



Ελληνική Δημοκρατία
Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό
Ίδρυμα Ηπείρου

Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός

Ενότητα 1 : Εισαγωγικές έννοιες και βασική δομή

Ιωάννης Τσούλος



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε

Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός

Ενότητα 1 : Εισαγωγικές έννοιες και βασική δομή

Ιωάννης Τσούλος

Επίκουρος Καθηγητής

Άρτα, 2015





Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Χρηματοδότηση

- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «**Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση**» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Ηπείρου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





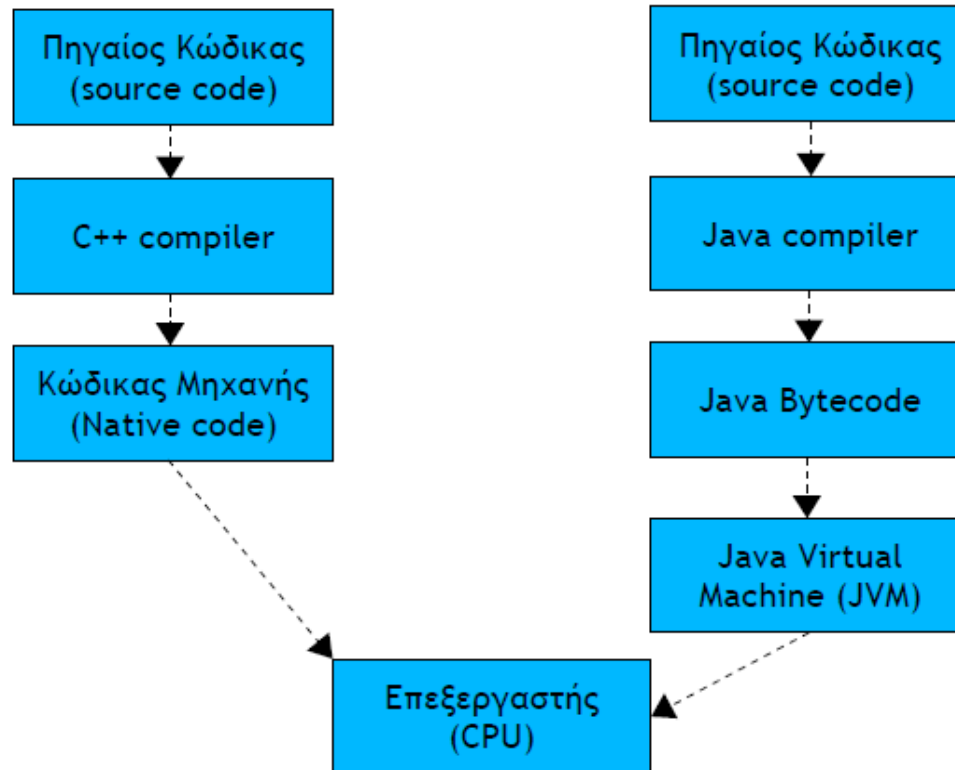
Σχετικά με τη C++

- Μια συνηθισμένη γλώσσα προγραμματισμού (π.χ. C, C++, PASCAL) μεταγλωττίζει τον πηγαίο κώδικα του προγράμματος σε εκτελέσιμη μορφή που να καταλαβαίνει ο επεξεργαστής.
- Η μορφή αυτή είναι η **γλώσσα μηχανής**, και διαφέρει για κάθε επεξεργαστή, αρχιτεκτονική και λειτουργικό σύστημα.
- Η εκτελέσιμη μορφή ενός προγράμματος για μια συγκεκριμένη αρχιτεκτονική, δεν είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετική αρχιτεκτονική, δηλαδή δε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το εκτελέσιμο πρόγραμμα για Windows σε έναν υπολογιστή Macintosh.
- Έτσι, είναι απαραίτητη η εκ νέου μεταγλώττιση του πηγαίου κώδικα (source code) για κάθε αρχιτεκτονική στην οποία θέλουμε να τρέξουμε το πρόγραμμα.



Σχετικά με τη C++

- Μεταγλώττιση (compile) & Σύνδεση (link)



Διαδικασία μεταγλώττισης ενός προγράμματος C++ και ενός προγράμματος Java



Σχετικά με τη C++

- **Διαδικαστικός ή Δομημένος Προγραμματισμός (Procedural ή Structured Programming)**
- Οι παλαιότερες γλώσσες προγραμματισμού όπως οι C, PASCAL, FORTRAN έδιναν έμφαση στην διαδικασία και στα στάδια που ακολουθούνται για την επίτευξη κάποιου στόχου.
- Το αντικείμενο ήταν ο κώδικας (**code-centric γλώσσες προγραμματισμού**).
- Ο προγραμματισμός γινόταν ορίζοντας τη ροή εκτέλεσης (από το στάδιο A, στο στάδιο B) και τις αντίστοιχες υπορουτίνες.



Σχετικά με τη C++

- **Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός (Object-Oriented Programming)**
- Οι αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού (Java, Eiffel, Smalltalk και φυσικά **C++**) δίνουν έμφαση στα δεδομένα παρά στον κώδικα.
- Το πρόγραμμα αναπτύσσεται γύρω από τα δεδομένα (**data-centric**) τα οποία ορίζουν από μόνα τους τον τρόπο με τον οποίο μπορούμε να τα διαχειριστούμε.
- Ο φυσικός και ο τεχνητός κόσμος που ζούμε είναι πιο κοντά στη φιλοσοφία του **Αντικειμενοστραφή προγραμματισμού** παρά του **Δομημένου προγραμματισμού**.



Σχετικά με τη C++

- **Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός (Object-Oriented Programming)**
- *Πχ.* Κάθε αυτοκίνητο είναι ένα αντικείμενο που ανήκει σε μια κλάση που ορίζει τα βασικά χαρακτηριστικά του αυτοκινήτου.
- Αυτά μπορεί να διαφέρουν ανάμεσα στους κατασκευαστές αλλά όλα θα παρέχουν τα βασικά χαρακτηριστικά που ορίζει η κλάση “αυτοκίνητο” για τη χρήση του (τιμόνι, γκάζι, φρένο, συμπλέκτης, ταχύτητες).
- Αυτά είναι τα δεδομένα. Κάθε ένα από αυτά ορίζει τον τρόπο χρήσης του.
- Το τιμόνι στρίβει αριστερά/δεξιά, τα πεντάλ πιέζονται ή αφήνονται και οι ταχύτητες αλλάζουν διακριτά έχοντας μηχανισμό ασφαλείας - δε μπορούμε να αλλάξουμε ταχύτητα σε όπισθεν ενώ το αυτοκίνητο κινείται με ταχύτητα.



Σχετικά με τη C++

- **Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός (Object-Oriented Programming)**
- Η υλοποίηση καθενός από αυτούς τους μηχανισμούς διαφέρει σε κάθε κατασκευαστή, αλλά η χρήση τους είναι η ίδια για όλους.
- Δηλαδή η χρήση του τιμονιού και των ταχυτήτων γίνεται με τον ίδιο τρόπο ανεξαρτήτως κατηγορίας, κατασκευαστή και μοντέλου του αυτοκινήτου.
- Επίσης, ο μηχανισμός με τον οποίο γίνεται η χρήση των δεδομένων αυτών είναι κρυμμένος από τον χρήστη (δηλαδή τον οδηγό).



Σχετικά με τη C++

- **Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός (Object-Oriented Programming)**
- Σημαντικότερα χαρακτηριστικά αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού:
 - **Encapsulation ()**: Η διαδικασίες κρύβονται από το χρήστη και τα ίδια τα δεδομένα προσδιορίζουν τους τρόπους διαχείρισης τους.
 - **Polymorphism (πολυμορφισμός)**: Αντικείμενα που ανήκουν σε παρόμοιες κλάσεις μπορούν να έχουν κοινό τρόπο προσπέλασης, με αποτέλεσμα ο χρήστης να μπορεί να τα χειριστεί με τον ίδιο τρόπο χωρίς να χρειάζεται να μάθει νέες διαδικασίες.
 - **Inheritance (κληρονομικότητα)**: Μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα νέο αντικείμενο παίρνοντας ως βάση ένα άλλο ήδη υπάρχον. Το νέο αντικείμενο θα έχει τα χαρακτηριστικά του παλιού ενώ θα μπορεί να τα τροποποιήσει, να τα επεκτείνει και να προσθέσει καινούρια για να καλύψει συγκεκριμένες ανάγκες.



Δομή της C++

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

- Ονομασμένη θέση μνήμης που μπορεί να περιέχει δεδομένα οποιουδήποτε είδους.
- Το περιεχόμενο της μεταβλητής μπορεί να μεταβάλλεται με δεδομένα παρόμοιου είδους.

type var;

type: είδος της μεταβλητής.

var: όνομά της μεταβλητής.

Είδος: Ένας από τους διαθέσιμους τύπους δεδομένων της C++ ή το όνομα μιας κλάσης αντικειμένων.

Δομή της C++

Έυρος μεταβλητών

- Μια μεταβλητή θεωρείται έγκυρη, μόνο μέσα στο πλαίσιο στο οποίο ορίζεται.
- Το πλαίσιο μπορεί να είναι μια κλάση, μια συνάρτηση ή μέθοδος, το πεδίο ισχύος ενός loop for/while/do ή των εντολών if/else/switch.

Παράδειγμα:

```
type var1;
if (συνθήκη) {
    // Επεξεργασία της var1 (σωστό).
    // Επεξεργασία της var2 (λάθος).
    type var2;
    // Επεξεργασία της var2 (σωστό)
}
// Επεξεργασία της var1 (σωστό)
// Επεξεργασία της var2 (λάθος)
```



Δομή της C++

Τύποι δεδομένων

Παράδειγμα:

```
int an_integer;
an_integer = 10;
long a_long = an_integer *1000;
double verysmallnumber =
0.0000000000003;
bool am_i_hungry = false;
char alpha = 'a';
string text = "this is a text";
```

Όνομα	Μέγεθος (σε bytes)	Όρια
Char	1	-128 έως 127 short
Short	2	-32,768 έως 32,767
int/long	4	-2,147,483,648 έως -2,147,483,647
long long	8	-9,223,372,036,854,775,808 έως -9,223,372,036,854,775,807
float	4	$1.4 * 10^{-45}$ έως $3.4 * 10^{38}$
double	8	$4.9 * 10^{-324}$ έως $1.8 * 10^{308}$
bool	1	true / false
wchar	2	-
string	μεταβλητό	-



Δομή της C++

unsigned μεταβλητές

- Μπορούμε να διαμορφώσουμε το εύρος των μεταβλητών char, short, int, long, long long ώστε να περιέχουν μόνο θετικούς αριθμούς.
- Οι τύποι αυτοί διαχωρίζονται με τους απλούς με τη λέξη **unsigned** πριν από το όνομα του τύπου.

Όνομα	Μέγεθος (σε bytes)	Όρια
unsigned char	1	-128 έως 127 short
unsigned short	2	-32,768 έως 32,767
unsigned int/ unsigned long	4	-2,147,483,648 έως -2,147,483,647
unsigned long long	8	-9,223,372,036,854,775,808 έως -9,223,372,036,854,775,807



Δομή της C++

Σταθερές (constants)

- Μπορούμε να δηλώσουμε μια μεταβλητή ως σταθερά (δηλαδή που να μη μεταβάλλεται) με τη λέξη `const`.

```
const double pi = 3.1415;
```




Δομή της C++

Τελεστές (operators)

- 4 είδη τελεστών στη C++
 - Αριθμητικοί τελεστές
 - Σχισιακοί Τελεστές
 - Λογικοί Τελεστές
 - Τελεστές καταχώρησης



Δομή της C++

Τελεστές (operators)

- 4 είδη τελεστών στη C++
 - Αριθμητικοί τελεστές
 - Σχεσιακοί Τελεστές
 - Λογικοί Τελεστές
 - Τελεστές καταχώρισης

Σύμβολο	Είδος
+	Πρόσθεση
-	Αφαίρεση
*	Πολλαπλασιασμός
/	Διαίρεση
%	Υπόλοιπο Διαίρεσης
++	Αυξητικός τελεστής
--	Αφαιρετικός τελεστής

```
int x = 10;
x++; // τώρα η τιμή x έχει την τιμή 11
x--; // και πάλι την τιμή 10
int x = 10; // το x έχει την τιμή 10
int y = x++; // y έχει την τιμή 10, αλλά το x την τιμή 11
x = 10; // το x έχει πάλι την τιμή 10
int z = ++x; // το z έχει την τιμή 11, όπως και το x)
```



Δομή της C++

Τελεστές (operators)

- 4 είδη τελεστών στη C++
 - Αριθμητικοί τελεστές
 - Σχισιακοί Τελεστές
 - Λογικοί Τελεστές
 - Τελεστές καταχώρησης

<i>Σύμβολο</i>	<i>Είδος</i>
==	Ισότητα
!=	Ανισότητα
>	Μεγαλύτερο από
<	Μικρότερο από
>=	Μεγαλύτερο από ή ίσο με
<=	Μικρότερο από ή ίσο με

Δομή της C++

Τελεστές (operators)

- 4 είδη τελεστών στη C++
 - Αριθμητικοί τελεστές
 - Σχεσιακοί Τελεστές
 - Λογικοί Τελεστές
 - Τελεστές καταχώρησης

Σύμβολο	Είδος
&&	Λογικό AND
	Λογικό OR
!	NOT (Άρνηση)

```
(alpha == true) && (beta == 1)
```



Δομή της C++

Τελεστές (operators)

- 4 είδη τελεστών στη C++
 - Αριθμητικοί τελεστές
 - Σχισιακοί Τελεστές
 - Λογικοί Τελεστές
 - Τελεστές καταχώρησης

Σύμβολο	Είδος
$x += y$	το ίδιο με $x = x + y$
$x -= y$	το ίδιο με $x = x - y$
$x *= y$	το ίδιο με $x = x * y$
$x /= y$	το ίδιο με $x = x / y$
$x \% = y$	το ίδιο με $x = x \% y$
$x \& = y$	το ίδιο με $x = x \& y$
$x = y$	το ίδιο με $x = x y$
$\wedge =$	το ίδιο με $x = x \wedge y$

```
int x = 4;
x = 10;
x += 20; (είναι το ίδιο με την εντολή x = x + 20, τελικό αποτέλεσμα 30)
x /= 10; (το ίδιο με x = x / 10, αποτέλεσμα 3).
```



Δομή της C++

Παραστάσεις (Expressions)

- Οποιοσδήποτε έγκυρος συνδυασμός μεταβλητών, σταθερών, αριθμών και τελεστών καλείται μια παράσταση.
- Το αποτέλεσμα της παράστασης μπορεί να είναι κάποιος από τους τύπους δεδομένων της C++ (int, long, double, bool, κλπ) ή κάποιο αντικείμενο (π.χ. string).

```
int b = 10, i;  
i = 2*b*b; (παράδειγμα παράστασης)  
if (b * b <= 100 && i > 0)  
    cout << "The expression is true" << endl;  
string a = "ena, dyo";  
string b = a + string(", testing");
```



Δομή της C++

Pointers & References

- Δυνατότητα άμεσης προσπέλασης στα περιεχόμενα της περιοχής της μνήμης που περιέχει κάποια μεταβλητή.
- Αν έχουμε μια μεταβλητή `a` τύπου `string`, το **`&a`** δείχνει στη διεύθυνση μνήμης της `a`.
- Αντίστροφα, αν μια μεταβλητή `b` είναι τύπου `pointer` ενός `string`, τότε έχουμε πρόσβαση στο περιεχόμενο της με τη χρήση του τελεστή `*`, ώστε το `*b` να επιστρέφει το ίδιο το `string`, ενώ το `b` μόνο του να επιστρέφει τη διεύθυνση μνήμης του `string`.

```
string a("Hello"), *b;  
b = &a;  
cout << a << endl;  
cout << *b << endl;
```





Βιβλιογραφία

1. Εγχειρίδιο της C++, 2η Ελληνική έκδοση, Jesse Liberty, Γκιούρδας.
2. Μάθετε τη C++, 2η Ελληνική έκδοση, Jesse Liberty , Γκιούρδας.
3. Προγραμματισμός με τη γλώσσα C++ Μέρος Α, Αλεβίζος Θ., Έκδοση ΤΕΙ Καβάλας
4. C++ Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός Υπολογιστών Τομαράς Α., , Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.
5. Ανακαλύψτε τη γλώσσα C, J. Purdum, Εκδόσεις Δίαυλος.
6. Εισαγωγή στο Συστηματικό Προγραμματισμό και στη γλώσσα C++, Σ. Μπαλτζής, εκδόσεις πανεπιστημίου Ιωαννίνων.
7. C++ From the beginning, Jan Skansholm, Addison Wesley.
8. The design and analysis of computer algorithms, A.V. AHO, J.E. HOPCROFT, J.D. ULLMANN, Addison Wesley 1974.
9. Structure and Interpretation of Computer Programs, H. ABELSON, G.J. SUSSMAN, J. SUSSMAN, MIT Press, Mc Graw Hill Book Company, 1985
10. The art of computer programming, D.E. KNUTH, Addison-Wesley.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Τεχνολογικό Ίδρυμα Ηπείρου. Ιωάννης Τσούλος.
Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός.

Έκδοση: 1.0 Άρτα, 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή
διεύθυνση:

<http://eclass.teiep.gr/courses/COMP113/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά Δημιουργού-Μη Εμπορική Χρήση-Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 Διεθνές [1] ή μεταγενέστερη. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, Διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.el>



Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Ευάγγελος Καρβούνης
Άρτα, 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Τέλος Ενότητας

Εισαγωγικές έννοιες και βασική δομή



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

