

## Συντακτικά και Λογικά Λάθη

Στη διάρκεια συγγραφής αλγορίθμων διαπιστώνονται λάθη τα οποία οφείλονται στη λανθασμένη σύνταξη εντολών, στη λάθος αποτύπωση εκφράσεων λόγω λανθασμένης χρήσης τελεστών, στη χρήση δεσμευμένων λέξεων ως ονόματα μεταβλητών, ασυμβατότητες στους τύπους δεδομένων κ.ά. **Συντακτικά λάθη** είναι αυτά τα λάθη εκείνα, τα οποία προκαλούν αδυναμία μετάφρασης του προγράμματος με αποτέλεσμα να εντοπίζονται με σχετική ευκολία.

Εκτός όμως, από τα συντακτικά υπάρχουν και τα **λογικά λάθη** τα οποία εμφανίζονται στη διάρκεια εκτέλεσης του αλγορίθμου και οφείλονται σε σφάλματα κατά την υλοποίηση. Αυτού του είδους τα λάθη παράγουν ανεπιθύμητη έξοδο (λανθασμένη λύση) ή ανεπιθύμητη συμπεριφορά και συχνά είναι δύσκολο να εντοπιστούν. Η εργασία ελέγχου αφορά στον έλεγχο του αλγορίθμου με δοκιμαστικά δεδομένα, με τη μορφή πίνακα τιμών.

### Εκτέλεση αλγορίθμου με πίνακα τιμών

Ο προγραμματιστής εκτελεί τον αλγόριθμο στο χαρτί με εικονικά δεδομένα, εξάγει τα αποτελέσματα και συγκρίνει τα δικά του αποτελέσματα με τα αναμενόμενα.

**Παράδειγμα 4-13. Αλγόριθμος αντιμετάθεσης μεταβλητών.** Μια διαδικασία πολύ χρήσιμη στον προγραμματισμό είναι η ανταλλαγή των τιμών δύο μεταβλητών. Σκοπός της αντιμετάθεσης των μεταβλητών  $x$  και  $y$ , είναι να βρεθεί η αρχική τιμή του  $x$  στη μεταβλητή  $y$  και το αντίθετο. **Η λύση είναι απλή. Βάλε την τιμή του  $x$  στο  $y$  και μετά βάλε την τιμή του  $y$  στο  $x$ .**

Ας δούμε τον πίνακα τιμών του αλγορίθμου αυτού. Έστω ότι αρχικά  $x=5$  και  $y=6$ . Δίνοντας στο  $x$  την τιμή του  $y$ , η αρχική τιμή του  $x$  χάνεται. Και οι δυο μεταβλητές έχουν την ίδια τιμή, την τιμή του  $y$ !

**Η λύση βρίσκεται στη χρήση τρίτης βοηθητικής μεταβλητής, όπου αποθηκεύεται προσωρινά η τιμή του  $x$  πριν αλλάξει.** Στο σχήμα που ακολουθεί, φαίνεται η χρονική σειρά των εντολών που οδηγούν στην αντιμετάθεση των  $x$ ,  $y$ .

Δίνονται οι παρακάτω λανθασμένες εντολές για τον υπολογισμό του μέσου όρου δύο αριθμών:

1.  $\Gamma \leftarrow A + B / 2$
2.  $\Gamma \leftarrow (A + B) / 2$
3.  $\Gamma \leftarrow (A + B) / 2$
4.  $\Gamma \leftarrow (A + B) : 2$

Να εντοπίσετε το συντακτικό ή το λογικό λάθος της κάθε εντολής

## ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ελέγξτε αν ο παρακάτω αλγόριθμος κάνει αντιμετάθεση των μεταβλητών  $x, y$ .

Αλγόριθμος Ίσως Αντιμετάθεση (\* ,  $y$  \*)

```
← x x + y
← y x - y
← x x - y
```

Τέλος Ίσως Αντιμετάθεση

**Επιλέξτε τις σωστές απαντήσεις, βάζοντας σε κύκλο όσα γράμματα χρειάζονται.**

1. Σε μια δομή επανάληψης μπορεί να εμφανιστούν λογικά λάθη που σχετίζονται με:
  - α. τη σύνταξη της δομής επανάληψης.
  - β. τη συνθήκη επανάληψης ή τερματισμού του βρόχου.
  - γ. την αρχικοποίηση της συνθήκης του βρόχου.
  - δ. τις εντολές εξόδου εντός του βρόχου.
  - ε. την ενημέρωση της συνθήκης του βρόχου.
2. Κατά την εκσφαλμάτωση προγραμμάτων που χρησιμοποιούν πίνακες χρειάζεται να προσέχουμε:
  - α. στο μέγεθος των πινάκων κατά τη δήλωσή τους.
  - β. στην ονομασία των πινάκων.
  - γ. στους δείκτες των πινάκων κατά την προσπέλασή τους.
  - δ. στις αρχικές τιμές των πινάκων.
  - ε. στη μη υπέρβαση των ορίων του πίνακα.
3. Κατά την εκσφαλμάτωση προγραμμάτων που χρησιμοποιούν υποπρογράμματα χρειάζεται να προσέχουμε:
  - α. την κλήση κάθε υποπρογράμματος.
  - β. στην ονομασία κάθε υποπρογράμματος.
  - γ. στο πέρασμα των παραμέτρων.
  - δ. στον τερματισμό των υποπρογραμμάτων.
  - ε. στη θέση γραφής του κάθε υποπρογράμματος.
4. Παραδείγματα λαθών που οδηγούν σε αντικανονικό τερματισμό του προγράμματος είναι:
  - α. λανθασμένη σύνταξη εντολών.
  - β. υπερχείλιση μιας αριθμητικής μεταβλητής.
  - γ. εισαγωγή ενός γράμματος κατά την ανάγνωση ενός ακεραίου αριθμού.
  - δ. παράλειψη δήλωση μιας μεταβλητής.
  - ε. κλήση διαδικασίας με δεδομένα που δεν μπορεί να χειριστεί.

Το διπλανό κύριο πρόγραμμα γράφτηκε για να υπολογίζει το πλήθος των θετικών αριθμών που εισάγονται από το πληκτρολόγιο και παρουσιάζει λάθος στη γραμμή 4. Επιλέξτε βάζοντας σε κύκλο το γράμμα που χρειάζεται για να δείξετε σε ποια από τις παρακάτω κατηγορίες λαθών ανήκει.

- α. Λογικό λάθος.
- β. Συντακτικό λάθος.
- γ. Λάθος κατά την εκτέλεση.

1. ΑΡΧΗ
2. πλήθος  $\leftarrow 0$
3. ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
4. **ΟΣΟ Χ < 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**
5. πλήθος  $\leftarrow$  πλήθος + 1
6. ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
7. ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
8. ΓΡΑΨΕ πλήθος
9. ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Το διπλανό τμήμα εντολών γράφτηκε για να υπολογίζει το άθροισμα των αριθμών από το 1 έως το 100 και παρουσιάζει λάθος στη γραμμή 3. Επιλέξτε βάζοντας σε κύκλο το γράμμα που χρειάζεται για να δείξετε σε ποια από τις παρακάτω κατηγορίες λαθών ανήκει.

- α. Λογικό λάθος.
- β. Συντακτικό λάθος.
- γ. Λάθος κατά την εκτέλεση.

1. ΑΡΧΗ
2. άθροισμα  $\leftarrow 0$
3. **ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΕΩΣ 100**
4. άθροισμα  $\leftarrow$  άθροισμα + Ι
5. ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
6. ΓΡΑΨΕ άθροισμα
7. ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

**37.12. Αντιστοιχίστε κάθε στοιχείο της στήλης Α με ένα στοιχείο της στήλης Β.**

	Στήλη Α	Στήλη Β
<b>α</b>	1. Εμφανίζονται κατά τον χρόνο υλοποίησης του προγράμματος.	α. Συντακτικά λάθη β. Λογικά λάθη γ. Λάθη κατά την εκτέλεση
<b>γ</b>	2. Προκαλούν αντικανονικό τερματισμό.	
<b>β</b>	3. Οφείλονται στον σχεδιασμό του προγράμματος.	

Να συμπληρώσετε τη συνθήκη που λείπει στο διπλανό κύριο πρόγραμμα για να μην προκύψει αντικανονικός τερματισμός κατά την εκτέλεση του.

```

ΑΡΧΗ
ΔΙΑΒΑΣΕ Χ, Υ
ΑΝ (1) Υ <> 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ Χ / Υ
ΑΛΛΙΩΣ
    ΓΡΑΨΕ 'ΛΑΘΟΣ'
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
    
```

- 37.14. Να εξηγήσετε τα λογικά λάθη που υπάρχουν στις συνθήκες των παρακάτω προτάσεων:
1. α. Η συνθήκη « $X \geq 0$ » εξετάζει αν ο αριθμός  $X$  είναι θετικός.

**Απάντηση:**

Η συγκεκριμένη συνθήκη εξετάζει αν το  $X$  είναι θετικό ή ίσο με το μηδέν, ενώ χρειάζεται να εξεταστεί μόνο το  $X$  να είναι θετικό, οπότε η σωστή συνθήκη είναι  $X > 0$ .

- β. Η συνθήκη « $X \bmod 3 = 1$ » εξετάζει αν ο αριθμός  $X$  διαιρείται με το 3.

**Απάντηση:**

Ένας αριθμός διαιρείται με το 3 όταν το υπολοιπό αυτής της διαίρεσης είναι ίσο με το μηδέν, άρα το σωστό είναι  $X \bmod 3 = 0$ .

- γ. Η συνθήκη « $X = 1$  ΚΑΙ  $X = 2$ » εξετάζει αν ο αριθμός  $X$  είναι 1 ή είναι 2.

**Απάντηση:**

Έτσι όπως είναι γραμμένη η συνθήκη εξετάζει το  $X$  να είναι 1 και 2, ενώ πρέπει το  $X$  να είναι 1 ή 2. Η σωστή συνθήκη είναι  $X = 1 \vee X = 2$ .

- δ. Η συνθήκη « $X > 100$  ΚΑΙ  $X < 999$ » εξετάζει αν ο αριθμός  $X$  είναι τριψήφιος!

**Απάντηση:**

Με αυτόν τον τρόπο η συνθήκη δεν εξετάζει τους αριθμούς 100 και 999 αν είναι τριψήφιοι, οπότε η σωστή συνθήκη είναι  $X \geq 100$  ΚΑΙ  $X \leq 999$ .

- 37.15. Δίνεται το διπλανό πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο παρουσιάζει συντακτικά λάθη.
1. α. Να γράψετε τον αριθμό γραμμής στον οποίο υπάρχει το λάθος και να το περιγράψετε.
  - β. Προτείνετε διορθώσεις των λαθών.

```

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Έλεγχος
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ : X, Y, Z
4. ΕΝΑΡΞΗ ΑΡΧΗ
5. ΔΙΑΒΑΣΕ X, Y
6. ΑΝ X > Y ΑΝ X > Y ΤΟΤΕ
7.   Z ← X - Y
8. ΑΛΛΙΩΣ
9.   Z ← Y - X
10. ΤΕΛΟΣ ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
11. ΓΡΑΨΕ Z
12. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
    
```

**Απάντηση:**

- α. Στον αριθμό γραμμής 4, παρατηρείται λανθασμένη έναρξη κυρίως προγράμματος.

Στον αριθμό γραμμής 6, απουσιάζει η δεσμευμένη λέξη ΤΟΤΕ με αποτέλεσμα να υπάρχει λανθασμένη σύνταξη της εντολής ΑΝ.

Στον αριθμό γραμμής 10, απουσιάζει η δεσμευμένη λέξη ΤΕΛΟΣ οπότε δημιουργείται λανθασμένος τερματισμός της εντολής ΑΝ.

37.18. Δίνεται το διπλανό πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο παρουσιάζει συντακτικά λάθη.

2

- α. Να γράψετε τον αριθμό γραμμής στον οποίο υπάρχει το λάθος και να το περιγράψετε.
- β. Να γράψετε ξανά το πρόγραμμα έχοντας διορθώσει όλα τα λάθη.

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Έλεγχος

2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ : X, A

4. ΑΡΧΗ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

5.  $A \leftarrow 0$

6. ΕΝΑΡΞΗ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

7. ΔΙΑΒΑΣΕ X

8.  $A \leftarrow A + X$

9. ΜΕΧΡΙ  $A > 100$

10. ΓΡΑΨΕ A

11. ΤΕΛΟΣ\_ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥ

**Απάντηση:**

- α. Στον αριθμό γραμμής 4 παρατηρείται λανθασμένη έναρξη του κυρίως προγράμματος. Στον αριθμό γραμμής 6 παρατηρείται λανθασμένη σύνταξη της εντολής ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ. Στον αριθμό γραμμής 9 παρατηρείται λανθασμένη σύνταξη της εντολής ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ. Στον αριθμό γραμμής 11 παρατηρείται λανθασμένος τερματισμός προγράμματος.

- β.
  - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Έλεγχος
  - ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  - ΑΚΕΡΑΙΕΣ: X, A
  - ΑΡΧΗ
  - $A \leftarrow 0$
  - ΑΡΧΗ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  - ΔΙΑΒΑΣΕ X
  - $A \leftarrow A + X$
  - ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ  $A > 100$
  - ΓΡΑΨΕ A
  - ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

## Αναφορές

- Καρκαμάνης Γεώργιος, *Πληροφορική, Μαθηματική Βιβλιοθήκη*, Θεσσαλονίκη, 2020