Συνδυαστικές ασκήσεις τύπου Πανελληνίων – ΛΥΣΕΙΣ

Ενότητα 9 · ΑΣΚ-271 έως ΑΣΚ-276

ΑΣΚ-271 · Θέμα Α – Θεωρία υποπρογραμμάτων

Πανελληνίων · 14 μον.

Να χαρακτηρίσετε τις προτάσεις ως Σωστές ή Λανθασμένες.

1. Μια συνάρτηση μπορεί να επιστρέψει πίνακα.
2. Οι πραγματικές και οι τυπικές παράμετροι πρέπει να έχουν τα ίδια ονόματα.
3. Μια διαδικασία μπορεί να επιστρέψει περισσότερες από μία τιμές.
4. Η κλήση συνάρτησης γίνεται με την εντολή ΚΑΛΕΣΕ.
5. Ένα υποπρόγραμμα μπορεί να καλεί άλλο υποπρόγραμμα.
6. Ο τμηματικός προγραμματισμός διευκολύνει τη συντήρηση των προγραμμάτων.
7. Για την επιστροφή από ένα υποπρόγραμμα χρησιμοποιείται η δομή δεδομένων στοίβα.

#	Ερώτηση	Απάντηση
1	Μια συνάρτηση μπορεί να επιστρέψει πίνακα.	Λάθος
2	Οι πραγματικές και οι τυπικές παράμετροι πρέπει να έχουν τα ίδια ονόματα.	Λάθος
3	Μια διαδικασία μπορεί να επιστρέψει περισσότερες από μία τιμές.	Σωστό
4	Η κλήση συνάρτησης γίνεται με την εντολή ΚΑΛΕΣΕ.	Λάθος
5	Ένα υποπρόγραμμα μπορεί να καλεί άλλο υποπρόγραμμα.	Σωστό
6	Ο τμηματικός προγραμματισμός διευκολύνει τη συντήρηση των προγραμμάτων.	Σωστό
7	Για την επιστροφή από ένα υποπρόγραμμα χρησιμοποιείται η δομή δεδομένων στοίβα.	Σωστό

ΑΣΚ-272 · Θέμα Α – Εντοπισμός λαθών σε υποπρογράμματα

Πανελληνίων · 10 μον.

Στο παρακάτω πρόγραμμα υπάρχουν 5 λάθη σχετικά με τα υποπρογράμματα. Να τα εντοπίσετε και να τα διορθώσετε.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Λάθη
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α, Β, Γ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Μ
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ Α, Β
  ΚΑΛΕΣΕ ΜέσοςΌρος(Α, Β)
  Γ ← Ελάχιστος(Α)
  Μεγαλύτερος(Α, Β, Γ)
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜέσοςΌρος(Χ, Υ): ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Χ, Υ
```

```
ΑΡΧΗ
  Μ ← (Χ + Υ) / 2
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Ελάχιστος(Χ, Υ): ΑΚΕΡΑΙΑ
…
```

#	Ερώτηση	Απάντηση
1	`ΚΑΛΕΣΕ ΜέσοςΌρος(Α, Β)`	Η συνάρτηση δεν καλείται με ΚΑΛΕΣΕ: `Μ ← ΜέσοςΌρος(Α, Β)`
2	`Μ ← (Χ + Υ) / 2` μέσα στη συνάρτηση	Η Μ δεν είναι γνωστή στη συνάρτηση· πρέπει `ΜέσοςΌρος ← (Χ + Υ) / 2`
3	`Ελάχιστος(Α)`	Λάθος πλήθος παραμέτρων: `Ελάχιστος(Α, Β)`
4	`Μεγαλύτερος(Α, Β, Γ)`	Η διαδικασία καλείται με `ΚΑΛΕΣΕ Μεγαλύτερος(Α, Β, Γ)`
5	Η διαδικασία Μεγαλύτερος	Δεν έχει γραφτεί (δηλωθεί) στο πρόγραμμα

ΑΣΚ-273 · Θέμα Β – Ιχνηλάτηση κλήσεων

Πανελληνίων · 15 μον.

Να γράψετε τι θα εμφανίσει το πρόγραμμα.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Κλήσεις
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Χ, Υ, i
ΑΡΧΗ
  Χ ← 2
  Υ ← 7
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
    ΚΑΛΕΣΕ Αλλαγή(Χ, Υ)
    ΓΡΑΨΕ i, Χ, Υ, Συν(Χ, Υ)
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Αλλαγή(Α, Β)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α, Β
ΑΡΧΗ
  ΑΝ Α < Β ΤΟΤΕ
    Α ← Α * 2
  ΑΛΛΙΩΣ
    Β ← Β + Α
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Συν(Α, Β): ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α, Β
ΑΡΧΗ
  Α ← Α + 1
  Συν ← Β MOD Α
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

Αποτέλεσμα εκτέλεσης

```
Έξοδος:
1 4 7 2
2 8 7 7
3 8 15 6
```

Η Συν αλλάζει το Α μόνο τοπικά – το Χ του κυρίου δεν επηρεάζεται.

i = 1: Χ = 4 → Συν = 7 MOD 5 = 2 · i = 2: Χ = 8 → 7 MOD 9 = 7 · i = 3: 8 ≥ 7 → Υ = 15 → 15 MOD 9 = 6.

ΑΣΚ-274 · Θέμα Β – Από διαδικασία σε συνάρτηση

Πανελληνίων · 10 μον.

Η παρακάτω διαδικασία υπολογίζει το πλήθος των διαιρετών ενός αριθμού. Να τη μετατρέψετε σε συνάρτηση Διαιρέτες(Ν) και να γράψετε πρόγραμμα που εμφανίζει τους αριθμούς από 1 έως 30 που έχουν ακριβώς 4 διαιρέτες.

```
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠλήθοςΔ(Ν, Πλ)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ν, Πλ, κ
ΑΡΧΗ
  Πλ ← 0
  ΓΙΑ κ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν
    ΑΝ Ν MOD κ = 0 ΤΟΤΕ
      Πλ ← Πλ + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
```

Λύση

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Τέσσερις_Διαιρέτες
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Χ
ΑΡΧΗ
  ΓΙΑ Χ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 30
    ΑΝ Διαιρέτες(Χ) = 4 ΤΟΤΕ
      ΓΡΑΨΕ Χ
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Διαιρέτες(Ν): ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ν, Πλ, κ
ΑΡΧΗ
  Πλ ← 0
  ΓΙΑ κ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Ν
    ΑΝ Ν MOD κ = 0 ΤΟΤΕ
      Πλ ← Πλ + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  Διαιρέτες ← Πλ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

Αποτέλεσμα εκτέλεσης

```
Έξοδος:
6
8
10
14
15
21
22
26
27
```

Σχόλια – συχνά λάθη

• Η παράμετρος εξόδου Πλ γίνεται τοπική μεταβλητή και η τιμή της εκχωρείται στο όνομα της συνάρτησης.
• Με τη συνάρτηση η χρήση γίνεται πιο φυσική: μέσα σε συνθήκη, χωρίς βοηθητική μεταβλητή.

ΑΣΚ-275 · Θέμα Γ – Ενοικίαση αυτοκινήτων

Πανελληνίων · 20 μον.

Μια εταιρεία ενοικίασης χρεώνει ανά ημέρα: κατηγορία 'Μ' (μικρό) 30 €, 'Ο' (οικογενειακό) 45 €, 'Π' (πολυτελές) 80 €, και επιπλέον 0.20 €/km για όσα χιλιόμετρα ξεπερνούν τα 100 ανά ημέρα ενοικίασης. Για ενοικιάσεις 7 ημερών και πάνω γίνεται έκπτωση 15%. Να γραφεί:

- Γ1. Συνάρτηση Κόστος(Κατ, Ημ, Km) που επιστρέφει το κόστος μιας ενοικίασης. (μον. 8)
- Γ2. Διαδικασία ΈγκυρηΚατηγορία(Κ) που διαβάζει κατηγορία μέχρι να είναι 'Μ', 'Ο' ή 'Π'. (μον. 4)
- Γ3. Κύριο πρόγραμμα που διαβάζει ενοικιάσεις (ονοματεπώνυμο· 'ΤΕΛΟΣ' τερματίζει, κατηγορία, ημέρες, km) και εμφανίζει το κόστος κάθε μίας και τα συνολικά έσοδα. (μον. 8)

Παράδειγμα: *Δεδομένα: 'Αθανασίου', 'Μ', 3, 250, 'Βασιλάκη', 'Χ', 'Π', 2, 450, 'Γεωργιάδης', 'Ο', 7, 900, 'ΤΕΛΟΣ'*

Λύση

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ενοικιάσεις
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Όν, Κ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ημ, Km
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Κοστ, Σ
ΑΡΧΗ
  Σ ← 0
  ΔΙΑΒΑΣΕ Όν
  ΟΣΟ Όν <> 'ΤΕΛΟΣ' ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΚΑΛΕΣΕ ΈγκυρηΚατηγορία(Κ)
    ΔΙΑΒΑΣΕ Ημ, Km
    Κοστ ← Κόστος(Κ, Ημ, Km)
    ΓΡΑΨΕ Όν, ': ', Κοστ, ' €'
    Σ ← Σ + Κοστ
    ΔΙΑΒΑΣΕ Όν
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ 'Έσοδα: ', Σ, ' €'
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Κόστος(Κατ, Ημ, Km): ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
```

```
  ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Κατ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ημ, Km
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Τιμή, Κ
ΑΡΧΗ
  ΕΠΙΛΕΞΕ Κατ
    ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 'Μ'
      Τιμή ← 30
    ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 'Ο'
      Τιμή ← 45
    ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΛΛΙΩΣ
      Τιμή ← 80
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΙΛΟΓΩΝ
  Κ ← Ημ * Τιμή
  ΑΝ Km > 100 * Ημ ΤΟΤΕ
    Κ ← Κ + (Km - 100 * Ημ) * 0.20
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΑΝ Ημ >= 7 ΤΟΤΕ
    Κ ← Κ * 0.85
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  Κόστος ← Κ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΈγκυρηΚατηγορία(Χ)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Χ
ΑΡΧΗ
  ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
  ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Χ = 'Μ' Η Χ = 'Ο' Η Χ = 'Π'
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
```

Αποτέλεσμα εκτέλεσης

```
Είσοδος: 'Αθανασίου', 'Μ', 3, 250, 'Βασιλάκη', 'Χ', 'Π', 2, 450, 'Γεωργιάδης', 'Ο',
7, 900, 'ΤΕΛΟΣ'
Έξοδος:
Αθανασίου: 90 €
Βασιλάκη: 210 €
Γεωργιάδης: 301.75 €
Έσοδα: 601.75 €
```

ΑΣΚ-276 · Θέμα Δ – Μετεωρολογικός σταθμός με υποπρογράμματα

Πανελληνίων · 20 μον.

Ένας σταθμός καταγράφει 3 μετρήσεις θερμοκρασίας την ημέρα για 7 ημέρες (πίνακας Θ[7, 3]). Να γραφούν:

- Δ1. Διαδικασία Ανάγνωση(Θ) με έλεγχο τιμών από −20 έως 50. (μον. 4)
- Δ2. Συνάρτηση ΜέσηΗμέρας(Θ, Ημ) που επιστρέφει τη μέση θερμοκρασία της ημέρας Ημ. (μον. 4)
- Δ3. Διαδικασία ΑκραίεςΤιμές(Θ, Μεγ, ΗμΜεγ, Ελ, ΗμΕλ) που βρίσκει τη μέγιστη και την ελάχιστη μέτρηση και τις ημέρες τους. (μον. 6)
- Δ4. Κύριο πρόγραμμα που εμφανίζει τη μέση θερμοκρασία κάθε ημέρας, την ημέρα με τη μεγαλύτερη μέση και τις ακραίες τιμές. (μον. 6)

Παράδειγμα: *Δεδομένα: 12, 18, 15, 14, 21, 17, 10, 16, 13, 15, 24, 20, 60, 16, 26, 22, 9, 14, 11, 13, 19, 16*

Λύση

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Σταθμός
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Θ[7, 3], Μ, Ε, ΜΟ, ΜεγΜΟ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ημ, ΗΜ, ΗΕ, ΗμΜεγΜΟ
ΑΡΧΗ
  ΚΑΛΕΣΕ Ανάγνωση(Θ)
  ΜεγΜΟ ← -100
  ΓΙΑ Ημ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7
    ΜΟ ← ΜέσηΗμέρας(Θ, Ημ)
    ΓΡΑΨΕ 'Ημέρα ', Ημ, ': ', ΜΟ
    ΑΝ ΜΟ > ΜεγΜΟ ΤΟΤΕ
      ΜεγΜΟ ← ΜΟ
      ΗμΜεγΜΟ ← Ημ
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΚΑΛΕΣΕ ΑκραίεςΤιμές(Θ, Μ, ΗΜ, Ε, ΗΕ)
  ΓΡΑΨΕ 'Θερμότερη ημέρα (μέση): ', ΗμΜεγΜΟ
  ΓΡΑΨΕ 'Μέγιστη ', Μ, ' (ημέρα ', ΗΜ, ') – Ελάχιστη ', Ε, ' (ημέρα ', ΗΕ, ')'
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Ανάγνωση(Π)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Π[7, 3]
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, j
ΑΡΧΗ
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7
    ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
      ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
        ΔΙΑΒΑΣΕ Π[i, j]
      ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Π[i, j] >= -20 ΚΑΙ Π[i, j] <= 50
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜέσηΗμέρας(Π, Ημ): ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Π[7, 3], Σ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ημ, j
ΑΡΧΗ
  Σ ← 0
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
    Σ ← Σ + Π[Ημ, j]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΜέσηΗμέρας ← Σ / 3
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑκραίεςΤιμές(Π, Μεγ, ΗμΜεγ, Ελ, ΗμΕλ)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Π[7, 3], Μεγ, Ελ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: ΗμΜεγ, ΗμΕλ, i, j
ΑΡΧΗ
```

```
  Μεγ ← Π[1, 1]
  Ελ ← Π[1, 1]
  ΗμΜεγ ← 1
  ΗμΕλ ← 1
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7
    ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
      ΑΝ Π[i, j] > Μεγ ΤΟΤΕ
        Μεγ ← Π[i, j]
        ΗμΜεγ ← i
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
      ΑΝ Π[i, j] < Ελ ΤΟΤΕ
        Ελ ← Π[i, j]
        ΗμΕλ ← i
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
```

Αποτέλεσμα εκτέλεσης

```
Είσοδος: 12, 18, 15, 14, 21, 17, 10, 16, 13, 15, 24, 20, 60, 16, 26, 22, 9, 14, 11,
13, 19, 16
Έξοδος:
Ημέρα 1: 15
Ημέρα 2: 17.333333
Ημέρα 3: 13
Ημέρα 4: 19.666667
Ημέρα 5: 21.333333
Ημέρα 6: 11.333333
Ημέρα 7: 16
Θερμότερη ημέρα (μέση): 5
Μέγιστη 26 (ημέρα 5) – Ελάχιστη 9 (ημέρα 6)
```

Σχόλια – συχνά λάθη

- Προσοχή στα ονόματα: το Η δεν μπορεί να είναι μεταβλητή (είναι ο τελεστής «ή») – γι' αυτό Ημ.