

# Η Δομή Επανάληψης

- Εισαγωγή στην δομή επανάληψης
- Χρονική διάρκεια: 3 διδακτικές ώρες
  - Οι 2 πρώτες διδακτικές ώρες στην τάξη
  - Η τρίτη διδακτική ώρα στο εργαστήριο
- Γενικός Διδακτικός Σκοπός Ενότητας

Να εξοικειωθούν οι μαθητές με τη δομή επανάληψης, να κατανοήσουν τον τρόπο λειτουργίας των εντολών και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους και να μάθουν τις έννοιες του αθροιστή και του μετρητή.

# Παρατήρηση

**Τα τυποποιημένα σχέδια μαθήματος μπορεί να οδηγήσουν σε μηχανοποίηση της διδασκαλίας και να θέσουν φραγμούς στους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι στην προσπάθειά τους να τηρήσουν το προτεινόμενο σχέδιο δεν προβαίνουν σε αυθόρμητες πρωτοβουλίες και εμπνεύσεις και χάνουν την αλληλεπίδραση με τους μαθητές τους (Ματσαγγούρας 2001).**

**Όμως, η δημιουργία σεναρίων/σχεδίων μαθήματος για τη διδασκαλία συγκεκριμένων εννοιών του γνωστικού αντικειμένου είναι πολύ χρήσιμη καθώς επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να αξιολογήσει ο ίδιος τη διδασκαλία του και να τη βελτιώσει αν αυτό κρίνεται απαραίτητο και διευκολύνουν στην επικοινωνία/συνεργασία μεταξύ των ίδιων των εκπαιδευτικών, προκειμένου να ανταλλάξουν απόψεις και να βελτιώσουν το έργο τους.**

# Αναγκαιότητα Επαναληπτικών Δομών

Έστω ότι σε κάποιο πρόβλημα επιθυμούμε να υπολογίσουμε και να εμφανίσουμε το Μέσο Όρο βαθμολογίας ενός μαθητή σε κάποιο μάθημα. Το τμήμα αλγορίθμου που θα εκτελούσε την παραπάνω διαδικασία θα ήταν:

.....  
**Διάβασε** B1, B2, BΓ  
 $MO \leftarrow (B1+B2+BΓ)/3$   
Εμφάνισε MO  
.....

Αν θέλαμε να υπολογίσουμε και να εμφανίσουμε το Μέσο Όρο βαθμολογίας ενός μαθητή σε πολλά μαθήματα τότε θα είχαμε:

.....  
**Διάβασε** B1, B2, BΓ  
 $MO \leftarrow (B1+B2+BΓ)/3$   
Εμφάνισε MO

} Για το 1ο  
μάθημα

.....  
**Διάβασε** B1, B2, BΓ  
 $MO \leftarrow (B1+B2+BΓ)/3$   
Εμφάνισε MO

} Για το 2ο  
μάθημα

.....  
**Διάβασε** B1, B2, BΓ  
 $MO \leftarrow (B1+B2+BΓ)/3$   
Εμφάνισε MO  
.....

} Για το 3ο  
μάθημα

# Αναγκαιότητα Επαναληπτικών Δομών

Οι μαθητές εξάγουν από μόνοι τους το συμπέρασμα της αναγκαιότητας ύπαρξης επαναληπτικών δομών, εντολών δηλαδή που θα δίνουν την δυνατότητα να επαναληφθεί η εκτέλεση του παραπάνω τμήματος αλγορίθμου ανάλογα με τη διατύπωση του προβλήματος, σύμφωνα με κάποια συνθήκη.

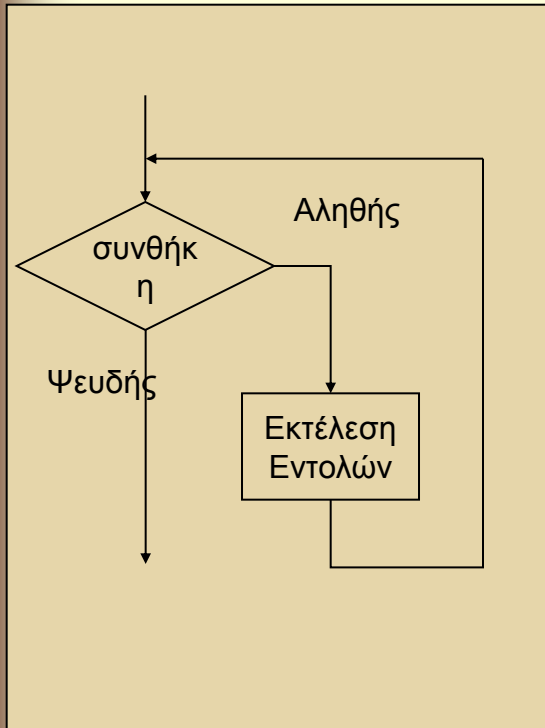
Στο σημείο αυτό μπορούμε να αφήσουμε τους μαθητές να διατυπώσουν μόνοι τους συνθήκες (σε φυσική γλώσσα) για την επαναληπτικότητα της διαδικασίας. Για το παράδειγμα λ.χ.:

- Όσο υπάρχουν ακόμα μαθήματα
- Μέχρι να τελειώσουν τα μαθήματα
- Όσο τα μαθήματα δεν έχουν τελειώσει ακόμα
- Για τα 10 μαθήματα της 3ης τάξης
- Μέχρι να τελειώσουν τα 10 μαθήματα της 3ης τάξης

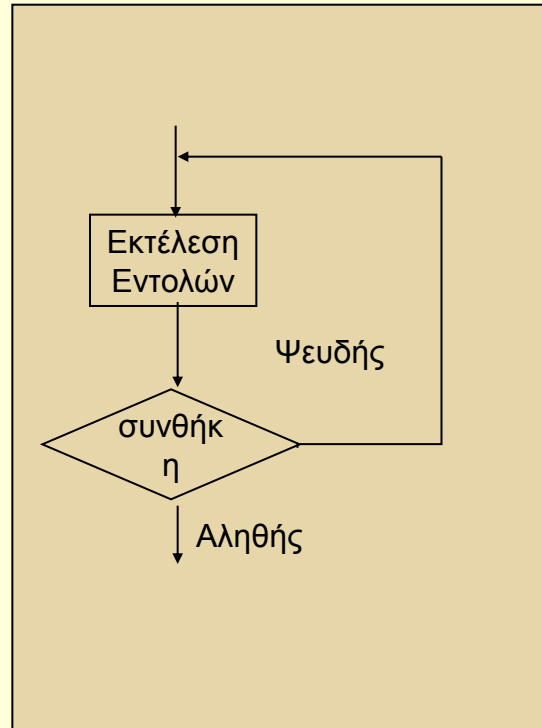
Έτσι εξάγεται το συμπέρασμα ότι μπορεί να υπάρχουν διαφορετικές διατυπώσεις γεγονός που μας φανερώνει και την ανάγκη ύπαρξης διαφορετικών εντολών υλοποίησης της επαναληπτικής δομής.

# Οι εντολές επανάληψης

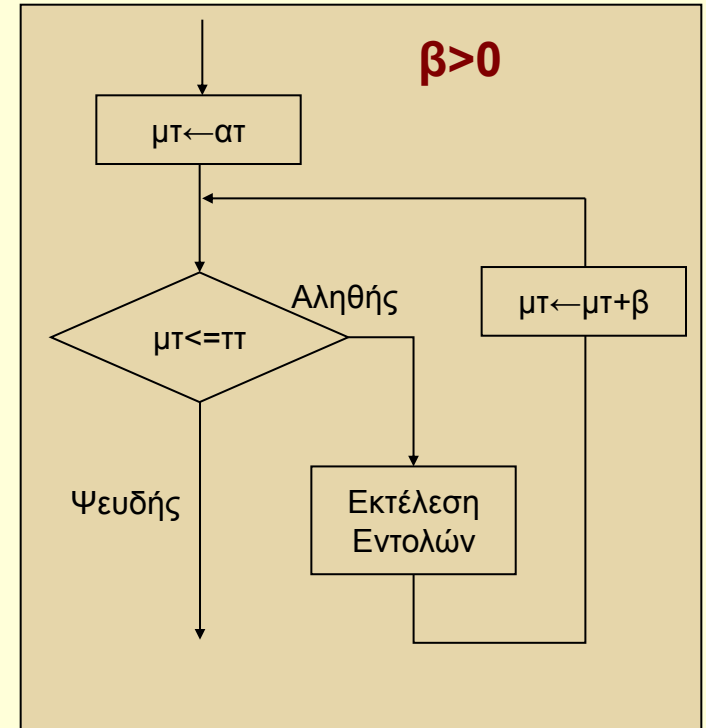
Όσο <συνθήκη> επανάλαβε  
εντολές  
Τέλος\_επανάληψης



Αρχή\_Επανάληψης  
εντολές  
Μέχρις\_ότου <συνθήκη>



Για μτ από ατ Μέχρι ττ με\_βήμα β  
εντολές  
Τέλος\_επανάληψης



# Ασκήσεις Κατανόησης

*Για την εντολή Όσο...:*

Πόσες φορές θα εκτελεστεί η επανάληψη στα παρακάτω τμήματα αλγορίθμου και τι θα εμφανιστεί:

| <u>Παράδειγμα 1</u>                                                                                                                | <u>Παράδειγμα 2</u>                                                                                                                | <u>Παράδειγμα 3</u>                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\alpha \leftarrow 5$<br>Όσο ( $\alpha < 8$ ) επανάλαβε<br>$\alpha \leftarrow \alpha + 1$<br>Τέλος_Επανάληψης<br>Εμφάνισε $\alpha$ | $\alpha \leftarrow 5$<br>Όσο ( $\alpha < 4$ ) επανάλαβε<br>$\alpha \leftarrow \alpha + 1$<br>Τέλος_Επανάληψης<br>Εμφάνισε $\alpha$ | $\alpha \leftarrow 5$<br>Όσο ( $\alpha > 3$ ) επανάλαβε<br>$\alpha \leftarrow \alpha + 1$<br>Τέλος_Επανάληψης<br>Εμφάνισε $\alpha$ |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |                                                                                                                                    |

*Στο σημείο αυτό πρέπει να υπογραμμίσουμε στους μαθητές*

α) το παράδειγμα 3 **δεν** αποτελεί τμήμα αλγορίθμου αφού δεν ικανοποιεί το κριτήριο της περατότητας

β) η έξοδος από τον βρόγχο επιτυγχάνεται όταν πάψει να ισχύει η συνθήκη (στο παράδειγμα 1 όταν ΌΧΙ ( $\alpha < 8$ ) δηλαδή  $\alpha = 8$ )

γ) οι εντολές μέσα στην όσο μπορεί και να μην εκτελεστούν **καμία** φορά

# Ασκήσεις Κατανόησης

*Για την εντολή Αρχή\_Επανάληψης..:*

Πόσες φορές θα εκτελεστεί η επανάληψη στα παρακάτω τμήματα αλγορίθμου και τι θα εμφανιστεί:

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>Παράδειγμα 1</u></b><br>$\alpha \leftarrow 5$<br>Αρχή_Επανάληψης<br>$\alpha \leftarrow \alpha + 1$<br>Μέχρις_ότου $\alpha=8$<br>Εμφάνισε $\alpha$ | <b><u>Παράδειγμα 2</u></b><br>$\alpha \leftarrow 5$<br>Αρχή_Επανάληψης<br>$\alpha \leftarrow \alpha + 1$<br>Μέχρις_ότου $\alpha < 10$<br>Εμφάνισε $\alpha$ | <b><u>Παράδειγμα 3</u></b><br>$\alpha \leftarrow 5$<br>Αρχή_Επανάληψης<br>$\alpha \leftarrow \alpha + 1$<br>Μέχρις_ότου $\alpha < 4$<br>Εμφάνισε $\alpha$ |
|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                           |

*Στο σημείο αυτό πρέπει να υπογραμμίσουμε στους μαθητές*

α) το παράδειγμα 3 **δεν** αποτελεί τμήμα αλγορίθμου αφού δεν ικανοποιεί το κριτήριο της περατότητας

β) η έξοδος από τον βρόγχο επιτυγχάνεται όταν **ισχύει** η συνθήκη (στο παράδειγμα 1 όταν  $\alpha=8$  )

γ) οι εντολές μέσα στην αρχή\_επανάληψης θα εκτελεστούν **τουλάχιστον** μία φορά

# Ασκήσεις Κατανόησης

*Για την εντολή Για:*

Πόσες φορές θα εκτελεστεί η επανάληψη στα παρακάτω τμήματα αλγορίθμου και τι θα εμφανιστεί:

|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><u>Παράδειγμα 1</u></b><br>$\alpha \leftarrow 5$<br>Για κ από 1 Μέχρι 5<br>$\alpha \leftarrow \alpha + 1$<br>Τέλος_Επανάληψης<br>Εμφάνισε | <b><u>Παράδειγμα 2</u></b><br>$\alpha \leftarrow 5$<br>Για κ από 5 Μέχρι 5<br>$\alpha \leftarrow \alpha + 1$<br>Τέλος_Επανάληψης<br>Εμφάνισε α | <b><u>Παράδειγμα 3</u></b><br>$\alpha \leftarrow 5$<br>Για κ από 5 Μέχρι 3<br>$\alpha \leftarrow \alpha + 1$<br>Τέλος_Επανάληψης<br>Εμφάνισε α | <b><u>Παράδειγμα 4</u></b><br>$\alpha \leftarrow 5$<br>Για κ από -2 Μέχρι -5<br>με_βήμα -2<br>$\alpha \leftarrow \alpha + 1$<br>Τέλος_Επανάληψης<br>Εμφάνισε α |
|                                                                                                                                              |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                |

**Στο σημείο αυτό πρέπει να υπογραμμίσουμε στους μαθητές**

- α) η εντολή λειτουργεί ακριβώς όπως η όσο
- β) Ο μετρητής παίρνει την αρχική τιμή αυτόματα και η μεταβολή του γίνεται αυτόματα.
- γ) το βήμα μπορεί να είναι αρνητικό αλλά αλλάζει η φορά της συνθήκης (μτ>=ττ)
- δ) αν δεν ικανοποιείται η συνθήκη, ο βρόγχος μπορεί να μην εκτελεστεί καμία φορά
- ε) Η τιμή του βήματος δεν μπορεί να είναι 0
- στ) Στην περίπτωση που η μεταβολή είναι 1 το “με\_βήμα β” παραλείπεται



# Συμπεράσματα

- Οι εντολές επανάληψης χρησιμοποιούνται όταν επιθυμούμε μια ομάδα εντολών να εκτελεστεί πολλές φορές.
- Η εντολή **Για** χρησιμοποιείται για καθορισμένο αριθμό επαναλήψεων - όταν δηλαδή γνωρίζουμε πόσες φορές θέλουμε να εκτελεστεί ο βρόγχος της επανάληψης.
- Η εντολή **Όσο ... επανέλαβε** και η εντολή **Αρχή\_επανάληψης ... Μέχρις\_ότου**, χρησιμοποιούνται συνήθως όταν δε γνωρίζουμε από πριν το πλήθος των επαναλήψεων. Σε αυτές τις περιπτώσεις το πλήθος των επαναλήψεων καθορίζεται από την τιμή της συνθήκης.
- Η εντολή **Όσο ... επανέλαβε** ελέγχει την συνθήκη στην αρχή της επανάληψης και αν αυτή είναι αληθής τότε εκτελείται το μπλοκ εντολών της επανάληψης.
- Κατά την εντολή **Αρχή\_επανάληψης ... Μέχρις\_ότου**, πρώτα εκτελείται το μπλοκ εντολών της επανάληψης, και στο τέλος της επανάληψης ελέγχεται η συνθήκη. Αυτό σημαίνει ότι θα εκτελεστεί οπωσδήποτε τουλάχιστον μία φορά ο βρόγχος επανάληψης στην περίπτωση της εντολής **Αρχή\_επανάληψης ... Μέχρις\_ότου**.
- Στην εντολή **Για**, δεν χρειάζεται να αρχικοποιήσουμε τον μετρητή και να φροντίσουμε για την αύξησή του κάθε φορά που εκτελείται ο βρόγχος της επανάληψης. Το βήμα δεν μπορεί να πάρει τιμή 0.

# Φύλλο Εργασίας 1 (σπίτι)

| Άσκηση 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Άσκηση 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Άσκηση 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |            |            |               |            |           |               |            |           |               |              |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|------------|---------------|------------|-----------|---------------|------------|-----------|---------------|--------------|-------------|
| <p>Να εκτελέσετε το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου, για <math>K = 24</math> και <math>L = 40</math>. Να γράψετε στο τετράδιό σας τις τιμές των μεταβλητών <math>X</math>, <math>Y</math> καθώς αυτές τυπώνονται με την εντολή Εμφάνισε <math>X</math>, <math>Y</math> (τόσο μέσα στη δομή επανάληψης όσο και στο τέλος του αλγορίθμου).</p> <p><math>X \leftarrow K</math><br/> <math>Y \leftarrow L</math><br/> <b>Αν</b> <math>X &lt; Y</math> <b>τότε</b><br/>             <math>TEMP \leftarrow X</math><br/>             <math>X \leftarrow Y</math><br/>             <math>Y \leftarrow TEMP</math><br/> <b>Τέλος_αν</b><br/> <b>Όσο</b> <math>Y \neq 0</math> <b>επανάλαβε</b><br/>             <math>TEMP \leftarrow Y</math><br/>             <math>Y \leftarrow X \text{ MOD } Y</math><br/>             <math>X \leftarrow TEMP</math><br/>             <b>Εμφάνισε</b> <math>X</math>, <math>Y</math><br/> <b>Τέλος_επανάληψης</b><br/> <math>Y \leftarrow (K * L) \text{ DIV } X</math><br/> <b>Εμφάνισε</b> <math>X</math>, <math>Y</math></p> | <p>Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:</p> <p><math>X \leftarrow 2</math><br/> <b>ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ</b><br/>             <math>Y \leftarrow X \text{ DIV } 2</math><br/>             <math>Z \leftarrow A\_M(X/3)</math><br/>             <b>ΑΝ</b> <math>Z &gt; 0</math> <b>ΤΟΤΕ</b><br/>                 <math>A \leftarrow Z</math><br/>             <b>ΑΛΛΙΩΣ</b><br/>                 <math>A \leftarrow Y</math><br/>             <b>ΤΕΛΟΣ_ΑΝ</b><br/>             <b>ΓΡΑΨΕ</b> <math>X</math>, <math>Y</math>, <math>Z</math>, <math>A</math><br/>             <math>X \leftarrow X + 3</math><br/> <b>ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ</b> <math>X &gt; 10</math></p> <p>Να γράψετε στο τετράδιό σας τις τιμές των μεταβλητών που θα εμφανιστούν σε κάθε επανάληψη.</p> | <p>Δίνεται η παρακάτω εντολή:</p> <p><b>Για</b> <math>i</math> <b>από</b> <math>\tau_1</math> <b>μέχρι</b> <math>\tau_2</math> <b>με_βήμα</b> <math>\beta</math><br/>             εντολή1</p> <p><b>Τέλος_επανάληψης</b></p> <p>Να γράψετε στο τετράδιό σας πόσες φορές εκτελείται η εντολή1 για κάθε έναν από τους παρακάτω συνδυασμούς των τιμών των <math>\tau_1</math>, <math>\tau_2</math> και <math>\beta</math>.</p> <table> <tr> <td>1. <math>\tau_1=5</math></td><td><math>\tau_2=0</math></td><td><math>\beta=-2</math></td></tr> <tr> <td>2. <math>\tau_1=5</math></td><td><math>\tau_2=1</math></td><td><math>\beta=2</math></td></tr> <tr> <td>3. <math>\tau_1=5</math></td><td><math>\tau_2=5</math></td><td><math>\beta=1</math></td></tr> <tr> <td>4. <math>\tau_1=5</math></td><td><math>\tau_2=6,5</math></td><td><math>\beta=0,5</math></td></tr> </table> | 1. $\tau_1=5$ | $\tau_2=0$ | $\beta=-2$ | 2. $\tau_1=5$ | $\tau_2=1$ | $\beta=2$ | 3. $\tau_1=5$ | $\tau_2=5$ | $\beta=1$ | 4. $\tau_1=5$ | $\tau_2=6,5$ | $\beta=0,5$ |
| 1. $\tau_1=5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\tau_2=0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\beta=-2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |            |            |               |            |           |               |            |           |               |              |             |
| 2. $\tau_1=5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\tau_2=1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\beta=2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |            |            |               |            |           |               |            |           |               |              |             |
| 3. $\tau_1=5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\tau_2=5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $\beta=1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |            |            |               |            |           |               |            |           |               |              |             |
| 4. $\tau_1=5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $\tau_2=6,5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $\beta=0,5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |            |            |               |            |           |               |            |           |               |              |             |

# Επαναλήψεις Γνωστού και Αγνώστου Πλήθους

Οι μαθητές συχνά δυσκολεύονται να κατανοήσουν σε ένα πρόβλημα αν η επαναληπτική διαδικασία που περιγράφεται είναι γνωστού πλήθους επαναλήψεων (οπότε θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εντολή ΓΙΑ) ή αγνώστου πλήθους επαναλήψεων (οπότε θα πρέπει να επιλέξουν ανάμεσα στις εντολές ΟΣΟ και ΑΡΧΗ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ).

## Παραδείγματα

1. Να αναπτύξετε έναν αλγόριθμο ο οποίος θα διαβάζει μια **ακολουθία 10 αριθμών** και θα υπολογίζει τον Μέγιστο και τον Ελάχιστο, και τη θέση τους.
2. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος για ένα σύνολο **N τυχαίων ακεραίων αριθμών** να υπολογίζει και να τυπώνει (α) το μέσο όρο τους και (β) πόσοι από αυτούς είναι άρτιοι και πόσοι περιττοί.
3. Να αναπτύξετε αλγόριθμο που θα διαβάζει **αριθμούς αγνώστου πλήθους** και θα εκτυπώνει το μέσο όρο των θετικών. Η επαναληπτική διαδικασία να τερματίζεται όταν δοθεί ο αριθμός 0.
4. Να δοθεί αλγόριθμος ο οποίος διαβάζει **μη μηδενικούς** αριθμούς και υπολογίζει το γινόμενο τους.
5. Να αναπτύξετε έναν αλγόριθμο ο οποίος θα διαβάζει μια ακολουθία **το πολύ μέχρι 10 θετικών αριθμών** και θα υπολογίζει : το άθροισμά τους, το πλήθος τους και το μέσο όρο τους.

# Άθροιστής

## Παράδειγμα

Να δοθεί αλγόριθμος ο οποίος θα διαβάσει  $N$  αριθμούς και θα υπολογίζει και εμφανίζει το άθροισμά τους.

**Αλγόριθμος Άθροισμα**

**Αρχή**

**Διάβασε  $N$**

$S \leftarrow 0$

**Για  $i$  από 1 μέχρι  $N$**

**Διάβασε  $x$**

$S \leftarrow S + x$

**Τέλος\_επανάληψης**

**Εμφάνισε  $S$**

**Τέλος Άθροισμα**

!Μηδενίζουμε το άθροισμα πάντα έξω από την επανάληψη

!Προσθέτουμε στο άθροισμα τον αριθμό που διαβάσαμε

**Παρατήρηση:** χρήση «Αρχή» - “Χαλαρή” σύνταξη –έλλειψη  
//Δεδομένα//, //Αποτελέσματα//

# Μετρητής

## Παράδειγμα

Να δοθεί αλγόριθμος ο οποίος θα διαβάσει  $N$  αριθμούς και θα υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των θετικών και το πλήθος των αρνητικών.

### Αλγόριθμος Μετρητές

//Δεδομένα  $N, x$ //

πλθ  $\leftarrow 0$

πλα  $\leftarrow 0$

Για  $i$  από 1 μέχρι  $N$

Διάβασε  $x$

Αν  $x > 0$  τότε

πλθ  $\leftarrow$  πλθ + 1

Αλλιώς\_αν  $x < 0$  τότε

πλα  $\leftarrow$  πλα + 1

Τέλος\_Αν

Τέλος\_επανάληψης

//Αποτελέσματα πλθ, πλα//

Τέλος Μετρητές

!Μηδενίζουμε τους μετρητές έξω από την επανάληψη

! Αυξάνουμε κατά 1 την τιμή του πλήθους των θετικών

! Αυξάνουμε κατά 1 την τιμή του πλήθους των αρνητικών

Παρατήρηση: //Δεδομένα  $N, x$ // ασάφεια

# Μέσος όρος

## Παράδειγμα

Να δοθεί αλγόριθμος ο οποίος θα διαβάζει  $N$  αριθμούς και θα υπολογίζει και εμφανίζει το Μέσο Όρο όλων των αριθμών, το Μέσο Όρο των αρτίων και το ποσοστό εμφάνισης του αριθμού 3. (Θεωρείστε ότι το  $N$  είναι θετικός ακέραιος αριθμός)

### Αλγόριθμος Μέσος\_Όρος

#### Αρχή

#### Διάβασε $N$

$\text{πλα} \leftarrow 0, \text{πλ} \leftarrow 0, S \leftarrow 0, S_a \leftarrow 0$

Για  $i$  από 1 μέχρι  $N$

#### Διάβασε $x$

Αν  $x \bmod 2 = 0$  τότε

$\text{πλα} \leftarrow \text{πλα} + 1$

$S_a \leftarrow S_a + x$

Αλλιώς\_αν  $x=3$  τότε

$\text{πλ} \leftarrow \text{πλ} + 1$

Τέλος\_Αν

$S \leftarrow S + x$

#### Τέλος\_επανάληψης

$\text{ΜΟ} \leftarrow S / N$

Εμφάνισε 'Μέσος όρος όλων:',  $\text{ΜΟ}$

Αν  $\text{πλα} > 0$  τότε

$\text{ΜΟ}_a \leftarrow S_a / \text{πλα}$

Εμφάνισε 'Μέσος όρος θετικών:',  $\text{ΜΟ}_a$

Αλλιώς

Εμφάνισε 'Δεν υπάρχουν άρτιοι αριθμοί'

Τέλος\_Αν

$\text{ποσ0} \leftarrow (\text{πλ0} / N) * 100$

Εμφάνισε 'Ποσοστό μηδέν:',  $\text{ποσ0}$ , '%'

Τέλος Μέσος\_Όρος

!Μηδενίζουμε τους μετρητές και τα άθροισματά έξω από την επανάληψη

!Υπολογίζουμε το πλήθος και άθροισμα μόνο των αρτίων

!Υπολογίζουμε το άθροισμα όλων των αριθμών

!Υπολογίζουμε το μέσο όρο μετά την επανάληψη

!Ελέγχουμε αν το πλήθος είναι μη μηδενικό για τον υπολογισμό

# Ασκήσεις για το σπίτι

1. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να υπολογίζει και να τυπώνει το μέσο όρο, το άθροισμα και το γινόμενο σε κάθε μία από τις παρακάτω περιπτώσεις:
  - α) των αριθμών από το 1 έως το N
  - β) των περιττών αριθμών από το 1 έως το N
  - γ) των άρτιων αριθμών από το 1 έως το N.
2. Να γίνει αλγόριθμος που να δέχεται τους βαθμούς δύο μαθητών, του Κώστα και του Τάσου, σε 12 διαφορετικά μαθήματα. Στην συνέχεια να υπολογίζει σε πόσα μαθήματα ο Κώστας είχε καλύτερο βαθμό από τον Τάσο, σε πόσα ο Τάσος είχε καλύτερο βαθμό από τον Κώστα και σε πόσα είχαν τον ίδιο βαθμό.
3. Δίνεται το πλήθος των υπαλλήλων που εργάζονται σε μια εταιρεία και οι ετήσιες αποδοχές κάθε υπαλλήλου της σε Ευρώ. Να γράψετε αλγόριθμο που να υπολογίζει και να εμφανίζει:
  - α) Το σύνολο των χρημάτων που έχει καταβάλλει η εταιρεία για όλους τους υπαλλήλους της
  - β) Το μέσο όρο των αποδοχών που καταβάλλει η εταιρεία σε κάθε υπάλληλο
  - γ) Το πλήθος των υπαλλήλων με ετήσιες αποδοχές μεγαλύτερες από 30.000 €.

# Φύλλο Εργασίας 3 (Εργαστήριο)

**1.** Να δώσετε αλγόριθμο που θα διαβάζει επαναληπτικά 7 αριθμούς και θα υπολογίζει και εμφανίζει το συνολικό άθροισμα τους, το μέσο όρο τους και το πλήθος των θετικών.

Αλγόριθμος Τεστ

Δεδομένα //.....//  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**2α.** Για τον παραπάνω αλγόριθμο να συμπληρωθεί ο πίνακας τιμών όταν ως είσοδο δοθούν οι παρακάτω αριθμοί:

**6, 8, -2, 11, -4, -1, 10**

| Επανάληψη | Μεταβλητές |  |  |  | Συνθήκη | Οθόνη |
|-----------|------------|--|--|--|---------|-------|
|           |            |  |  |  |         |       |
|           |            |  |  |  |         |       |
|           |            |  |  |  |         |       |
|           |            |  |  |  |         |       |
|           |            |  |  |  |         |       |
|           |            |  |  |  |         |       |

**2β.** Να μετατρέψετε τον παραπάνω αλγόριθμο σε πρόγραμμα στο περιβάλλον της Γλωσσομάθειας και να παρακολουθήσετε τον πίνακα τιμών συγκρίνοντάς τις τιμές από το ερώτημα 2α. Τέλος να επισημάνετε τις διαφορές από τον αλγόριθμο.



# Μέγιστος - Ελάχιστος

## Παράδειγμα

Να δοθεί αλγόριθμος ο οποίος θα διαβάσει  $N$  θετικούς αριθμούς και υπολογίζει και εμφανίζει το μέγιστο όλων των αριθμών. (Θεωρείστε ότι οι αριθμοί είναι θετικοί)

### Αλγόριθμος Μέγιστος1

**Αρχή**

**Διάβασε**  $N$

**Διάβασε**  $x$

$Max \leftarrow x$

$\theta Max \leftarrow 1$

**Για**  $i$  από 2 μέχρι  $N$

**Διάβασε**  $x$

**Αν**  $x > Max$  **τότε**

$Max \leftarrow x$

$\theta Max \leftarrow i$

**Τέλος\_Αν**

**Τέλος\_επανάληψης**

**Εμφάνισε**  $Max, \theta Max$

**Τέλος Μέγιστος1**

!Διαβάζουμε τον πρώτο αριθμό  
έξω από την επανάληψη

!Θέτουμε τον πρώτο αριθμό  $Max$   
και κρατάμε τη θέση του

!Εκτελούμε  $N-1$  επαναλήψεις

!Ελέγχουμε και κρατάμε τον  
τρέχοντα  $max$  και τη θέση του

! Εμφανίζουμε τα αποτελέσματα  
μετά το τέλος επανάληψης

### Αλγόριθμος Μέγιστος2

**Αρχή**

**Διάβασε**  $N$

$Max \leftarrow -1$

**Για**  $i$  από 1 μέχρι  $N$

**Διάβασε**  $x$

**Αν**  $x > Max$  **τότε**

$Max \leftarrow x$

$\theta Max \leftarrow i$

**Τέλος\_Αν**

**Τέλος\_επανάληψης**

**Εμφάνισε**  $Max, \theta Max$

**Τέλος Μέγιστος2**

!αρχικοποιούμε με πολύ  
μικρή τιμή εκτός ορίων

!Εκτελούμε  $N$   
επαναλήψεις

**Παρατήρηση:** Πρέπει να τονίσουμε στους μαθητές πότε μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον 2ο Αλγόριθμο ([σελ 19 τετράδιο μαθητή](#))

# Επαναλήψεις Αγνώστου Πλήθους

## 1. Έλεγχος Δεδομένων

Αρχή\_επανάληψης

Εμφάνισε 'Δώσε .....

Διάβασε x

Μέχρις\_ότου <συνθήκη για το x>

## 2. Τιμή Φρουρός

Διάβασε x

Όσο <συνθήκη για το x> επανάλαβε

.....

Διάβασε x

Τέλος\_επανάληψης

## 3. Ερώτηση στο χρήστη

Αρχή\_επανάληψης

.....

Εμφάνισε 'θα συνεχίσεις;ΝΑΙ/ΟΧΙ'

Διάβασε answer

Μέχρις\_ότου answer= 'ΟΧΙ'

## 4. Γενικές Αγνώστου Πλήθους (Τελικές τιμές, Όρια)

## 5. Μενού Επιλογών

# Φύλλο Εργασίας (Εργαστήριο)

1. Να δώσετε αλγόριθμο που θα διαβάσει επαναληπτικά την είσπραξη από κάθε πελάτη ενός καταστήματος και θα υπολογίζει και εμφανίζει τις συνολικές εισπράξεις και το πλήθος των πελατών στο τέλος της ημέρας. Η επαναληπτική διαδικασία θα σταματά όταν δοθεί αρνητική τιμή για την είσπραξη.

Αλγόριθμος Εισπράξεις

Δεδομένα //.....//  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Για τον παραπάνω αλγόριθμο συμπληρώσετε τον πίνακα τιμών όταν δοθούν οι παρακάτω τιμές εισόδου:

**30, 50, 45, 15, 20, 25,-1**

| Επανάληψη | Μεταβλητές |  |  |  | Συνθήκη | Οθόνη |
|-----------|------------|--|--|--|---------|-------|
|           |            |  |  |  |         |       |
|           |            |  |  |  |         |       |
|           |            |  |  |  |         |       |
|           |            |  |  |  |         |       |
|           |            |  |  |  |         |       |
|           |            |  |  |  |         |       |

3. Να μετατρέψετε τον παραπάνω αλγόριθμο σε πρόγραμμα στο περιβάλλον της Γλωσσότητας και να παρακολουθήσετε τον πίνακα τιμών.

| Σύμβολο            | Τιμή | Τύπος      |
|--------------------|------|------------|
| ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ερασιψι1 |      |            |
| x                  | -1   | ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ |
| S                  | 185  | ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ |
| p                  | 6    | ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ |

.....

| Έκφραση | Τιμή | Τύπος |
|---------|------|-------|
|         |      |       |

☐ Αυτόματα

Μηνύματα | Οθόνη | Δεδομένα

|  |  |  | NUM |
|--|--|--|-----|
|  |  |  |     |

# Κι άλλες Επαναλήψεις

|                                                      |                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| •Μετατροπές από την μια επαναληπτική δομή στις άλλες | <ul style="list-style-type: none"><li>- Η εντολή Για</li><li>- Όσο σε Αρχή_Επανάληψης κ.ο.κ.</li><li>- Παραμετρικές</li></ul>                                         |
| •Σύνθετοι Πίνακες Τιμών                              | <ul style="list-style-type: none"><li>- Θέματα Πανελληνίων</li></ul>                                                                                                  |
| •Συναρτήσεις – Διοφαντική Εξίσωση                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Πραγματική τιμή βήματος (λ.χ. 0,1)</li><li>- Διπλή ή Τριπλή Επανάληψη (λ.χ. <math>x+y+z=8</math>)</li></ul>                   |
| •Διπλές – Πολλαπλές Επαναλήψεις                      | <ul style="list-style-type: none"><li>- Σε προβλήματα</li><li>- Σε Πίνακες τιμών</li><li>- Σε Διαγράμματα Ροής</li></ul>                                              |
| •Διαγράμματα Ροής                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Μετατροπή ψευδοκώδικα (εμφωλευμένων επαναλήψεων ) σε Διάγραμμα Ροής</li><li>- Μετατροπή Διαγράμματος σε ψευδοκώδικα</li></ul> |

# Μαθησιακές Δυσκολίες στην επανάληψη

- Καθορισμός της συνθήκης ελέγχου όταν απαιτείται λογική έκφραση με περισσότερες από μία μεταβλητές ελέγχου (λ.χ.  $S+x < 1000$ )
- Μη αρχικοποίηση και ανανέωση της τιμής των μεταβλητών ελέγχου
- Μη αναγνώριση του ατέρμονα βρόχου και της μη εκτέλεσης της επανάληψης
- Καθορισμός του βήματος ανανέωσης της μεταβλητής-μετρητή στη «Για» μέσω εντολής ανάθεσης τιμής  
*(Διαφορετική αντίληψη και αναπαράσταση της επαναληπτικής διαδικασίας στην καθημερινή ζωή – Τρόπος λειτουργίας των επαναληπτικών δομών)*