

DIDAKTIKH

09

ΑΕΠΠ - ADVANCED

> Δρ. Στυλιανός Καραγιάννης, *Ιόνιο Πανεπιστήμιο,*
skaragiannis@ionio.gr



ΒΑΣΙΚΑ ΣΗΜΕΙΑ ΘΕΩΡΙΑΣ:

2.4.5 + 8.2.1 Δομή Επανάληψης – ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

► Η **δομή της επανάληψης** χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις που χρειάζεται να **επαναληφθεί** η εκτέλεση κάποιων εντολών πολλές φορές. Έτσι χρησιμοποιούμε κάποιες επαναληπτικές δομές, που εκτελούν κάποιες εντολές και ονομάζονται **βρόχοι**. Ένας πρώτος τρόπος για να δημιουργήσουμε μία επανάληψη είναι η εντολή **ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**.

ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΜΕ ΤΗΝ ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ		
Σύνταξη σε Γλώσσα	Διάγραμμα Ροής	Παράδειγμα: Γράφει τους αριθμούς από 1 έως 100
ΟΣΟ Συνθήκη ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ Εντολές ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ		<pre> i ← 1 ΟΣΟ i ≤ 100 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ ΓΡΑΨΕ i i ← i + 1 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ </pre>
ⓘ Λειτουργία:	► Αρχικά ελέγχεται η συνθήκη και όσο είναι αληθής , επαναλαμβάνεται η εκτέλεση των εντολών μέσα στο βρόχο. ► Όταν η συνθήκη γίνει ψευδής , τότε διακόπτεται η επανάληψη και εκτελείται η εντολή που βρίσκεται μετά το βρόχο.	
ⓘ Χαρακτηριστικά:	► Επειδή ο έλεγχος της συνθήκης γίνεται στην αρχή της επανάληψης, υπάρχει περίπτωση η συνθήκη να είναι ψευδής, από την αρχή και έτσι να μην εκτελεστεί καμία φορά η ομάδα εντολών του βρόχου. ► Για να μην εκτελείται επ' άπειρον ο βρόχος (ατέρμων βρόχος) θα πρέπει η μεταβλητή της συνθήκης να μεταβάλλεται μέσα στις εντολές.	

Έτσι λοιπόν σε μία δομή επανάληψης με την **ΟΣΟ** θα πρέπει να προσέχουμε να έχουμε τα εξής:

1. Αρχικοποίηση	Θέτουμε τις αρχικές τιμές των μεταβλητών που συμμετέχουν στην συνθήκη. Το κομμάτι αυτό υπάρχει πριν την επανάληψη. Π.χ. $i \leftarrow 1$, ΜΕΤΡΗΤΗΣ $\leftarrow 0$, ΠΛΗΘΟΣ $\leftarrow 0$ κ.τ.λ.
2. Έλεγχος	Είναι η συνθήκη που ελέγχεται στην αρχή κάθε επανάληψης. Μπορεί να ελέγχει μία ή περισσότερες μεταβλητές. Π.χ. ΟΣΟ $i \leq 100$ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ, ΟΣΟ ΠΛΗΚΤΡΟ $\neq 0$ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ κ.τ.λ.
3. Ενημέρωση	Ενημερώνονται οι μεταβλητές που συμμετέχουν στην συνθήκη συνεχίως με νέες τιμές ώστε κάποτε η συνθήκη ελέγχου να γίνει ΨΕΥΔΗΣ και η επανάληψη να σταματήσει. Π.χ. $i \leftarrow i + 1$, ΔΙΑΒΑΣΕ ΠΛΗΚΤΡΟ κ.τ.λ.
4. Σώμα βρόχου	Είναι οι υπόλοιπες εντολές που εκτελούνται σε κάθε επανάληψη και δεν επηρεάζουν την συνθήκη. Π.χ. ΓΡΑΨΕ i , ΓΙΝΟΜΕΝΟ \leftarrow ΓΙΝΟΜΕΝΟ*2

► Συνήθως, με τη χρήση της επανάληψης ΟΣΟ, λύνουμε δύο ειδών ασκήσεις:

Ασκήσεις με συνθήκη τιμής φρουρού	Ασκήσεις με συνθήκη τιμής μετρητή
<p>Εδώ η συνθήκη επανάληψης εκτελείται μέχρι να δοθεί μία συγκεκριμένη τιμή (τιμή φρουρός) και τότε μόνο διακόπτεται η επανάληψη. Χρησιμοποιεί για εισαγωγή στοιχείων από τον χρήστη.</p>	<p>Εδώ η συνθήκη επανάληψης εκτελείται μέχρι να φτάσει μία μεταβλητή (μετρητής) σε μία συγκεκριμένη τιμή και τότε μόνο διακόπτεται η επανάληψη. Χρησιμοποιεί για αυτόματη εμφάνιση μεταβλητών.</p>
<p>ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:</p> <pre> ΔΙΑΒΑΣΕ X ΟΣΟ X <> 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ ΓΡΑΨΕ 3*X ΔΙΑΒΑΣΕ X ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ </pre> <p>Ο χρήστης δίνει τιμή στη μεταβλητή X και αυτή ελέγχεται από τη συνθήκη. Αν είναι ΑΛΗΘΗΣ (δηλαδή το X διάφορο του 0) τότε εκτελούνται οι εντολές μέσα στο βρόχο και το X εμφανίζεται τριπλασιασμένο. Πολύ σημαντικό είναι ότι μέσα στο βρόχο ζητάμε από το χρήστη τη νέα τιμή του X. Μόλις δοθεί το 0, θα γίνει ΨΕΥΔΗΣ η συνθήκη και θα τερματιστεί η επανάληψη.</p>	<p>ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ:</p> <pre> K ← 1 ΟΣΟ K ≤ 10 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ ΓΡΑΨΕ 3*K K ← K + 1 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ </pre> <p>Αρχικοποιούμε τη μεταβλητή K με την τιμή 1. Η συνθήκη ελέγχει αν το K είναι μικρότερο ή ίσο του 10. Αν είναι ΑΛΗΘΗΣ τότε εκτελούνται οι εντολές μέσα στο βρόχο και το K εμφανίζεται τριπλασιασμένο. Πολύ σημαντικό είναι ότι μέσα στο βρόχο αυξάνουμε την τιμή του K κατά 1. Μόλις το K ξεπεράσει την τιμή 10, θα γίνει ΨΕΥΔΗΣ η συνθήκη και θα τερματιστεί η επανάληψη.</p>

2.4.5 + 8.2.2 Δομή Επανάληψης – ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

► Ένας ακόμη τρόπος για να εκτελέσουμε μία επανάληψη είναι η εντολή **ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ**. Εδώ οι εντολές της επανάληψης εκτελούνται μέχρι να ικανοποιηθεί η συνθήκη ελέγχου που βρίσκεται μετά το βρόχο των εντολών.

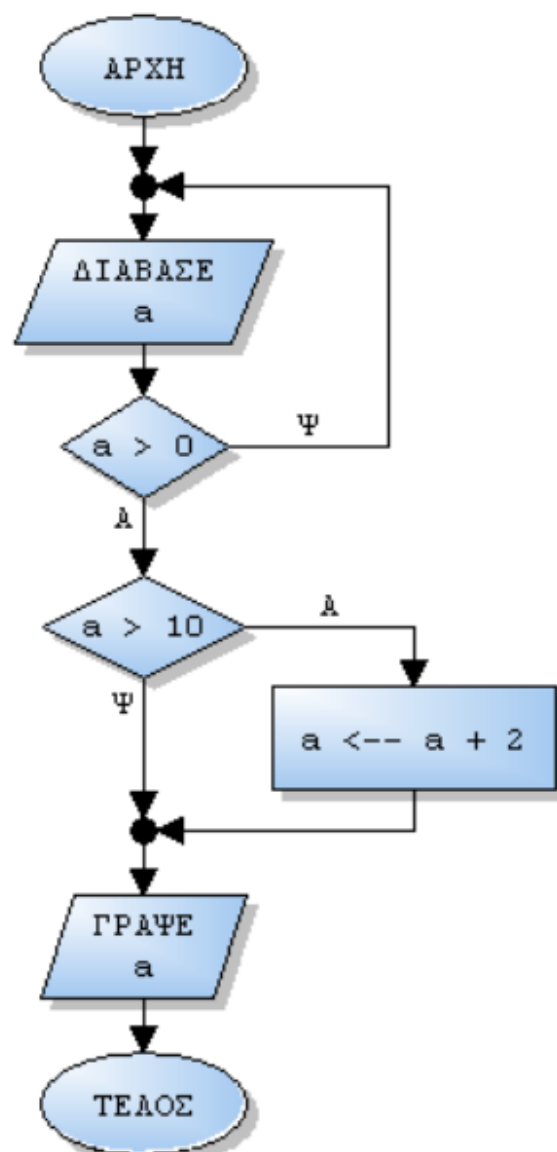
ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ	
Σύνταξη	Διάγραμμα Ροής
<p>ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ Εντολές ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Συνθήκη</p>	
	<p>Παράδειγμα: Γράφει τους αριθμούς από 1 έως 100</p>
<p>❶ Λειτουργία:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ► Αρχικά εκτελούνται για μία φορά οι εντολές μέσα στον βρόχο και έπειτα ελέγχεται η συνθήκη. Όσο είναι ΨΕΥΔΗΣ, επαναλαμβάνεται η εκτέλεση των εντολών μέσα στον βρόχο. ► Όταν η συνθήκη γίνει ΑΛΗΘΗΣ, τότε διακόπτεται η επανάληψη και εκτελείται η εντολή που βρίσκεται εκτός του βρόχου.
<p>❶ Χαρακτηριστικά:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ► Επειδή ο έλεγχος της συνθήκης γίνεται στο τέλος της επανάληψης, οι εντολές εκτελούνται πάντα τουλάχιστον μία φορά, ακόμα και όταν η συνθήκη είναι από την αρχή αληθής. ► Για να μην εκτελείται επ' άπειρον ο βρόχος (ατέρμων βρόχος) θα πρέπει η μεταβλητή της συνθήκης να μεταβάλλεται μέσα στις εντολές.

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ ΚΑΙ ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ		
ΔΙΑΦΟΡΕΣ	ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ	ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ
Που βρίσκεται η συνθήκη στο διάγραμμα ροής;	Η συνθήκη βρίσκεται στην αρχή , πριν τις εντολές.	Η συνθήκη βρίσκεται στο τέλος , μετά τις εντολές.
Πότε σταματάει η επανάληψη;	Όταν η συνθήκη γίνει ΨΕΥΔΗΣ , τότε διακόπτεται η επανάληψη.	Όταν η συνθήκη γίνει ΑΛΗΘΗΣ , τότε διακόπτεται η επανάληψη.
Πόσες φορές μπορεί να εκτελεστεί ο βρόχος;	Οι εντολές μπορεί να μην εκτελεστούν καμία φορά έως άπειρες.	Οι εντολές εκτελούνται πάντα τουλάχιστον μία φορά έως άπειρες.



Άσκηση 4^η:

Να κατασκευάσετε ισοδύναμο τμήμα αλγορίθμου σε ΓΛΩΣΣΑ για το παρακάτω διάγραμμα ροής.





ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΚΩΔΙΚΑ:



Ερώτηση 1^η:

Έστω ο παρακάτω πίνακας A:

6	5	4	8	4	3	5	2
---	---	---	---	---	---	---	---

Ποιες οι τιμές των παρακάτω εκφράσεων:

- α) $A[4]$ β) $A[A[4]]$
γ) $A[A[A[4]]]$ δ) $A[4+4]$
ε) $A[A[4]-A[1]]$ στ) $A[A[A[2]]]+A[A[1]]$



Ερώτηση 2^η:

Έστω ο παρακάτω πίνακας 8 ακεραίων αριθμών:

4	12	10	8	9	6	14	20
---	----	----	---	---	---	----	----

και ο κώδικας:

ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 8 ΜΕ_ΒΗΜΑ 2

$A[i] \leftarrow A[i] + 1$

$A[i+1] \leftarrow A[i+1] + A[i]$

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Να σχεδιάσετε τον πίνακα A μετά την εκτέλεση του κώδικα.

Ας δούμε μία λύση του προβλήματος στην ΓΛΩΣΣΑ, καθώς και έναν πίνακα τιμών με κάποια παραδείγματα:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΥΡΕΣΗ_MIN_MAX_ΒΑΘΜΟΥ

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, MIN, MAX, ΒΑΘΜ

ΑΡΧΗ

ΓΡΑΨΕ 'ΔΩΣΕ ΤΟΝ ΠΡΩΤΟ ΒΑΘΜΟ:'

ΔΙΑΒΑΣΕ ΒΑΘΜ

MIN ← ΒΑΘΜ

MAX ← ΒΑΘΜ

ΓΙΑ i **ΑΠΟ** 2 **ΜΕΧΡΙ** 10

ΓΡΑΨΕ 'ΔΩΣΕ ΤΟΝ ΕΠΟΜΕΝΟ ΒΑΘΜΟ:'

ΔΙΑΒΑΣΕ ΒΑΘΜ

ΑΝ ΒΑΘΜ < MIN **ΤΟΤΕ**

MIN ← ΒΑΘΜ

ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ ΒΑΘΜ > MAX **ΤΟΤΕ**

MAX ← ΒΑΘΜ

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ 'Ο ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ ΒΑΘΜΟΣ:', MIN

ΓΡΑΨΕ 'Ο ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΣ ΒΑΘΜΟΣ:', MAX

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΥΡΕΣΗ_MIN_MAX_ΒΑΘΜΟΥ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΥΡΕΣΗ_MIN_MAX_ΒΑΘΜΟΥ					
	Γραμμή	i	MIN	MAX	ΒΑΘΜ
5.	ΓΡΑΨΕ 'ΔΩΣΕ ΤΟΝ ΠΡΩΤΟ ΒΑΘΜΟ:'				ΔΩΣΕ ΤΟΝ ΠΡΩΤΟ ΒΑΘΜΟ.
6.	ΔΙΑΒΑΣΕ ΒΑΘΜ				10
7.	MIN ←-- ΒΑΘΜ		10		
8.	MAX ←-- ΒΑΘΜ			10	
9.	ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 10	2			
10.	ΓΡΑΨΕ 'ΔΩΣΕ ΤΟΝ ΕΠΟΜΕΝΟ ΒΑΘΜΟ:'				ΔΩΣΕ ΤΟΝ ΕΠΟΜΕΝΟ ΒΑΘΜΟ.
11.	ΔΙΑΒΑΣΕ ΒΑΘΜ				12
12.	ΑΝ ΒΑΘΜ < MIN ΤΟΤΕ				Συνθήκη: ΨΕΥΔΗΣ
14.	ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ ΒΑΘΜ > MAX ΤΟΤΕ				Συνθήκη: ΑΛΗΘΗΣ
15.	MAX ←-- ΒΑΘΜ			12	
9.	ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 10	3			
10.	ΓΡΑΨΕ 'ΔΩΣΕ ΤΟΝ ΕΠΟΜΕΝΟ ΒΑΘΜΟ:'				ΔΩΣΕ ΤΟΝ ΕΠΟΜΕΝΟ ΒΑΘΜΟ.

...

11.	ΔΙΑΒΑΣΕ ΒΑΘΜ				3
12.	ΑΝ ΒΑΘΜ < MIN ΤΟΤΕ				Συνθήκη: ΨΕΥΔΗΣ
14.	ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ ΒΑΘΜ > MAX ΤΟΤΕ				Συνθήκη: ΨΕΥΔΗΣ
9.	ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 10	10			
10.	ΓΡΑΨΕ 'ΔΩΣΕ ΤΟΝ ΕΠΟΜΕΝΟ ΒΑΘΜΟ:'				ΔΩΣΕ ΤΟΝ ΕΠΟΜΕΝΟ ΒΑΘΜΟ.
11.	ΔΙΑΒΑΣΕ ΒΑΘΜ				12
12.	ΑΝ ΒΑΘΜ < MIN ΤΟΤΕ				Συνθήκη: ΨΕΥΔΗΣ
14.	ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ ΒΑΘΜ > MAX ΤΟΤΕ				Συνθήκη: ΨΕΥΔΗΣ
9.	ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 10	11			
18.	ΓΡΑΨΕ 'Ο ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ ΒΑΘΜΟΣ:', MIN				Ο ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ ΒΑΘΜΟΣ: 3
19.	ΓΡΑΨΕ 'Ο ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΣ ΒΑΘΜΟΣ:', MAX				Ο ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΣ ΒΑΘΜΟΣ: 15

<https://www.panellinies.net/aepp-yli-2025/>

<https://drive.google.com/file/d/1MlG-sRkpMZy4zWb97-aLLJvmBGBlcjKS/view>

https://www.panellinies.net/wp-content/uploads/2024/06/aepp_2024.pdf