Διάλεξη 5 - Εντολές και Ροή Ελέγχου

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εισαγωγή στον Προγραμματισμό

Θανάσης Αυγερινός

Ανακοινώσεις / Διευκρινήσεις

- Αλλαγή github ονόματος - τι κάνω;
- Άσκηση 3 - Collatz: όρια

Την Προηγούμενη Φορά

- Τελεστές
  - Μοναδιαίοι, Δυαδικοί, Τριαδικοί
  - Αριθμητικοί, Συγκριτικοί, Λογικοί, Συνθήκης, Bitwise, Μετατροπής, Ανάθεσης
  - Προτεραιότητα & Προσεταιριστικότητα

Διάλεξη 5 - Εντολές και Ροή Ελέγχου

Σήμερα:

- Εκφράσεις και Εντολές
- Ροή Ελέγχου
- Παραδείγματα Εντολών
- Επίλυση Προβλημάτων με Εντολές

Το γνωστό μας Παράδειγμα: Υπολογισμός Βαθμολογίας

```
// Compute grades using the class formula
int grade(int final_exam, int homework, int lab, int year) {
    if (year <= 1) {
        return final_exam * 50 / 100 + homework * 30 / 100 + lab * 20 / 100;
    } else {
        return final_exam * 70 / 100 + homework * 30 / 100;
    }
}
```

Εκφράσεις και Εντολές (Expressions and Statements)

Κάθε έγκυρος συνδυασμός τελεστών και τελεστέων (μεταβλητών, σταθερών) λέγεται έκφραση (expression). Παράδειγμα έκφρασης:

```
final_exam * 50 / 100 + homework * 30 / 100 + lab * 20 / 100;
```

Μια συνάρτηση αποτελείται από ένα εκφράσεις που συνδυάζονται και εκτελούνται με τον τρόπο που καθορίζουν συντακτικές δομές που λέγονται εντολές (statements). Οι εντολές εκτελούνται διαδοχικά, υπό συνθήκη ή επανειλημμένα, Παράδειγμα:

```
if (year <= 1) {
     ...
} else {
     ...
}
```

Κατηγοριοποίηση Εντολών

1. Κενές Εντολές
2. Εντολές Εκφράσεις
3. Σύνθετες Εντολές
4. Εντολές Συνθήκης
5. Εντολές Επανάληψης

Κενή Εντολή (Empty / Null Statement)

Η κενή εντολή δεν εκτελεί τίποτε (no-operation ή no-op) και έχει την μορφή:

```
;     // null statement

;;;;;   // 5 null statements
```

Η χρησιμότητά της φαίνεται σε συνδυασμό με άλλες εντολές.

Σημείωση: χρησιμοποιούμε semicolon (`;`) ως διαχωριστικό εντολών - για να δείξουμε που τελειώνει η εντολή μας.

Εντολή Έκφρασης (Expression Statement)

Εντολή έκφρασης στην C ονομάζουμε μια έκφραση που τελειώνει με semicolon (;).
Παραδείγματα expression statements:

```
x = 4;
y = 7;
z = ++y;
y = z - (x++);
z = x - (--y);
```

Ποια η τιμή των x, y, z μετά την εκτέλεση αυτών των εντολών έκφρασης;

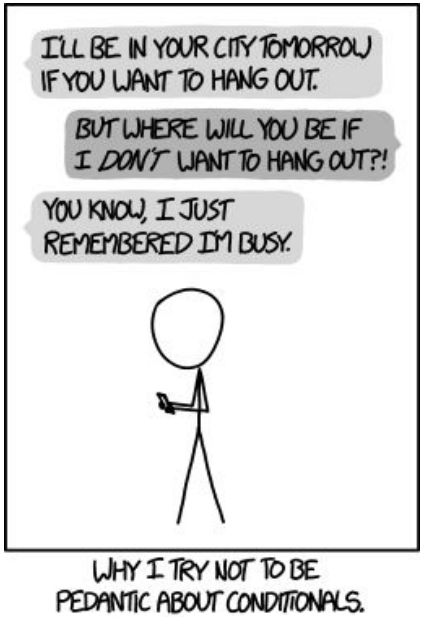
Σύνθετη Εντολή (Compound Statement / Block)

Σύνθεση εντολή ή αλλιώς block, λέγεται μια σειρά από εντολές όταν περικλείονται από αγκύλες { }.
Παράδειγμα:

```
{
    x = 4;
    y = 7;
    z = ++y;
    y = z - (x++);
    z = x - (--y);
}
```

Εντολές Ροής Ελέγχου (Control Flow Statements)

Η ροή ελέγχου, δηλαδή η σειρά με την οποία θα εκτελεστούν οι εντολές σε ένα πρόγραμμα καθορίζεται από τις εντολές ροής ελέγχου. Συνήθως οπτικοποιείται με ένα διάγραμμα.



Εντολή if (if Statement)

Η εντολή if εκτελεί μια εντολή αν μια λογική συνθήκη είναι αληθής. Γενική μορφή:

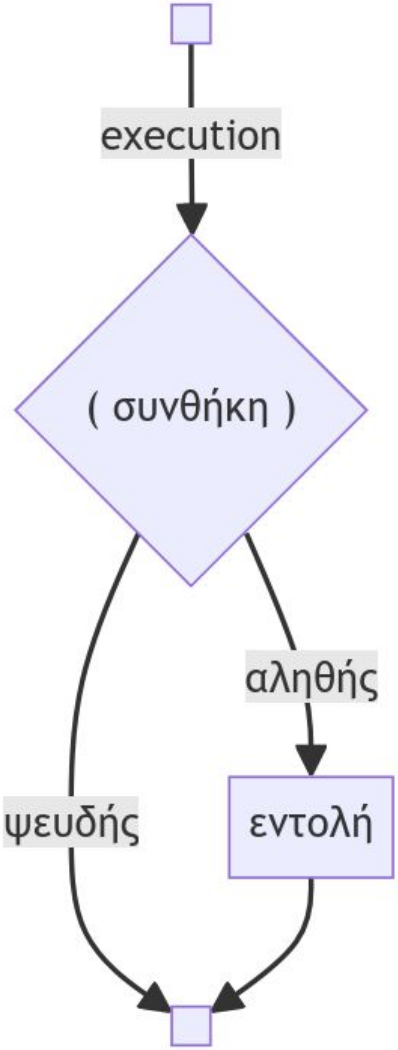
```
if ( συνθήκη )
    εντολή
```

Παραδείγματα:

```
if (year > 1)
    ;
```

```
if (year > 1)
    year++;
```

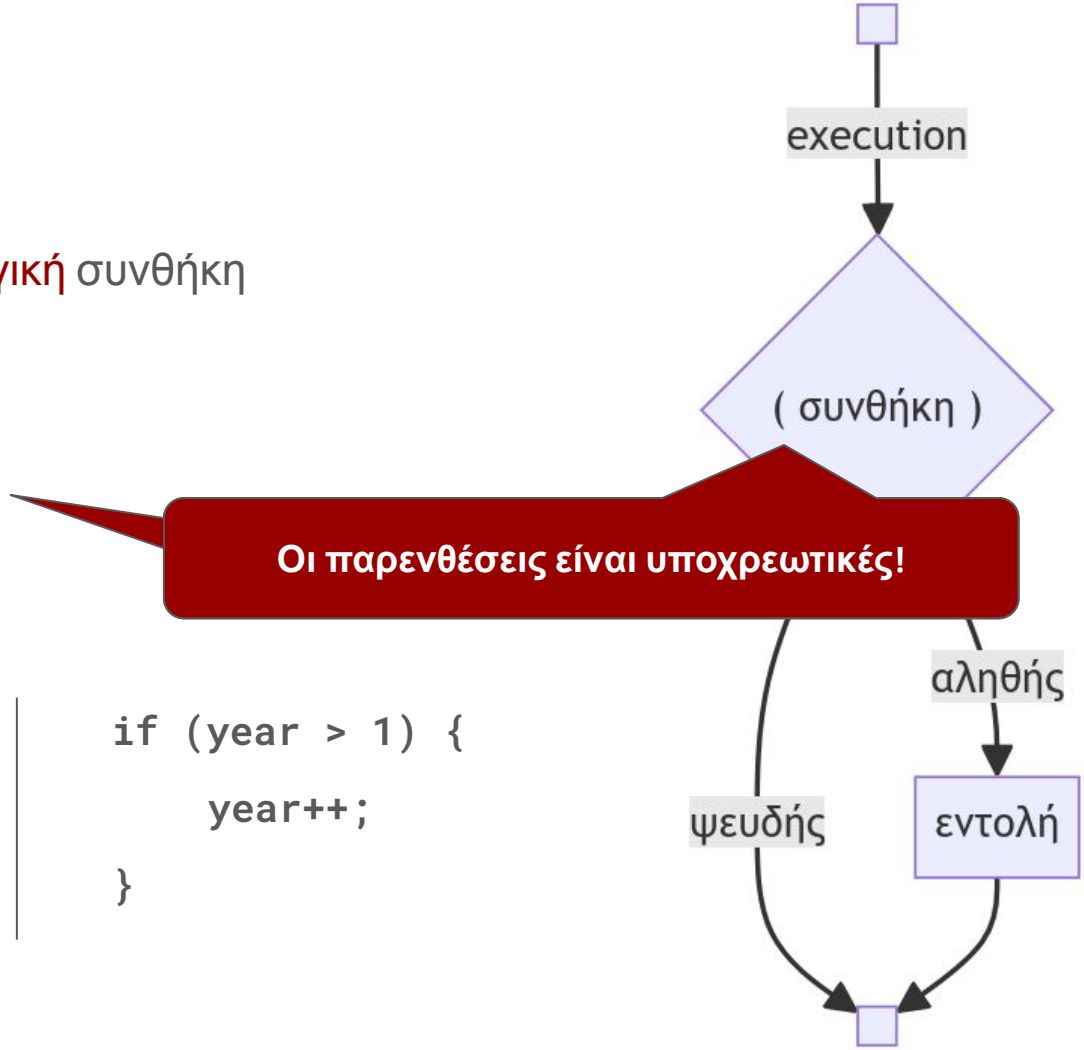
```
if (year > 1) {
    year++;
}
```



Εντολή if (if Statement)

Η εντολή if εκτελεί μια εντολή αν μια λογική συνθήκη είναι αληθής. Γενική μορφή:

```
if ( συνθήκη )
    εντολή
```



Παραδείγματα:

```
if (year > 1)
    ;
```

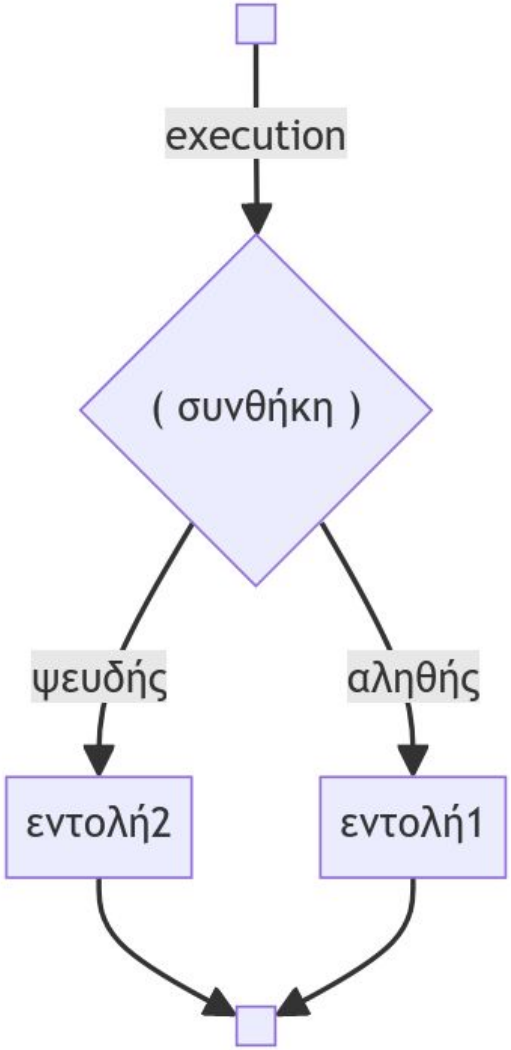
```
if (year > 1)
    year++;
```

```
if (year > 1) {
    year++;
}
```

Εντολή if-else (if-else Statement)

Επέκταση της εντολής if προκειμένου να εκτελέσουμε μια άλλη εντολή αν η λογική συνθήκη είναι ψευδής.

```
if ( συνθήκη )
    εντολή1
else
    εντολή2
```



Εντολή if-else (if-else Statement)

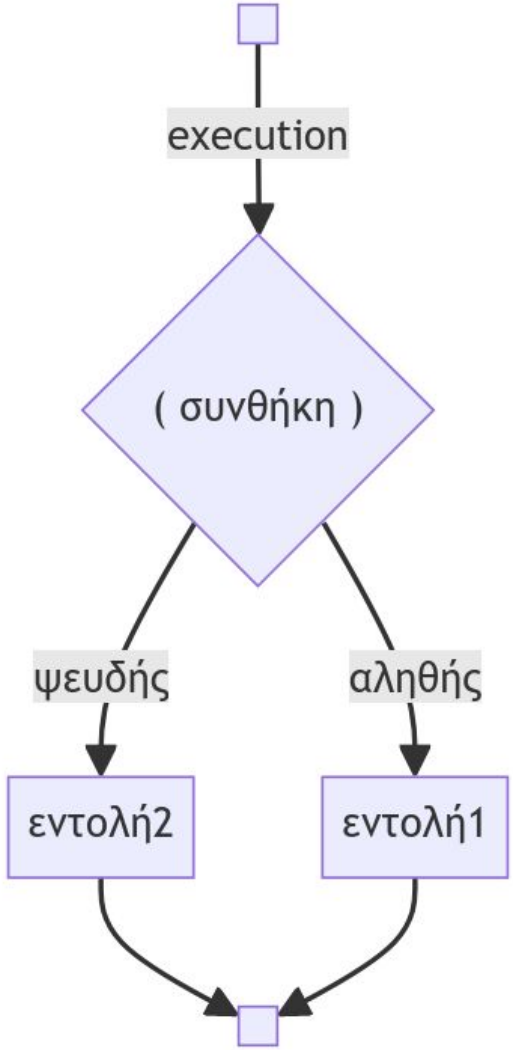
Παραδείγμα:

```
if (x > y)
    max = x;
else
    max = y;
```

Θα μπορούσαμε να "ζήσουμε" χωρίς else;

Υπάρχει εναλλακτικός τρόπος να γράψουμε το παραπάνω;

Τι κάνουμε όταν έχουμε πάνω από δύο συνθήκες;



Εμφωλευμένες Εντολές if (Nested if)

Πολλές φορές χρειάζεται να ελέγξουμε πάνω από μια συνθήκες και χρησιμοποιούμε εμφωλευμένες if εντολές:

```
lab = -1;
if (year < 1)
     { /* empty block */ }
else if (year == 1)
     lab = 20;
else
     lab = 0;
```

Το Dangling else πρόβλημα

Πολλές εμφωλευμένες εντολές if μπορεί να οδηγήσουν σε προβλήματα αμφισημίας (κάτι που δεν μας αρέσει καθόλου στο computer science). Είναι τα δύο προγράμματα ισοδύναμα;

```
lab = -1;
if (year < 1)
     { /* empty block */ }
else if (year == 1)
     lab = 20;
else
     lab = 0;
```

```
lab = -1;
if (year <= 1)
     if (year == 1)
          lab = 20;
else
     lab = 0;
```

Το πρόβλημα με το Dangling else

Πολλές εμφωλευμένες εντολές if μπορεί να οδηγήσουν σε προβλήματα αμφισημίας (κάτι που δεν μας αρέσει καθόλου στο computer science). Είναι τα δύο προγράμματα ισοδύναμα;

```
lab = -1;
if (year < 1)
     { /* empty block */ }
else if (year == 1)
     lab = 20;
else
     lab = 0;
```

```
lab = -1;
if (year <= 1)
     if (year == 1)
          lab = 20;
else
     lab = 0;
```

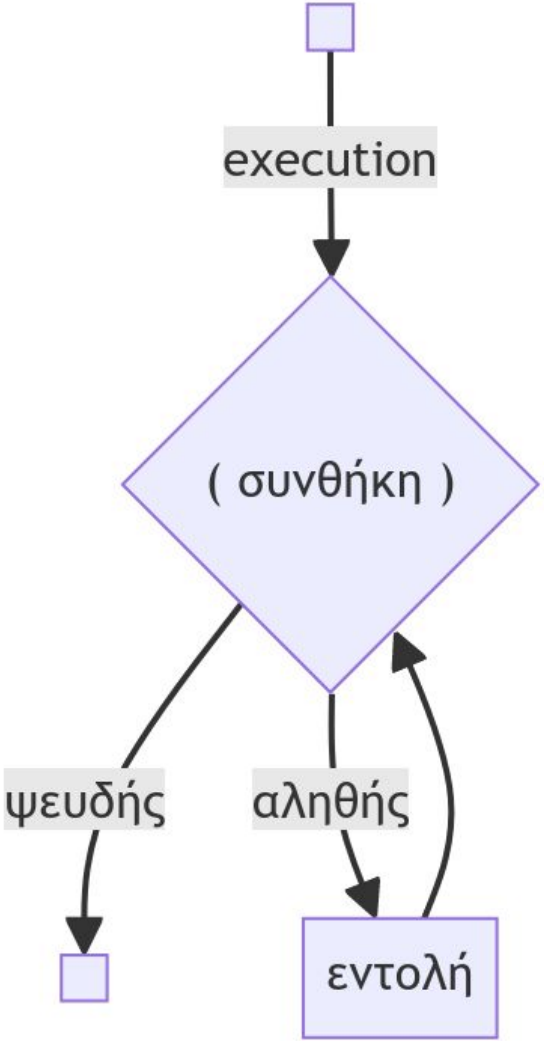
Αν δεν είμαστε σίγουροι χρησιμοποιούμε αγκύλες { } για να υποδείξουμε τα όρια των σύνθετων εντολών

Δομές Επανάληψεις / Loops / Βρόχοι

Εντολή while (while Statement)

Η εντολή while επαναλαμβάνει μια άλλη εντολή όσο η λογική συνθήκη είναι αληθής.

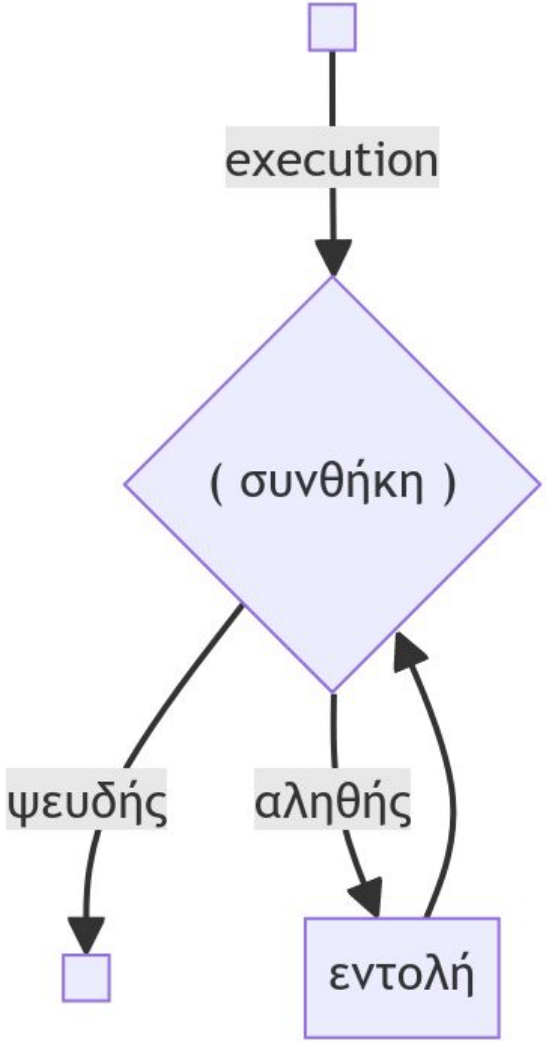
```
while ( συνθήκη )
    εντολή
```



Εντολή while (while Statement)

Παράδειγμα #1: Τι κάνει το παρακάτω πρόγραμμα;

```
int i = 0;
int sum = 0;
while (i < 42) {
  sum += i;
  i++;
}
printf("%d %d\n", i, sum);
```

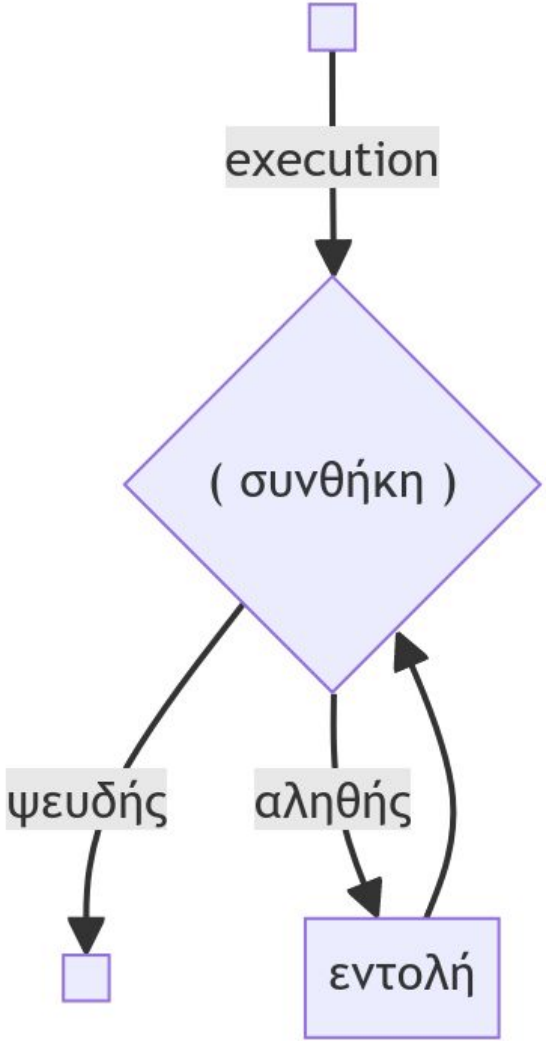


Εντολή while (while Statement)

Παράδειγμα #2: Τι κάνει το παρακάτω πρόγραμμα;

```
while (1);
```

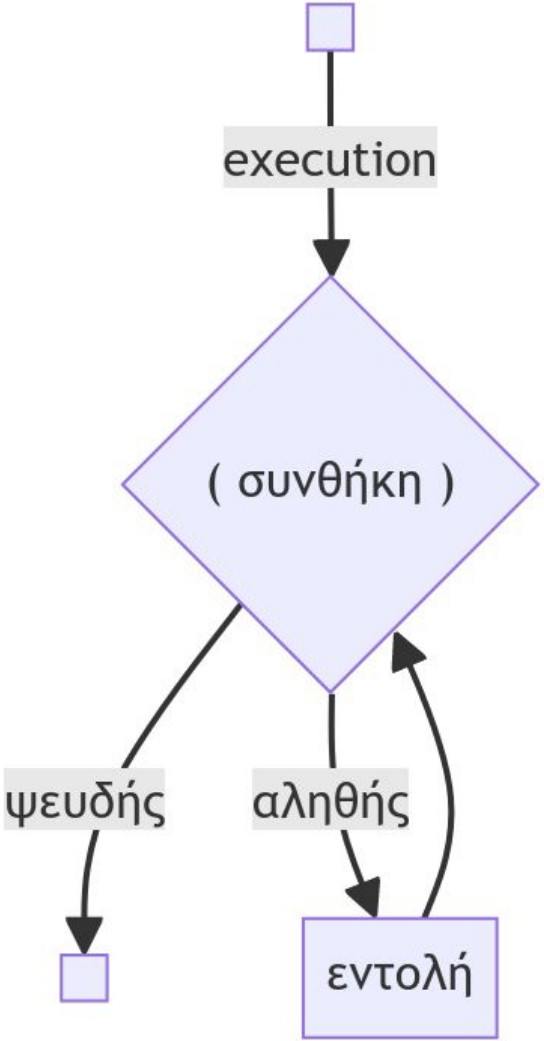
Υπάρχει κάποια χρησιμότητα στο να έχουμε μια λογική συνθήκη που είναι πάντα αληθής;



Εντολή while (while Statement)

Παράδειγμα #3: Τι κάνει το παρακάτω πρόγραμμα;

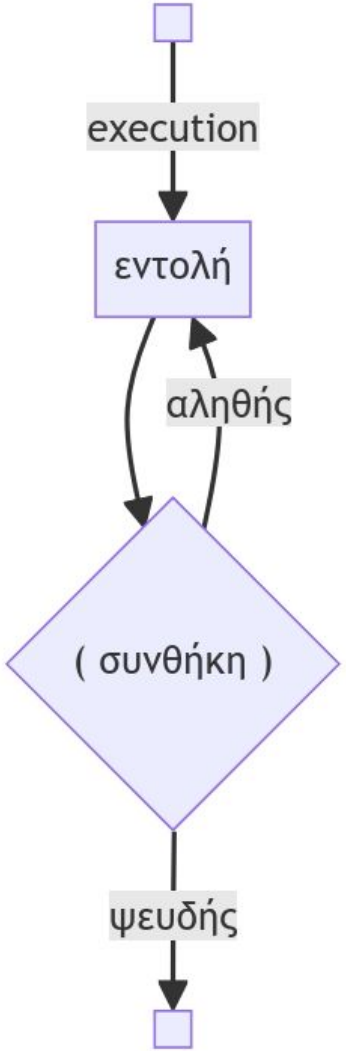
```
i = 0;
while (i < 42);
  printf("%d\n", i++);
```



Εντολή do-while (do-while Statement)

Η εντολή do-while τρέχει πρώτα μια φορά την εντολή και στην συνέχεια ελέγχει την λογική συνθήκη για το αν χρειάζεται άλλη επανάληψη.

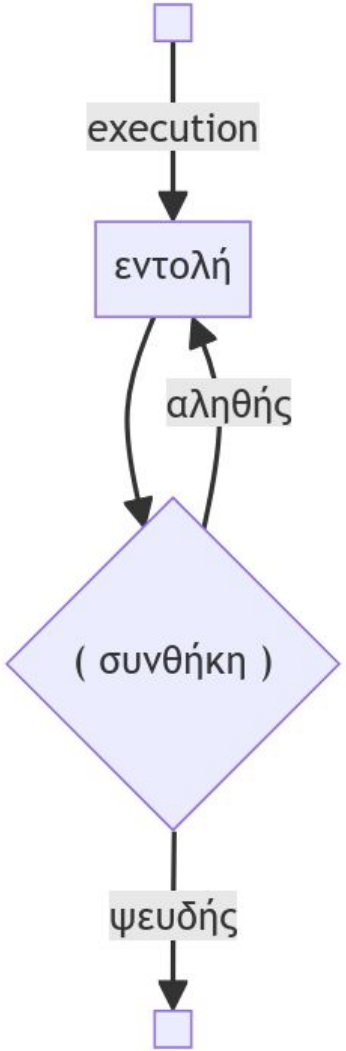
```
do
    εντολή
while ( συνθήκη );
```



Εντολή do-while (do-while Statement)

Παράδειγμα: Τι κάνει το παρακάτω πρόγραμμα;

```
i = 0;
do
    i++;
while (i < 42);
printf("%d\n", i);
```



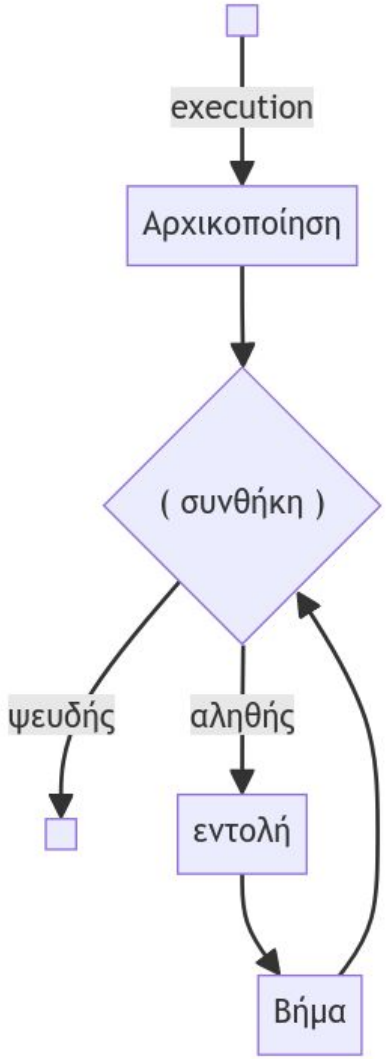
Εντολή for (for Statement)

Η εντολή for: αρχικοποιεί μεταβλητές, επαναλαμβάνει μια εντολή όσο η λογική συνθήκη είναι αληθής και στο τέλος κάθε επανάληψης εκτελεί το βήμα. Γενική μορφή:

```
for ( αρχικοποίηση ; συνθήκη ; βήμα )
    εντολή
```

Παράδειγμα:

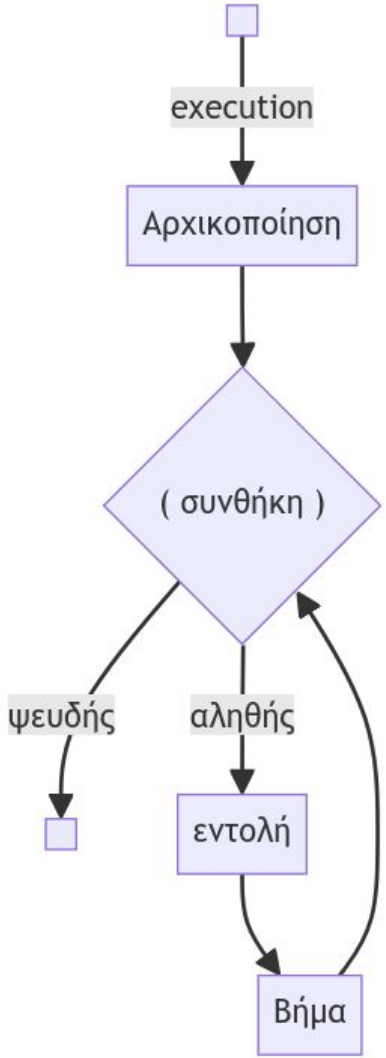
```
int i;
for ( i = 0 ; i < 100 ; i++ )
    printf("Hello world\n");
```



Εντολή for (for Statement)

Τι κάνει το παρακάτω πρόγραμμα;

```
for (;;)
```

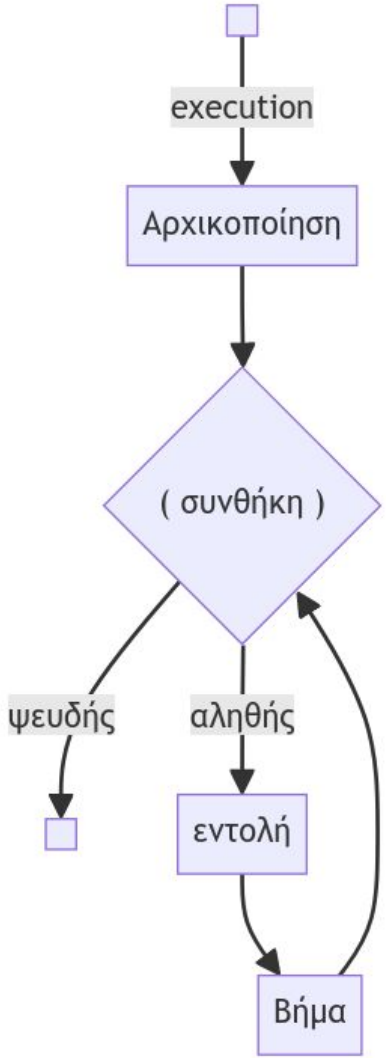


Εντολή for (for Statement)

Γενικό παράδειγμα:

```
int i;
for ( i = 0 ; i < N ; i++ ) {
    printf("%d\n", i);
}
```

Πόσες φορές θα εκτελεστεί το block εντολών μέσα στην for; Θα τυπωθεί το N; Τι θα συμβεί αν αλλάξω την αρχικοποίηση ή το βήμα;



Για την Επόμενη Φορά

- Από τις σημειώσεις του κ. Σταματόπουλου συνιστώ να έχετε καλύψει τα πάντα μέχρι την σελίδα 62.
- Control flow
- Conditional statements in programming languages
- While loops
- For loops

Ευχαριστώ και καλή μέρα εύχομαι!
Keep Coding ;)