

# Μάθημα 138

Έλεγχος μαύρου κουτιού

# Έλεγχος μαύρου κουτιού / Βήματα

Ποια βήματα περιέχει ο έλεγχος μαύρου κουτιού;

**Βήμα 1ο:** Δημιουργία ισοδύναμων διαστημάτων για τα δεδομένα εισόδου. Τα διαστήματα θεωρούνται ισοδύναμα, καθώς αν δεν υπάρχουν λάθη, τότε όλες οι τιμές ενός διαστήματος εισόδου θα παράγουν τιμές που θα ανήκουν στο ίδιο διάστημα αποτελεσμάτων.

Είναι σημαντικό να δημιουργούνται διαστήματα και για τις μη έγκυρες τιμές εισόδου, καθώς δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι ότι ένα πρόγραμμα θα τροφοδοτείται μόνο με έγκυρες τιμές.

**Βήμα 2ο:** Καθορισμός ακραίων τιμών των διαστημάτων εμπιστοσύνης, δηλαδή επιλογή των τιμών ελέγχου, καθώς η εμπειρία έχει δείξει ότι τα περισσότερα λάθη γίνονται σε αυτά τα σημεία.

Αυτό είναι λογικό, αν σκεφτούμε ότι τα διαστήματα τιμών θα υλοποιηθούν με κάποια μορφή δομής επιλογής, οπότε μπορεί να υπάρχουν λάθη στις λογικές συνθήκες, π.χ. συμπερίληψη ακραίας τιμής ( $\leq$  αντί για  $<$ ,  $\geq$  αντί για  $>$ ), παράλειψη ακραίας τιμής ( $<$  αντί για  $\leq$ ,  $>$  αντί για  $\geq$ ).

**Βήμα 3ο:** Δημιουργία σεναρίων ελέγχου, δηλαδή ενός πίνακα που εμφανίζει τα αποτελέσματα των δοκιμών που κάνουμε με τις τιμές του βήματος 2, περιλαμβάνοντας τουλάχιστον την τιμή εισόδου, το αναμενόμενο αποτέλεσμα και την περιγραφή της περίπτωσης που ελέγχουμε κάθε φορά.

Σε περίπτωση που έχουμε υποπρογράμματα, πρώτα ελέγχεται κάθε υποπρόγραμμα μεμονωμένα. Αφού διαπιστωθεί η ορθή λειτουργία του καθενός, μόνο τότε πραγματοποιείται έλεγχος ολόκληρου του προγράμματος.

## Εκσφαλμάτωση / Έλεγχος μαύρου κουτιού / Παράδειγμα 15 / σελίδα 250 (1 / 2)

Η βαθμολογία στις γραπτές δοκιμασίες τετραμήνου στο Λύκειο δίνεται με ακέραιους αριθμούς στην κλίμακα από 0 – 20. Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ που να διαβάζει τη βαθμολογία σε μια γραπτή δοκιμασία και στη συνέχεια να εμφανίζει μήνυμα «Επιτυχής εξέταση», αν η βαθμολογία είναι τουλάχιστον 10, και μήνυμα «Ανεπιτυχής εξέταση» αν η βαθμολογία είναι μικρότερη από 10. Σε περίπτωση που δοθεί τιμή εκτός του διαστήματος 0-20 να εμφανίζεται μήνυμα λάθους «Μη έγκυρη βαθμολογία».

Με βάση τις παραπάνω προδιαγραφές, προσπαθήστε να δημιουργήσετε κατάλληλα σενάρια για να πραγματοποιήσετε έλεγχο ακραίων τιμών.

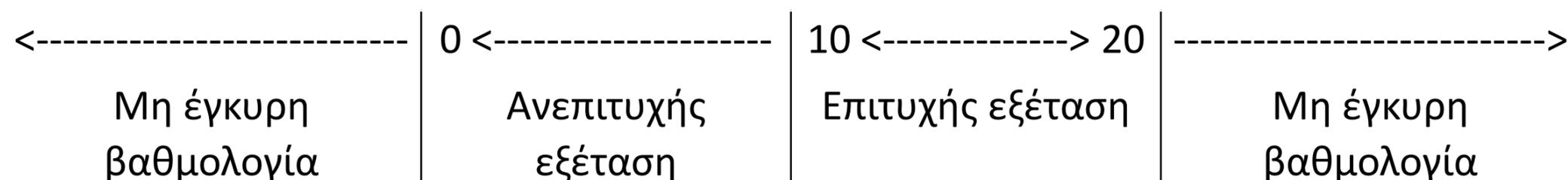
### **Βήμα 1ο:** Δημιουργία ισοδύναμων διαστημάτων

Από την εκφώνηση είναι προφανές ότι υπάρχουν δύο διαστήματα για την είσοδο:

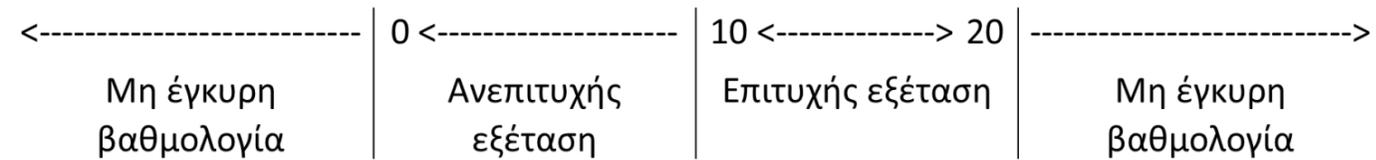
- $0 \leq \text{βαθμός} < 10$  και
- $10 \leq \text{βαθμός} \leq 20$

Επίσης υπάρχουν δύο διαστήματα μη έγκυρων τιμών εισόδου:

- $\text{βαθμός} < 0$  και
- $\text{βαθμός} > 20$



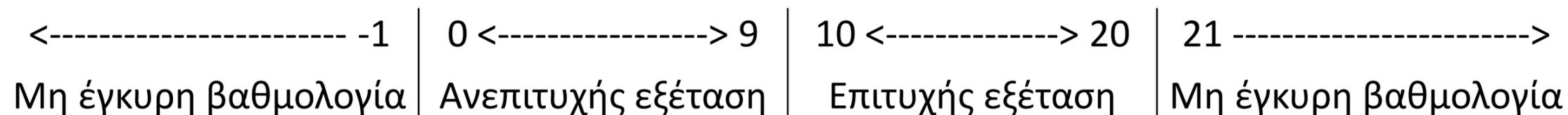
## Εκσφαλμάτωση / Έλεγχος μαύρου κουτιού / Παράδειγμα 15 / σελίδα 250 (2 / 2)



### **Βήμα 2ο:** Καθορισμός ακραίων τιμών διαστημάτων

Στο προηγούμενο διάγραμμα φαίνεται ότι λείπουν κάποια άκρα. Για να τα υπολογίσουμε αρκεί να προσθέσουμε ή να αφαιρέσουμε 1 από το άκρο του προηγούμενου ή επόμενου διαστήματος αντίστοιχα, αφού σύμφωνα με την εκφώνηση η είσοδος είναι ένας ακέραιος αριθμός.

Με αυτό τον τρόπο καταλήγουμε στο παρακάτω διάγραμμα:



### **Βήμα 3ο:** Δημιουργία σεναρίων ελέγχου

Το τελευταίο βήμα είναι να δημιουργήσουμε ένα σενάριο ελέγχου για κάθε ακραία τιμή. Κάθε σενάριο πρέπει κατ' ελάχιστο να περιλαμβάνει την τιμή εισόδου, το αναμενόμενο αποτέλεσμα (σύμφωνα με την εκφώνηση του προβλήματος) και περιγραφή της περίπτωσης που ελέγχεται. Έτσι καταλήγουμε στα σενάρια ελέγχου του παρακάτω πίνακα:

A/A	Είσοδος	Αναμενόμενο Αποτέλεσμα	Περίπτωση που ελέγχεται
1	-1	Μη έγκυρη βαθμολογία	Άνω άκρο διαστήματος: βαθμός < 0
2	0	Ανεπιτυχής εξέταση	Κάτω άκρο διαστήματος: $0 \leq$ βαθμός < 10
3	9	Ανεπιτυχής εξέταση	Άνω άκρο διαστήματος: $0 \leq$ βαθμός < 10
4	10	Επιτυχής εξέταση	Κάτω άκρο διαστήματος: $10 \leq$ βαθμός $\leq$ 20
5	20	Επιτυχής εξέταση	Άνω άκρο διαστήματος: $10 \leq$ βαθμός $\leq$ 20
6	21	Μη έγκυρη βαθμολογία	Κάτω άκρο διαστήματος: βαθμός > 20

## Άσκηση 64 / σελίδα 283 (1 / 2)

Ένα πάρκινγκ στο κέντρο της πόλης έχει την ακόλουθη τιμολογιακή πολιτική:

Για στάθμευση έως και 3 ώρες σταθερή χρέωση 6 ευρώ, κάθε επιπλέον ώρα χρεώνεται 1,5€ με μέγιστο συνολικό χρόνο παραμονής τις 8 ώρες. Η χρέωση γίνεται για ολόκληρες ώρες.

Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ, το οποίο να διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό που αντιστοιχεί στις ώρες στάθμευσης ενός οχήματος. Στη συνέχεια να υπολογίζει και να εμφανίζει τη συνολική χρέωση. Αν δοθεί ως χρόνος στάθμευσης τιμή εκτός του διαστήματος 1-8, να εμφανίζεται μήνυμα λάθους «Μη έγκυρος χρόνος».

Με βάση τις παραπάνω προδιαγραφές, να δημιουργήσετε κατάλληλα σενάρια για να πραγματοποιήσετε έλεγχο ακραίων τιμών.

**Βήμα 1ο:** Δημιουργία ισοδύναμων διαστημάτων

Από την εκφώνηση είναι προφανές ότι υπάρχουν δύο διαστήματα για την είσοδο:

- $1 \leq \text{ώρες} \leq 3$  και
- $3 < \text{ώρες} \leq 8$

Επίσης υπάρχουν δύο διαστήματα μη έγκυρων τιμών εισόδου:

- $\text{ώρες} < 1$  και
- $\text{ώρες} > 8$



```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ask_5_64
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: ΩΡΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ΧΡΕΩΣΗ
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ ΩΡΕΣ
  ΑΝ ΩΡΕΣ < 1 Η ΩΡΕΣ > 8 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'Μη έγκυρος χρόνος'
  ΑΛΛΙΩΣ
    ΑΝ ΩΡΕΣ <= 3 ΤΟΤΕ
      ΧΡΕΩΣΗ ← 6
    ΑΛΛΙΩΣ
      ΧΡΕΩΣΗ ← 6 + (ΩΡΕΣ - 3) * 1.5
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΓΡΑΨΕ ΧΡΕΩΣΗ
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

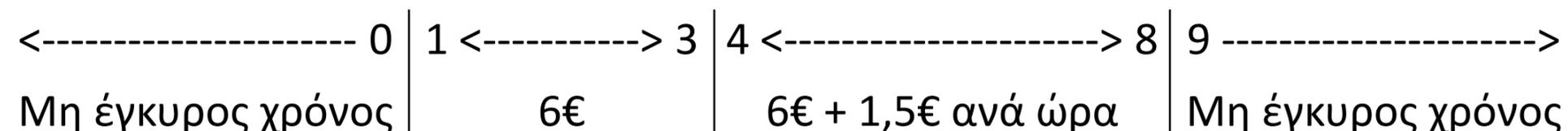
## Άσκηση 64 / σελίδα 283 (2 / 2)

**Βήμα 2ο:** Καθορισμός ακραίων τιμών διαστημάτων



Στο προηγούμενο διάγραμμα φαίνεται ότι λείπουν κάποια άκρα. Για να τα υπολογίσουμε αρκεί να προσθέσουμε ή να αφαιρέσουμε 1 από το άκρο του προηγούμενου ή επόμενου διαστήματος αντίστοιχα, αφού σύμφωνα με την εκφώνηση οι ώρες είναι ένας ακέραιος αριθμός.

Με αυτό τον τρόπο καταλήγουμε στο παρακάτω διάγραμμα:



**Βήμα 3ο:** Δημιουργία σεναρίων ελέγχου

A/A	Είσοδος	Αναμενόμενο Αποτέλεσμα	Περίπτωση που ελέγχεται
1	0	Μη έγκυρος χρόνος	Άνω άκρο διαστήματος: ώρες < 1
2	1	6€	Κάτω άκρο διαστήματος: $1 \leq \text{ώρες} \leq 3$
3	3	6€	Άνω άκρο διαστήματος: $1 \leq \text{ώρες} \leq 3$
4	4	$6 + 1 \cdot 1,5 = 7,5\text{€}$	Κάτω άκρο διαστήματος: $3 < \text{ώρες} \leq 8$
5	8	$6 + 5 \cdot 1,5 = 13,5\text{€}$	Άνω άκρο διαστήματος: $3 < \text{ώρες} \leq 8$
6	9	Μη έγκυρος χρόνος	Κάτω άκρο διαστήματος: ώρες > 8

## Άσκηση 66 / σελίδα 283 (1 / 2)

Στο Λύκειο, για την ετήσια επίδοση των μαθητών και μαθητριών χρησιμοποιείται ο γενικός μέσος όρος (Γ.Μ.Ο.) που είναι πραγματικός αριθμός από 0 μέχρι και 20 με ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου.

Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ, το οποίο να διαβάζει έναν πραγματικό αριθμό που να αντιστοιχεί στον Γ.Μ.Ο. ενός μαθητή ή μιας μαθήτριας. Αν ο Γ.Μ.Ο. είναι τουλάχιστον 9,5 να εμφανίζεται μήνυμα «Προάγεται», διαφορετικά να εμφανίζεται μήνυμα «Παραπέμπεται σε επανεξέταση». Αν δοθεί τιμή εκτός του διαστήματος 0-20, να εμφανίζεται μήνυμα «Μη έγκυρος Γ.Μ.Ο.».

Σύμφωνα με τις παραπάνω προδιαγραφές, να πραγματοποιήσετε έλεγχο ακραίων τιμών δημιουργώντας τα κατάλληλα σενάρια.

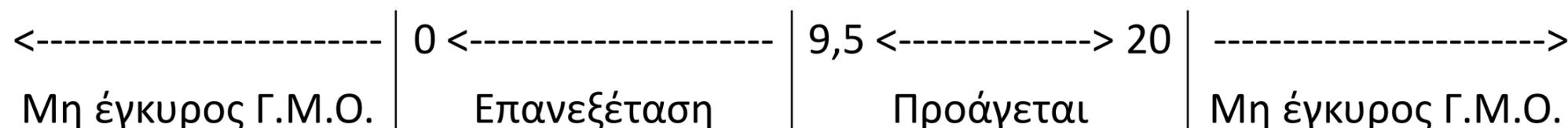
### **Βήμα 1ο:** Δημιουργία ισοδύναμων διαστημάτων

Από την εκφώνηση είναι προφανές ότι υπάρχουν δύο διαστήματα για την είσοδο:

- $0 \leq \text{Γ.Μ.Ο.} < 9,5$  και
- $9,5 \leq \text{Γ.Μ.Ο.} \leq 20$

Επίσης υπάρχουν δύο διαστήματα μη έγκυρων τιμών εισόδου:

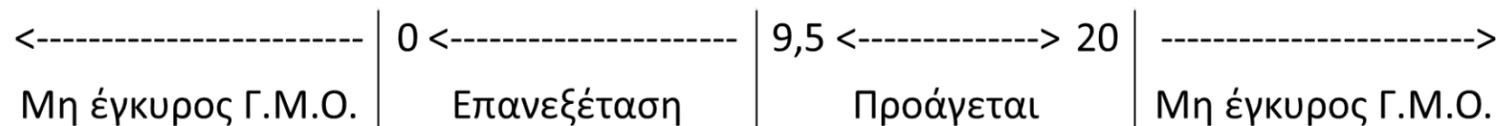
- $\text{Γ.Μ.Ο.} < 0$  και
- $\text{Γ.Μ.Ο.} > 20$



```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ask_5_66
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ΓΜΟ
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ ΓΜΟ
  ΑΝ ΓΜΟ < 0 Η ΓΜΟ > 20 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'Μη έγκυρος Γ.Μ.Ο.'
  ΑΛΛΙΩΣ
    ΑΝ ΓΜΟ < 9.5 ΤΟΤΕ
      ΓΡΑΨΕ 'Επανεξέταση'
    ΑΛΛΙΩΣ
      ΓΡΑΨΕ 'Προάγεται'
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

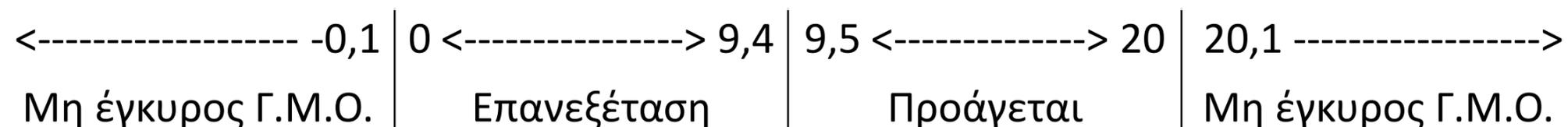
## Άσκηση 66 / σελίδα 283 (2 / 2)

**Βήμα 2ο:** Καθορισμός ακραίων τιμών διαστημάτων



Στο προηγούμενο διάγραμμα φαίνεται ότι λείπουν κάποια άκρα. Για να τα υπολογίσουμε αρκεί να προσθέσουμε ή να αφαιρέσουμε 0,1 από το άκρο του προηγούμενου ή επόμενου διαστήματος αντίστοιχα, αφού σύμφωνα με την εκφώνηση ο Γ.Μ.Ο. είναι ένας πραγματικός αριθμός με ένα δεκαδικό ψηφίο.

Με αυτό τον τρόπο καταλήγουμε στο παρακάτω διάγραμμα:



**Βήμα 3ο:** Δημιουργία σεναρίων ελέγχου

A/A	Είσοδος	Αναμενόμενο Αποτέλεσμα	Περίπτωση που ελέγχεται
1	-0,1	Μη έγκυρος ΓΜΟ	Άνω άκρο διαστήματος: $ΓΜΟ < 0$
2	0	Επανεξέταση	Κάτω άκρο διαστήματος: $0 \leq ΓΜΟ < 9,5$
3	9,4	Επανεξέταση	Άνω άκρο διαστήματος: $0 \leq ΓΜΟ < 9,5$
4	9,5	Προάγεται	Κάτω άκρο διαστήματος: $9,5 \leq ΓΜΟ \leq 20$
5	20	Προάγεται	Άνω άκρο διαστήματος: $9,5 \leq ΓΜΟ \leq 20$
6	20,1	Μη έγκυρος ΓΜΟ	Κάτω άκρο διαστήματος: $ΓΜΟ > 20$

# Ενότητα 5

Σωστό – Λάθος

58 – 72 / σελίδες 253 – 254

Ασκήσεις

65, 67 / σελίδα 283