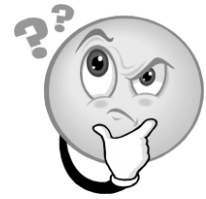


## 01- Βασικές έννοιες

### Πρόβλημα

**Πρόβλημα** είναι μια κατάσταση η οποία χρήζει αντιμετώπισης, απαιτεί λύση, η δε λύση της δεν είναι γνωστή ούτε προφανής.



### Καθορισμός απαιτήσεων

Η κατανόηση ενός προβλήματος αποτελεί συνάρτηση δυο παραγόντων:

- της σωστής διατύπωσης από μέρους του δημιουργού του και
- της σωστής ερμηνείας από την πλευρά του λύτη.

Η σωστή επίλυση ενός προβλήματος προϋποθέτει τον **επακριβή προσδιορισμό των δεδομένων** που παρέχει το πρόβλημα.

Απαιτεί επίσης την **λεπτομερειακή καταγραφή των ζητούμενων** που αναμένονται σαν αποτελέσματα της επίλυσης του προβλήματος.

Συμπερασματικά, τα στάδια αντιμετώπισης ενός προβλήματος είναι τρία:

- **κατανόηση**, όπου απαιτείται η σωστή και πλήρης αποσαφήνιση των δεδομένων και των ζητούμενων του προβλήματος
- **ανάλυση**, όπου το αρχικό πρόβλημα διασπάται σε άλλα επί μέρους απλούστερα προβλήματα
- **επίλυση**, όπου υλοποιείται η λύση του προβλήματος, μέσω της λύσης των επιμέρους προβλημάτων



### Επίλυση προβλήματος

Η διαδικασία επίλυσης προβλήματος περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

- **Σύνθεση (σχεδιασμός) λύσης**
- **Εκτέλεση λύσης**
- **Αξιολόγηση λύσης**

### Αλγόριθμος

Ως **αλγόριθμος** ορίζεται μια πεπερασμένη σειρά ενεργειών, αυστηρά καθορισμένων και εκτελέσιμων σε πεπερασμένο χρόνο, που στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος.

Πιο απλά **αλγόριθμο** ονομάζουμε μία σειρά από εντολές που έχουν αρχή και τέλος, είναι σαφείς και εκτελέσιμες και σκοπό έχουν την επίλυση κάποιου προβλήματος.

<https://www.youtube.com/watch?v=6hf0vs8pY1k>

### Πρόγραμμα

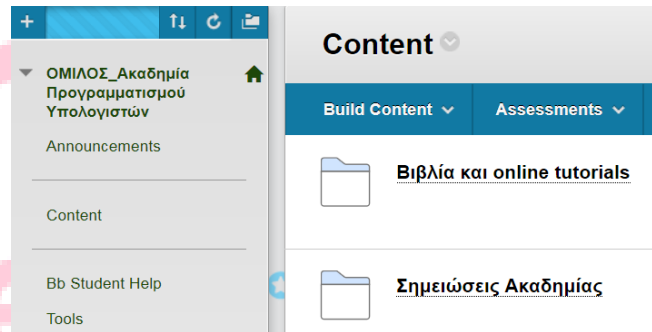
Στην πληροφορική με τον όρο **πρόγραμμα** αναφερόμαστε σε μια ακολουθία εντολών τις οποίες πρέπει να εκτελέσει ένας υπολογιστής για να παραγάγει το επιθυμητό για το χρήστη αποτέλεσμα.

Το πρόγραμμα δημιουργείται από ειδικευμένα άτομα, τους **προγραμματιστές**.

Για την κατασκευή ενός προγράμματος χρησιμοποιείται μια κατάλληλη γλώσσα που επιτρέπει την επικοινωνία προγραμματιστή και υπολογιστή. Η γλώσσα αυτή ονομάζεται **γλώσσα προγραμματισμού**.

Η διαδικασία δημιουργίας ενός προγράμματος ονομάζεται **προγραμματισμός**.

Μελετάτε από τις αναρτημένες σημειώσεις στο **BlackBoard** για την γλώσσα C++



και επι πλέον

Βιβλία (στο BlackBoard):

A. Allain, *Jumping in to C++*, 2013, USA

cpp\_tutorialsPoint.pdf

Online tutorial: <http://www.geeksforgeeks.org/c-plus-plus/>

Προγραμματίζουμε στο περιβάλλον: CodeBlocks (<http://www.codeblocks.org/downloads/26>)

Κατεβάστε codeblocks-20.03mingw-setup.exe compiler GNU\_GCC

Εναλλακτικά online IDE <http://code.geeksforgeeks.org/index.php>

<https://www.onlinegdb.com>

### **Παράδειγμα Προβλήματος**

Η Μαρία έχει 3 μήλα. Ο Γιάννης της δίνει άλλα 2. Πόσα μήλα έχει τώρα η Μαρία;

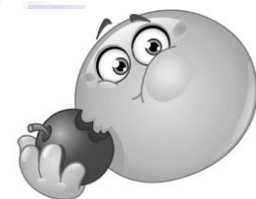
### **Λύση**

Δεδομένα: 3 μήλα (που ήδη έχει η Μαρία) και 2 μήλα (που της δίνει ο Γιάννης)

Ζητούμενα: το σύνολο των μήλων

Λεκτική αναπαράσταση λύσης:

Προσθέτω στα 3 μήλα που έχει η Μαρία, τα 2 μήλα του Γιάννη και βρίσκω το σύνολο των μήλων



Αναπαράσταση λύσης στην γλώσσα προγραμματισμού C++:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int sum;
int main()
{
    sum = 3 + 2;
    cout << "Maria has " << sum << " apples\n";
    return 0;
}
```

**ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΚΟΛΛΕΓΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ**  
**Σύνταξη προγραμμάτων στην C++**

**Άσκηση Α**

Ανοίξτε το αρχείο hello.cpp που βρίσκεται στον προσωπικό σας φάκελο μέσα στον φάκελο Academy. Εκτελέστε το πρόγραμμα (Στο CodeBlocks, Build and Run – F9) και δείτε αν μαντέψατε σωστά.

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main()
{
    cout << "Hello world!\n" ;
    return 0;
}
```



Σχολιασμός κώδικα:

- Η αρχική δήλωση `#include <iostream>` δηλώνει την χρήση ενός αρχείου βιβλιοθήκης (header file) και επιτρέπει στο πρόγραμμά μας να πραγματοποιεί είσοδο και έξοδο δεδομένων (εντολές / αντικείμενα `cin` και `cout`).
- Η εντολή `using namespace std;` είναι επίσης απαραίτητη καθώς σημαίνει ότι μπορούμε να χρησιμοποιούμε τα ονόματα αντικειμένων και μεταβλητών από την τυπική βιβλιοθήκη χωρίς να γράφουμε μπροστά από τα αντικείμενα `std::`.
- Παρατηρήστε το `;` (ελληνικό ερωτηματικό). Καθορίζει το πού ακριβώς τελειώνει μια δήλωση ή εντολή κώδικα.
- Παρατηρήστε τα άγκιστρα `{ }` που δηλώνουν το block κώδικα (ομάδα εντολών) που ανήκει στην συνάρτηση `main()`. Γενικότερα, μια σειρά από εντολές μέσα σε `{ }` αντιμετωπίζονται ως μια εντολή από τον compiler.
- Η `main` είναι η βασική συνάρτηση του προγράμματος, η οποία όταν εκτελεστεί με επιτυχία επιστρέφει την ακέραια (`int`) τιμή 0 (`return 0;`).
- Η εντολή `cout` είναι υπεύθυνη για την εμφάνιση κειμένου στην οθόνη και συνοδεύεται από τους τελεστές εξόδου `<<`.
- Τα εισαγωγικά στην φράση `"Hello world!\n"` δηλώνουν (με την εντολή `cout<<`) ότι θέλουμε να εμφανιστεί στην οθόνη η φράση που περικλείουν ακριβώς όπως την πληκτρολογήσαμε – ωστόσο, δεν εμφανίζει το `"\n"` το οποίο **δηλώνει αλλαγή γραμμής. Για την αλλαγή γραμμής στην έξοδο μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης η `endl`.**
- Η C++ είναι case sensitive, δηλαδή δεν επιτρέπεται η εναλλαγή μεταξύ κεφαλαίων και πεζών γραμμάτων. Για παράδειγμα, η δήλωση `main` δεν θα μπορούσε να γραφεί `Main()`.

- 1) Προσθέστε μια 2<sup>η</sup> εντολή `cout`, η οποία κάτω από *Hello world!* θα εμφανίζει την φράση *This is my first C++ program.*

## ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΚΟΛΛΕΓΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ

- 2) Εισάγετε σχόλια στο πρόγραμμά σας όπως φαίνεται στον κώδικα που δίνεται παρακάτω. Ορίστε μια γραμμή ως σχόλιο ξεκινώντας με το // ή ορίστε ένα κομμάτι κειμένου ως σχόλιο κλείνοντάς το σε /\* κείμενο \*/.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout << "Hello world!\n";           // εντολή εξόδου στην οθόνη

    cout << "This is my 1st C++ program.\n"; /* Αυτή είναι η πρώτη
                                                εντολή που έγραψα σε C++ */

    return 0;
}
```

- 3) Γράψτε ένα πρόγραμμα σε C++ το οποίο θα εμφανίζει στην οθόνη το όνομά σας καθώς και τα ονόματα 3 άλλων συμμαθητών σας. Θα πρέπει κάθε όνομα να εμφανίζεται σε διαφορετική γραμμή.

### Αυτοαξιολόγηση Α



- 1) Ποια είναι η τιμή που επιστρέφει η συνάρτηση main μετά την επιτυχημένη εκτέλεση του προγράμματος;  
a) -1  
b) 1  
c) 0  
d) Δεν επιστρέφει καμία τιμή
- 2) Ποια είναι η συνάρτηση που περιλαμβάνεται σε όλα τα προγράμματα της C++;  
a) start()  
b) system()  
c) main()  
d) program()
- 3) Ποια σύμβολα χρησιμοποιούνται για να ορίσουν blocks κώδικα στην C++;  
a) { }  
b) -> and <-  
c) BEGIN and END  
d) ( and )
- 4) Με ποιο σύμβολο δηλώνεται το τέλος εντολής στην C++;  
a) .  
b) ;  
c) :  
d) '
- 5) Ποιο από τα παρακάτω αποτελεί έγκυρο σχόλιο;  
a) /\* Σχόλιο \*/  
b) \*\* Σχόλιο \*\*  
c) /\* Σχόλιο \*/  
d) { Σχόλιο }
- 6) Μπορώ να γράψω την εντολή cout ως Cout χωρίς να υπάρχει καμία διαφορά.  
a) Σωστό  
b) Λάθος
- 7) Ποιες δύο από τις ακόλουθες εντολές θα αλλάξουν γραμμή μετά την έξοδο της λέξης Pierce;  
a) \_ cout<<"Pierce"<<endl;  
b) cout<<"Pierce"<<\n;  
c) cout<<"Pierce\n";  
d) cout<<"Pierce<<endl";

## Μεταβλητές (variables)

Ο υπολογιστής δεν θυμάται κανένα δεδομένο ή αποτέλεσμα αν δεν του δώσουμε εντολή να αποθηκεύσει κάθε τιμή σε ξεχωριστή μεταβλητή στην μνήμη του.

Η **μεταβλητή** (variable) είναι μια θέση στη μνήμη RAM του υπολογιστή στην οποία δίνουμε ένα όνομα για να μπορούμε να αναφερόμαστε σε αυτήν.  
Η θέση αυτή έχει συγκεκριμένο και μοναδικό περιεχόμενο (τιμή) κάθε δεδομένη στιγμή, το οποίο μπορούμε να μεταβάλλουμε όποτε θέλουμε μέσα από το πρόγραμμα. Πάντα η νέα τιμή σβήνει την προηγούμενη.

- Ⓢ Στην C++, πρέπει να δηλώνουμε τις μεταβλητές πριν τις χρησιμοποιήσουμε.
- Ⓢ Εάν κατά τη δήλωση μιας μεταβλητής δεν ορίσουμε εμείς το περιεχόμενο (την τιμή) που θέλουμε να έχει η μεταβλητή, τότε ο υπολογιστής θα της δώσει (αρχικά) όποια τιμή θέλει αυτός!

### Παράδειγμα(!) μεταβλητής



Μεταβλητή: το κουτί

Όνομα μεταβλητής: FRAGILE

Τιμή μεταβλητής: ένα smiley

#### C++ Data Types

(βασικοί τύποι τιμών και μεταβλητών)

**int:** ακέραιοι αριθμούς (χωρίς δεκαδικά ψηφία) π.χ. -34 9

**double ή float:** αριθμοί με δεκαδικά ψηφία (πραγματικοί)  
π.χ 1.001 -34.35

**char:** ένας χαρακτήρας π.χ. 'α' 'c' '%'

**string:** συμβολοσειρές (σειρά χαρακτήρων) / αλφαριθμητικές τιμές π.χ. "Pierce" "Έτος 2025". Απαιτείται η δήλωση  
`#include <string>`

**bool:** οι λογικές τιμές true ή false. Η τιμή 0 παριστάνει την τιμή false και όλοι οι υπόλοιποι ακέραιοι παριστάνουν την τιμή true.

### Δήλωση μεταβλητών

**Δηλώνουμε** τις μεταβλητές που θα χρησιμοποιήσουμε στον κώδικά μας γράφοντας πρώτα τον τύπο τους και μετά τα ονόματά τους.

Εάν θέλουμε, μαζί με την δήλωση μπορούμε να κάνουμε και **αρχικοποίηση**, δηλαδή να δώσουμε αρχική τιμή στη μεταβλητή.

**Παραδείγματα δήλωσης μεταβλητών:**

```
int whole_number;           //δήλωση μιας μεταβλητής ακέραιου τύπου με όνομα
                             whole_number
int x=3, numB;              //δήλωση δύο μεταβλητών ακέραιου τύπου
                             με ονόματα x και numB και αρχικοποίηση της
                             μεταβλητής x με την τιμή 3
char letter='A';            //δήλωση μιας μεταβλητής letter τύπου χαρακτήρα και
                             αρχικοποίηση της τιμής της με 'A'
double number_with_decimals; // δήλωση μίας μεταβλητής τύπου double
```



Σε ποιες από τις παραπάνω μεταβλητές θα μπορούσαμε να αποθηκεύσουμε

- τον αριθμό 120; \_\_\_\_\_
- τον αριθμό 0.012; \_\_\_\_\_
- τον χαρακτήρα '!'; \_\_\_\_\_

**Αλληλεπίδραση Προγράμματος – χρήστη με τις εντολές εξόδου και εισόδου**

<b>cout&lt;&lt;</b>	<b>cin&gt;&gt;</b>
Η εντολή <b>εξόδου</b> με την οποία το πρόγραμμα εξάγει αποτελέσματα (τιμές) στον χρήστη εμφανίζοντάς τα στην οθόνη.	Η εντολή <b>εισόδου</b> με την οποία το πρόγραμμα εισάγει τιμή από τον χρήστη διαβάζοντάς την από το πληκτρολόγιο και αποθηκεύοντας την σε μεταβλητή. Λέμε πως <b>διαβάζει από τον χρήστη μία τιμή</b> . Παράδειγμα int age; cin>>age;

**Άσκηση Β Αλληλεπίδραση Προγράμματος – Χρήστη**

Στο περιβάλλον του Code::Blocks δημιουργήστε ένα νέο αρχείο (File -> New -> File -> )

- 1) Επιλέξτε τον προσωπικό σας φάκελο μέσα στο Pierce labs ως path για τον φάκελο αποθήκευσης και πληκτρολογήστε όνομα αρχείου. **Στο όνομα του αρχείου ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ να υπάρχουν ελληνικοί χαρακτήρες ούτε στην διαδρομή (path) που οδηγεί στο αρχείο αυτό.**
- 2) Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο θα ζητά από τον χρήστη έναν ακέραιο αριθμό. Στη συνέχεια θα τον εμφανίζει στην οθόνη μετά από τη φράση *You entered:*
- 3) Εκτελέστε το πρόγραμμά σας δοκιμάζοντας διαφορετικούς αριθμούς κάθε φορά.
  - Πού θα αποθηκευτεί ο αριθμός που θα δώσει ο χρήστης;
  - Πώς θα ονομάσω την μεταβλητή μου;
  - Σε ποιο σημείο του κώδικα θα την δηλώσω;
  - Πώς θα δώσω στην μεταβλητή την τιμή που θα πληκτρολογήσει ο χρήστης;
  - Πώς θα εμφανίσω την φράση *You entered:* και δίπλα την



Απαντήσεις

- Ⓢ Ο αριθμός που θα δώσει ο χρήστης θα αποθηκευτεί σε μία μεταβλητή.
- Ⓢ Εγώ, ο προγραμματιστής, θα ονομάσω την μεταβλητή μου όπως θέλω αρκεί να ακολουθώ τον κανόνα που ορίζει πως **το όνομα πρέπει να ξεκινά με γράμμα και μπορεί να περιέχει μόνο γράμματα, ψηφία ή και το σύμβολο \_ (άρα δεν μπορεί να περιέχει σύμβολα ή κενό χαρακτήρα)**.  
(Στην απάντηση που ακολουθεί ονομάσαμε την μεταβλητή *number*)
- Ⓢ Θα δηλώσω την μεταβλητή ως ακέραια πριν την γραμμή που την χρησιμοποιεί. Παράδειγμα δήλωσης: `int number;`
- Ⓢ Θα δώσω στην μεταβλητή την τιμή που θα πληκτρολογήσει ο χρήστης με την εντολή εισόδου `cin>>number;`
- Ⓢ Θα εμφανίσω την φράση `You entered:` και δίπλα την τιμή που πληκτρολόγησε ο χρήστης με την εντολή εξόδου: `cout<<"You entered: "<<number;`

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main ()
{
    int number;                //Δήλωση ακέραιας μεταβλητής
    cout << "Please enter a number: ";
    cin >> number;             //Η τιμή που πληκτρολογεί ο
                                //χρήστης αποθηκεύεται στην μεταβλητή number
    cout << "You entered: " << number << "\n";
    return 0;
}
```

Σχόλιο:

Στο παραπάνω πρόγραμμα χρησιμοποιήθηκε η εντολή

`cout << "You entered:" << number << "\n";`

Τα εισαγωγικά δηλώνουν στον Η/Υ να εμφανίσει την φράση `You entered:` **ακριβώς όπως την πληκτρολογήσαμε.** (string value)

Η απουσία εισαγωγικών δηλώνει στον Η/Υ ότι θέλουμε να εμφανίσει το **περιεχόμενο/τιμή** της μεταβλητής `number`.

**Άσκηση Γ**

Παρακάτω δίνονται τρία τμήματα κώδικα. Γράψτε την φράση που θα εμφανιστεί στην οθόνη:

```
A.    int age;
        cout << "How old are you?\n";
        cin >> age;
        cout << "You are " << age << " years old\n";
```

Αν εισαχθεί η τιμή 16 θα εμφανιστεί: \_\_\_\_\_

B. `int age, year;`  
`cout << "When were you born?\n";`  
`cin >> year;`  
`cout << "You were born in " << "year";`



Αν εισαχθεί η τιμή 2002 θα εμφανιστεί: \_\_\_\_\_

Ποια σύμβολα πρέπει να αφαιρεθούν από την εντολή `cout<<` έτσι ώστε να εμφανίζει σωστά την τιμή που πληκτρολογεί κάθε φορά ο χρήστης αντί για την λέξη `year`; \_\_\_\_\_

C. `int age, year;`  
`cout << "How old are you?\n";`  
`cin >> year;`  
`cout << "You are " << 2020-year << " years old\n";`

Αν εισαχθεί η τιμή 2001 θα εμφανιστεί: \_\_\_\_\_

### Άσκηση Δ

Γράψτε το πρόγραμμα της C++ που αντιστοιχεί στην παρακάτω εικόνα: Το πρόγραμμα εμφανίζει την ερώτηση *How old are you?* και δέχεται την απάντηση του χρήστη του προγράμματος. Στην συνέχεια εμφανίζει την ερώτηση *When were you born?* και δέχεται την απάντηση. Τέλος εμφανίζει τις δύο τιμές που εισήγαγε ο χρήστης μέσα στο μήνυμα *You were born in ..... You are ..... years old.*

```
How old are you?
16
When were you born?
2000
You were born in 2000. You are 16 years old.

Process returned 0 (0x0)   execution time : 4.953 s
Press any key to continue.
```

Συμπληρώστε τις εντολές για τις ακόλουθες λειτουργίες:

Δήλωση μεταβλητών: \_\_\_\_\_

Τελευταία εντολή εξόδου: \_\_\_\_\_

### Απόδοση τιμής σε μεταβλητή (εντολή εκχώρησης)

Κάθε μεταβλητή – με το που θα δηλωθεί σε ένα πρόγραμμα – αποκτά μια τιμή σύμφωνα με τον τύπο της.

Αυτή την τιμή αρχικά ή την ορίζουμε εμείς (αρχικοποίηση) διαφορετικά την ορίζει ο Η/Υ.

Στη συνέχεια, σε οποιοδήποτε σημείο του προγράμματος, η τιμή αυτή μπορεί να αλλάξει είτε με την εντολή `cin>>x` (όταν το πρόγραμμα εκτελείται ο χρήστης πληκτρολογεί την νέα τιμή της `x`), είτε από τον προγραμματιστή με την εντολή απόδοσης τιμής `x = ΝέαΤιμή`.

Η απόδοση τιμής σε μεταβλητή από τον προγραμματιστή γίνεται με το σύμβολο `=`



Παραδείγματα:  $x=3$  στην μεταβλητή  $x$  αποδίδεται η τιμή 3

$x = (5 * x + 1) / 8$  στην μεταβλητή  $x$  αποδίδεται η τιμή της έκφρασης αφού πρώτα εκτελεστούν οι πράξεις – εδώ αποδίδεται η τιμή 2 αφού η έκφραση  $(5 * 3 + 1) / 8$  ισούται με 2

$y = x$  στην μεταβλητή  $y$  αποδίδεται η τιμή της  $x$  δηλαδή η τιμή 2

### Τελεστές αριθμητικών πράξεων (operators)

Οι αριθμητικοί τελεστές χρησιμοποιούνται στις αριθμητικές εκφράσεις για να εκτελεστούν πράξεις μεταξύ αριθμών.

+	Πρόσθεση
-	Αφαίρεση
*	Πολλαπλασιασμός
/	Διαίρεση - Αποδίδει ακέραιο πηλίκο αν ο διαιρέτης και ο διαιρετέος είναι ακέραιοι int. Αν είτε ο διαιρέτης είτε ο διαιρετέος είναι πραγματικός float (ή double), αποδίδει πραγματικό πηλίκο. Για παράδειγμα, $7/5$ αποτιμάται ως 1 ενώ $7.0/5$ αποτιμάται ως 1.4
%	Ακέραιο υπόλοιπο της διαίρεσης (modulus) μεταξύ ακεραίων. Για παράδειγμα, $7\%5$ αποτιμάται ως 2 διότι το υπόλοιπο της ακεραίας διαίρεσης του 7 δια 5 αφήνει υπόλοιπο 2.

Ιεραρχία πράξεων (σειρά με την οποία εκτελούνται οι πράξεις):

( )

\* / %

+ -

### Άσκηση Ε

Γράψτε στα κενά της δεύτερης στήλης την έξοδο του παρακάτω προγράμματος έπειτα από την εκτέλεση κάθε εντολής εξόδου cout.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ	ΕΞΟΔΟΣ ΣΤΗΝ ΟΘΟΝΗ
<pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int a, b, c; int main () {     a = 10;     b = 3;     c = a + b;     cout &lt;&lt; c &lt;&lt; "\n";      c = b * 9;     cout &lt;&lt; c &lt;&lt; "\n";      c = b * 9 + b;     cout &lt;&lt; c &lt;&lt; "\n"; }</pre>	<hr/> <hr/> <hr/>

<pre> c = b * (9 + b); cout &lt;&lt; c &lt;&lt; "\n";  b = 2; c = (b * 9 + b / 2 - a ) / 3; cout &lt;&lt; c &lt;&lt; "\n";  cout &lt;&lt; a/3 &lt;&lt; "\n";  c = 12%2; cout &lt;&lt; c &lt;&lt; "\n"; c = a % 8; cout &lt;&lt; c &lt;&lt; "\n";  a = a + 1; cout &lt;&lt; a &lt;&lt; "\n";  cout &lt;&lt; ((a - 1)*10)/(b + 3)*10; } </pre>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
--	---

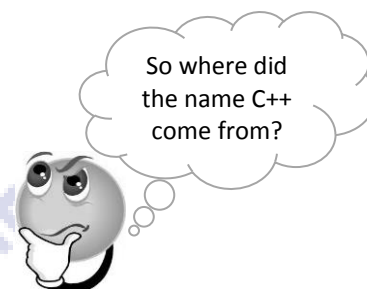
### Προσαύξηση/Μείωση τιμής μεταβλητής (increment/decrement)

Η αύξηση της τιμής μια μεταβλητής κατά 1 μονάδα χρησιμοποιείται πολύ συχνά στον προγραμματισμό.

Είδαμε ότι αυτό γίνεται με την εντολή: `a = a + 1 ;`

Υπάρχει όμως και ο γρήγορος τρόπος: `a++ ;`

Αντίστοιχα γίνεται και η μείωση της τιμής: `a-- ;`



### Πρότερη / Ύστερη μεταβολή της τιμής μιας μεταβλητής

#### Ύστερη προσαύξηση

```

int x = 0;
cout << x++;

```

Έξοδος: 0

Πρώτα εκτυπώνεται στην οθόνη η τιμή του x και **ύστερα αυξάνεται**

#### Πρότερη προσαύξηση

```

int x = 0;
cout << ++x;

```

Έξοδος: 1

**Πρώτα αυξάνεται** η τιμή του x και μετά εκτυπώνεται στην οθόνη

### Άλλες συντομεύσεις πράξεων

ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ	ΣΥΝΤΟΜΕΥΜΕΝΑ	Περιγραφή πράξης
<code>X = X + 5</code>	<code>X += 5</code>	Προστίθεται το 5 στην τιμή του X
<code>X = X - 5</code>	<code>X -= 5</code>	Αφαιρείται το 5 από την τιμή του X
<code>X = X * 5</code>	<code>X *= 5</code>	Πολλαπλασιάζεται το 5 με την τιμή του X
<code>X = X / 5</code>	<code>X /= 5</code>	Διαιρείται η τιμή του X με το 5

## Άσκηση Ζ

Γράψτε ένα πρόγραμμα που θα λειτουργεί ως αριθμομηχανή. Αρχικά θα ζητά από τον χρήστη δυο αριθμούς, στη συνέχεια θα κάνει τις τέσσερις βασικές πράξεις με αυτούς και τέλος θα εμφανίζει τα αποτελέσματα στην οθόνη. Για βοήθεια δείτε ένα στιγμιότυπο εκτέλεσης:

```
Enter first argument: 5
Enter second argument: 3
5 * 3 = 15
5 + 3 = 8
5 / 3 = 1
5 - 3 = 2
```

Παρατηρήστε πως στο παραπάνω στιγμιότυπο υπολογίζεται το ακέραιο πηλίκο του 5 δια 3. Τι πρέπει να προσέξουμε έτσι ώστε να υπολογιστεί πηλίκο float, δηλαδή με δεκαδικά ψηφία;

Παρατηρήσεις για τις μεταβλητές τύπου string (συμβολοσειρές – αλφαριθμητικές τιμές)

- Ⓢ Για να χρησιμοποιήσουμε μεταβλητές τύπου string θα πρέπει να συμπεριλάβουμε στις δηλώσεις το αρχείο επικεφαλίδας `#include <string>`
- Ⓢ Μπορεί ο χρήστης να αποδώσει σε μία μεταβλητή τύπου string μια τιμή από το πληκτρολόγιο με την `cin>>`, αλλά **προσοχή**: η τιμή που πληκτρολογείται «περνάει» στην μεταβλητή όταν ο χρήστης πατήσει το κενό (space) στο πληκτρολόγιο. Πρακτικά δεν μπορεί να διαβαστεί ολόκληρη φράση με κενά.
- Ⓢ Μπορεί ο προγραμματιστής να τους αποδώσει μια τιμή με την εντολή `=`, αλλά **προσοχή**: Η τιμή μπαίνει σε εισαγωγικά (π.χ. `x = "good job"` )
- Ⓢ Μπορούμε να συνενώσουμε (concatenate) δυο strings με τον τελεστή `+`  
Για παράδειγμα ο κώδικας: 

```
string a = "PIER";
string b = "CE";
cout<< a + b;
```

θα εμφανίσει στην οθόνη τη λέξη PIERCE

## Άσκηση Η

Το παρακάτω πρόγραμμα ζητά πρώτα από τον χρήστη το μικρό του όνομα και μετά το επίθετό του. Στη συνέχεια συνενώνει τα δυο ονόματα σε μία νέα μεταβλητή και τα εμφανίζει στην οθόνη. Συμπληρώστε ότι λείπει.

Για βοήθεια δείτε το παρακάτω παράδειγμα:

```
Please enter your first name: Mathitis
Please enter your last name: Mathitopoylos
Your name is: Mathitis Mathitopoylos
```

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main ()
{
    string first_name;
    string last_name;

    cout << "Please enter your first name: ";
    cin >> first_name;
    cout << "Please enter your last name: ";
    cin >> last_name;

    cout << "Your name is: " << first_name << " " << last_name << "\n";
    return 0;
}
```



Τι κάνουμε στην περίπτωση όπου ο χρήστης θέλει να αποδώσει σε μια μεταβλητή string μια ολόκληρη φράση (με κενά);

Χρησιμοποιούμε τη συνάρτηση.

Για παράδειγμα η εντολή: `getline( cin, full_name, '\n' );`

Σημαίνει ότι:

Ο Η/Υ θα διαβάσει από το πληκτρολόγιο ένα string, που θα αποθηκεύσει στην μεταβλητή `full_name`, μέχρις ότου πατήσει ο χρήστης το enter.

Αν χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε πρώτα την εντολή `cin` και έπειτα την `getline`, θα χρειαστεί να αδειάσουμε την προσωρινή μνήμη εισόδου (buffer) με την εντολή `cin.ignore()`.

```
cin>>first_name;
cin.ignore(); //απαραίτητη για να λειτουργήσει η getline που ακολουθεί
getline( cin, full_name, '\n' );
```

### Αυτοαξιολόγηση Β

#### A. Πολλαπλή επιλογή

- Τι τύπο μεταβλητής θα επιλέγατε για να αποθηκεύσετε τον αριθμό 3.1415;
  - int
  - char
  - float
  - string
- Πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον τύπο μεταβλητής string;
  - Είναι ενσωματωμένος στην C++ και απλά τον χρησιμοποιούμε
  - Συμπεριλαμβάνουμε το αρχείο επικεφαλίδας `iostream`
  - Συμπεριλαμβάνουμε το αρχείο επικεφαλίδας `string`
  - Η C++ δεν υποστηρίζει τον τύπο μεταβλητής string, παρά μόνο τον char



- 3) Ποιο από τα παρακάτω δεν αποτελεί έγκυρο τύπο μεταβλητής στην C++;  
a) double c) int  
b) real d) char
- 4) Ποιο από τα παρακάτω θα χρησιμοποιούσατε για να διαβάσετε μια ολόκληρη γραμμή κειμένου με κενούς χαρακτήρες που θα πληκτρολογούσε ο χρήστης;  
a) cin>> d) Αυτό δεν γίνεται  
b) readline  
c) getline
- 5) Τι εμφανίζει στην οθόνη η εντολή cout << 1234/2000;  
a) 0  
b) 0.617  
c) 1234/2000  
d) Εξαρτάται από τους τύπους δεδομένων των αριθμών που εμπλέκονται στη διαίρεση
- 6) Τι εμφανίζει στην οθόνη η εντολή cout << "1234/2000";  
a) 0  
b) 0.617  
c) 1234/2000  
d) Εξαρτάται από τους τύπους δεδομένων των αριθμών που εμπλέκονται στη διαίρεση
- 7) Τι εμφανίζει στην οθόνη η εντολή cout << 1234.0/2000;  
a) 0  
b) 0.617  
c) 1234/2000  
d) Εξαρτάται από τους τύπους δεδομένων των αριθμών που εμπλέκονται στη διαίρεση

Απαντήσεις 1c, 2c, 3b, 4c, 5a, 6c, 7b

### ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- 1) Γράψτε ένα πρόγραμμα που θα προτρέπει τον χρήστη να εισάγει 2 πραγματικούς αριθμούς από τον χρήστη. Θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το άθροισμα, την διαφορά, το γινόμενο και το πηλίκο τους στην οθόνη όπως παρακάτω:

**Give two numbers** (έστω πως ο χρήστης εισάγει του αριθμούς 10 και 2.5)

10

2.5

**Their sum is 12.5**

**Difference 7.5**

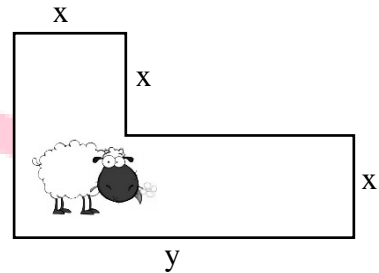
**Multiplied 25.0**

**Divided 4.0**

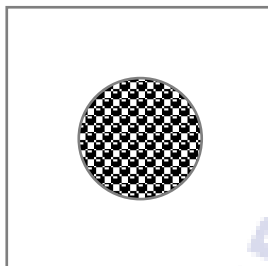
Θεωρήστε πως δεν εισάγεται μηδενικός διαιρέτης.

- 2) Γράψτε ένα πρόγραμμα που θα διαβάζει τις τιμές 3 ακεραίων στις μεταβλητές a, b και c. Θα ολισθαίνει τις τιμές τους προς τα δεξιά, δηλαδή θα θέτει ως τιμή του b την τιμή του a, ως τιμή του c την αρχική τιμή του b και ως τιμή του a την αρχική τιμή του c. Για παράδειγμα, αν διαβάσει a=2 b=8 c=5 να εμφανίζει τις τιμες a=5 b=2 c=8.  
Θα χρειαστείτε μία 4<sup>η</sup> μεταβλητή.

- 3) Ο κος Θανάσης είναι βοσκός και θέλει να περιφράξει την περιοχή που βόσκουν τα πρόβατά του. Φτιάξτε ένα πρόγραμμα το οποίο θα ζητάει τις διαστάσεις (x και y) του χωραφιού και θα εμφανίζει το μήκος του φράχτη που θα πρέπει να κατασκευαστεί. Δίνεται το σχήμα του χωραφιού δεξιά.



- 4) Ο κος Θανάσης άλλαξε επάγγελμα και έγινε αρχιτέκτονας κήπων. Θέλει να φτιάξει τον κήπο που φαίνεται στην εικόνα και πρέπει να τον βοηθήσετε. Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο θα διαβάζει ως είσοδο την πλευρά του κήπου (τετράγωνο σχήμα) και την ακτίνα του κυκλικού παρτεριού με τα λουλούδια και θα υπολογίζει την επιφάνεια στην οποία θα μπει γκαζόν και την επιφάνεια στην οποία θα μπουν λουλούδια.



Κάτοψη κήπου:

Πλευρά τετραγώνου: \_\_\_\_

Ακτίνα κύκλου: \_\_\_\_

Εμβαδόν τετραγώνου: \_\_\_\_

Εμβαδόν κύκλου: \_\_\_\_

Επιφάνεια με λουλούδια: \_\_\_\_

Επιφάνεια με γκαζόν: \_\_\_\_

- 5) Το Δημοτικό σχολείο της περιοχής σας οργανώνει εκδρομή με πούλμαν. Καθώς θέλει να περιορίσει τα έξοδα, θα χρησιμοποιήσει μόνο όσα πούλμαν μπορούν να γεμίσουν και οι υπόλοιποι μαθητές θα μετακινηθούν με άλλο μέσο μεταφοράς. Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο θα διαβάζει ως είσοδο πόσοι μαθητές έχει το σχολείο καθώς και την χωρητικότητα που έχει το πούλμαν. Στην συνέχεια θα υπολογίζει και θα εμφανίζει πόσα πούλμαν γεμίζουν καθώς και πόσοι μαθητές θα μετακινηθούν με άλλο μέσο.

```
How many students are going on this field trip?
160
How many passengers can the bus take?
35
4 buses are needed.
20 students will not travel by bus.
```

- 6) Ένα μηχάνημα ATM διαθέτει χαρτονομίσματα των 50, 20 και 10 ευρώ για αναλήψεις από λογαριασμό τραπεζής. Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο θα διαβάζει ως είσοδο το ποσό που θα πρέπει να δώσει το μηχάνημα για μία ανάληψη και να εμφανίζει πόσα χαρτονομίσματα των 50, 20 και 10 ευρώ θα χρειαστούν για να συνθέσουν το ποσό με το μικρότερο δυνατόν πλήθος χαρτονομισμάτων. Θεωρείστε πως το ποσό της ανάληψης είναι πολλαπλάσιο του 10.

Για παράδειγμα αν το ποσό είναι 190€ να εμφανίζει:

3 χαρτονομίσματα των 50 €

2 χαρτονομίσματα των 20 €

0 χαρτονομίσματα των 10 €



- 7) Ο σύλλογος γονέων και κηδεμόνων του σχολείου σας εξασφάλισε έκπτωση 7% για αγορά σχολικών βιβλίων από το βιβλιοπωλείο "The Great Library". Ο λογαριασμός σας ήταν 86,35€. Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο υπολογίζει το ποσό της έκπτωσης και στη συνέχεια υπολογίζει και εμφανίζει με κατάλληλο μήνυμα το τελικό ποσό που θα πληρώσετε.
- 8) Μια εταιρεία ηλεκτρικού ρεύματος ακολουθεί την εξής πολιτική τιμών: Χρεώνει με 0,076 ευρώ την KWh κατά τη διάρκεια της ημέρας και με έκπτωση 30% την KWh κατά τη διάρκεια της νύχτας. Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος:
- A. Διαβάζει το επώνυμο του καταναλωτή, συνολικά τις KWh που κατανάλωσε κατά τη διάρκεια της ημέρας και συνολικά τις KWh που κατανάλωσε κατά τη διάρκεια της νύχτας μέσα σε έναν μήνα.
  - B. Υπολογίζει το συνολικό ποσό πληρωμής για τον μήνα, λαμβάνοντας υπόψη ότι το μηνιαίο πάγιο ημέρας είναι 8 ευρώ.
  - Γ. Εμφανίζει το επώνυμο του καταναλωτή και το ποσό πληρωμής.

