



#### Παράδειγμα 4 – Επιβίβαση & Αποβίβαση αυτοκινήτων σε πλοίο

Ένα οχηματαγωγό πλοίο, χωρητικότητας 250 αυτοκινήτων, τα οποία δύνανται να τοποθετηθούν αποκλειστικά σε μία σειρά, εκτελεί το δρομολόγιο ΠΕΙΡΑΙΑΣ – ΑΙΓΑΙΝΑ. Στο λιμάνι του Πειραιά προσέρχονται τα οχήματα για αναχώρηση. Τα οχήματα που επιβιβάζονται πρώτα είναι αυτά που θα αποβιβαστούν τελευταία.

Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο:

1. Να υλοποιεί μενού με τις επιλογές:

**1. Επιβίβαση    2. Αποβίβαση    3. Έξοδος**

2. Στην περίπτωση που επιλεχθεί η **Επιβίβαση**, να ζητείται εισαγωγή του αριθμού κυκλοφορίας καθενός από τα οχήματα που προσέρχονται και ο αριθμός κυκλοφορίας του να καταχωρείται στη στοίβα ΟΧΗΜΑΤΑ. Κάθε φορά που επιβιβάζεται ένα όχημα να τυπώνεται το ερώτημα «**Υπάρχει όχημα για επιβίβαση; (Ν/Ο)**». Αν ο χρήστης απαντήσει Ν (=ΝΑΙ), τότε να επαναλαμβάνεται η διαδικασία επιβίβασης, ενώ αν απαντήσει Ο (=ΟΧΙ), τότε να σταματά η διαδικασία επιβίβασης και το πρόγραμμα να επιστρέψει στο μενού Επιλογής.
3. Στην περίπτωση που επιλεχθεί η **Αποβίβαση**, να τυπώνει τον αριθμό κυκλοφορίας όλων των οχημάτων με τη σειρά που αποβιβάζονται από το πλοίο στην ΑΙΓΑΙΝΑ.
4. Στο τέλος να τυπώνει το πλήθος των οχημάτων που επιβιβάστηκαν στο λιμάνι του ΠΕΙΡΑΙΑ.

#### Απάντηση



Παρακάτω υλοποιείται το πρόγραμμα του παραδείγματος επιβίβασης/αποβίβασης σε οχηματαγωγό πλοίο, όπου η «πόρτα» για την είσοδο και την έξοδο των οχημάτων στο πλοίο, είναι ίδια.

#### Ανάλυση της λύσης

Σύμφωνα με την εκφώνηση της άσκησης πρέπει:

- Να υλοποιηθεί μια δομή δεδομένων LIFO (στοίβα). Η υλοποίηση της στοίβας θα πραγματοποιηθεί με μονοδιάστατο πίνακα, όπου οι θέσεις του πίνακα θα είναι τόσες όσες και το μέγιστο πλήθος επιβιβαζόμενων οχημάτων (250). Επομένως για την υλοποίηση της στοίβας θα χρησιμοποιηθεί ένας μονοδιάστατος πίνακας **π** 250 θέσεων, π[250].
- Θα πρέπει να δηλωθεί η βοηθητική μεταβλητή (δείκτης) «**τοπ**», που δείχνει το στοιχείο που έχει τοποθετηθεί τελευταίο στη στοίβα. Η αρχική τιμή της μεταβλητής «**τοπ**» πρέπει να είναι Ο για να δείχνει στη «θέση» Ο του πίνακα, επισημαίνοντας κατά αυτόν τον τρόπο ότι το πλοίο/στοίβα είναι κενό. Η μεταβλητή «**τοπ**» αυξάνεται κάθε φορά κατά 1 (**τοπ←τοπ+1**), και δείχνει την κενή θέση, την οποία καταλαμβάνει κάθε νέο επιβιβαζόμενο όχημα στο πλοίο.
- Να δηλωθούν οι μεταβλητές: **επ1** (επιλογή μενού), **πλ1** (μετρητής επιβιβαζόμενων οχημάτων, με αρχική τιμή Ο), **πλ2** (μετρητής αποβιβαζόμενων οχημάτων, με αρχική τιμή Ο), **επ2** (μεταβλητή δήλωσης οχήματος για επιβίβαση), **αρ** (αριθμός κυκλοφορίας οχήματος, μέσω του οποίου καταχωρίζεται-δηλώνεται η επιβίβασή του), π[250].

- Να εμφανίζεται ένα μενού με τις επιλογές: **1.** «Επιβίβαση», **2.** «Αποβίβαση», **3.** «Εξόδος» (χρήση δομής επανάληψης «**MEXRIS\_ΟΤΟΥ...**», μεταβλητή επιλογών «**επ1**»)
- Στην περίπτωση της **επιβίβασης** («**AN επ1 = 1 TOTE**»), θα πρέπει το πρόγραμμα να ελέγχει αν υπάρχει όχημα για επιβίβαση (μεταβλητή «**επ2**»). Αν υπάρχει όχημα για επιβίβαση, θα πρέπει παράλληλα να γίνεται έλεγχος αν υπάρχει κενή θέση στο πλοίο («τοπ < 250»). Αν υπάρχει κενή θέση, αυξάνεται κατά ένα η τιμή της μεταβλητής «τοπ» («τοπ-<-τοπ+1») και στη συνέχεια γίνεται καταχώριση του αριθμού κυκλοφορίας του οχήματος σε αυτή την κενή θέση της στοίβας/πίνακα («**π[τοπ]<-αρ**»). Αμέσως μετά την τυχόν καταχώριση του αυτοκινήτου, η τιμή του μετρητή καταχώρισης επιβιβαζόμενων οχημάτων αυξάνεται κατά 1 (πλ1-<-πλ1 + 1). Σε αντίθετη περίπτωση (γεμάτο πλοίο/υπερχείλιση στοίβας), να μη γίνεται καμιά καταχώριση και να εμφανίζεται το μήνυμα («**ΓΡΑΨΕ** 'Το πλοίο γέμισε και δε χωρά άλλα αυτοκίνητα'»).
- Στην περίπτωση της **αποβίβασης** («**ΑΛΛΙΩΣ\_AN επ1=2 TOTE**») θα πρέπει να ελέγχεται αν υπάρχει αυτοκίνητο για αποβίβαση, μέσω της μεταβλητής «**τοπ**» («**ΟΣΟ τοπ>=1 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**»). Αν υπάρχει όχημα προς αποβίβαση, τυπώνεται ο αριθμός κυκλοφορίας του αποβιβαζόμενου οχήματος με κατάλληλο μήνυμα («**ΓΡΑΨΕ** 'Αποβιβάζεται το όχημα: ', π[τοπ]»). Κατόπιν μειώνεται η τιμή του δείκτη «**τοπ**» κατά 1 («τοπ-<-τοπ-1»), για να δείχνει στην προηγούμενη θέση της στοίβας/πίνακα, θέση που περιέχει τον αριθμό κυκλοφορίας του επόμενου οχημάτου προς αποβίβαση. Παράλληλα, αυξάνουμε την τιμή του μετρητή καταχώρισης αποβιβαζόμενων οχημάτων (πλ2-<- πλ2 + 1). Σε αντίθετη περίπτωση, αν ο δείκτης «τοπ» από την αρχή δείχνει Ο (υποχείλιση, δεν υπάρχουν αυτοκίνητα για αποβίβαση ή έχουν αποβιβασθεί όλα τα αυτοκίνητα), θα εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα με το σύνολο των αποβιβασθέντων οχημάτων («**ΓΡΑΨΕ** 'Οχηματα που αποβιβάστηκαν στην ΑΙΓΑΙΝΑ: ', πλ2»).
- Τέλος, με την εκτύπωση του πλήθους επιβιβασθέντων οχημάτων στον Πειραιά («**ΓΡΑΨΕ** 'Οχηματα που επιβιβάστηκαν στον ΠΕΙΡΑΙΑ: ', πλ1»), γίνεται και τυπικός έλεγχος μεταξύ των οχημάτων που έχουν επιβιβαστεί στο πλοίο κι έχουν αποβιβαστεί από αυτό.

Ακολουθεί η υλοποίηση του προγράμματος σε ΓΛΩΣΣΑ.



### Κώδικας σε ΓΛΩΣΣΑ [1.3]

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** πλοίο

**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**

**ΑΚΕΡΑΙΕΣ:** τοπ, επ1, πλ1, πλ2

**ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ:** επ2, αρ, π[250]

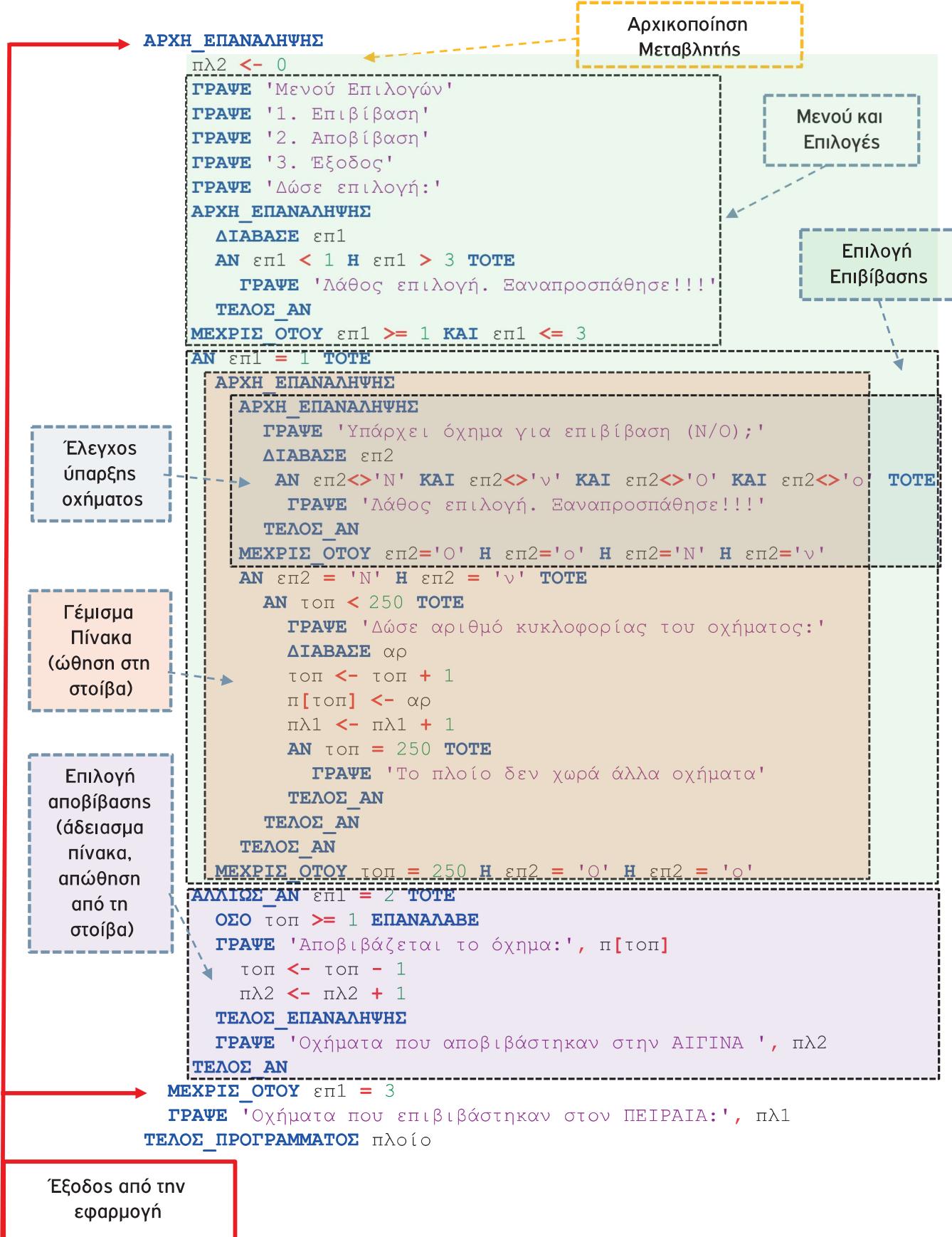
**ΑΡΧΗ**

τοπ <- 0

πλ1 <- 0

Δήλωση Μεταβλητών

Αρχικοποίηση  
Μεταβλητών



```

1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ πλοίο
2 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: τοπ, επ1, πλ1, πλ2
4   ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: επ2, αρ, π[250]
5 ΑΡΧΗ
6   τοπ <- 0
7   πλ1 <- 0
8   ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
9     πλ2 <- 0
10  ΓΡΑΦΕ 'Μενού Επιλογών'
11  ΓΡΑΦΕ '1. Επιβίβαση'
12  ΓΡΑΦΕ '2. Αποβίβαση'
13  ΓΡΑΦΕ '3. Έξοδος'
14  ΓΡΑΦΕ 'Δώσε επιλογή: '
15  ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
16    ΔΙΑΒΑΣΕ επ1
17    ΑΝ επ1 < 1 Η επ1 > 3 ΤΟΤΕ
18      ΓΡΑΦΕ 'Λάθος επιλογή. Ξαναπροσπάθησε!!!!'
19      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
20    ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ επ1 >= 1 ΚΑΙ επ1 <= 3
21    ΑΝ επ1 = 1 ΤΟΤΕ
22    ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
23    ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
24      ΓΡΑΦΕ 'Υπάρχει όχημα για επιβίβαση (Ν/Ο); '
25      ΔΙΑΒΑΣΕ επ2
26      ΑΝ επ2<>'Ν' ΚΑΙ επ2<>'ν' ΚΑΙ επ2<>'Ο' ΚΑΙ επ2<>'ο' ΤΟΤΕ
27          ΓΡΑΦΕ 'Λάθος επιλογή. Ξαναπροσπάθησε!!!!'
28          ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
29    ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ επ2='Ο' Η επ2='ο' Η επ2='Ν' Η επ2='ν'
30    ΑΝ επ2 = 'Ν' Η επ2 = 'ν' ΤΟΤΕ
31    ΑΝ τοπ < 250 ΤΟΤΕ
32        ΓΡΑΦΕ 'Δώσε αριθμό κυκλοφορίας του οχήματος: '
33        ΔΙΑΒΑΣΕ αρ
34        τοπ <- τοπ + 1
35        π[τοπ] <- αρ
36        πλ1 <- πλ1 + 1
37    ΑΝ τοπ = 250 ΤΟΤΕ
38        ΓΡΑΦΕ 'Το πλοίο δεν χωρά άλλα οχήματα'
39        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
40        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

```

```

41      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
42      ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ τοπ = 250 Η επ2 = 'Ο' Η επ2 = 'ο'
43      ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ επ1 = 2 ΤΟΤΕ
44          ΟΣΟ τοπ >= 1 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
45          ΓΡΑΨΕ 'Αποβιβάζεται το όχημα:', π[τοπ]
46          τοπ <- τοπ - 1
47          πλ2 <- πλ2 + 1
48      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
49      ΓΡΑΨΕ 'Οχήματα που αποβιβάστηκαν στην ΑΙΓΑΙΝΑ ', πλ2
50      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
51      ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ επ1 = 3
52      ΓΡΑΨΕ 'Οχήματα που επιβιβάστηκαν στον ΠΕΙΡΑΙΑ:', πλ1
53      ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ πλοίο

```

### 1.1.2 Ερωτήσεις - Ασκήσεις

**Ε. 1:** Δίνεται η επόμενη ακολουθία αριθμών: 4, 8, 2, 5, 9, 13.

- α) Ποια λειτουργία θα χρησιμοποιηθεί για την τοποθέτηση των αριθμών σε στοίβα;
- β) Σχεδιάστε τη στοίβα μετά την τοποθέτηση των αριθμών.
- γ) Ποια λειτουργία θα χρησιμοποιηθεί για την έξιδο των αριθμών από τη στοίβα;
- δ) Πόσες φορές θα πρέπει να εκτελεστεί η προηγούμενη λειτουργία στη στοίβα για να εξαχθεί ο αριθμός 5;

**Ε. 2:** Σε μια στοίβα έχουν τοποθετηθεί κατά σειρά οι αριθμοί : 24, 7, 11, 13, 65, 39, 5.

- α) Να σχεδιάσετε την παραπάνω δομή.
- β) Ποια θα είναι η τιμή του δείκτη της παραπάνω στοίβας;
- γ) Αν θέλετε να τοποθετήσετε τον αριθμό 25 στην στοίβα, ποια λειτουργία θα χρησιμοποιήσετε;
- δ) Ποια θα είναι η τιμή του δείκτη μετά τη λειτουργία αυτή;
- ε) Αν θέλετε να εξάγετε τον αριθμό 65 από τη στοίβα, ποια λειτουργία θα χρησιμοποιήσετε;
- στ) Ποια θα είναι η τιμή του δείκτη μετά τη λειτουργία αυτή;