

1. ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΑΠΟ ΜΙΑ ΔΟΜΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ΣΕ ΜΙΑ ΑΛΛΗ

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1^η :

ΑΠΟ	ΠΡΟΣ
Όσο συνθήκη επανάλαβε εντολές Τέλος_επανάληψης	Αν συνθήκη τότε Αρχή_επανάληψης εντολές Μέχρις_ότου όχι (συνθήκη) Τέλος_αν

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Το παραπάνω σχήμα μετατροπής είναι γενικό. Λόγω του ότι η **Όσο** ενδέχεται να μην εκτελεστεί καμιά φορά αν η συνθήκη είναι από την αρχή ψευδής ενώ η **Αρχή_επανάληψης** εκτελείται τουλάχιστον μια φορά άσχετα με την συνθήκη, όταν μετατρέπουμε μια δομή Όσο σε Αρχή_επανάληψης **μπορεί να χρειαστεί να θάλουμε την Αρχή_επανάληψης μέσα σε μια Αν.**

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ:

$X \leftarrow 50$ Όσο $X > 5$ επανάλαβε $X \leftarrow X - 10$ Τέλος_επανάληψης Εμφάνισε X	$X \leftarrow 50$ Αρχή_επανάληψης $X \leftarrow X - 10$ Μέχρις_ότου $X \leq 5$ Εμφάνισε X
---	---

Στο παραπάνω παράδειγμα δεν χρειάστηκε να εισάγουμε την **Αρχή_επανάληψης** μέσα σε **Αν** γιατί είναι φανερό ότι και η δομή **Όσο** θα εκτελεστεί τουλάχιστον 1 φορά.

Διάβασε X Όσο $X > 5$ επανάλαβε $X \leftarrow X - 10$ Τέλος_επανάληψης Εμφάνισε X	Διάβασε X Αν $X > 5$ τότε Αρχή_επανάληψης $X \leftarrow X - 10$ Μέχρις_ότου $X \leq 5$ Τέλος_αν Εμφάνισε X
---	--

Στο παραπάνω παράδειγμα χρειάστηκε να εισάγουμε την **Αρχή_επανάληψης** μέσα σε **Αν** γιατί υπάρχει περίπτωση ανάλογα με την τιμή που θα πληκτρολογήσει ο χρήστης ο βρόχος **Όσο** να μην εκτελεστεί καμιά φορά.

- **ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΤΗΝ ΣΥΝΘΗΚΗ:** Η $X > 5$ που είχαμε στην δομή Όσο στα παραπάνω παραδείγματα, γίνεται $X \leq 5$ όταν μετατρέπουμε τη δομή σε Αρχή_επανάληψης. (**Δηλ. χρησιμοποιούμε την αντίστροφη συνθήκη**). Η αντιστροφή μιας συνθήκης είναι λεπτή διαδικασία: Πρέπει να αντιστραφούν οι απλές συνθήκες (το $>$ να γίνει $\leq$, το $=$ θα γίνει $<$, κ.λπ.), αλλά πρέπει να αλλάξουν και οι λογικοί τελεστές (το «και» να γίνει «ή» και το «ή» να γίνει «και»). Για παράδειγμα, η συνθήκη $\alpha > 3$ θα γίνει $\alpha \leq 3$ και η **($\rho = 2$) ή ($\delta \leq 4$)** θα γίνει **($\rho < 2$) και ($\delta > 4$)**. Μπορούμε να αποφύγουμε όλους αυτούς τους συλλογισμούς (που εμπεριέχουν και την πιθανότητα λάθους), χρησιμοποιώντας τον λογικό τελεστή «οχι» που αντιστρέφει συνθήκες.

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2^η :

ΑΠΟ	ΠΡΟΣ
Αρχή_επανάληψης	εντολές
εντολές	Όσο όχι(συνθήκη) επανάλαβε
Μέχρις_ότου συνθήκη	εντολές
	Τέλος_επανάληψης

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Το παραπάνω σχήμα μετατροπής είναι γενικό. Λόγω του ότι η **Αρχή_επανάληψης** εκτελείται τουλάχιστον μια φορά άσχετα με την συνθήκη ενώ η **Όσο** ενδέχεται να μην εκτελεστεί καμιά φορά αν η συνθήκη είναι από την αρχή ψευδής, όταν μετατρέπουμε μια δομή Αρχή_επανάληψης σε Όσο βάζουμε πριν την Όσο τις εντολές που περιλαμβάνονται μέσα στην Αρχή_επανάληψης.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ:

$X \leftarrow 50$	$X \leftarrow 50$
Αρχή_επανάληψης	$X \leftarrow X - 10$
$X \leftarrow X - 10$	Όσο $X > 5$ επανάλαβε
Μέχρις_ότου $X \leq 5$	$X \leftarrow X - 10$
Εμφάνισε X	Τέλος_επανάληψης
	Εμφάνισε X

Διάβασε X	Διάβασε X
Αρχή_επανάληψης	$X \leftarrow X-10$
$X \leftarrow X-10$	Όσο $X > 5$ επανάλαβε
Μέχρις ότου $X \leq 5$	$X \leftarrow X-10$
Εμφάνισε X	Τέλος_επανάληψης
	Εμφάνισε X

- ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΤΗΝ ΣΥΝΘΗΚΗ: Η $X \leq 5$ που είχαμε στην δομή Αρχή_επανάληψης στα παραπάνω παραδείγματα, γίνεται $X > 5$ όταν μετατρέπουμε τη δομή σε Όσο. (Δηλ. χρησιμοποιούμε την αντίστροφη συνθήκη)

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 3^η :

ΑΠΟ	ΠΡΟΣ
Για μεταβλητή από τ_1 μέχρι τ_2 με_βήμα τ_3 εντολές Τέλος_επανάληψης	μεταβλητή $\leftarrow \tau_1$ Όσο μεταβλητή $\leq \tau_2$ επανάλαβε εντολές μεταβλητή $\leftarrow$ μεταβλητή + τ_3 Τέλος_επανάληψης
ΠΡΟΣΟΧΗ: Η παραπάνω μετατροπή ισχύει αν $\tau_1 < \tau_2$. Αν ισχύει $\tau_1 > \tau_2$ τότε η συνθήκη στο Όσο...επανάλαβε θα είναι μεταβλητή $\geq \tau_2$	

ΑΠΟ	ΠΡΟΣ
Για μεταβλητή από τ_1 μέχρι τ_2 με_βήμα τ_3 εντολές Τέλος_επανάληψης	μεταβλητή $\leftarrow \tau_1$ Αρχή_επανάληψης εντολές μεταβλητή $\leftarrow$ μεταβλητή + τ_3 Μέχρις_ότου μεταβλητή $> \tau_2$
ΠΡΟΣΟΧΗ: Η παραπάνω μετατροπή ισχύει αν $\tau_1 < \tau_2$. Αν ισχύει $\tau_1 > \tau_2$ τότε η συνθήκη στο Μέχρις_ότου θα είναι μεταβλητή $< \tau_2$	

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Η μετατροπή από **Για...από...μέχρι** σε **Όσο** ή σε **Αρχή_επανάληψης** είναι πάντα δυνατή.

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 4^η :

ΑΠΟ	ΠΡΟΣ
μεταβλητή $\leftarrow \tau_1$ Όσο (μεταβλητή <u>τελεστής σύγκρισης</u> τ_2) επανάλαβε εντολές μεταβλητή $\leftarrow$ μεταβλητή $+\tau_3$ Τέλος_επανάληψης	Για μεταβλητή από τ_1 μέχρι τ_2 με_βήμα τ_3 εντολές Τέλος_επανάληψης
Στη συνθήκη της Όσο..επανάλαβε ο τελεστής σύγκρισης μπορεί να είναι $<$, $>$, $<=$, $>=$. ΠΡΟΣΟΧΗ όταν ο τελεστής είναι $>$ ή $<$	

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- Η μετατροπή από **Όσο...επανάλαβε** σε **Για..από..μέχρι** **ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΠΑΝΤΑ ΔΥΝΑΤΗ**. Η μόνη περίπτωση που μπορεί να γίνει είναι όταν η **Όσο...επανάλαβε** έχει την παραπάνω μορφή.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ:

1. Να μετατρέψετε το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου σε ισοδύναμο με τη χρήση της εντολής ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ:

```

K ← 0
ΓΙΑ Α ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ 100 ΜΕ_ΒΗΜΑ 10
    K ← K + A
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ K

```

2. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

```

S ← 0
Για I από 2 μέχρι 100 με_βήμα 2
    S ← S + I
Τέλος_επανάληψης

```

1. Να μετατραπεί σε ισοδύναμο με χρήση της δομής Όσο ... Επανάλαβε.
2. Να μετατραπεί σε ισοδύναμο με χρήση της δομής αρχή_επανάληψης... μέχρις_ότου.

3. Το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου να μετατραπεί σε ισοδύναμο με χρήση της δομής Για ... από ... μέχρι ... με_βήμα.

```

I ← 2
Όσο I <= 10 επανάλαβε
    Διάβασε A
    Εμφάνισε A
    I ← I + 2
Τέλος_επανάληψης

```

4. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

```

I ← 1
Όσο I < 10 επανάλαβε
    Εμφάνισε I
    I ← I + 3
Τέλος_επανάληψης

```

Να ξαναγράψετε το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου χρησιμοποιώντας την εντολή ΓΙΑ αντί της εντολής ΟΣΟ

5. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

```

X ← 2
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    Y ← X DIV 2
    Z ← A_M(X/3)
    ΑΝ Z > 0 ΤΟΤΕ
        A ← Z
    ΑΛΛΙΩΣ
        A ← Y
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΓΡΑΨΕ X, Y, Z, A
    X ← X + 3
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ X > 10

```

α. Να μετατρέψετε το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου σε ισοδύναμο με χρήση της δομής επανάληψης ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ.

β. Να μετατρέψετε το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου σε ισοδύναμο με χρήση της δομής επανάληψης ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ...ΜΕ_ΒΗΜΑ.

6. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου.

```

Για x από 1 μέχρι K
    Εμφάνισε x
Τέλος_επανάληψης

```

Να μετατραπεί σε ισοδύναμο τμήμα αλγορίθμου χρησιμοποιώντας την εντολή Αρχή_Επανάληψης ... Μέχρις_Ότου. (Μονάδες 10)

7. Δίνεται η δομή επανάληψης.

Για i από τιμή1 μέχρι τιμή2 με_βήμα β
 Εντολές
 Τέλος_επανάληψης

Να μετατρέψετε την παραπάνω δομή σε ισοδύναμη δομή επανάληψης Όσο ... επανέλαβε. (Μονάδες 9)

8. Τα επόμενα τμήματα αλγορίθμων να γραφούν ξανά χρησιμοποιώντας την επαναληπτική δομή Όσο ... επανέλαβε.

A	B	Γ
Για i από 1 μέχρι 55 $X \leftarrow X-1$ Τέλος_επανάληψης	Για j από 1 μέχρι 8 με_βήμα 2 $X \leftarrow X-1$ Τέλος_επανάληψης	Για k από 10 μέχρι -8 με_βήμα -3 $X \leftarrow X-1$ Τέλος_επανάληψης

9. Μετατρέψτε τα παρακάτω τμήματα αλγορίθμων, ώστε να χρησιμοποιείται η επαναληπτική δομή Για ... από ... μέχρι.

A	B	Γ	Δ
$I \leftarrow -10$ Όσο $I \leq 15$ επανέλαβε Εμφάνισε I $I \leftarrow I+2$ Τέλος_επανάληψης	$I \leftarrow 20$ Όσο $I \geq -5$ επανέλαβε Εμφάνισε I $I \leftarrow I-2$ Τέλος_επανάληψης	$\Psi \leftarrow -7$ $X \leftarrow 0$ Όσο $\Psi < 3$ επανέλαβε $X \leftarrow X-2*\Psi+4$ $\Psi \leftarrow \Psi+2$ Τέλος_επανάληψης	Διάβασε X $I \leftarrow 30$ Όσο $I > -4$ επανέλαβε $\Psi \leftarrow X+5$ $I \leftarrow I-2$ Διάβασε X Τέλος_επανάληψης

10. Να μετατρέψετε τα παρακάτω τμήματα αλγορίθμων χρησιμοποιώντας σε κάθε περίπτωση τις άλλες δύο δομές επανάληψης.

ΔΟΜΕΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ		
Όσο ... επανέλαβε	Αρχή_επανάληψης ... μέχρις_ότου ...	Για ... από ... μέχρι ... με_βήμα ...
$\alpha \leftarrow 8$ Όσο $\alpha > 0$ επανέλαβε Εμφάνισε α $\alpha \leftarrow \alpha - 1$ τέλος_επανάληψης		
	$i \leftarrow -5$ $\alpha \leftarrow 1$ Αρχή_επανάληψης $\alpha \leftarrow (\alpha+2)*i$ $i \leftarrow i + 1$ Μέχρις_ότου $i \geq 0$	
		$\alpha \leftarrow 1$ Για i από -6 μέχρι -2 $\alpha \leftarrow \alpha * i$ Τέλος_επανάληψης Εμφάνισε α