

Απάντηση

A) Ακολουθεί ο συμπληρωμένος πίνακας τιμών.

Π	I
0	
0	1
0	2
0	3
0	4

B) Όπως παρατηρούμε στον πίνακα τιμών η τιμή του Π παραμένει πάντα μηδέν. Αυτό οφείλεται στην αρχικοποίησή της μεταβλητής Π με την τιμή μηδέν. Προκειμένου να διορθωθεί το λάθος, πρέπει η εντολή 15 να αντικατασταθεί με την εξής εντολή:

15 Π <- 1

5.2.5 Μέθοδος ελέγχου «Μαύρο Κουτί»**Δραστηριότητα 6 – Χώρος στάθμευσης οχημάτων**

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.

Απάντηση**Βήμα 1^ο: Δημιουργία ισοδύναμων διαστημάτων**

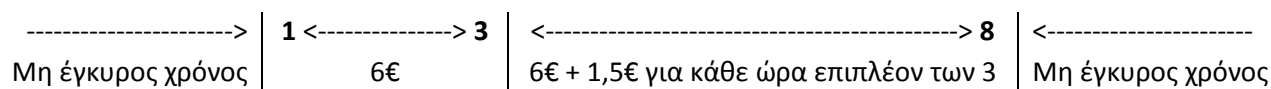
Σύμφωνα με την εκφώνηση υπάρχουν τα ακόλουθα έγκυρα διαστήματα τιμών εισόδου:

- $1 \leq \text{χρόνος} \leq 3$
- $3 < \text{χρόνος} \leq 8$

Επίσης υπάρχουν τα ακόλουθα μη έγκυρα διαστήματα τιμών εισόδου:

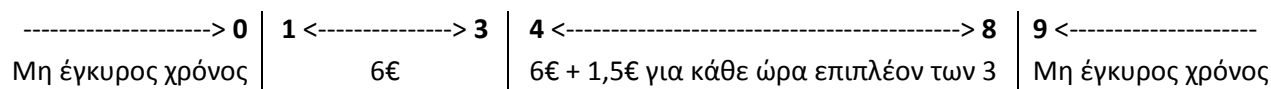
- $\text{χρόνος} < 1$
- $\text{χρόνος} > 20$

Τα παραπάνω διαστήματα απεικονίζονται διαγραμματικά στη συνέχεια.



Βήμα 2º: Καθορισμός ακραίων τιμών διαστημάτων

Για να υπολογίσουμε τα άκρα που λείπουν από τα διαστήματα των τιμών εισόδου, θα προσθέσουμε ή θα αφαιρέσουμε 1 από το άκρο του προηγούμενου ή επόμενου διαστήματος αντίστοιχα, αφού σύμφωνα με την εκφώνηση η είσοδος είναι ακέραιος αριθμός («η χρέωση γίνεται για ολόκληρες ώρες»). Καταλήγουμε έτσι στο ακόλουθο διάγραμμα.



Από το διάγραμμα λείπουν επίσης τα αναμενόμενα αποτελέσματα για τιμές εισόδου 1, 3, 4 και 8.

Για στάθμευση από 1 έως και 3 ώρες, σύμφωνα με την εκφώνηση υπάρχει «σταθερή χρέωση 6 ευρώ». Άρα για τιμή εισόδου 1 ή 3 το αναμενόμενο αποτέλεσμα είναι 6.

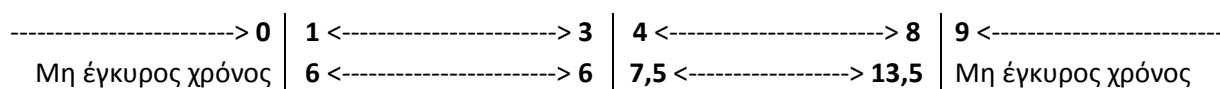
Για στάθμευση από 4 έως και 8 ώρες, σύμφωνα με την εκφώνηση, «κάθε επιπλέον ώρα χρεώνεται 1,5 ευρώ». Άρα για τιμή εισόδου 4 το αναμενόμενο αποτέλεσμα είναι:

$$6 + \text{επιπλέον ώρες} \times 1,5 = 6 + (4 - 3) \times 1,5 = 6 + 1 \times 1,5 = 6 + 1,5 = 7,5$$

Αντίστοιχα, για τιμή εισόδου 8 το αναμενόμενο αποτέλεσμα είναι:

$$6 + \text{επιπλέον ώρες} \times 1,5 = 6 + (8 - 3) \times 1,5 = 6 + 5 \times 1,5 = 6 + 7,5 = 13,5$$

Καταλήγουμε στο ακόλουθο διάγραμμα που περιέχει τα άκρα όλων των διαστημάτων εισόδου και εξόδου.



Βήμα 3º: Δημιουργία σεναρίων ελέγχου

Χρησιμοποιώντας το παραπάνω διάγραμμα δημιουργούμε ένα σενάριο ελέγχου για κάθε ακραία τιμή εισόδου.

Σενάρια ελέγχου

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



Δραστηριότητα 7 – Σχετική υγρασία αέρα

Η σχετική υγρασία του αέρα είναι ένας δείκτης της ποσότητας υδρατμών που περιέχει ο αέρας και εκφράζεται ως ποσοστό. Για εσωτερικούς χώρους, το ιδανικό επίπεδο σχετικής υγρασίας για τον άνθρωπο είναι από 30% έως 60%, με τιμές εκτός αυτών των ορίων να προκαλούν δυσφορία. Να αναπτύξετε διαδικασία σε ΓΛΩΣΣΑ, η οποία να δέχεται ως είσοδο μια πραγματική τιμή από 0 έως και 1 που αντιστοιχεί στη σχετική υγρασία του αέρα. Στη συνέχεια να εμφανίζει μήνυμα «Ιδανική υγρασία» αν η σχετική υγρασία είναι από 0,3 έως και 0,6. Αν η σχετική υγρασία είναι χαμηλότερη από 0,3 να εμφανίζει μήνυμα «Ξηρός αέρας», ενώ αν είναι μεγαλύτερη από 0,6 να εμφανίζει μήνυμα «Υγρός αέρας». Σε περίπτωση που δοθεί τιμή εκτός του διαστήματος 0-1, να εμφανίζεται μήνυμα λάθους «Μη έγκυρη τιμή». Ο έλεγχος της σχετικής υγρασίας να γίνει με ακρίβεια 2 δεκαδικών ψηφίων.

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

Απάντηση

Βήμα 1^ο: Δημιουργία ισοδύναμων διαστημάτων

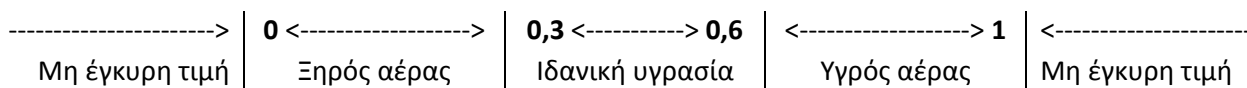
Σύμφωνα με την εκφώνηση υπάρχουν τα ακόλουθα έγκυρα διαστήματα τιμών εισόδου:

- $0 \leq \text{υγρασία} < 0,3$
- $0,3 \leq \text{υγρασία} \leq 0,6$
- $0,6 < \text{υγρασία} \leq 1$

Επίσης υπάρχουν τα ακόλουθα μη έγκυρα διαστήματα τιμών εισόδου:

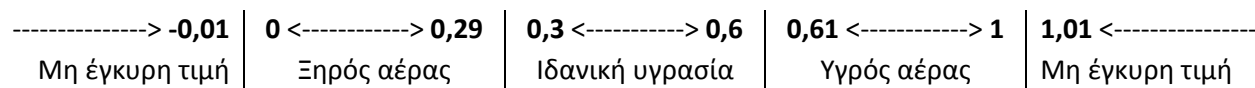
- υγρασία < 0
- υγρασία > 1

Τα παραπάνω διαστήματα απεικονίζονται διαγραμματικά στη συνέχεια.



Βήμα 2^ο: Καθορισμός ακραίων τιμών διαστημάτων

Για να υπολογίσουμε τα άκρα που λείπουν από τα διαστήματα των τιμών εισόδου, θα προσθέσουμε ή θα αφαιρέσουμε 0,01 από το άκρο του προηγούμενου ή επόμενου διαστήματος αντίστοιχα, αφού η εκφώνηση απαιτεί «ο έλεγχος της σχετικής υγρασίας να γίνει με ακρίβεια 2 δεκαδικών ψηφίων». Καταλήγουμε έτσι στο ακόλουθο διάγραμμα.



Βήμα 3^ο: Δημιουργία σεναρίων ελέγχου

Χρησιμοποιώντας το παραπάνω διάγραμμα δημιουργούμε ένα σενάριο ελέγχου για κάθε ακραία τιμή εισόδου.

Σενάρια ελέγχου

A/A	Είσοδος	Αναμενόμενο αποτέλεσμα	Περίπτωση που ελέγχεται
1	-0,01	Μη έγκυρη τιμή	Άνω άκρο διαστήματος υγρασία < 0
2	0	Ξηρός αέρας	Κάτω άκρο διαστήματος $0 \leq \text{υγρασία} < 0,3$
3	0,29	Ξηρός αέρας	Άνω άκρο διαστήματος $0 \leq \text{υγρασία} < 0,3$
4	0,3	Ιδανική υγρασία	Κάτω άκρο διαστήματος $0,3 \leq \text{υγρασία} \leq 0,6$
5	0,6	Ιδανική υγρασία	Άνω άκρο διαστήματος $0,3 \leq \text{υγρασία} \leq 0,6$
6	0,61	Υγρός αέρας	Κάτω άκρο διαστήματος $0,6 < \text{υγρασία} \leq 1$
7	1	Υγρός αέρας	Άνω άκρο διαστήματος $0,6 < \text{υγρασία} \leq 1$
8	1,01	Μη έγκυρη τιμή	Κάτω άκρο διαστήματος υγρασία > 1

5. 3 Ερωτήσεις - Ασκήσεις

E.1 : Περιγράψτε τις τρεις βασικές κατηγορίες λαθών και δώστε ένα παράδειγμα για κάθε μία από αυτές.

Απάντηση

Μπορούμε να διακρίνουμε τις εξής κατηγορίες λαθών:

- Συντακτικά λάθη
- Λάθη που οδηγούν σε αντικανονικό τερματισμό του προγράμματος
- Λογικά λάθη που παράγουν λανθασμένα αποτελέσματα

Κάποιες φορές ένα πρόγραμμα δεν μπορεί να εκτελεστεί, επειδή κατά τη μετάφραση εντοπίζονται συντακτικά λάθη. Π.χ. δεν γράψαμε σωστά μια δεσμευμένη λέξη, παραλείψαμε μια δεσμευμένη λέξη ή παραλείψαμε να δηλώσουμε μια μεταβλητή. Στην ενότητα 5.1.1 υπάρχουν ενδεικτικά παραδείγματα συντακτικών λαθών.

Ένα πρόγραμμα μπορεί να τερματίσει αντικανονικά λόγω διαφόρων λαθών. Για παράδειγμα, αν επιχειρήσουμε να διαιρέσουμε με το μηδέν ή αν κατά την ανάγνωση ενός ακεραίου αριθμού εισαχθεί ένα γράμμα (αντί για ακέραιο αριθμό). Στην ενότητα 5.1.2 υπάρχει ενδεικτικό παράδειγμα προγράμματος με λάθος που μπορεί να οδηγήσει σε αντικανονικό τερματισμό.

Ακόμη κι αν το πρόγραμμά μας εκτελείται δίχως να περιέχει συντακτικά λάθη, χρειάζεται οπωσδήποτε να γίνει έλεγχος σε αυτό, ώστε να διαπιστωθεί η ύπαρξη ή μη λογικών λαθών κατά την εκτέλεσή του, καθώς σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να εξάγει λανθασμένα αποτελέσματα. Για να εντοπίσουμε τα λογικά λάθη μπορούμε να κάνουμε δοκιμαστικές εκτελέσεις του προγράμματός μας, προκειμένου να ελέγξουμε την ορθή εξαγωγή αποτελεσμάτων για συγκεκριμένες τιμές εισόδου. Στις ενότητες 5.1.3, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3 και 5.2.4 υπάρχουν αρκετά παραδείγματα προγραμμάτων με λογικά λάθη.

Ε.2: Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές ή Λάθος. Στην περίπτωση που πιστεύετε ότι είναι λανθασμένες δικαιολογήστε την επιλογή σας και σκεφτείτε ποια θα μπορούσε να είναι η αντίστοιχη σωστή πρόταση.

α/α	Προτάσεις	Σ	Λ
1	Στον έλεγχο «μαύρου κουτιού» τα σενάρια ελέγχου βασίζονται στον κώδικα του προγράμματος.	☐	☐
2	Τα σενάρια ελέγχου περιλαμβάνουν και μη έγκυρες τιμές εισόδου.	☐	☐
3	Κατά τον έλεγχο ακραίων τιμών ελέγχονται τυχαίες τιμές από κάθε διάστημα της εισόδου.	☐	☐
4	Ο έλεγχος «μαύρου κουτιού» μπορεί να εφαρμοστεί και σε υποπρογράμματα.	☐	☐

Απάντηση

1. **Λάθος** – Στον έλεγχο «μαύρου κουτιού» τα σενάρια ελέγχου προκύπτουν από τις προδιαγραφές του προγράμματος, αγνοώντας εντελώς τον κώδικα. Δηλαδή, το πρόγραμμα μοιάζει σα να βρίσκεται μέσα σε ένα μαύρο κουτί που κρύβει το περιεχόμενό του.

Σωστή πρόταση: Στον έλεγχο «μαύρου κουτιού» τα σενάρια ελέγχου βασίζονται στις προδιαγραφές του προγράμματος.

2. **Σωστό.**

3. **Λάθος** – Καλή στρατηγική θεωρείται να γίνεται ο έλεγχος των ακραίων τιμών κάθε διαστήματος της εισόδου (boundary value analysis).

Σωστή πρόταση: Κατά τον έλεγχο ακραίων τιμών ελέγχονται οι ακραίες τιμές από κάθε διάστημα της εισόδου.

4. **Σωστό.**

Ε.3: 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.

Απάντηση

Βήμα 1^ο: Δημιουργία ισοδύναμων διαστημάτων

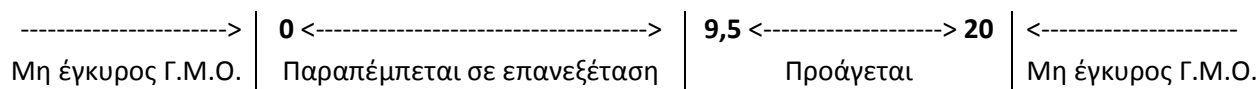
Σύμφωνα με την εκφώνηση υπάρχουν τα ακόλουθα έγκυρα διαστήματα τιμών εισόδου:

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

Επίσης υπάρχουν τα ακόλουθα μη έγκυρα διαστήματα τιμών εισόδου:

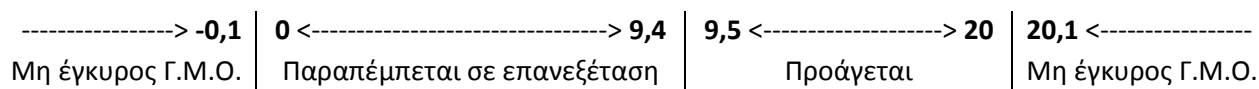
- Γ.Μ.Ο. < 0
- Γ.Μ.Ο. > 20

Τα παραπάνω διαστήματα απεικονίζονται διαγραμματικά στη συνέχεια.



Βήμα 2^ο: Καθορισμός ακραίων τιμών διαστημάτων

Για να υπολογίσουμε τα άκρα που λείπουν από τα διαστήματα των τιμών εισόδου, θα προσθέσουμε ή θα αφαιρέσουμε 0,1 από το άκρο του προηγούμενου ή επόμενου διαστήματος αντίστοιχα, αφού η εκφώνηση καθορίζει ότι «ο Γ.Μ.Ο. [...] είναι πραγματικός αριθμός [...] με ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου». Καταλήγουμε έτσι στο ακόλουθο διάγραμμα.



Βήμα 3^ο: Δημιουργία σεναρίων ελέγχου

Χρησιμοποιώντας το παραπάνω διάγραμμα δημιουργούμε ένα σενάριο ελέγχου για κάθε ακραία τιμή εισόδου.

Σενάρια ελέγχου

A/A	Είσοδος	Αναμενόμενο αποτέλεσμα	Περίπτωση που ελέγχεται
1	-0,1	Μη έγκυρος Γ.Μ.Ο.	Άνω άκρο διαστήματος Γ.Μ.Ο. < 0
2	0	Παραπέμπεται σε επανεξέταση	Κάτω άκρο διαστήματος $0 \leq \Gamma.Μ.Ο. < 9,5$
3	9,4	Παραπέμπεται σε επανεξέταση	Άνω άκρο διαστήματος $0 \leq \Gamma.Μ.Ο. < 9,5$
4	9,5	Προάγεται	Κάτω άκρο διαστήματος $9,5 \leq \Gamma.Μ.Ο. \leq 20$
5	20	Προάγεται	Άνω άκρο διαστήματος $9,5 \leq \Gamma.Μ.Ο. \leq 20$
6	20,1	Μη έγκυρος Γ.Μ.Ο.	Κάτω άκρο διαστήματος $\Gamma.Μ.Ο. > 20$

Ε.4: Μια τουριστική επιχείρηση διαθέτει διαμερίσματα για βραχυχρόνια μίσθωση σύμφωνα με την ακόλουθη τιμολογιακή πολιτική: για διαμονή έως και 3 ημέρες 50€/ημέρα, για διαμονή έως και 7 ημέρες 47€/ημέρα, για διαμονή έως και 20 ημέρες 42€/ημέρα. Ο μέγιστος χρόνος μίσθωσης κάθε διαμερίσματος είναι 20 ημέρες. Να αναπτύξετε συνάρτηση σε ΓΛΩΣΣΑ, η οποία να δέχεται ως είσοδο το πλήθος των ημερών διαμονής και να επιστρέφει τη συνολική χρέωση. Σε περίπτωση που δοθεί είσοδος εκτός του διαστήματος 1-20 η συνάρτηση να επιστρέφει την τιμή -1.

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

Απάντηση

Βήμα 1^ο: Δημιουργία ισοδύναμων διαστημάτων

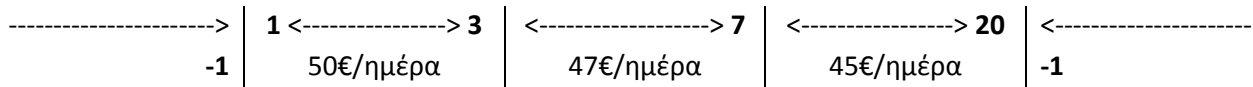
Σύμφωνα με την εκφώνηση υπάρχουν τα ακόλουθα έγκυρα διαστήματα τιμών εισόδου:

- $1 \leq \text{ημέρες} \leq 3$
- $3 < \text{ημέρες} \leq 7$
- $7 < \text{ημέρες} \leq 20$

Επίσης υπάρχουν τα ακόλουθα μη έγκυρα διαστήματα τιμών εισόδου:

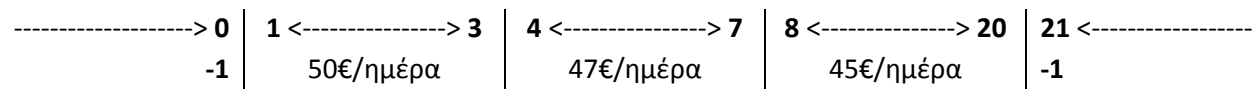
- $\text{ημέρες} < 1$
- $\text{ημέρες} > 20$

Τα παραπάνω διαστήματα απεικονίζονται διαγραμματικά στη συνέχεια.



Βήμα 2º: Καθορισμός ακραίων τιμών διαστημάτων

Για να υπολογίσουμε τα άκρα που λείπουν από τα διαστήματα των τιμών εισόδου, θα προσθέσουμε ή θα αφαιρέσουμε 1 από το άκρο του προηγούμενου ή επόμενου διαστήματος αντίστοιχα, αφού σύμφωνα με την εκφώνηση η είσοδος αφορά σε πλήθος ημερών άρα πρόκειται για ακέραιο αριθμό. Καταλήγουμε έτσι στο ακόλουθο διάγραμμα.



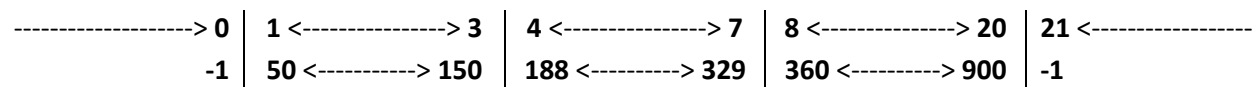
Από το διάγραμμα λείπουν επίσης τα αναμενόμενα αποτελέσματα για τιμές εισόδου 1, 3, 4, 7, 8 και 20.

Για διαμονή από 1 έως και 3 ημέρες, σύμφωνα με την εκφώνηση η χρέωση είναι 50€/ημέρα. Άρα για τιμή εισόδου 1 το αναμενόμενο αποτέλεσμα είναι $1 \times 50 = 50$ και για τιμή εισόδου 3 το αναμενόμενο αποτέλεσμα είναι $3 \times 50 = 150$.

Για διαμονή από 4 έως και 7 ημέρες η χρέωση είναι 47€/ημέρα. Άρα για τιμή εισόδου 4 το αναμενόμενο αποτέλεσμα είναι $4 \times 47 = 188$ και για τιμή εισόδου 7 το αναμενόμενο αποτέλεσμα είναι $7 \times 47 = 329$.

Για διαμονή από 8 έως και 20 ημέρες η χρέωση είναι 45€/ημέρα. Άρα για τιμή εισόδου 8 το αναμενόμενο αποτέλεσμα είναι $8 \times 45 = 360$ και για τιμή εισόδου 20 το αναμενόμενο αποτέλεσμα είναι $20 \times 45 = 900$.

Καταλήγουμε στο ακόλουθο διάγραμμα που περιέχει τα άκρα όλων των διαστημάτων εισόδου και εξόδου.



Βήμα 3º: Δημιουργία σεναρίων ελέγχου

Χρησιμοποιώντας το παραπάνω διάγραμμα δημιουργούμε ένα σενάριο ελέγχου για κάθε ακραία τιμή εισόδου.

Σενάρια ελέγχου

A/A	Είσοδος	Αναμενόμενο αποτέλεσμα	Περίπτωση που ελέγχεται
1	0	-1	Άνω άκρο διαστήματος ημέρες < 1
2	1	50	Κάτω άκρο διαστήματος $1 \leq \text{ημέρες} \leq 3$
3	3	150	Άνω άκρο διαστήματος $1 \leq \text{ημέρες} \leq 3$
4	4	188	Κάτω άκρο διαστήματος $3 < \text{ημέρες} \leq 7$
5	7	329	Άνω άκρο διαστήματος $3 < \text{ημέρες} \leq 7$
6	8	360	Κάτω άκρο διαστήματος $7 < \text{ημέρες} \leq 20$
7	20	900	Άνω άκρο διαστήματος $7 < \text{ημέρες} \leq 20$
8	21	-1	Κάτω άκρο διαστήματος ημέρες > 20

