Ενότητα 4 – Δομή επανάληψης ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

Θεωρία, βασικοί κανόνες και παραδείγματα

---

1. Σύνταξη και λειτουργία

Σύνταξη

```
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  εντολές
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ συνθήκη
```

1. Εκτελούνται οι εντολές.
2. Ελέγχεται η συνθήκη.
3. Αν είναι ΨΕΥΔΗΣ, επιστρέφουμε στο βήμα 1· αν είναι ΑΛΗΘΗΣ, η επανάληψη **τερματίζει**.

Βασικά χαρακτηριστικά

- Ο έλεγχος γίνεται **στο τέλος** → οι εντολές εκτελούνται **τουλάχιστον μία φορά**.
- Η συνθήκη είναι συνθήκη **τερματισμού** (πότε σταματάμε), όχι συνέχισης.
- Ιδανική για **έλεγχο εγκυρότητας** δεδομένων και για μενού επιλογών.

2. ΟΣΟ και ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ – σύγκριση

	ΟΣΟ	ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ
Έλεγχος συνθήκης	στην αρχή	στο τέλος
Ελάχιστες εκτελέσεις	0	1
Η επανάληψη συνεχίζει όταν η συνθήκη είναι	ΑΛΗΘΗΣ	ΨΕΥΔΗΣ
Τυπική χρήση	άγνωστο πλήθος, φρουρός	έλεγχος εγκυρότητας, μενού

3. Έλεγχος εγκυρότητας – η κλασική χρήση

```
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ 'Δώσε βαθμό 0-20:'
  ΔΙΑΒΑΣΕ Βαθμός
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Βαθμός >= 0 ΚΑΙ Βαθμός <= 20
```

Η συνθήκη περιγράφει την **έγκυρη** τιμή. Σύγκρινε με την ΟΣΟ, όπου γράφουμε την **άκυρη**: `ΟΣΟ Βαθμός < 0 Η Βαθμός > 20`.

Με μήνυμα λάθους μόνο όταν χρειάζεται

```
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
  ΑΝ Χ <= 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'Λάθος, ξαναδώσε θετικό'
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Χ > 0
```

4. Αντιστροφή συνθηκών (De Morgan)

Συνεχίζω ΟΣΟ … (ΟΣΟ)	Σταματώ ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ …
`Χ < 0 Η Χ > 100`	`Χ >= 0 ΚΑΙ Χ <= 100`
`Απ <> 'ΝΑΙ' ΚΑΙ Απ <> 'ΟΧΙ'`	`Απ = 'ΝΑΙ' Η Απ = 'ΟΧΙ'`
`Σ <= 100`	`Σ > 100`
`Χ <> 0 ΚΑΙ Πλ < 10`	`Χ = 0 Η Πλ = 10`

5. Μετατροπή μεταξύ ΟΣΟ και ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ → ΟΣΟ: εκτελούμε τις εντολές μία φορά πριν

```
! ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ                  ! ισοδύναμη ΟΣΟ
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ                 ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
  ΔΙΑΒΑΣΕ Χ                     ΟΣΟ Χ <= 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Χ > 0                 ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
                                ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

ΟΣΟ → ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ: χρειάζεται ΑΝ για την περίπτωση των 0 επαναλήψεων

```
! ΟΣΟ                           ! ισοδύναμη ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ
ΟΣΟ i <= Ν ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ              ΑΝ i <= Ν ΤΟΤΕ
  Σ ← Σ + i                       ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  i ← i + 1                         Σ ← Σ + i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ                    i ← i + 1
                                  ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ i > Ν
                                ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

6. Μενού επιλογών

```
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ '1. Κατάθεση  2. Ανάληψη  0. Έξοδος'
  ΔΙΑΒΑΣΕ Επιλογή
  ΕΠΙΛΕΞΕ Επιλογή
    ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1
      ! …
    ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2
      ! …
    ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 0
      ΓΡΑΨΕ 'Αντίο'
    ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΛΛΙΩΣ
      ΓΡΑΨΕ 'Λάθος επιλογή'
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΙΛΟΓΩΝ
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Επιλογή = 0
```

7. Μέτρηση επαναλήψεων

```
Χ ← 1
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  Χ ← Χ * 2
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Χ > 20
! Χ: 2, 4, 8, 16, 32 → 5 εκτελέσεις, Χ = 32

Κ ← 10
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  Κ ← Κ + 1
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Κ > 5
! εκτελείται 1 φορά (ενώ η αντίστοιχη ΟΣΟ Κ <= 5 καμία), Κ = 11
```

8. Συχνά λάθη

Προσοχή!

- Γράφουμε τη συνθήκη **συνέχισης** αντί της συνθήκης **τερματισμού** (αντεστραμμένη λογική).
- Χρήση ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ με τιμή-φρουρό χωρίς προσοχή: η τιμή-φρουρός θα **επεξεργαστεί** αν δεν προστατευτεί με ΑΝ.
- Ξεχνάμε ότι το σώμα εκτελείται τουλάχιστον μία φορά (π.χ. ζητούμενο «0 επαναλήψεις»).
- Λάθος σε De Morgan: η άρνηση του `Χ < 0 Η Χ > 100` είναι `Χ >= 0 ΚΑΙ Χ <= 100` (ΚΑΙ, όχι Η).
- `ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ` χωρίς το `ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ` ή με επιπλέον `ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ`.