# Ενότητα 5 – Δομή επανάληψης ΓΙΑ

*Θεωρία, βασικοί κανόνες και παραδείγματα*

---

## 1. Σύνταξη

**Σύνταξη**

```
ΓΙΑ μεταβλητή ΑΠΟ αρχική ΜΕΧΡΙ τελική ΜΕ_ΒΗΜΑ βήμα
  εντολές
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

- Αν παραλειφθεί το ΜΕ_ΒΗΜΑ, το βήμα είναι **1**.
- Το βήμα μπορεί να είναι **αρνητικό** (φθίνουσα επανάληψη) ή **πραγματικός** αριθμός (π.χ. 0.5).
- Χρησιμοποιείται όταν το πλήθος των επαναλήψεων είναι **γνωστό** εκ των προτέρων.

## 2. Πώς εκτελείται

1. Η μεταβλητή ελέγχου παίρνει την αρχική τιμή.
2. Αν βήμα > 0 και μεταβλητή ≤ τελική (ή βήμα < 0 και μεταβλητή ≥ τελική), εκτελούνται οι εντολές.
3. Η μεταβλητή αυξάνεται κατά το βήμα και επιστρέφουμε στο βήμα 2.
4. Όταν η συνθήκη δεν ισχύει, η επανάληψη τερματίζει.

**Τιμή της μεταβλητής μετά τον βρόχο**

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10 ΜΕ_ΒΗΜΑ 3
  ΓΡΑΨΕ i            ! 1, 4, 7, 10
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ i              ! 13 – η πρώτη τιμή που δεν ικανοποιεί τη συνθήκη
```

## 3. Πλήθος επαναλήψεων

Για βήμα > 0 και τελική ≥ αρχική: **πλήθος = Α_Μ((τελική − αρχική) / βήμα) + 1**· αν τελική < αρχική, **0**.

| Βρόχος | Τιμές | Επαναλήψεις | Τιμή μετά |
|---|---|---|---|
| `ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10` | 1 … 10 | 10 | 11 |
| `ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 11 ΜΕ_ΒΗΜΑ 3` | 2, 5, 8, 11 | 4 | 14 |
| `ΓΙΑ i ΑΠΟ 20 ΜΕΧΡΙ 3 ΜΕ_ΒΗΜΑ -4` | 20, 16, 12, 8, 4 | 5 | 0 |
| `ΓΙΑ i ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ 1` | — | 0 | 5 |
| `ΓΙΑ x ΑΠΟ 0 ΜΕΧΡΙ 1 ΜΕ_ΒΗΜΑ 0.25` | 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1 | 5 | 1.25 |

## 4. Κανόνες

**Δεν επιτρέπεται / δεν πρέπει**

- Να **αλλάζει** η τιμή της μεταβλητής ελέγχου μέσα στο σώμα του βρόχου.
- Βήμα 0 → ατέρμων βρόχος.
- Μεταβλητή ελέγχου πραγματικού τύπου όταν το βήμα είναι ακέραιο δεν είναι λάθος, αλλά για

πραγματικό βήμα η μεταβλητή **πρέπει** να είναι ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ.

## 5. Εμφωλευμένοι βρόχοι

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
    ! εκτελείται 3 × 4 = 12 φορές
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
  ΓΙΑ j ΑΠΟ i ΜΕΧΡΙ 4
    ! εκτελείται 4 + 3 + 2 + 1 = 10 φορές
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Ο εσωτερικός βρόχος ολοκληρώνεται **πλήρως** για κάθε τιμή του εξωτερικού. Κάθε βρόχος χρειάζεται **διαφορετική** μεταβλητή ελέγχου.

## 6. Μετατροπή ΓΙΑ ↔ ΟΣΟ ↔ ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

```
! ΓΙΑ                          ! ΟΣΟ                          ! ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N            i ← 1                          i ← 1
  Σ ← Σ + i                    ΟΣΟ i <= N ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ           ΑΝ i <= N ΤΟΤΕ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ                 Σ ← Σ + i                      ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
                                 i ← i + 1                        Σ ← Σ + i
                               ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ                   i ← i + 1
                                                              ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ i > N
                                                            ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

Για **αρνητικό** βήμα η συνθήκη αντιστρέφεται: `ΟΣΟ i >= τελική`. Μια ΟΣΟ μετατρέπεται σε ΓΙΑ **μόνο** όταν ελέγχεται από μετρητή με σταθερό βήμα (όχι π.χ. τιμή-φρουρό).

## 7. Τυπικοί αλγόριθμοι με ΓΙΑ

```
! Παραγοντικό
Π ← 1
ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ N
  Π ← Π * i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

! Μέγιστο Ν τιμών (πρώτη τιμή εκτός βρόχου)
ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
Μεγ ← Χ
ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ N
  ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
  ΑΝ Χ > Μεγ ΤΟΤΕ
    Μεγ ← Χ
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

## 8. Συχνά λάθη

**Προσοχή!**

- Ξεχνάμε το `ΜΕ_ΒΗΜΑ -1` σε φθίνουσα επανάληψη → καμία επανάληψη.
- Αύξηση της μεταβλητής ελέγχου μέσα στον βρόχο (`i ← i + 1`) – γίνεται αυτόματα!
- Ίδια μεταβλητή ελέγχου σε εμφωλευμένους βρόχους.
- Μέγιστο με βρόχο από 1 και `ΔΙΑΒΑΣΕ` εκτός βρόχου → διαβάζονται Ν + 1 τιμές.
- Λάθος υπολογισμός της τιμής της μεταβλητής **μετά** τον βρόχο (συχνό Θέμα Α).