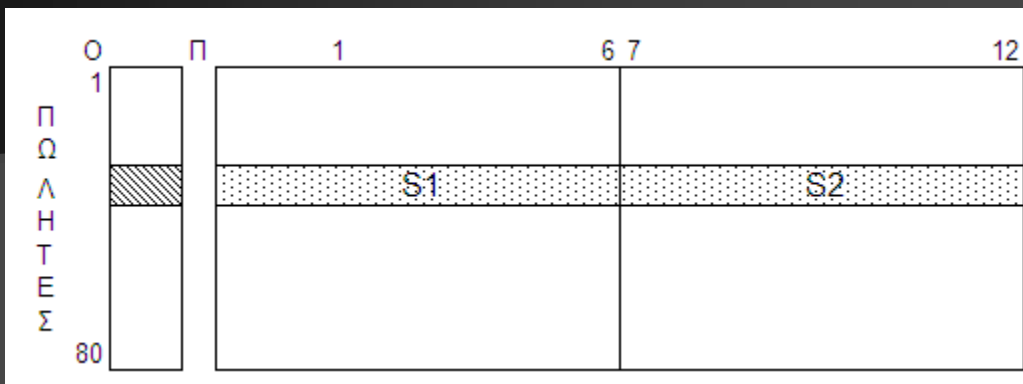


```
για i από 1 μέχρι 80
  ΠΜΑΧ[i] ← 0
τέλος_επανάληψης
για j από 1 μέχρι 12
  max ← Π[1, j]
  για i από 2 μέχρι 80
    Αν (Π[i, j] > max) τότε max ← Π[i,j]
  τέλος_επανάληψης
  για i από 1 μέχρι 80
    Αν (Π[i, j] = max) τότε ΠΜΑΧ[i] ← ΠΜΑΧ[i] + 1
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

```
! max με ισοτιμία στον ΠΜΑΧ[80]
max ← ΠΜΑΧ[1]
για i από 2 μέχρι 80
  Αν (ΠΜΑΧ[i] > max) τότε
    max ← ΠΜΑΧ[i]
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
για i από 1 μέχρι 80
  Αν (ΠΜΑΧ[i] = max) τότε
    Γράψε Ο[i]
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
```

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

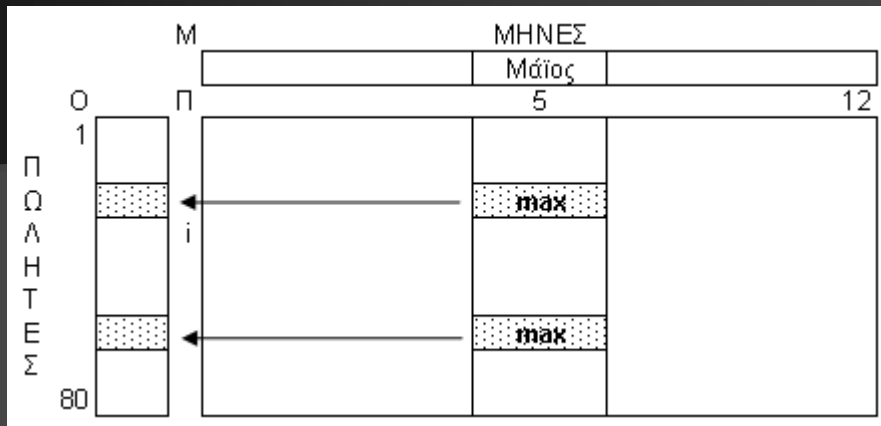
Ποιοί και πόσοι πωλητές είχαν στο 2^ο βμηνο σύνολο πωλήσεων μεγαλύτερο από του 1^{ου};



```
Π1 ← 0
για i από 1 μέχρι 80
  S1 ← 0
  S2 ← 0
  για j από 1 μέχρι 6
    S1 ← S1 + Π[i,j]
    S2 ← S2 + Π[i,j+6]
  ΤέλοςΕπανάληψης
  Αν (S2 > S1) τότε
    Γράψε O[i]
    Π1 ← Π1 + 1
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε Π1
```

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Ποιοί πωλητές είχαν τις υψηλότερες πωλήσεις τον 5ο μήνα;



```
max ← Π[1, 5]
για i από 2 μέχρι 80
  Αν (Π[i, 5] > max) τότε
    max ← Π[i, 5]
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
για i από 1 μέχρι 80
  Αν (Π[i, 5] = max) τότε
    Γράψε Ο[i]
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
```

Επεξεργασία 2-Δ πίνακα

Ποιοί πωλητές είχαν το μεγαλύτερο «εύρος» (διαφορά μέγιστης και ελάχιστης πώλησης) ;

για i από 1 μέχρι 80

$\max \leftarrow \Pi[i, 1]$

$\min \leftarrow \Pi[i, 1]$

για j από 2 μέχρι 12

Αν $(\Pi[i, j] > \max)$ τότε $\max \leftarrow \Pi[i, j]$

Αν $(\Pi[i, j] < \min)$ τότε $\min \leftarrow \Pi[i, j]$

ΤέλοςΕπανάληψης

$E[i] \leftarrow \max - \min$

ΤέλοςΕπανάληψης

$\max \leftarrow E[1]$

για i από 2 μέχρι 80

Αν $(E[i] > \max)$ τότε

$\max \leftarrow E[i]$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

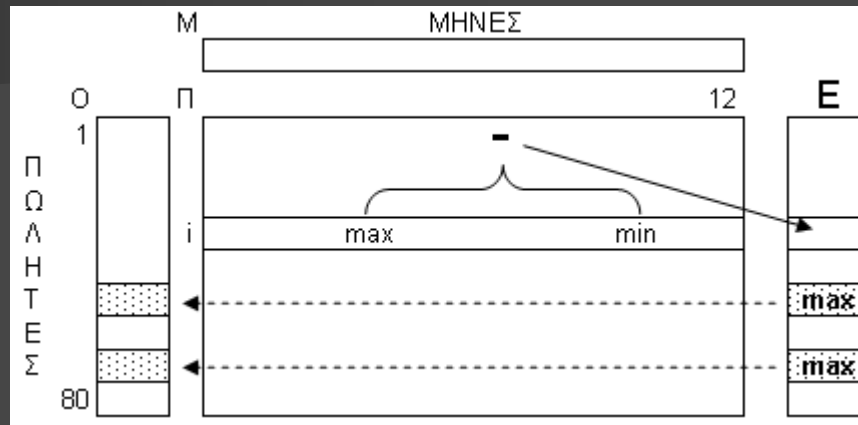
για i από 1 μέχρι 80

Αν $(E[i] = \max)$ τότε

Γράψε $O[i]$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης



Πίνακας συχνοτήτων

π.χ.1 Δίνεται ο $Z[500]$ με τις τυχαίες ενδείξεις των 500 ρίψεων ενός ζαριού (1-6). Αλγόριθμος που εμφανίζει τα % ποσοστά εμφάνισης της κάθε ένδειξης (1-6). Ποια ένδειξη ήταν η πιο συχνή; (με ισοτιμία)

Z							
	1						500
ΠΣ	80	120	110	90	60	40	
	1	2	3	4	5	6	

για i από 1 μέχρι 6

$\text{ΠΣ}[i] \leftarrow 0$

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι 500

$\text{ΠΣ}[Z[i]] \leftarrow \text{ΠΣ}[Z[i]] + 1$

! εναλλακτικά:

! $x \leftarrow Z[i]$

! $\text{ΠΣ}[x] \leftarrow \text{ΠΣ}[x] + 1$

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι 6

Γράψε “Ένδειξη: ”, i , $\text{ΠΣ}[i] / 500 * 100$, “%”

ΤέλοςΕπανάληψης

$\text{max} \leftarrow \text{ΠΣ}[1]$

για i από 2 μέχρι 6

Αν $(\text{ΠΣ}[i] > \text{max})$ τότε

$\text{max} \leftarrow \text{ΠΣ}[i]$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι 6

Αν $(\text{ΠΣ}[i] = \text{max})$ τότε

Γράψε i

ΤέλοςΑν

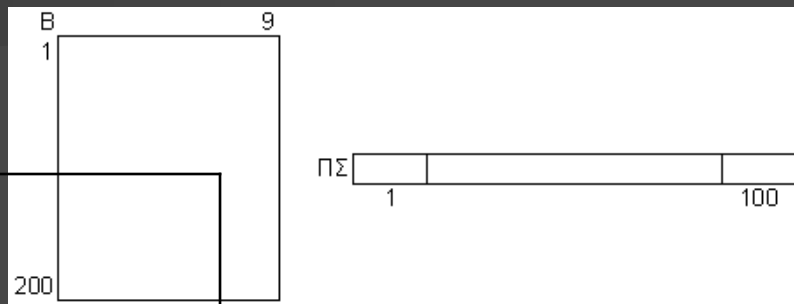
ΤέλοςΕπανάληψης

Πίνακας συχνοτήτων

π.χ.2 Δίνεται ο $B[200, 9]$ με τους βαθμούς (1-100) 200 μαθητών σε 9 μαθήματα
Αλγόριθμος που εμφανίζει τα % ποσοστά εμφάνισης του κάθε βαθμού (1-100).
Ποιος βαθμός ήταν ο πιο συχνός; (με ισοτιμία)

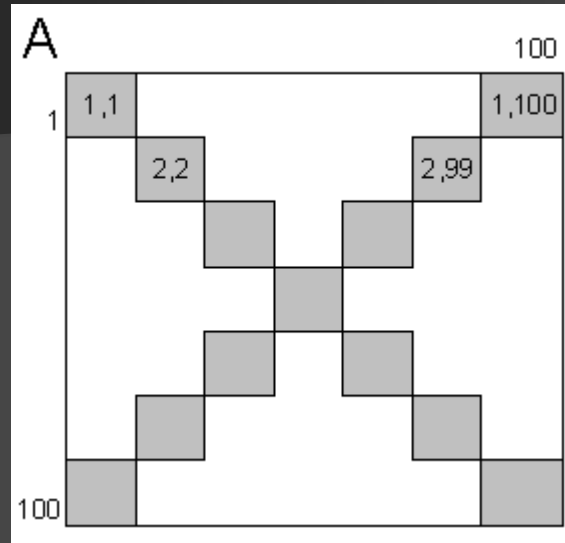
```
για i από 1 μέχρι 100
  ΠΣ[i] ← 0
ΤέλοςΕπανάληψης
για i από 1 μέχρι 200
  για j από 1 μέχρι 9
    ΠΣ[B[i, j]] ← ΠΣ[B[i, j]] + 1
  ! εναλλακτικά:
  ! x ← B[i, j]
  ! ΠΣ[x] ← ΠΣ[x] + 1
ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης
για i από 1 μέχρι 100
  Γράψε "Βαθμός: ", i,
  ΠΣ[i]/(200*9)*100, "%"
ΤέλοςΕπανάληψης
```

```
max ← ΠΣ[1]
για i από 2 μέχρι 100
  Αν (ΠΣ[i] > max) τότε
    max ← ΠΣ[i]
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
για i από 1 μέχρι 100
  Αν (ΠΣ[i] = max) τότε
    Γράψε i
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
```



Τετραγωνικοί πίνακες π.χ. $A[100, 100]$

1η και 2η κύρια διαγώνιος:

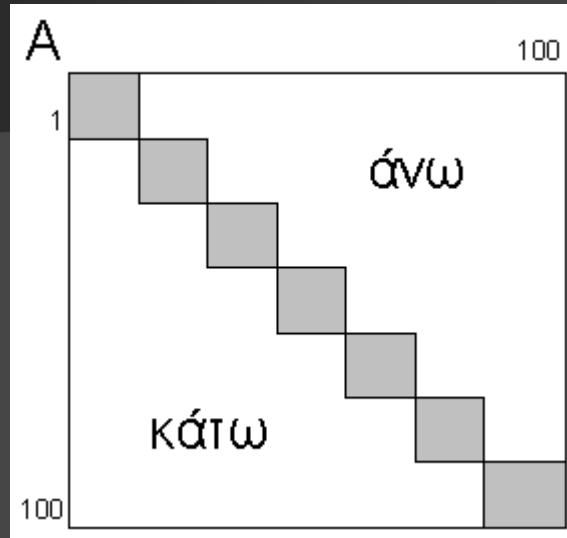


1η: $A[i,i] \forall i \in [1,100]$ ή $\forall i, j \in [1,100]$ και $i = j$

2η: $A[i,101 - i] \forall i \in [1,100]$ ή $\forall i, j \in [1,100]$ και $i + j = 100 + 1$

Τετραγωνικοί πίνακες π.χ. $A[100, 100]$

Άνω και κάτω της 1ης κύριας διαγωνίου:

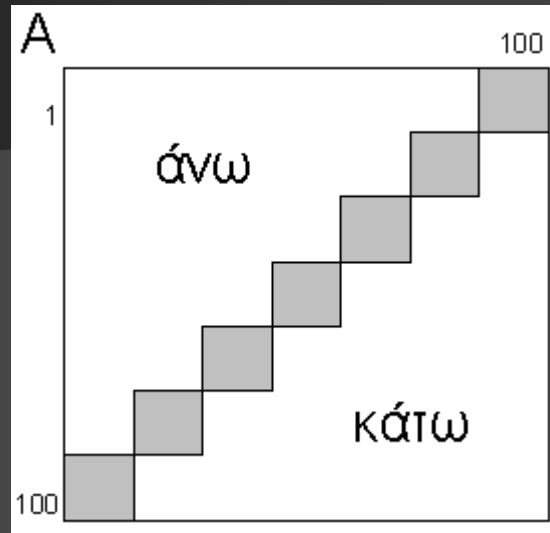


Άνω: $A[i,j] \forall i, j \in [1,100]$ και $i < j$

Κάτω: $A[i,j] \forall i, j \in [1,100]$ και $i > j$

Τετραγωνικοί πίνακες π.χ. $A[100, 100]$

Άνω και κάτω της 2ης κύριας διαγωνίου:

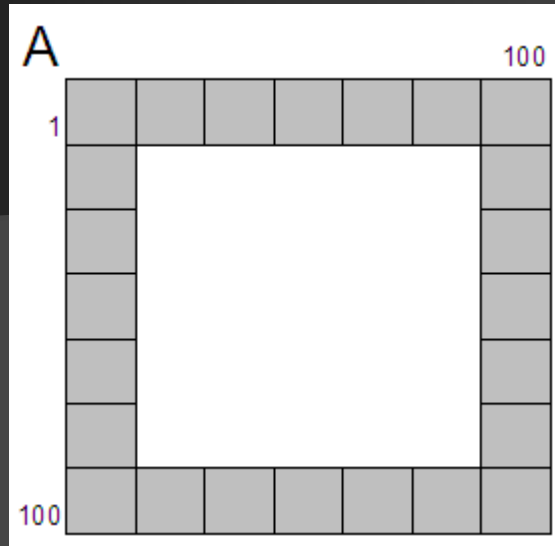


Άνω: $A[i,j] \forall i, j \in [1,100]$ και $j < 101-i$ ή $i + j < 101$

Κάτω: $A[i,j] \forall i, j \in [1,100]$ και $j > 101-i$ ή $i + j > 101$

Τετραγωνικοί πίνακες π.χ. $A[100, 100]$

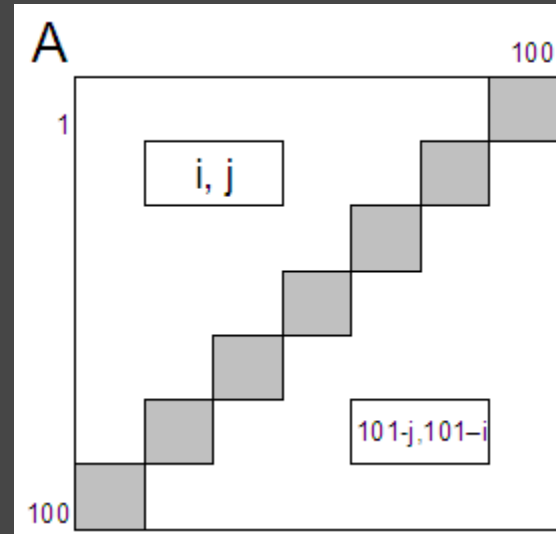
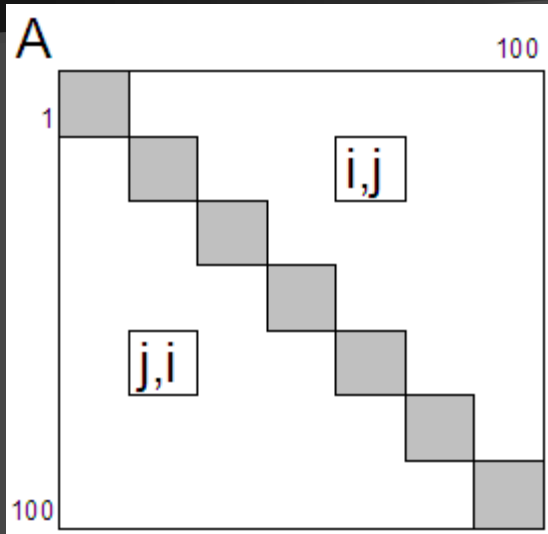
Περιφέρεια:



- Επάνω πλευρά: $A[1,i] \forall i \in [1,100]$
- Κάτω πλευρά: $A[100,i] \forall i \in [1,100]$
- Δεξιά πλευρά: $A[i,100] \forall i \in [1,100]$
- Αριστερή πλευρά: $A[i,1] \forall i \in [1,100]$

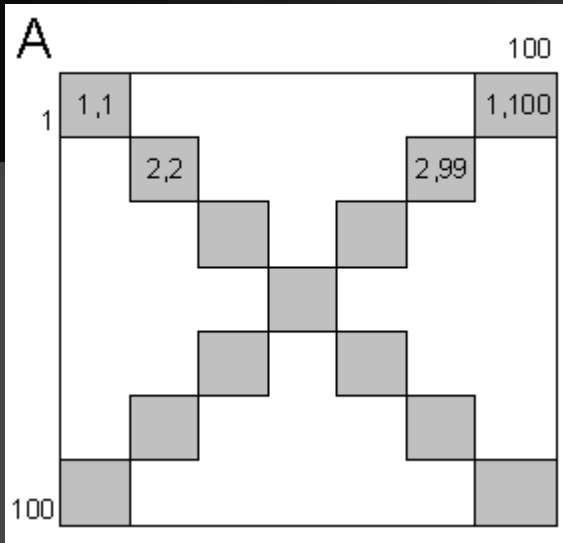
Τετραγωνικοί πίνακες π.χ. $A[100, 100]$

Συμμετρικά κελιά ως προς την 1η διαγώνιο και τη 2η διαγώνιο:



Τετραγωνικοί πίνακες π.χ. $A[100, 100]$

Παράδειγμα: αθροίσματα 1^{ης} και 2^{ης} διαγωνίου:



$S1 \leftarrow 0$

$S2 \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 100

$S1 \leftarrow S1 + A[i,i]$

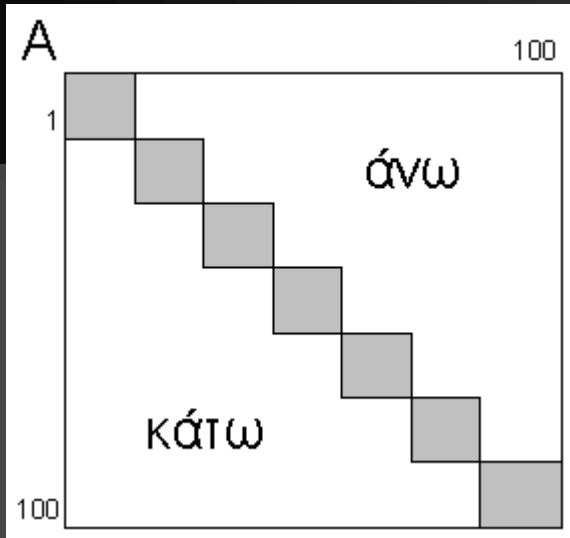
$S2 \leftarrow S2 + A[i,101-i]$

Τέλος Επανάληψης

Γράψε $S1, S2$

Τετραγωνικοί πίνακες π.χ. $A[100, 100]$

Αθροίσματα άνω και κάτω της 1ης κύριας διαγωνίου:



$S1 \leftarrow 0$

$S2 \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 100

για j από 1 μέχρι 100

Αν $(i < j)$ τότε

$S1 \leftarrow S1 + A[i,j]$

Αλλιώς Αν $(i > j)$ τότε

$S2 \leftarrow S2 + A[i,j]$

Τέλος Αν

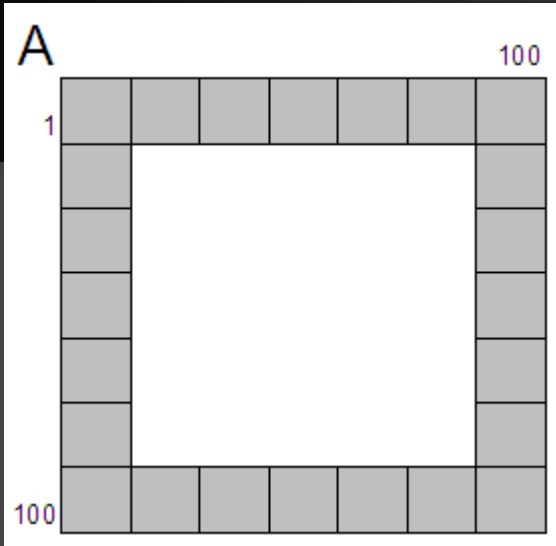
Τέλος Επανάληψης

Τέλος Επανάληψης

Γράψε $S1, S2$

Τετραγωνικοί πίνακες π.χ. $A[100, 100]$

Άθροισμα της περιφέρειας:



$S \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 100

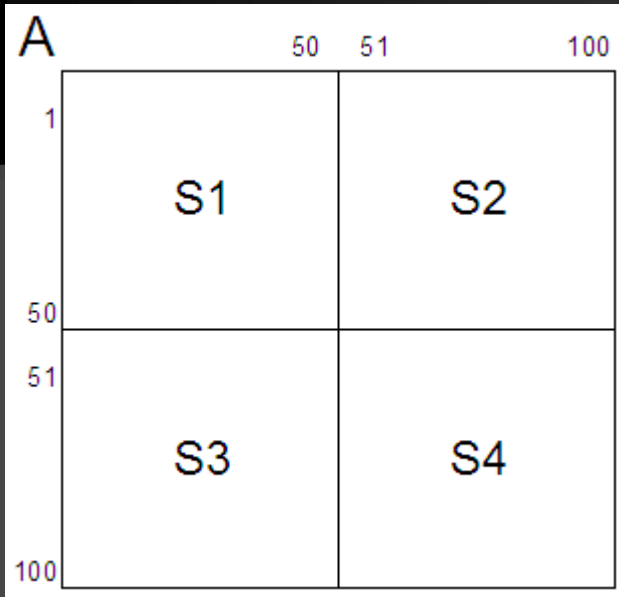
$S \leftarrow S + A[1,i] + A[100,i] + A[i,1] + A[i,100]$

Τέλος Επανάληψης

Γράψε $S - (A[1,1] + A[1,100] + A[100,1] + A[100,100])$

Τετραγωνικοί πίνακες π.χ. $A[100, 100]$

Αθροίσματα των τεταρτημορίων:



$S1 \leftarrow 0$

$S2 \leftarrow 0$

$S3 \leftarrow 0$

$S4 \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 50

για j από 1 μέχρι 50

$S1 \leftarrow S1 + A[i, j]$

$S2 \leftarrow S2 + A[i, 50+j]$

$S3 \leftarrow S3 + A[50+i, j]$

$S4 \leftarrow S4 + A[50+i, 50+j]$

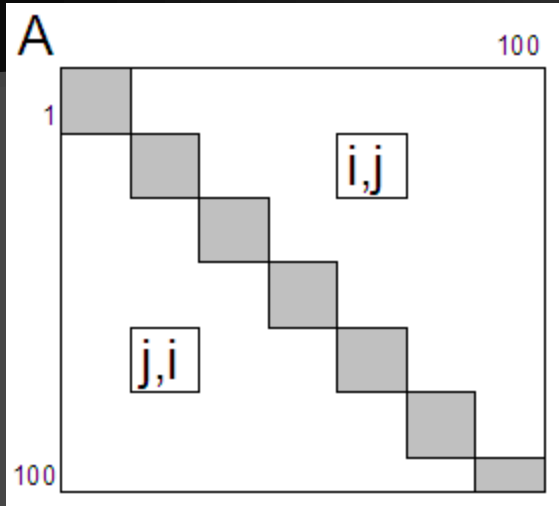
Τέλος Επανάληψης

Τέλος Επανάληψης

Γράψε $S1, S2, S3, S4$

Τετραγωνικοί πίνακες π.χ. $A[100, 100]$

Ζεύγη συμμετρικών κελιών ως προς την 1η διαγώνιο που είναι ίσα:



$\Pi \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 100

για j από 1 μέχρι 100

Αν $(i < j$ ΚΑΙ $A[i,j] = A[j,i])$ τότε

$\Pi \leftarrow \Pi + 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε Π

Άλλα παραδείγματα ασκήσεων με Τετραγωνικούς Πίνακες

- Πρωτάθλημα N ομάδων $\rightarrow A[N,N]$ με τα αποτελέσματα των μεταξύ τους 2 αγώνων (N/I/H)
- Χιλιομετρικές αποστάσεις N πόλεων $\rightarrow X[N,N]$
- Διαγωνισμός N χωρών με βαθμολογίες $\rightarrow B[N,N]$

Αναζήτηση τιμής σε πίνακα

(§3.6) Σειριακή αναζήτηση – εντοπισμός της 1^{ης} εμφάνισης

Διάβασε x
 $\beta r \leftarrow \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma$
 $i \leftarrow 1$

Όσο ($i \leq 100$ ΚΑΙ $\beta r = \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma$)
επανάλαβε

Αν ($x = A[i]$) τότε
 $\beta r \leftarrow \text{Αληθής}$
θέση $\leftarrow i$

Αλλιώς
 $i \leftarrow i + 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

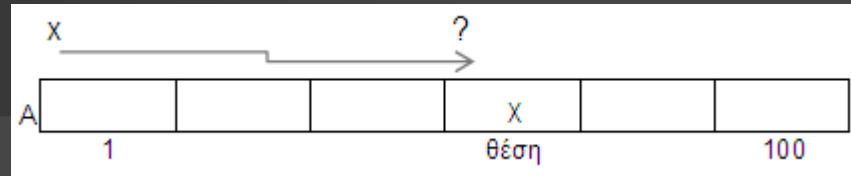
Αν ($\beta r = \text{Αληθής}$) τότε

Γράψε "Βρέθηκε στο κελί: ", θέση

Αλλιώς

Γράψε "Δεν βρέθηκε"

ΤέλοςΑν



Η σειριακή μέθοδος αναζήτησης είναι η πιο απλή, αλλά και η λιγότερη αποτελεσματική μέθοδος αναζήτησης. Έτσι, δικαιολογείται η χρήση της μόνο σε περιπτώσεις όπου:

- ✓ ο πίνακας είναι μη ταξινομημένος,
- ✓ ο πίνακας είναι μικρού μεγέθους (για παράδειγμα, $n \leq 20$),
- ✓ η αναζήτηση σε ένα συγκεκριμένο πίνακα γίνεται σπάνια,

Αναζήτηση τιμής σε πίνακα

Εντοπισμός όλων των εμφανίσεων

Διάβασε x

$\beta r \leftarrow$ Ψευδής

για i από 1 μέχρι 100

Αν ($x = A[i]$) τότε

$\beta r \leftarrow$ Αληθής

Γράψε "Βρέθηκε στο κελί: ", i

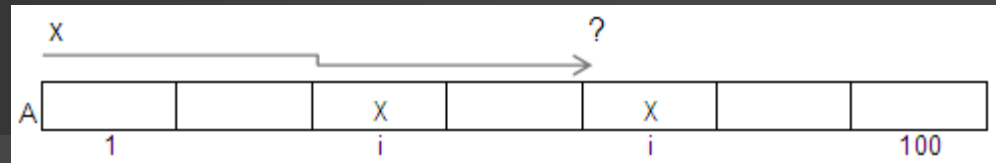
ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν ($\beta r =$ Ψευδής) τότε

Γράψε "Δεν βρέθηκε"

ΤέλοςΑν



Αναζήτηση τιμής σε πίνακα

Εντοπισμός όλων των εμφανίσεων σε 2-Δ πίνακα

Διάβασε x

$\beta r \leftarrow \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma$

για i από 1 μέχρι 50

για j από 1 μέχρι 100

Αν $(x = A[i, j])$ τότε

$\beta r \leftarrow \text{Αληθής}$

Γράψε "Βρέθηκε στη γραμμή: ", i , " στήλη: ", j

ΤέλοςΑν

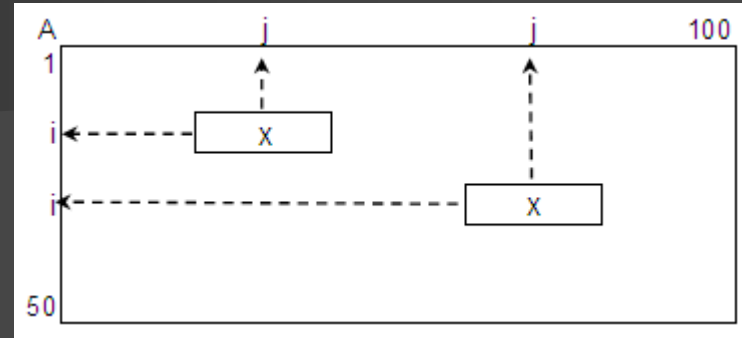
ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν $(\beta r = \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma)$ τότε

Γράψε "Δεν βρέθηκε"

ΤέλοςΑν



Αναζήτηση τιμής σε πίνακα

Βελτιωμένη σειριακή αναζήτηση – σε ταξινομημένο πίνακα

Διάβασε x

$\beta\rho \leftarrow$ Ψευδής

$i \leftarrow 1$

Όσο ($i \leq 100$ ΚΑΙ $\beta\rho =$ Ψευδής ΚΑΙ $A[i] \leq x$) επανάλαβε

Αν ($x = A[i]$) τότε

$\beta\rho \leftarrow$ Αληθής

θέση $\leftarrow i$

Αλλιώς

$i \leftarrow i + 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

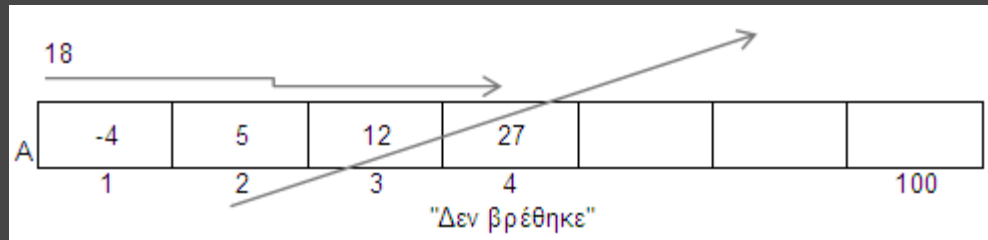
Αν ($\beta\rho =$ Αληθής) τότε

Γράψε “Βρέθηκε στο κελί: ”, θέση

Αλλιώς

Γράψε “Δεν βρέθηκε”

ΤέλοςΑν



Αναζήτηση τιμής σε πίνακα

Διαδική αναζήτηση – ο πίνακας πρέπει να είναι ταξινομημένος π.χ. σε αύξουσα σειρά
(Τετράδιο Μαθητή σελ. 38-39)

ΔΙΑΒΑΣΕ Key

αρχή \leftarrow 1

τέλος \leftarrow 100

Μέση \leftarrow (αρχή + τέλος) div 2

ΟΣΟ (αρχή \leq τέλος ΚΑΙ A[μέση] \neq Key) ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

ΑΝ Key < A[μέση] ΤΟΤΕ

Τέλος \leftarrow μέση-1 ! για \downarrow ταξινόμηση: Αρχή \leftarrow μέση + 1

ΑΛΛΙΩΣ

Αρχή \leftarrow μέση + 1 ! για \downarrow ταξινόμηση: Τέλος \leftarrow μέση-1

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

Μέση \leftarrow (αρχή + τέλος) div 2

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

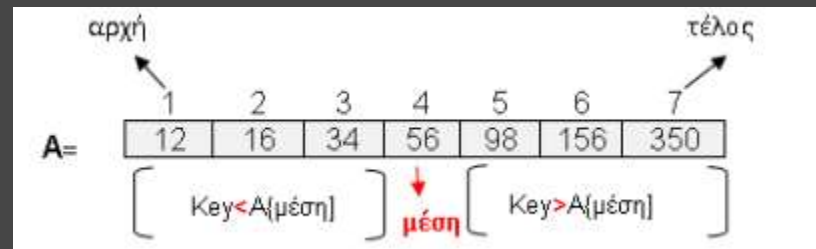
ΑΝ A[μέση] = Key ΤΟΤΕ

ΓΡΑΨΕ "Βρέθηκε στη θέση ", μέση

ΑΛΛΙΩΣ

ΓΡΑΨΕ "Δεν βρέθηκε"

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ



Αναζήτηση τιμής σε πίνακα

Διαδική αναζήτηση – Παράδειγμα: 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

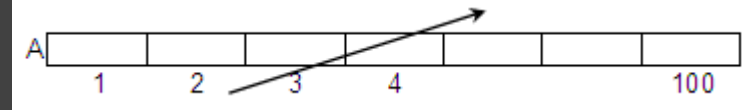
Αναζήτηση του στοιχείου 39 (δεν υπάρχει στον πίνακα)

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

Ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής (ή φουσαλίδας ή bubblesort)

Ορισμός. Δοθέντων των στοιχείων a_1, a_2, \dots, a_n η ταξινόμηση συνίσταται στη μετάθεση (permutation) της θέσης των στοιχείων, ώστε να τοποθετηθούν σε μία σειρά $a_{k1}, a_{k2}, \dots, a_{kn}$ έτσι ώστε, δοθείσης μίας συνάρτησης διάταξης (ordering function), f , να ισχύει:

$$f(a_{k1}) \leq f(a_{k2}) \leq \dots \leq f(a_{kn})$$



52	5	5	5	5	5	5	5	5
12	52	10	10	10	10	10	10	10
71	12	52	12	12	12	12	12	12
56	71	12	52	19	19	19	19	19
5	56	71	19	52	45	45	45	45
10	10	56	71	45	52	52	52	52
19	19	19	56	71	56	56	56	56
90	45	45	45	56	71	71	71	71
45	90	90	90	90	90	90	90	90

Για την ταξινόμηση δεδομένων έχουν εκπονηθεί πάρα πολλοί αλγόριθμοι. Άλλοι σχετικά απλοί αλγόριθμοι είναι η ταξινόμηση με επιλογή και η ταξινόμηση με παρεμβολή. Ο πιο γρήγορος αλγόριθμος ταξινόμησης είναι η "γρήγορη ταξινόμηση" (quicksort). Η ταξινόμηση φουσαλίδας είναι ο πιο απλός και ταυτόχρονα ο πιο αργός αλγόριθμος ταξινόμησης.

για i από 2 μέχρι 100
 για j από 100 μέχρι i μεβήμα -1
 Αν $(A[j-1] > A[j])$ τότε
 $tmp \leftarrow A[j-1]$
 $A[j-1] \leftarrow A[j]$
 $A[j] \leftarrow tmp$
 ! ή Αντιμετάθεσε($A[j], A[j-1]$)
 ΤέλοςΑν
 ΤέλοςΕπανάληψης
 ΤέλοςΕπανάληψης

για **φθίνουσα** ταξινόμηση:
 Αν $(A[j-1] < A[j])$ τότε

Ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής (ή φουσαλίδας ή bubblesort)

π.χ.1) δίνεται ο $B[200]$ με τους βαθμούς των απολυτηρίων 200 μαθητών. Ποιοί είναι οι 10 υψηλότεροι και οι 5 χαμηλότεροι βαθμοί;

για i από 2 μέχρι 200

για j από 200 μέχρι i μεβήμα -1

Αν $(B[j-1] < B[j])$ τότε

$tmp \leftarrow B[j-1]$

$B[j-1] \leftarrow B[j]$

$B[j] \leftarrow tmp$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε "10 υψηλότεροι:"

για i από 1 μέχρι 10

Γράψε $B[i]$

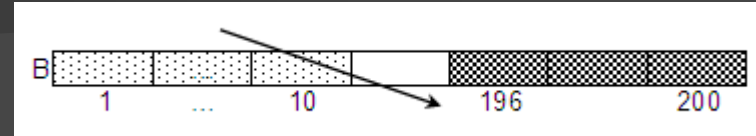
ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε "5 χαμηλότεροι:"

για i από 196 μέχρι 200

Γράψε $B[i]$

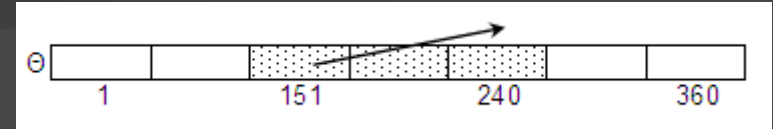
ΤέλοςΕπανάληψης



Ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής (ή φουσαλίδας ή bubblesort)

π.χ.2) δίνεται ο $\Theta[360]$ με τις θερμοκρασίες μιας πόλης στις 12:00 το μεσημέρι για κάθε ημέρα ενός έτους (1 μήνας = 30 ημέρες). Ποιές είναι οι 5 χαμηλότερες θερμοκρασίες του καλοκαιριού;

```
για i από 152 μέχρι 240
  για j από 240 μέχρι i μεβήμα -1
    Αν ( $\Theta[j-1] > \Theta[j]$ ) τότε
      tmp ←  $\Theta[j-1]$ 
       $\Theta[j-1]$  ←  $\Theta[j]$ 
       $\Theta[j]$  ← tmp
    ΤέλοςΑν
  ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε "5 χαμηλότερες θερμοκρασίες του
καλοκαιριού:"
για i από 151 μέχρι 155
  Γράψε  $\Theta[i]$ 
ΤέλοςΕπανάληψης
```

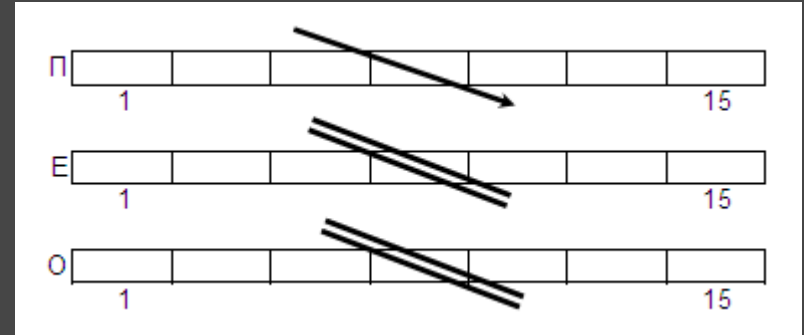


Ταξινόμηση παράλληλων 1-Δ πινάκων

α) με 1 κλειδί ταξινόμησης

π.χ. Δίνοντα οι $\Pi[15]$, $E[15]$ και $O[15]$, με τους πληθυσμούς, τις εκτάσεις και τα ονόματα 15 Ευρωπαϊκών χωρών. Να εμφανισθούν κατά φθίνουσα σειρά πληθυσμών

```
για i από 2 μέχρι 15
  για j από 15 μέχρι i μεβήμα -1
    Αν ( $\Pi[j-1] < \Pi[j]$ ) τότε
      tmp1 ←  $\Pi[j-1]$ 
       $\Pi[j-1] \leftarrow \Pi[j]$ 
       $\Pi[j] \leftarrow tmp1$ 
      tmp2 ←  $E[j-1]$ 
       $E[j-1] \leftarrow E[j]$ 
       $E[j] \leftarrow tmp2$ 
      tmp3 ←  $O[j-1]$ 
       $O[j-1] \leftarrow O[j]$ 
       $O[j] \leftarrow tmp3$ 
    ΤέλοςΑν
  ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης
για i από 1 μέχρι 15
  Γράψε  $\Pi[i]$ ,  $E[i]$ ,  $O[i]$ 
ΤέλοςΕπανάληψης
```



Ταξινόμηση παράλληλων 1-Δ πινάκων

β) με 2 κλειδιά ταξινόμησης

π.χ. Δίνονται οι $O[100]$ και $B[100]$ με τα ονόματα και τους βαθμούς του απολυτηρίου 100 μαθητών. Να εμφανισθούν κατά φθίνουσα σειρά βαθμών απολυτηρίου και όπου υπάρχει ισοβαθμία, κατά αύξουσα αλφαβητική σειρά

για i από 2 μέχρι 100

για j από 100 μέχρι i μεβήμα -1

Αν $(B[j-1] < B[j])$ τότε

$tmp1 \leftarrow B[j-1]$

$\Pi[j-1] \leftarrow B[j]$

$B[j] \leftarrow tmp1$

$tmp2 \leftarrow O[j-1]$

$O[j-1] \leftarrow O[j]$

$O[j] \leftarrow tmp2$

Αλλιώς Αν $(B[j-1] = B[j]$ ΚΑΙ $O[j-1] > O[j])$ τότε

$tmp2 \leftarrow O[j-1]$

$O[j-1] \leftarrow O[j]$

$O[j] \leftarrow tmp2$

Τέλος Αν

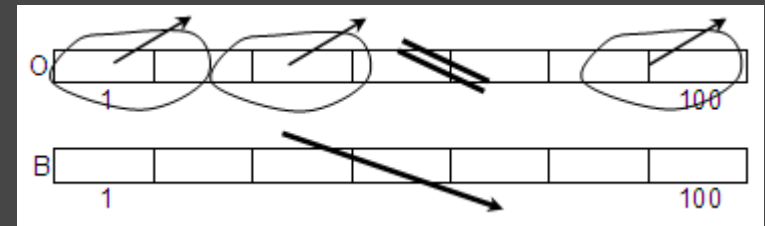
Τέλος Επανάληψης

Τέλος Επανάληψης

για i από 1 μέχρι 100

Γράψε $O[i], B[i]$

Τέλος Επανάληψης



Όνομα	Βαθμός		Όνομα	Βαθμός
P	15	⇒	K	19
Λ	19		Λ	19
Π	15		Γ	18
K	19		Π	15
Γ	18		P	15

Ταξινόμηση με επιλογή - (Τετράδιο Μαθητή σελ. 37-38)

Αλγόριθμος Ταξινόμηση_με_επιλογή
Δεδομένα // A[100] //

για i από 1 μέχρι 100

 j ← i

 για k από i+1 μέχρι 100

 Αν $A[k] < A[j]$ τότε *! < για ↑ ταξινόμηση, > για ↓ ταξινόμηση*

 j ← k

 ΤέλοςΑν

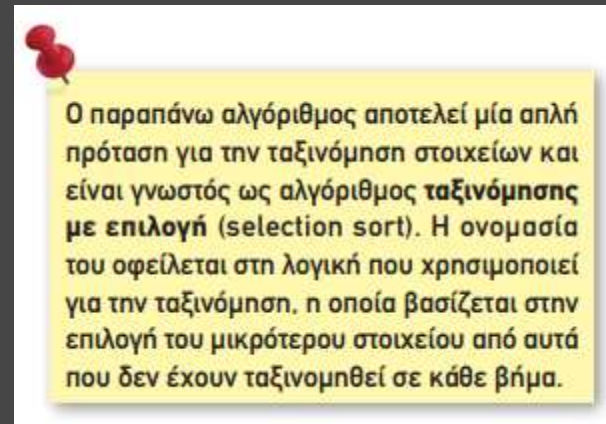
 ΤέλοςΕπανάληψης

 Αντιμετάθεσε A[i], A[j]

 ΤέλοςΕπανάληψης

Αποτελέσματα // A //

Τέλος Ταξινόμηση_με_επιλογή



Ταξινόμηση με επιλογή - (Παράδειγμα)

Αν υποθέσουμε ότι έχουμε το πίνακα A[8]:

46	55	12	42	94	18	06	67
----	----	----	----	----	----	----	----

Βήμα 1 (εύρεση του ελάχιστου των στοιχείων και ανταλλαγή με το πρώτο)

46	55	12	42	94	18	06	67
----	----	----	----	----	----	----	----

Βήμα 2 (επανάληψη της ανωτέρω διαδικασίας αλλά στο τμήμα του πίνακα από το δεύτερο στοιχείο και κάτω)

06	55	12	42	94	18	46	67
----	----	----	----	----	----	----	----

Βήμα 3 (επανάληψη της ανωτέρω διαδικασίας αλλά στο τμήμα του πίνακα από το τρίτο στοιχείο και κάτω)

06	12	55	42	94	18	46	67
----	----	----	----	----	----	----	----

Βήμα 4 (επανάληψη της ανωτέρω διαδικασίας αλλά στο τμήμα του πίνακα από το τέταρτο στοιχείο και κάτω)

06	12	18	42	94	55	46	67
----	----	----	----	----	----	----	----

Βήμα 5 (επανάληψη της ανωτέρω διαδικασίας αλλά στο τμήμα του πίνακα από το πέμπτο στοιχείο και κάτω)

06	12	18	42	94	55	46	67
----	----	----	----	----	----	----	----

Βήμα 6 (επανάληψη της ανωτέρω διαδικασίας αλλά στο τμήμα του πίνακα από το έκτο στοιχείο και κάτω)

06	12	18	42	46	55	94	67
----	----	----	----	----	----	----	----

Βήμα 7 (επανάληψη της ανωτέρω διαδικασίας αλλά στο τμήμα του πίνακα από το έβδομο στοιχείο και κάτω)

06	12	18	42	46	55	94	67
----	----	----	----	----	----	----	----

06	12	18	42	46	55	67	94
----	----	----	----	----	----	----	----

Συγχώνευση δύο ταξινομημένων 1-Δ πινάκων σε 3^ο (ταξινομημένος)

π.χ. Δίνονται οι A[100] και B[200] ταξινομημένοι κατά αύξουσα σειρά. Να συγχωνευθούν στον Γ[300] ώστε να είναι και αυτός ταξινομημένος.

$\Delta A \leftarrow 1$ $\Delta B \leftarrow 1$ $\Delta \Gamma \leftarrow 1$

Όσο ($\Delta A \leq 100$ ΚΑΙ $\Delta B \leq 200$) επανάλαβε

Αν ($A[\Delta A] < B[\Delta B]$) τότε

$\Gamma[\Delta \Gamma] \leftarrow A[\Delta A]$

$\Delta A \leftarrow \Delta A + 1$

Αλλιώς

$\Gamma[\Delta \Gamma] \leftarrow B[\Delta B]$

$\Delta B \leftarrow \Delta B + 1$

ΤέλοςΑν

$\Delta \Gamma \leftarrow \Delta \Gamma + 1$

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν ($\Delta A \leq 100$) τότε ! **περίσσευμα στον A**

για i από ΔA μέχρι 100

$\Gamma[\Delta \Gamma] \leftarrow A[i]$

$\Delta \Gamma \leftarrow \Delta \Gamma + 1$

ΤέλοςΕπανάληψης

Αλλιώς ! **περίσσευμα στον B**

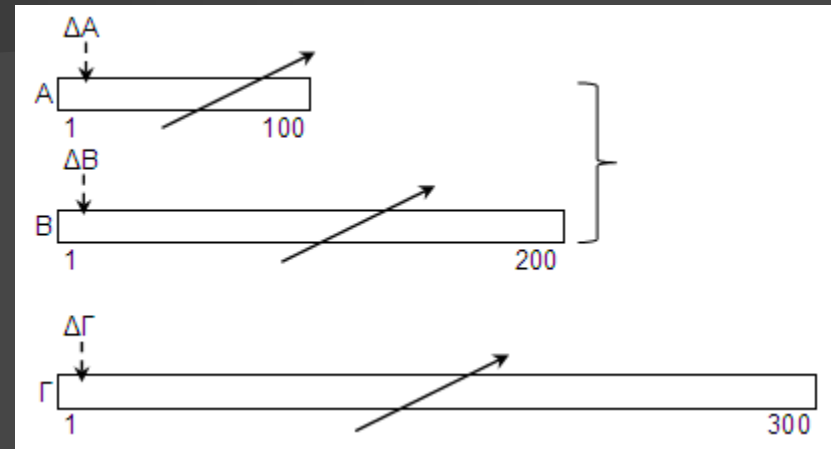
για i από ΔB μέχρι 200

$\Gamma[\Delta \Gamma] \leftarrow B[i]$

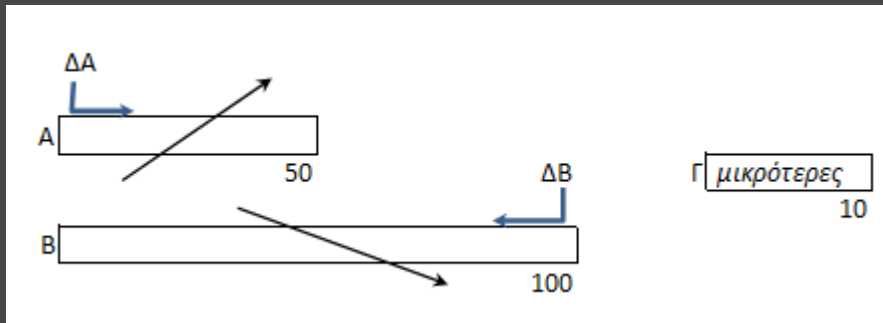
$\Delta \Gamma \leftarrow \Delta \Gamma + 1$

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΑν



Συλλογή των N μεγαλύτερων/μικρότερων τιμών από 2 ταξινομημένους 1-Δ πίνακες
 π.χ. Δίνονται οι ακέραιοι πίνακες A[50] και B[100] ταξινομημένοι κατά αύξουσα
 και φθίνουσα σειρά αντίστοιχα. Να γεμίσετε τον ακέραιο Γ[10] με τις 10
 μικρότερες τιμές των A και B. Παρατήρηση: οι τιμές των A και B είναι όλες
 διαφορετικές μεταξύ τους.



$\Delta A \leftarrow 1$ $\Delta B \leftarrow 100$

για i από 1 μέχρι 10

Αν $(A[\Delta A] < B[\Delta B])$ τότε

$\Gamma[i] \leftarrow A[\Delta A]$

$\Delta A \leftarrow \Delta A + 1$

Αλλιώς

$\Gamma[i] \leftarrow B[\Delta B]$

$\Delta B \leftarrow \Delta B - 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Διαχωρισμός 1-Δ πίνακα

π.χ. Δίνονται τα ονόματα και τα σώματα ('Ξ', 'N', 'A') 2000 νεοσύλλεκτων στους $O[2000]$ και $\Sigma[2000]$ αντίστοιχα. Να διαχωρισθούν τα ονόματα 3 ξεχωριστούς πίνακες ανά σώμα

$\Delta\Xi \leftarrow 0$

$\Delta N \leftarrow 0$

$\Delta A \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 2000

Αν $(\Sigma[i] = \text{"Ξ"})$ τότε

$\Delta\Xi \leftarrow \Delta\Xi + 1$

$\Xi[\Delta\Xi] \leftarrow O[i]$

Αλλιώς Αν $(\Sigma[i] = \text{"N"})$ τότε

$\Delta N \leftarrow \Delta N + 1$

$N[\Delta N] \leftarrow O[i]$

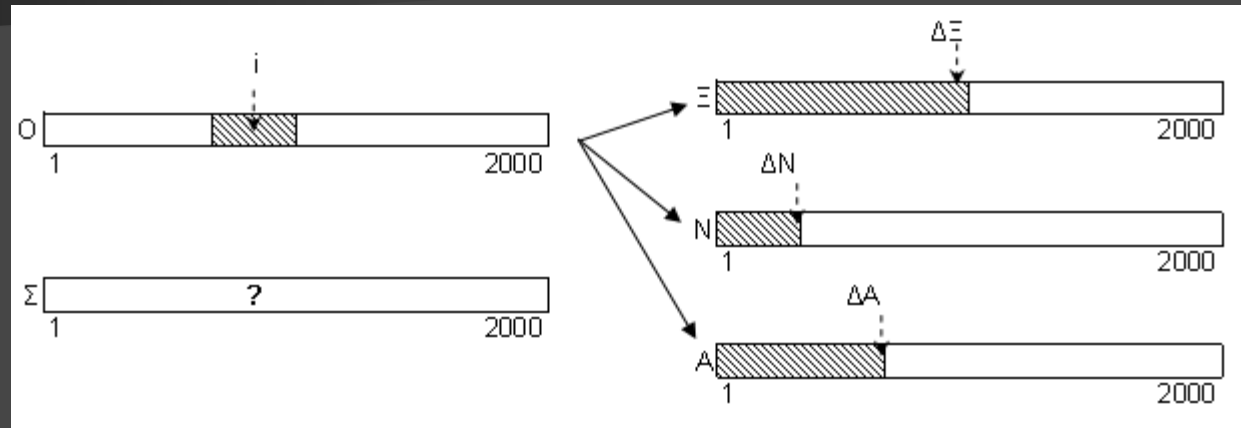
Αλλιώς

$\Delta A \leftarrow \Delta A + 1$

$A[\Delta A] \leftarrow O[i]$

Τέλος Αν

Τέλος Επανάληψης



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Σχέση υποσυνόλου π.χ. δίνονται οι A [50] και B[100]. Να ελεγχθεί εάν $A \subset B$

$\Pi \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 50

βρ \leftarrow Ψευδής

j \leftarrow 1

Όσο (j \leq 100 ΚΑΙ βρ = Ψευδής) επανάλαβε

Αν (A[i] = B[j]) τότε

βρ \leftarrow Αληθής

Αλλιώς

j \leftarrow j + 1

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν (βρ = Αληθής) τότε

$\Pi \leftarrow \Pi + 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

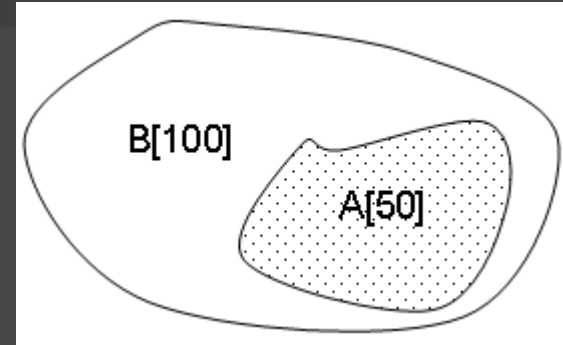
Αν ($\Pi = 50$) τότε

Γράψε "ναι"

Αλλιώς

Γράψε "όχι"

ΤέλοςΑν



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Έλεγχος για παλινδρομικότητα π.χ. δίνεται ο A [100]. Να ελεγχθεί αν είναι παλινδρομικός

$\Pi \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 50

Αν $(A[i] = A[101-i])$ τότε

$\Pi \leftarrow \Pi + 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

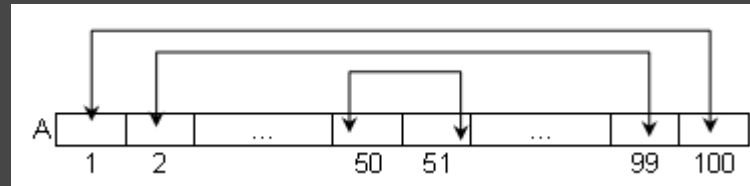
Αν $(\Pi = 50)$ τότε

Γράψε "ναι"

Αλλιώς

Γράψε "όχι"

ΤέλοςΑν



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Έλεγχος για ταξινόμηση π.χ. δίνεται ο A [100]. Να ελεγχθεί αν είναι ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά

$\Pi \leftarrow 0$

για i από 2 μέχρι 100

Αν $(A[i] \geq A[i-1])$ τότε

$\Pi \leftarrow \Pi + 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

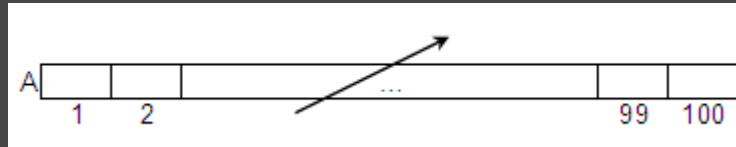
Αν $(\Pi = 99)$ τότε

Γράψε "ναι"

Αλλιώς

Γράψε "όχι"

ΤέλοςΑν



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Ταξινόμηση των γραμμών 2-Δ πίνακα π.χ. δίνεται ο $E[80, 12]$ με τις μηνιαίες εισπράξεις 80 επιχειρήσεων για 1 έτος και ο $O[80]$ με τα ονόματά τους. Να εμφανισθούν οι επιχειρήσεις ακολουθούμενες από τις 3 μεγαλύτερες μηνιαίες εισπράξεις της κάθε μίας

για i από 1 μέχρι 80

για κ από 2 μέχρι 12

για λ από 12 μέχρι κ μεβήμα -1

Αν ($E[i, \lambda-1] < E[i, \lambda]$) τότε

$tmp \leftarrow E[i, \lambda-1]$

$E[i, \lambda-1] \leftarrow E[i, \lambda]$

$E[i, \lambda] \leftarrow tmp$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι 80

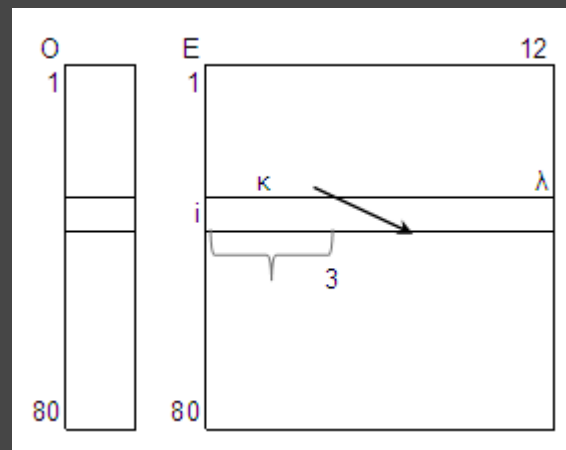
Γράψε $O[i]$

για j από 1 μέχρι 3

Γράψε $E[i, j]$

ΤέλοςΕπανάληψης

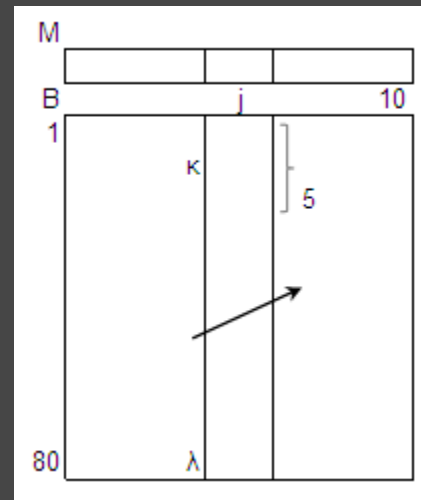
ΤέλοςΕπανάληψης



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Ταξινόμηση των στηλών 2-Δ πίνακα π.χ. δίνεται ο $B[80, 10]$ με τους βαθμούς 80 μαθητών σε 10 μαθήματα και ο $M[10]$ με τα ονόματα των μαθημάτων. Να εμφανισθούν τα μαθήματα ακολουθούμενα από τους 5 χαμηλότερους βαθμούς του καθενός

```
για j από 1 μέχρι 10
  για κ από 2 μέχρι 80
    για λ από 80 μέχρι κ μεβήμα -1
      Αν ( $B[\lambda-1, j] > B[\lambda, j]$ ) τότε
        tmp ←  $B[\lambda-1, j]$ 
         $B[\lambda-1, j] \leftarrow B[\lambda, j]$ 
         $B[\lambda, j] \leftarrow$  tmp
      ΤέλοςΑν
    ΤέλοςΕπανάληψης
  ΤέλοςΕπανάληψης
  Γράψε  $M[j]$ 
  για i από 1 μέχρι 5
    Γράψε  $B[i, j]$ 
  ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης
```



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Παράλληλη ταξινόμηση 1-Δ και 2-Δ πίνακα κατά γραμμές π.χ. δίνεται ο $O[100]$ με τα ονόματα εταιρειών και ο $E[100, 12]$ με τις μηνιαίες εισπράξεις τους για 1 έτος. Να εμφανισθούν κατά αλφαβητική σειρά εταιρειών ($\uparrow O[100]$)

για i από 2 μέχρι 100

για j από 100 μέχρι i μεβήμα -1

Αν $(O[j-1] > O[j])$ τότε

$tmp \leftarrow O[j-1]$

$O[j-1] \leftarrow O[j]$

$O[j] \leftarrow tmp$

! αντιμετάθεση των γραμμών $j, j-1$ του $E[100, 12]$

για k από 1 μέχρι 12

$tmp2 \leftarrow E[j-1, k]$

$E[j-1, k] \leftarrow E[j, k]$

$E[j, k] \leftarrow tmp2$

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι 100

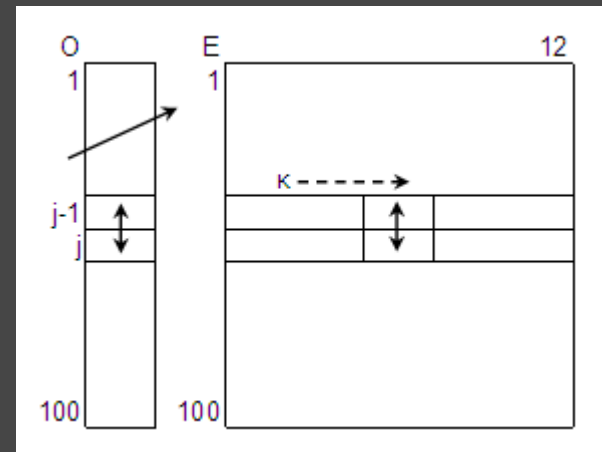
Γράψε $O[i]$

για j από 1 μέχρι 12

Γράψε $E[i, j]$

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Παράλληλη ταξινόμηση 1-Δ και 2-Δ πίνακα κατά στήλες π.χ. δίνεται ο $B[80, 10]$ με τους βαθμούς 80 μαθητών σε 10 μαθήματα και ο $M[10]$ με τα ονόματα των μαθημάτων. Να εμφανισθούν κατά αλφαβητική σειρά μαθημάτων ($\uparrow M[10]$)

για i από 2 μέχρι 10

για j από 10 μέχρι i μεβήμα -1

Αν $(M[j-1] > M[j])$ τότε

$tmp \leftarrow M[j-1]$

$M[j-1] \leftarrow M[j]$

$M[j] \leftarrow tmp$

! αντιμετάθεση των στηλών $j, j-1$ του $B[80, 10]$

για k από 1 μέχρι 80

$tmp2 \leftarrow B[k, j-1]$

$B[k, j-1] \leftarrow B[k, j]$

$B[k, j] \leftarrow tmp2$

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

για j από 1 μέχρι 10

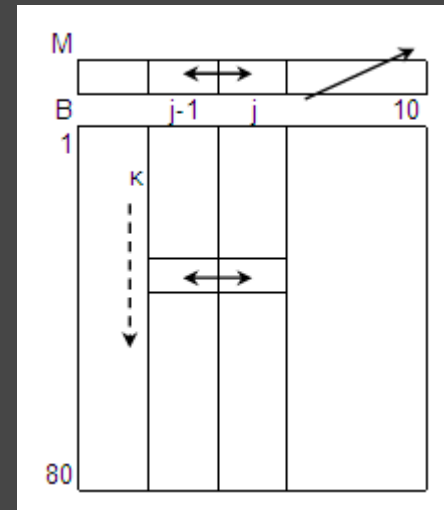
Γράψε $M[j]$

για i από 1 μέχρι 80

Γράψε $B[i, j]$

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης



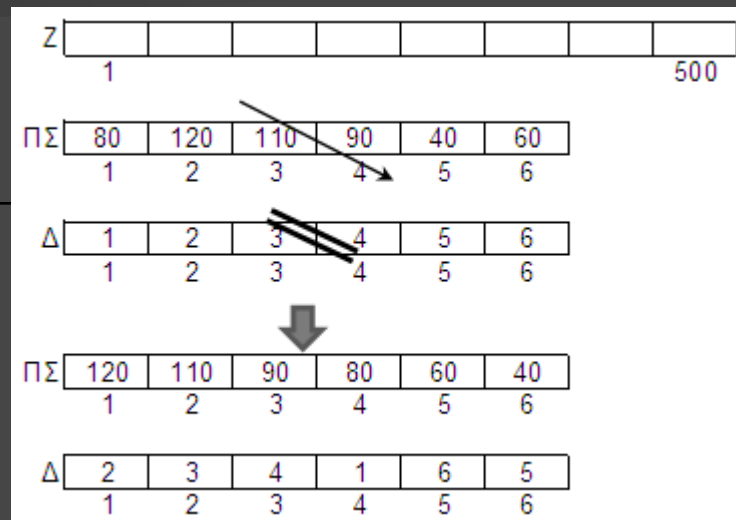
Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Παράλληλη ταξινόμηση πίνακα συχνοτήτων και πίνακα των δεικτών του π.χ.

Δίνεται ο $Z[500]$ με τις τυχαίες ενδείξεις των 500 ρίψεων ενός ζαριού (1-6). Να εμφανισθούν οι 6 ενδείξεις του ζαριού κατά φθίνουσα σειρά συχνότητας.

για i από 1 μέχρι 6
 $\Pi\Sigma[i] \leftarrow 0$
 $\Delta[i] \leftarrow i$
ΤέλοςΕπανάληψης
για i από 1 μέχρι 500
 $\Pi\Sigma[Z[i]] \leftarrow \Pi\Sigma[Z[i]] + 1$
! εναλλακτικά:
! $x \leftarrow Z[i]$
! $\Pi\Sigma[x] \leftarrow \Pi\Sigma[x] + 1$
ΤέλοςΕπανάληψης
για i από 2 μέχρι 6
για j από 6 μέχρι i μεβήμα -1

Αν $(\Pi\Sigma[j-1] < \Pi\Sigma[j])$ τότε
 $\text{tmp1} \leftarrow \Pi\Sigma[j-1]$
 $\Pi\Sigma[j-1] \leftarrow \Pi\Sigma[j]$
 $\Pi\Sigma[j] \leftarrow \text{tmp1}$
 $\text{tmp2} \leftarrow \Delta[j-1]$
 $\Delta[j-1] \leftarrow \Delta[j]$
 $\Delta[j] \leftarrow \text{tmp2}$
ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης
για i από 1 μέχρι 6
Γράψε “Ενδειξη: ”, $\Delta[i]$, “ συχνότητα:”, $\Pi\Sigma[i]$,
“φορές”
ΤέλοςΕπανάληψης



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Συλλογή των διαφορετικών τιμών 1-Δ πίνακα π.χ. δίνεται ο $A[1000]$ με τις απαντήσεις που δόθηκαν από 1000 άτομα σε ένα γκάλοπ, στην ερώτηση «ποιό είναι το αγαπημένο σας συγκρότημα;». Να εμφανισθούν τα διαφορετικά συγκροτήματα των απαντήσεων κατά \downarrow σειρά προτιμήσεων.

$\Delta\text{ΜΣ} \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 1000

! αναζήτηση του $A[i]$ στον ΜΣ από $1-\Delta\text{ΜΣ}$

$\beta\rho \leftarrow \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma$

$j \leftarrow 1$

Όσο ($j \leq \Delta\text{ΜΣ}$ ΚΑΙ $\beta\rho = \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma$) επ.

Αν ($A[i] = \text{ΜΣ}[j]$) τότε

$\beta\rho \leftarrow \text{Αληθής}$

θέση $\leftarrow j$

Αλλιώς

$j \leftarrow j + 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν ($\beta\rho = \text{Αληθής}$) τότε

$\text{ΠΣ}[\text{θέση}] \leftarrow \text{ΠΣ}[\text{θέση}] + 1$

Αλλιώς

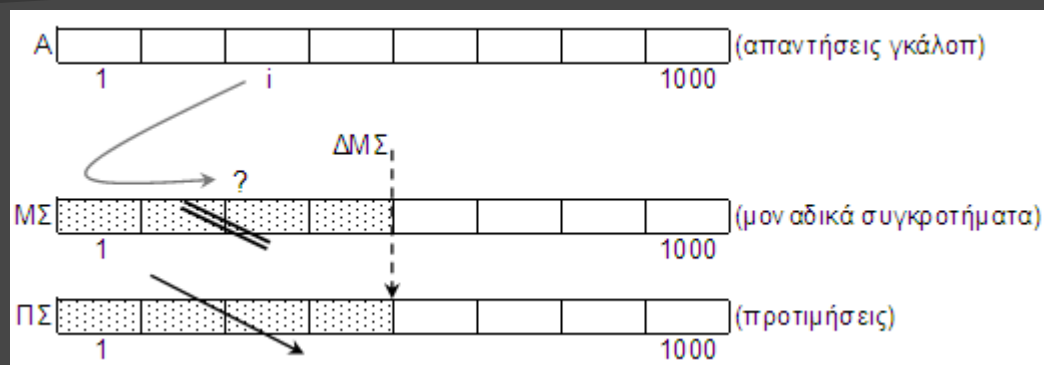
$\Delta\text{ΜΣ} \leftarrow \Delta\text{ΜΣ} + 1$

$\text{ΜΣ}[\Delta\text{ΜΣ}] \leftarrow A[i]$

$\text{ΠΣ}[\Delta\text{ΜΣ}] \leftarrow 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης



! \downarrow ταξινόμηση του ΠΣ και παράλληλα του ΜΣ

για i από 2 μέχρι $\Delta\text{ΜΣ}$

για j από $\Delta\text{ΜΣ}$ μέχρι i μεβήμα -1

Αν ($\text{ΠΣ}[j-1] < \text{ΠΣ}[j]$) τότε

Αντιμετάθεσε($\text{ΠΣ}[j-1]$, $\text{ΠΣ}[j]$)

Αντιμετάθεσε($\text{ΜΣ}[j-1]$, $\text{ΜΣ}[j]$)

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι $\Delta\text{ΜΣ}$

Γράψε "Συγκρότημα: ", $\text{ΜΣ}[i]$, " προτιμήσεις: ", $\text{ΠΣ}[i]$

ΤέλοςΕπανάληψης

Καραμασούνας Π.

Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Πίνακας συχνότητων διαστημάτων τιμών π.χ. δίνεται ο $B[2000]$ με τους βαθμούς 2000 μαθητών σε ένα μάθημα ($[0, 100]$). Δίνεται ο πίνακας χαρακτήρων $X[4]$ με τους χαρακτηρισμούς ($X[1] = \text{"κακοί"} [0, 50)$, $X[2] = \text{"μέτριοι"} [50, 70)$, $X[3] = \text{"καλοί"} [70, 90)$, $X[4] = \text{"άριστοι"} [90, 100]$), Να εμφανισθούν οι παραπάνω χαρακτηρισμοί κατά φθίνουσα σειρά συχνότητων.

για i από 1 μέχρι 4

$\text{ΠΣ}[i] \leftarrow 0$

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι 2000

Αν $(B[i] < 50)$ τότε

$\text{ΠΣ}[1] \leftarrow \text{ΠΣ}[1] + 1$

Αλλιώς Αν $(B[i] < 70)$ τότε

$\text{ΠΣ}[2] \leftarrow \text{ΠΣ}[2] + 1$

Αλλιώς Αν $(B[i] < 90)$ τότε

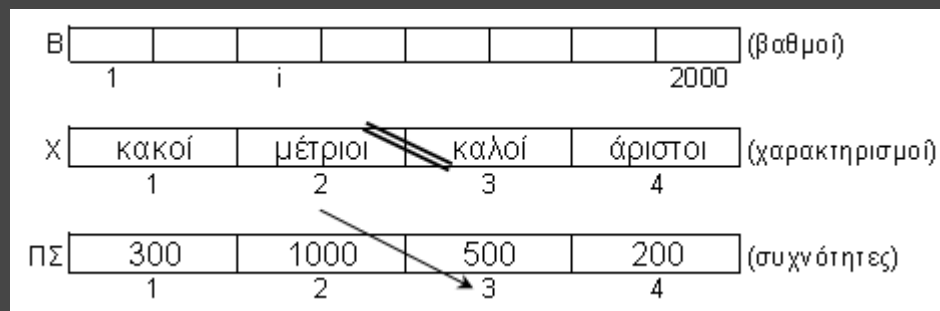
$\text{ΠΣ}[3] \leftarrow \text{ΠΣ}[3] + 1$

Αλλιώς

$\text{ΠΣ}[4] \leftarrow \text{ΠΣ}[4] + 1$

Τέλος Αν

ΤέλοςΕπανάληψης



για i από 2 μέχρι 4

για j από 4 μέχρι i μεβήμα -1

Αν $(\text{ΠΣ}[j-1] < \text{ΠΣ}[j])$ τότε

Αντιμετάθεσε($\text{ΠΣ}[j-1]$, $\text{ΠΣ}[j]$)

Αντιμετάθεσε($X[j-1]$, $X[j]$)

Τέλος Αν

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι 4

Γράψε $X[i]$, " συχνότητα:", $\text{ΠΣ}[i]$

ΤέλοςΕπανάληψης

Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Έξυπνη φουσαλίδα: αντιλαμβάνεται πότε ο πίνακας είναι ταξινομημένος και σταματάει τους ελέγχους. Εάν δηλ. σε κάποιο «πέρασμα» του j δεν γίνει καμμία αντιμετάθεση αυτό σημαίνει ότι ο πίνακας είναι ταξινομημένος.

ταξινομημένος \leftarrow Ψευδής

$i \leftarrow 2$

Όσο ($i \leq 100$ ΚΑΙ ταξινομημένος = Ψευδής) επανάλαβε

αντιμετάθεση \leftarrow Ψευδής

για j από 100 μέχρι i μεβήμα -1

Αν ($A[j-1] > A[j]$) τότε

Αντιμετάθεσε ($A[j-1], A[j]$)

αντιμετάθεση \leftarrow Αληθής

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν (αντιμετάθεση = Ψευδής) τότε

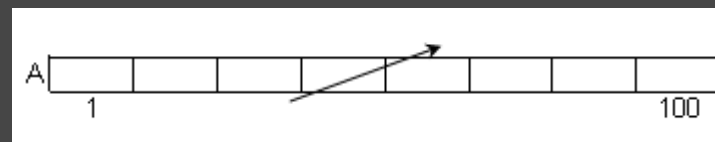
ταξινομημένος \leftarrow Αληθής

Αλλιώς

$i \leftarrow i + 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Ομαδοποίηση πίνακα: π.χ. δίνεται ο $\Theta[360]$ με τις θερμοκρασίες μιας πόλης στις 12:00 το μεσημέρι για κάθε ημέρα ενός έτους (1 μήνας = 30 ημέρες). Να δημιουργηθεί ο $MO[12]$ με τις μέσες θερμοκρασίες του κάθε μήνα και δεδομένου του $M[12]$ με τα ονόματα των 12 μηνών να εμφανισθούν οι 3 πιο θερμοί μήνες.

για i από 1 μέχρι 12

$MO[i] \leftarrow 0$

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι 360

μήνας $\leftarrow i \text{ div } 30$

Αν $(i \bmod 30 \neq 0)$ τότε μήνας \leftarrow μήνας + 1

$MO[\text{μήνας}] \leftarrow MO[\text{μήνας}] + \Theta[i]$

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι 12

$MO[i] \leftarrow MO[i] / 30$

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 2 μέχρι 12

για j από 12 μέχρι i μεβήμα -1

Αν $(MO[j-1] < MO[j])$ τότε

Αντιμετάθεσε($MO[j-1]$, $MO[j]$)

Αντιμετάθεσε($M[j-1]$, $M[j]$)

ΤέλοςΑν

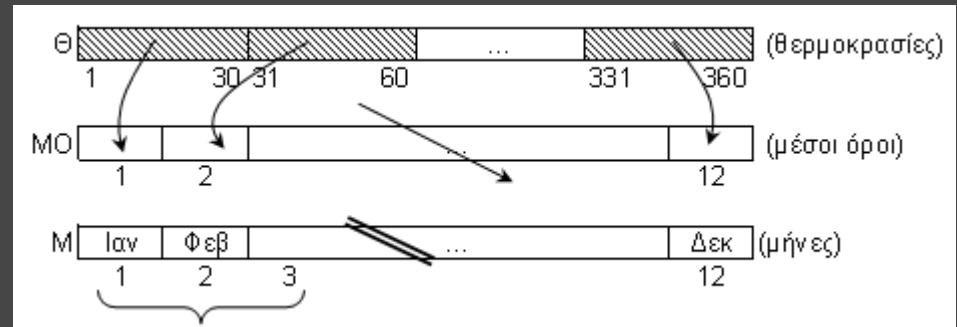
ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι 3

Γράψε $M[i]$

ΤέλοςΕπανάληψης



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Εισαγωγή τιμής(ών) με εγκυρότητα από σύνολο τιμών 1-Δ πίνακα: π.χ. δίνεται ο $\Pi[20]$ και ο $X[20, 20]$ με τα ονόματα 20 πόλεων και τις χιλιομετρικές τους αποστάσεις αντίστοιχα (ο X είναι μηδενικός στην 1η διαγώνιο και συμμετρικός ως προς αυτήν). Αλγόριθμος που δέχεται δύο έγκυρα ονόματα πόλεων και εμφανίζει τη χιλιομετρική τους απόσταση.

ΑρχήΕπανάληψης

Διάβασε ον1, ον2

$i \leftarrow 1$

$\beta\rho 1 \leftarrow \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma$

$\beta\rho 2 \leftarrow \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma$

Όσο ($i \leq 20$ ΚΑΙ ($\beta\rho 1 = \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma$ Η $\beta\rho 2 = \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma$)) επανάλαβε

Αν ($\Pi[i] = \text{ον1}$) τότε

$\beta\rho 1 \leftarrow \text{Αληθής}$

θέση1 $\leftarrow i$

ΤέλοςΑν

Αν ($\Pi[i] = \text{ον2}$) τότε

$\beta\rho 2 \leftarrow \text{Αληθής}$

θέση2 $\leftarrow i$

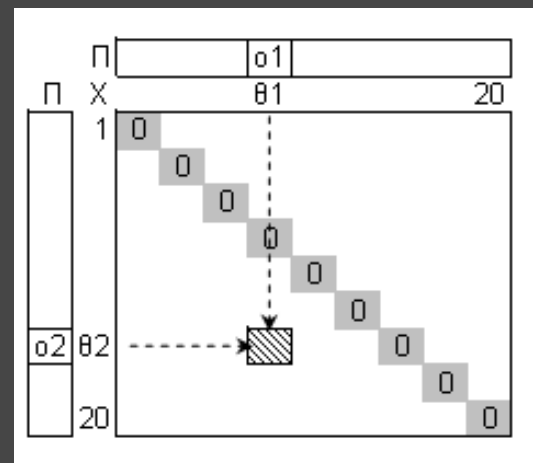
ΤέλοςΑν

$i \leftarrow i + 1$

ΤέλοςΕπανάληψης

ΜέχριςΌτου ($\beta\rho 1 = \text{Αληθής}$ ΚΑΙ $\beta\rho 2 = \text{Αληθής}$)

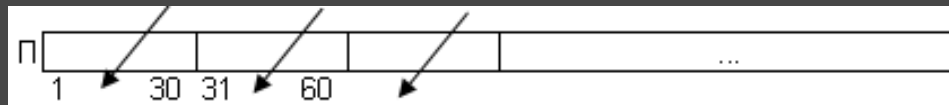
Γράψε $X[\text{θέση1}, \text{θέση2}]$



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Πολλαπλή ταξινόμηση υποπεριοχών 1-Δ πίνακα: π.χ. δίνεται ο $\Pi[360]$ με τις πωλήσεις μιας εταιρείας για κάθε ημέρα ενός έτους (1 μήνας = 30 ημέρες). Αλγόριθμος που δεδομένου του $M[12]$ με τα ονόματα των 12 μηνών, εμφανίζει τον κάθε μήνα ακολουθούμενο από τις 5 μεγαλύτερες πωλήσεις του.

```
για μήνας από 1 μέχρι 12
  ημ1 ← (μήνας - 1) * 30 + 1
  ημ2 ← μήνας * 30
  για i από ημ1 + 1 μέχρι ημ2
    για j από ημ2 μέχρι i μεβήμα -1
      Αν ( $\Pi[j-1] < \Pi[j]$ ) τότε
        Αντιμετάθεσε( $\Pi[j-1], \Pi[j]$ )
      ΤέλοςΑν
    ΤέλοςΕπανάληψης
  ΤέλοςΕπανάληψης
για μήνας από 1 μέχρι 12
  ημ1 ← (μήνας - 1) * 30 + 1
  Γράψε 'Για το μήνα',  $M[\text{μήνας}]$ 
  για i από ημ1 μέχρι ημ1 + 4
    Γράψε  $\Pi[i]$ 
  ΤέλοςΕπανάληψης
ΤέλοςΕπανάληψης
```



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Τομή πινάκων: π.χ. δίνονται ο $\Pi[200]$ και ο $\Gamma[300]$ με τα ονόματα των επιτυχόντων στα προφορικά και στα γραπτά ενός διαγωνισμού του ΑΣΕΠ. Να εμφανισθούν αλφαβητικά οι επιτυχόντες και στις 2 δοκιμασίες ($\Pi \cap \Gamma$).

$\Delta E \leftarrow 0$

για i από 1 μέχρι 200

! Αναζήτηση του $\Pi[i]$ στον $\Gamma[300]$

$j \leftarrow 1$

$\beta\rho \leftarrow$ Ψευδής

Όσο ($j \leq 300$ ΚΑΙ $\beta\rho =$ Ψευδής) επανάλαβε

Αν ($\Gamma[j] = \Pi[i]$) τότε

$\beta\rho \leftarrow$ Αληθής

Αλλιώς

$j \leftarrow j + 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

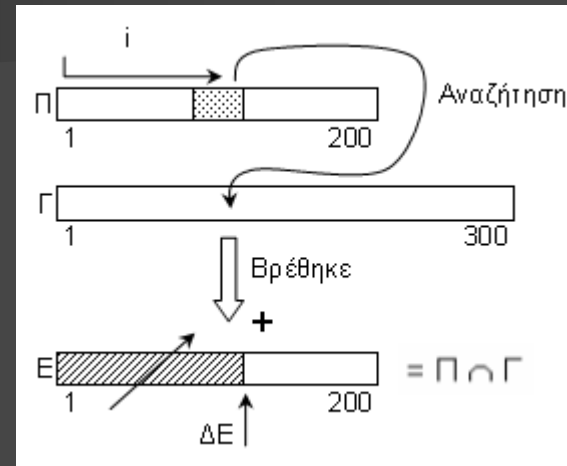
Αν ($\beta\rho =$ Αληθής) τότε

$\Delta E \leftarrow \Delta E + 1$

$E[\Delta E] \leftarrow \Pi[i]$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης



! Ταξινόμηση \uparrow του E από το 1ο ως το ΔE κελί

για i από 2 μέχρι ΔE

για j από ΔE μέχρι i μεβήμα -1

Αν ($E[j-1] < E[j]$) τότε

Αντιμετάθεσε($E[j-1], E[j]$)

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι ΔE

Γράψε $E[i]$

ΤέλοςΕπανάληψης

Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Πρόβλεψη ισοβαθμίας: π.χ. Δίνονται ο $O[300]$ και ο $M[300]$ με τα ονόματα και τους μισθούς 300 υπαλλήλων μιας εταιρείας. Η εταιρεία αποφάσισε να δώσει 5% αύξηση στους 50 πιο χαμηλόμισθους. Αλγόριθμος που ενημερώνει τον πίνακα των μισθών (προβλέποντας την περίπτωση ισοβαθμίας στην 50η μισθολογική θέση) και εμφανίζει ποιοι και πόσοι υπάλληλοι παίρνουν αύξηση, μαζί με το νέο μισθό τους.

! Ταξινόμηση ↓ του $M[300]$ και παράλληλα του $O[300]$

για i από 2 μέχρι 300

για j από 300 μέχρι i μεβήμα -1

Αν $(M[j-1] < M[j])$ τότε

Αντιμετάθεσε($M[j-1], M[j]$)

Αντιμετάθεσε($O[j-1], O[j]$)

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

ΤέλοςΕπανάληψης

! εύρεση του 1ου μισθού στην 50η θέση

θέση ← 250

Όσο (θέση \geq 1 ΚΑΙ $M[\text{θέση}] = M[251]$) επανάλαβε

θέση ← θέση - 1

ΤέλοςΕπανάληψης

θέση ← θέση + 1

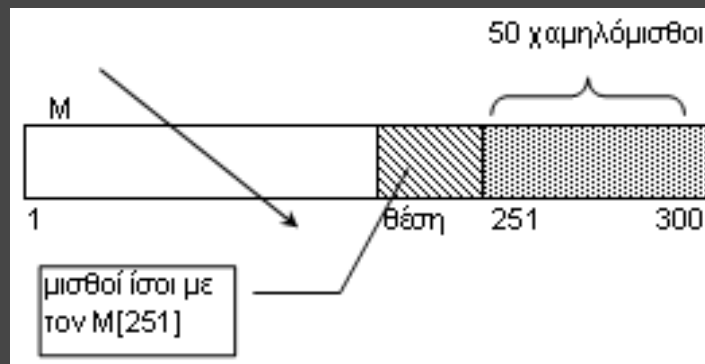
για i από θέση μέχρι 300

$M[i] \leftarrow 1.05 * M[i]$

Γράψε $O[i], M[i]$

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε 'Σύνολο: ', $300 - \text{θέση} + 1$, 'υπάλληλοι'



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Εξελικτική πορεία τιμής: π.χ. Δίνεται οι $T[360]$ με τις ημερήσιες τιμές του ενός βαρελιού πετρελαίου για 1 έτος (1 μήνας = 30 ημέρες). Αλγόριθμος που εμφανίζει τη μεγαλύτερη % άνοδο και πτώση της τιμής μεταξύ 2 διαδοχικών ημερών.

για i από 1 μέχρι 359

$$M[i] \leftarrow (T[i+1] - T[i]) / T[i] * 100$$

ΤέλοςΕπανάληψης

$PΘM \leftarrow 0$! πλήθος θετικών μεταβολών

$PAM \leftarrow 0$! πλήθος αρνητικών μεταβολών

για i από 1 μέχρι 359

Αν ($M[i] > 0$) τότε

$PΘM \leftarrow PΘM + 1$

Αν ($PΘM = 1$) τότε

$max \leftarrow M[i]$

ΑλλιώςΑν ($M[i] > max$) τότε

$max \leftarrow M[i]$

ΤέλοςΑν

ΑλλιώςΑν ($M[i] < 0$) τότε

$PAM \leftarrow PAM + 1$

Αν ($PAM = 1$) τότε

$min \leftarrow M[i]$

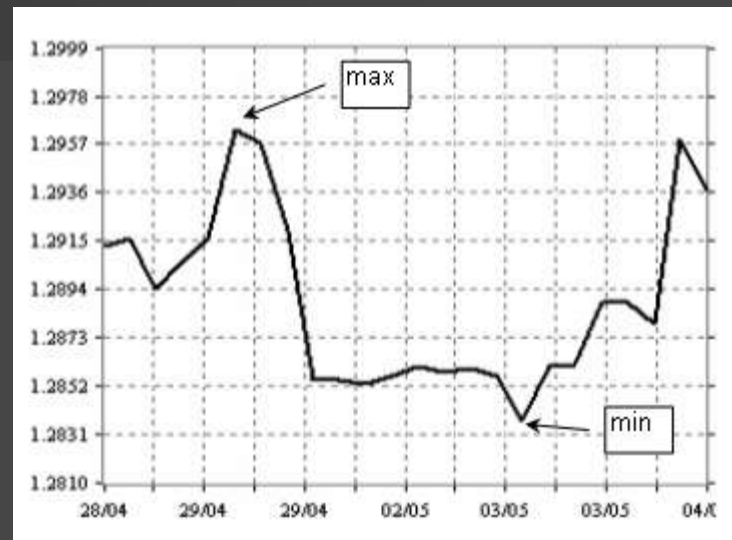
ΑλλιώςΑν ($M[i] < min$) τότε

$min \leftarrow M[i]$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης



Αν ($PΘM <> 0$) τότε

Γράψε 'Μέγιστη άνοδος: ', max , '%'

Αλλιώς

Γράψε 'Καμία άνοδος'

ΤέλοςΑν

Αν ($PAM <> 0$) τότε

Γράψε 'Μέγιστη πτώση: ', min , '%'

Αλλιώς

Γράψε 'Καμία πτώση'

ΤέλοςΑν

Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Διαδοχικές ομάδες κελιών: π.χ. Δίνεται ο $\Pi[30]$ με τις ετήσιες πωλήσεις μιας Εταιρείας για μία περίοδο 30 ετών (1971-2000). Αλγόριθμος που εμφανίζει την 5ετία (ή τις 5ετίες) πέντε συνεχόμενων ετών, με το μεγαλύτερο μέσο όρο πωλήσεων.

! γκρουπάρισμα των 5ετιών

για i από 1 μέχρι 26

$s \leftarrow 0$

για j από i μέχρι $i + 4$

$s \leftarrow s + \Pi[i]$

τέλοςΕπανάληψης

$MO[i] \leftarrow s / 5$

τέλοςΕπανάληψης

! εύρεση του \max του $MO[26]$

$\max \leftarrow MO[1]$

για i από 2 μέχρι 26

Αν $(MO[i] > \max)$ τότε $\max \leftarrow MO[i]$

τέλοςΕπανάληψης

! εύρεση των αποδοτικότερων 5ετιών

για i από 1 μέχρι 26

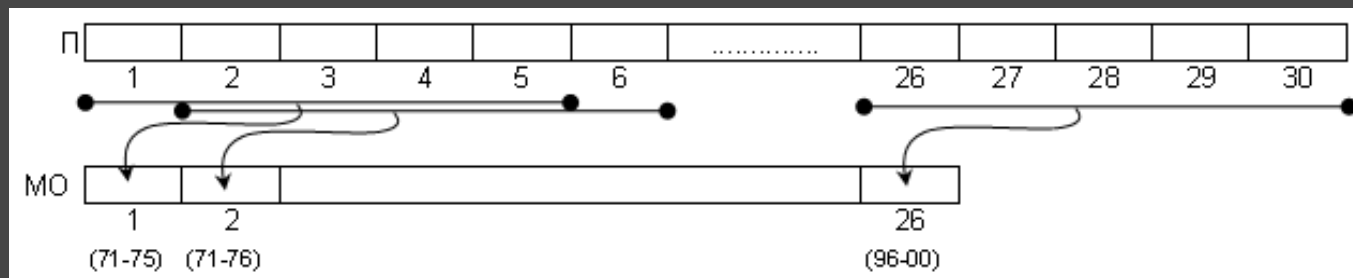
Αν $(MO[i] = \max)$ τότε

Γράψε "Πενταετία: "

Γράψε $1970 + i$, " - ", $1970 + i + 4$

ΤέλοςΑν

τέλοςΕπανάληψης



Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Αναζήτηση 2 επιπέδων: π.χ. Δίνονται οι $O[100]$ και $\Sigma[100]$ με τα ονόματα και τα σχολεία 100 μαθητών. Οι μαθητές φοιτούν σε 20 διαφορετικά σχολεία που έχουν καταγραφεί στον $A[20]$, καθώς και τα email τους στον $M[20]$ Αλγόριθμος που διαβάζει το όνομα ενός μαθητή και εμφανίζει το email του σχολείου του.

Διάβασε on

! αναζήτηση μαθητή on στον $O[100]$

$\beta r \leftarrow \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma$

$i \leftarrow 1$

Όσο ($i \leq 100$ ΚΑΙ $\beta r = \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma$) επανάλαβε

Αν ($on = O[i]$) τότε

$\beta r \leftarrow \text{Αληθής}$

$\theta\acute{\epsilon}\sigma\eta 1 \leftarrow i$

Αλλιώς

$i \leftarrow i + 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν ($\beta r = \text{Αληθής}$) τότε

! αναζήτηση σχολείου $\Sigma[\theta\acute{\epsilon}\sigma\eta 1]$ στον $A[20]$

$\beta r \leftarrow \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma$

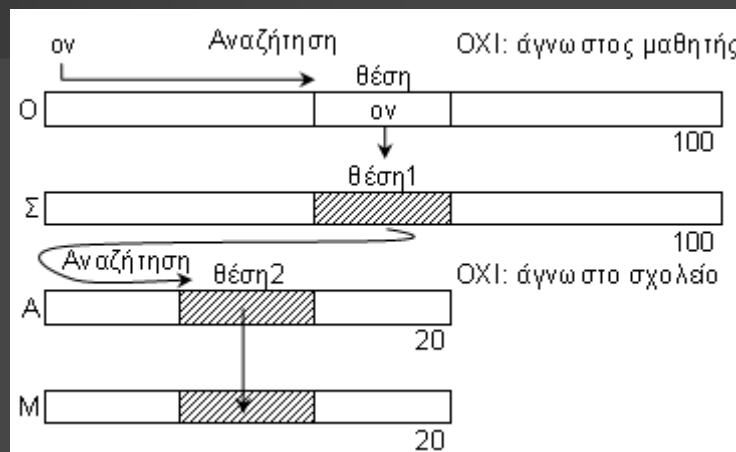
$i \leftarrow 1$

Όσο ($i \leq 20$ ΚΑΙ $\beta r = \Psi\epsilon\upsilon\delta\acute{\eta}\varsigma$) επανάλαβε

Αν ($\Sigma[\theta\acute{\epsilon}\sigma\eta 1] = A[i]$) τότε

$\beta r \leftarrow \text{Αληθής}$

$\theta\acute{\epsilon}\sigma\eta 2 \leftarrow i$



Αλλιώς

$i \leftarrow i + 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν ($\beta r = \text{Αληθής}$) τότε

Γράψε $M[\theta\acute{\epsilon}\sigma\eta 2]$

Αλλιώς

Γράψε "Δεν βρέθηκε το σχολείο"

ΤέλοςΑν

Αλλιώς

Γράψε "Δεν βρέθηκε ο μαθητής"

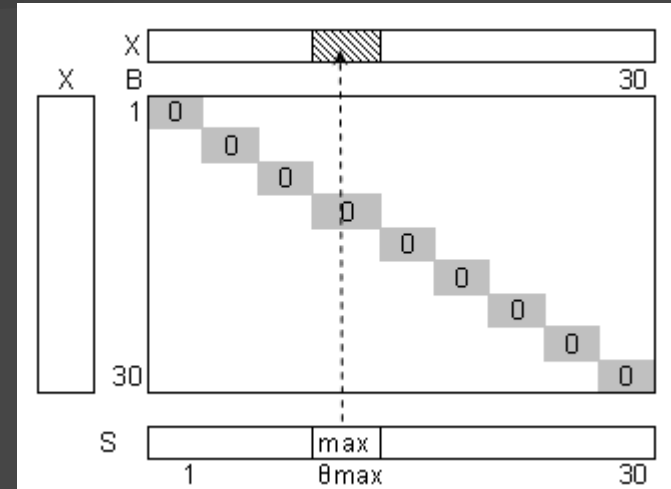
ΤέλοςΑν

Καραμαούνας Π.

Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Πίνακας αξιολόγησης: π.χ. Σε έναν διαγωνισμό τραγουδιού συμμετέχουν 30 χώρες. Τα ονόματά τους δίνονται στον $X[30]$. Κάθε χώρα βαθμολογεί 12 άλλες χώρες με τους βαθμούς 1, 2, ..., 12 και δεν αυτοαξιολογείται. Αλγόριθμος που αρχικά μηδενίζει τον $B[30, 30]$ και στη συνέχεια δέχεται σε αυτόν τις βαθμολογίες των χωρών, έτσι ώστε στο $B[i, j]$ να βρίσκεται ο βαθμός που έδωσε η χώρα $X[i]$ στη χώρα $X[j]$ (ή το 0). Εμφανίζει τη νικήτρια χώρα (χωρίς περίπτωση ισοβαθμίας)

```
για i από 1 μέχρι 30
  για j από 1 μέχρι 30
    B[i, j] ← 0
  τέλοςΕπανάληψης
τέλοςΕπανάληψης
για i από 1 μέχρι 30
  Γράψε 'Βαθμολογεί η χώρα: ', X[i]
  για j από 1 μέχρι 12
    Γράψε 'Βαθμός ', j, ' στη χώρα:'
    ΑρχήΕπανάληψης
    Γράψε 'Δώσε αριθμό χώρας:'
    Διάβασε κ
    ΜέχριςΌτου (κ >= 1 ΚΑΙ κ <= 30 ΚΑΙ κ <> i ΚΑΙ B[i, κ] = 0)
      B[i, κ] ← j
    τέλοςΕπανάληψης
  τέλοςΕπανάληψης
για j από 1 μέχρι 30
  S[j] ← 0
  για i από 1 μέχρι 30
    S[j] ← S[j] + B[i, j]
  τέλοςΕπανάληψης
τέλοςΕπανάληψης
```

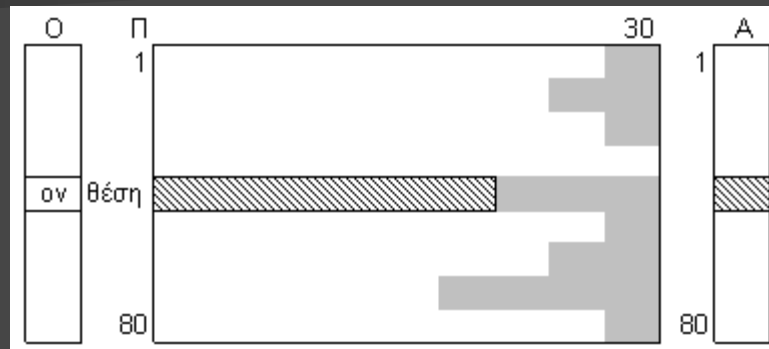


```
max ← S[1]
theta_max ← 1
για i από 2 μέχρι 30
  Αν (S[i] > max) τότε
    max ← S[i]
    theta_max ← i
  ΤέλοςΑν
τέλοςΕπανάληψης
Γράψε X[theta_max]
```

Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

“Ημιγεμάτος” 2-Δ πίνακας (με τιμή φρουρό): π.χ. Εισαγωγή για 80 πωλητές: όνομα και οι ημερήσιες πωλήσεις που έκαναν για έναν μήνα (το πολύ 30), μέχρι να εξαντληθούν οι ημέρες ή να δοθεί τιμή ≤ 0 (τιμή φρουρός). Εισαγωγή του ονόματος ενός πωλητή του και εμφάνιση της μέσης μηνιαίας πώλησής του.

```
για i από 1 μέχρι 80
  Διάβασε O[i]
  Διάβασε πωλ
  j ← 0
  Όσο (πωλ > 0 ΚΑΙ j <= 30) επανάλαβε
    j ← j + 1
    Π[i, j] ← πωλ
  Διάβασε πωλ
  τέλοςΕπανάληψης
  A[i] ← j ! πλήθος πωλήσεων ανά πωλητή
  τέλοςΕπανάληψης
Διάβασε ον
βρ ← Ψευδής
i ← 1
Όσο (i <= 80 ΚΑΙ βρ = Ψευδής) επανάλαβε
  Αν (ον = O[i]) τότε
    βρ ← Αληθής
    θέση ← i
  Αλλιώς
    i ← i + 1
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
```



```
Αν (βρ = Αληθής) τότε
  s ← 0
  για j από 1 μέχρι A[θέση]
    s ← s + Π[i, j]
  τέλοςΕπανάληψης
  Αν (A[θέση] <> 0) τότε
    Γράψε s / A[θέση], "€"
  Αλλιώς
    Γράψε "καμμία πώληση"
  ΤέλοςΑν
Αλλιώς
  Γράψε "δε βρέθηκε"
ΤέλοςΑν
```


Πίνακες: περισσότερες μεθοδολογίες

Top min/max στατιστικά από σύνολο αγνώστου πλήθους στοιχείων: π.χ. εισαγωγή βαθμών μέχρι να δοθεί το (-1). Ποιοί οι 10 μεγαλύτεροι βαθμοί;

για i από 1 μέχρι 10

$Top[i] \leftarrow -1$

τέλοςΕπανάληψης

Διάβασε β

Όσο ($\beta \neq -1$) επανάλαβε

! εύρεση του θ_{min} του Top

$\theta_{min} \leftarrow 1$ $min \leftarrow Top[1]$

για j από 2 μέχρι 10

Αν ($Top[i] < min$) τότε

$min \leftarrow Top[i]$

$\theta_{min} \leftarrow i$

ΤέλοςΑν

τέλοςΕπανάληψης

Αν ($\beta > Top[\theta_{min}]$) τότε $Top[\theta_{min}] \leftarrow \beta$

Διάβασε β

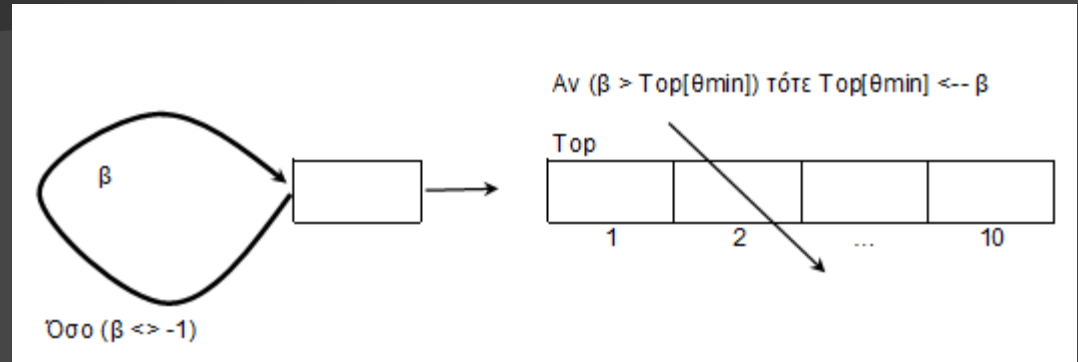
τέλοςΕπανάληψης

! Φθίνουσα ταξινόμηση του $Top[10]$...

για i από 1 μέχρι 10

Αν ($Top[i] < Top[i+1]$) τότε Γράψε $Top[i]$

τέλοςΕπανάληψης



Τέλος Κεφ. 3,9