

Κατηγορίες λαθών

[B1] 13.1, [B2] 5.1

1. Λάθη κατά την υλοποίηση - Συντακτικά λάθη

- ο Λανθασμένη συγγραφή δεσμευμένης λέξης
- ο Χρήση δομής ελέγχου χωρίς την εντολή τερματισμού της
- ο Παράλειψη δεσμευμένης λέξης
- ο Παράλειψη δήλωσης μεταβλητής

Τα λάθη αυτά ανιχνεύονται από το μεταγλωττιστή. Η εκτέλεση του προγράμματος δεν επιτρέπεται μέχρι τη διόρθωσή τους από τον προγραμματιστή.

2. Λάθη κατά την εκτέλεση - Λάθη που οδηγούν σε αντικανονικό τερματισμό του προγράμματος

- ο Κλήση διαδικασίας με δεδομένα που δεν μπορεί να χειριστεί
 - Αναζήτηση διαγραμμένων αρχείων
- ο Διαίρεση με το μηδέν
- ο Υπερχείλιση αριθμητικής μεταβλητής
- ο Εισαγωγή γράμματος κατά την ανάγνωση ακεραίου αριθμού
- ο Δυσλειτουργία του υλικού μέρους του υπολογιστή
 - Καταστροφή σκληρού δίσκου
 - Τερματισμός σύνδεσης δικτύου
 - Αποσύνδεση εκτυπωτή

Εμφανίζονται σε πραγματικό περιβάλλον εκτέλεσης και τις περισσότερες φορές προκαλούν τον αντικανονικό τερματισμό της εφαρμογής και το κρέμασμα (crash) του συστήματος.

Αντιμετωπίζονται με τη χρήση εντολών προγράμματος που τα παγιδεύουν και εκτελούν τις κατάλληλες διαδικασίες χειρισμού τους.

3. Λογικά λάθη (που παράγουν λανθασμένα αποτελέσματα)

Λάθη σχεδιασμού, δεν προκαλούν τη διακοπή εκτέλεσης του προγράμματος. Δεν παράγονται τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Η ανίχνευσή τους δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί από κάποιο εργαλείο του υπολογιστή και διαπιστώνονται μόνο με τη διαδικασία ελέγχου (testing) και την ανάλυση των αποτελεσμάτων των προγραμμάτων. Για να εντοπίσουμε τα λογικά λάθη μπορούμε να κάνουμε δοκιμαστικές εκτελέσεις του προγράμματός μας και να ελέγξουμε αν για συγκεκριμένες τιμές εισόδου, το πρόγραμμά μας εξάγει σωστά αποτελέσματα.

Κώδικας σε ΓΛΩΣΣΑ [5.1]. Πρόγραμμα με συντακτικά λάθη.

```
1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Άθροισμα_θετικών_αριθμών
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3.   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Σ, Χ, Ι
4.   Σ <- 0
5.   ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΕΩΣ 10
6.     ΓΡΑΨΕ 'Δώσε έναν ακέραιο αριθμό'
7.     ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
8.     ΑΝ Χ > 0
9.       Σ <- Σ + Χ
10.    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
11.    ΓΡΑΨΕ 'Σ=', Σ
12. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Κώδικας σε ΓΛΩΣΣΑ [5.2]. Το πρόγραμμα με διορθωμένα τα συντακτικά λάθη.

```
1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Άθροισμα_θετικών_αριθμών
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3.   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Σ, Χ, Ι
4. ΑΡΧΗ
5.   Σ <- 0
6.   ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10
7.     ΓΡΑΨΕ 'Δώσε έναν ακέραιο αριθμό'
8.     ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
9.     ΑΝ Χ > 0 ΤΟΤΕ
10.      Σ <- Σ + Χ
11.    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
12. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
13. ΓΡΑΨΕ 'Σ=', Σ
14. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Κώδικας σε ΓΛΩΣΣΑ [5.3]. Πρόγραμμα με συντακτικά λάθη.

```
1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Άθροισμα_θετικών_αριθμών
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3.   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Χ
4. ΑΡΧΗ
5.   ΓΡΑΨΕ 'Χ='
6.   ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
7.   Σ <- 0
8.   ΟΣΟ Χ > 0
9.     Σ <- Σ + Χ
10.    ΓΡΑΨΕ 'Χ='
11.    ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
12. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
13. ΕΑΝ Σ > 0 ΤΟΤΕ
14.   ΓΡΑΨΕ 'Σ=', Σ
15. ΑΛΛΙΩΣ
16.   ΓΡΑΨΕ 'Δεν δόθηκαν αυστηρά θετικοί αριθμοί'
17. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
18. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Κώδικας σε ΓΛΩΣΣΑ [5.3]. Διορθωμένο πρόγραμμα.

```
1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Άθροισμα_θετικών_αριθμών
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Χ, Σ
4. ΑΡΧΗ
5. ΓΡΑΨΕ 'Χ='
6. ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
7. Σ <- 0
8. ΟΣΟ Χ > 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
9. Σ <- Σ + Χ
10. ΓΡΑΨΕ 'Χ='
11. ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
12. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
13. ΑΝ Σ > 0 ΤΟΤΕ
14. ΓΡΑΨΕ 'Σ=', Σ
15. ΑΛΛΙΩΣ
16. ΓΡΑΨΕ 'Δεν δόθηκαν αυστηρά θετικοί αριθμοί'
17. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
18. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```



Παράδειγμα 2 – Παράδειγμα εντοπισμού λαθών που μπορεί να οδηγήσουν σε αντικανονικό τερματισμό

Ακολουθεί η εκφώνηση για την ανάπτυξη ενός προγράμματος:

«Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ που να διαβάζει το ύψος των μελών ενός χορευτικού ομίλου και να υπολογίζει τον μέσο όρο τους. Το ύψος κάθε μέλους δίνεται σε μέτρα. Για να σταματήσει η εισαγωγή των δεδομένων ο χρήστης πρέπει να εισάγει μια αρνητική τιμή». Δίνεται το πρόγραμμα (κώδικας σε ΓΛΩΣΣΑ [5.4]) και καλείστε να εντοπίσετε τυχόν λάθη που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε αντικανονικό τερματισμό του προγράμματος και να προτείνετε διορθώσεις.

Τι θα συμβεί αν ο χρήστης κατά την πρώτη ανάγνωση του ύψους δώσει την τιμή -1;

Διασταυρώστε την απάντησή σας με αυτή που ακολουθεί.

Κώδικας σε ΓΛΩΣΣΑ [5.4]. Παράδειγμα λάθους πιθανού αντικανονικού τερματισμού

```
1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Μέσος_όρος_ύψους
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: πλήθος
4. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ύψος, Σ, ΜΟ
5. ΑΡΧΗ
6. Σ <- 0
7. πλήθος <- 0
8. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε ύψος:'
9. ΔΙΑΒΑΣΕ ύψος
10. ΟΣΟ ύψος > 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
11. Σ <- Σ + ύψος
12. πλήθος <- πλήθος + 1
13. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε ύψος:'
14. ΔΙΑΒΑΣΕ ύψος
15. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
16. ΜΟ <- Σ/πλήθος
17. ΓΡΑΨΕ 'Μέσος όρος ύψους: ', ΜΟ
18. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Απάντηση:

Αν ο χρήστης κατά την πρώτη ανάγνωση του ύψους δώσει την τιμή -1, κατά την εκτέλεση της εντολής « $MO \leftarrow \Sigma / \pi\lambda\eta\theta\omicron\varsigma$ », θα επιχειρηθεί διαίρεση με το μηδέν και το πρόγραμμα θα τερματίσει αντικανονικά. Το πρόβλημα θα δημιουργηθεί, επειδή πριν τη διαίρεση δεν έγινε ο απαραίτητος έλεγχος της τιμής του παρονομαστή και παραβιάστηκε το κριτήριο της καθοριστικότητας.

Το λάθος αυτό θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί με τη χρήση των παρακάτω εντολών (κώδικας σε ΓΛΩΣΣΑ [5.5]) στη θέση των εντολών των γραμμών 16 και 17.

Κώδικας σε ΓΛΩΣΣΑ [5.5]. Προτεινόμενη λύση για λάθος πιθανού αντικανονικού τερματισμού

```
1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Μέσος_όρος_ύψους
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: πλήθος
4. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ύψος, Σ, ΜΟ
5. ΑΡΧΗ
6. Σ <- 0
7. πλήθος <- 0
8. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε ύψος: '
9. ΔΙΑΒΑΣΕ ύψος
10. ΟΣΟ ύψος > 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
11. Σ <- Σ + ύψος
12. πλήθος <- πλήθος + 1
13. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε ύψος: '
14. ΔΙΑΒΑΣΕ ύψος
15. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
16. ΑΝ πλήθος = 0 ΤΟΤΕ
17. ΓΡΑΨΕ 'Δεν δόθηκαν στοιχεία μελών'
18. ΑΛΛΙΩΣ
19. ΜΟ <- Σ/πλήθος
20. ΓΡΑΨΕ 'Μέσος όρος ύψους: ', ΜΟ
21. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
22. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```



Παράδειγμα 3 – Παράδειγμα εντοπισμού λογικού λάθους

Ακολουθεί η εκφώνηση για την ανάπτυξη ενός προγράμματος:

«Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ που να διαβάζει την τιμή ενός τετραδίου, το πλήθος των τετραδίων που θέλει να αγοράσει ένας μαθητής και το χρηματικό ποσό που έχει διαθέσιμο. Στη συνέχεια, να υπολογίζει το συνολικό ποσό που οφείλει να πληρώσει για να αγοράσει τα τετράδια και ανάλογα με το ποσό που διαθέτει να εμφανίζει ένα από τα παρακάτω μηνύματα: "Η αγορά είναι εφικτή", "Η αγορά δεν είναι εφικτή"».

Δίνεται το πρόγραμμα (κώδικας σε ΓΛΩΣΣΑ [5.6]). Προσπαθήστε να εντοπίσετε τυχόν λογικά λάθη που οδηγούν σε λανθασμένα αποτελέσματα και να προτείνετε διορθώσεις.

Προκειμένου να ελέγξετε την ορθότητα του προγράμματος πραγματοποιήστε δοκιμαστική εκτέλεση με τα παρακάτω δεδομένα.

Τιμές εισόδου:

τιμή=1,2

πλήθος=2

διαθέσιμο ποσό=3

Ερωτήματα

α) Με βάση την εκφώνηση είναι η παραπάνω αγορά εφικτή;

β) Με βάση το πρόγραμμα είναι η παραπάνω αγορά εφικτή;

Διασταυρώστε την απάντησή σας με αυτή που ακολουθεί.

Κώδικας σε ΓΛΩΣΣΑ [5.6]. Παράδειγμα προγράμματος με λογικό λάθος

1. **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** Αγορά_τετραδίων
2. **ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**
3. **ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ:** τιμή, πλήθος, διαθέσιμο, οφειλόμενο
4. **ΑΡΧΗ**
5. **ΓΡΑΨΕ** 'Δώσε την τιμή του τετραδίου:'
6. **ΔΙΑΒΑΣΕ** τιμή
7. **ΓΡΑΨΕ** 'Δώσε το πλήθος των τετραδίων:'
8. **ΔΙΑΒΑΣΕ** πλήθος
9. **ΓΡΑΨΕ** 'Δώσε το διαθέσιμο ποσό:'
10. **ΔΙΑΒΑΣΕ** διαθέσιμο
11. οφειλόμενο **<-** τιμή + πλήθος
12. **ΑΝ** οφειλόμενο **<** διαθέσιμο **ΤΟΤΕ**
13. **ΓΡΑΨΕ** 'Η αγορά είναι εφικτή'
14. **ΑΛΛΙΩΣ**
15. **ΓΡΑΨΕ** 'Η αγορά δεν είναι εφικτή'
16. **ΤΕΛΟΣ_ΑΝ**
17. **ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**

Απάντηση:

α) Σύμφωνα με την εκφώνηση, τα δύο τετράδια κοστίζουν $1,2 \times 2 = 2,4\text{€}$. Ο μαθητής διαθέτει 3€, δηλαδή ποσό μεγαλύτερο από το οφειλόμενο. Άρα **η αγορά είναι εφικτή**.

β) Σύμφωνα με το πρόγραμμα, το οφειλόμενο ποσό υπολογίζεται ως εξής: $1,2 + 2 = 3,2\text{€}$. Ο μαθητής διαθέτει 3€, δηλαδή ποσό μικρότερο από το οφειλόμενο. Άρα **η αγορά δεν είναι εφικτή**.

Συμπεράσματα - προτάσεις διορθώσεων:

Το λογικό λάθος δε σχετίζεται με τη συνθήκη ή τις εντολές που εκτελούνται, όταν η συνθήκη είναι αληθής ή ψευδής. Το λογικό λάθος υπάρχει στην εντολή

«οφειλόμενο_ποσό <- τιμή + πλήθος»

που πρέπει να αντικατασταθεί με την εντολή

«οφειλόμενο_ποσό <- τιμή * πλήθος»



Μερικές φορές το λογικό λάθος δεν υπάρχει στην εντολή που εμφανίζεται το λανθασμένο αποτέλεσμα, αλλά σε προηγούμενη εντολή.