

Προγραμματισμός Υπολογιστών με C++



**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ**

Περιεχόμενο Παρουσίασης

- Περιγραφή:
 - Εισαγωγικές πληροφορίες για το μάθημα
- Τελευταία ενημέρωση: Οκτώβριος 2020

Τι είναι η C++;

- Γλώσσα αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού **υψηλού επιπέδου**, με στοιχεία από διαδικαστικές γλώσσες (C, Pascal κλπ)
- Παράγει **εκτελέσιμα αρχεία και βιβλιοθήκες** για την εκάστοτε αρχιτεκτονική σε κώδικα μηχανής
- Προσφέρει μέσα σε ένα κοινό προγραμματιστικό περιβάλλον:
 - Διαδικασιακό προγραμματισμό
 - Αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό
 - Γενικευμένο προγραμματισμό

Γιατί να μάθει κανείς C++;

- Απαιτούμενο προσόν για πολλές **θέσεις εργασίας**.
- **Πλήρης έλεγχος** στον προγραμματιστή
 - Όπως και η C, υποκαθιστά σε πολλές περιπτώσεις τη χρήση γλώσσας assembly
 - Ακριβής έλεγχος παντού και κυρίως στη διαχείριση της μνήμης
- **Μεγάλη ταχύτητα εκτέλεσης**
- Αντίτιμο:
 - Περίπλοκη γλώσσα
 - Απαιτεί προσοχή και σχολαστικότητα στη συγγραφή κώδικα

Γιατί να Χρησιμοποιήσω C/C++ ;



C++, Java ή Python;

- Γιατί να χρησιμοποιήσω C++ αφού ξέρω άλλες γλώσσες;
 - Η κάθε γλώσσα προορίζεται για άλλες εφαρμογές και διαφορετικές απαιτήσεις
 - Ένας επιστήμονας πληροφορικής πρέπει να μπορεί να αντιμετωπίσει το κάθε πρόβλημα με το κατάλληλο εργαλείο
 - Σε πολλές εφαρμογές που απαιτείται ταχύτητα και μεγάλη προβλεψιμότητα απόδοσης ή έλεγχος:
 - Προγραμματισμός σε επίπεδο λειτουργικού συστήματος
 - Επιστημονικοί υπολογισμοί
 - Μαζικά δεδομένα (π.χ. συστήματα διαχείρισης δεδομένων)
 - Αλληλεπιδραστικά συστήματα (π.χ. γραφικά Η/Υ, GUIs)

Πότε προτιμάται η C++; (1)

- Όταν η **ταχύτητα** του προγράμματος είναι κρίσιμη
 - Παράγεται **κώδικας μηχανής** από την αρχή, όχι byte code, όχι Just in-time (JIT) παραγωγή κώδικα
 - **Ολική βελτιστοποίηση** του κώδικα από τον compiler (δε μπορεί να γίνει στη Java)
 - **Δε μεσολαβεί** κάποια Virtual Machine (π.χ. JVM) που σπαταλά πόρους για τη δική της λειτουργία
 - Μπορούν να χρησιμοποιηθούν **βελτιστοποιημένες υλοποιήσεις** και ειδικά CPU Instruction Sets (SSE4 κλπ)
 - Ο προγραμματιστής μπορεί να **παρέμβει σε πολύ χαμηλό επίπεδο** στη βελτιστοποίηση της απόδοσης

Πότε προτιμάται η C++; (2)

- Όταν η **κατανάλωση μνήμης** του προγράμματος είναι σημαντικός παράγοντας
 - Δεν υπάρχει **garbage collection** → αποφασίζουμε μόνοι μας πως και πότε θα αποδεσμεύσουμε μνήμη
 - Ελέγχουμε με **ακρίβεια** τι δεδομένα αποθηκεύουμε
 - Παράγεται πολύ **συμπαγής κώδικας**
 - Μπορούμε να υλοποιήσουμε δικούς μας **μηχανισμούς διαχείρισης μνήμης** (caches, memory pooling, lazy allocators)

Πότε προτιμάται η C++; (3)

- Όταν η **κατανάλωση ενέργειας** του συστήματος είναι σημαντικός παράγοντας
 - **Δε μεσολαβεί VM.** Η VM είναι εκτελέσιμο πρόγραμμα κι αυτό και εκτελώντας τον κώδικά μας, σπαταλάει κι αυτό πόρους του συστήματος (κυρίως κύκλους CPU) που ξοδεύουν ενέργεια
 - Σημαντικός παράγοντας σε **αρχιτεκτονικές κινητών συσκευών** (κινητά, tablets, embedded systems κλπ)

Πληροφορίες για το Μάθημα

- **Διδάσκων:**
 - Γεώργιος Παπαϊωάννου (gepap@aueb.gr)
 - Ώρες γραφείου: βλ. διαδικτυακή βοήθεια
- **Ενημέρωση:** e-class (<http://eclass.aueb.gr>). Γραφτείτε!
- **Βοηθοί:**
 - Βλ. e-class
- **Επικοινωνία:**
 - **Περιοχές συζητήσεων.** Αν ξέρετε την απάντηση, απαντήστε!
 - Ρωτήστε τους βοηθούς του μαθήματος
 - Μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου **μόνο αν είναι αδύνατη η χρήση των ομάδων συζητήσεων**

Τρόπος Διδασκαλίας

- Διαλέξεις
 - Είναι σημαντικό να μην τις χάνετε!
 - Απαραίτητες για την κατανόηση του μαθήματος
- Διαδικτυακές επικουρικές διαλέξεις
 - Προσοχή: ΔΕΝ υποκαθιστούν τις διαλέξεις! Η ύλη τους επικεντρώνεται σε λίγα, πρακτικά ζητήματα
- Εργασίες
 - 1 εργασία 1-2 ατόμων

Διαλέξεις

- Οι διαλέξεις βασίζονται στις διαφάνειες
- Οι διαφάνειες είναι χωρισμένες κατά θεματικές ενότητες, όχι απαραίτητα κατά σειρά διδασκαλίας
 - Πολλές φορές θα ανατρέχουμε σε διαφορετικά αντικείμενα

Κώδικας Διεξαγωγής Διαλέξεων

- Οι παρουσιάσεις των διαλέξεων βρίσκονται **στο e-class**
- Για τις διαδικτυακές διαλέξεις:
 - Προτιμότερο **να γράφετε το ερώτημά σας στο chat** του καναλιού «Διαλέξεις», έτσι ώστε να μπορούν να απαντηθούν χωρίς να διακόπτεται η ροή της παρουσίασης

Επικουρική Διδασκαλία

- Η επικουρική διδασκαλία ξεκινάει τη 2^η εβδομάδα
- Περιεχόμενο:
 - Χρήση εργαλείων ανάπτυξης λογισμικού
 - Απάντηση σε πρακτικές απορίες
 - Επίλυση στοχευμένων ασκήσεων
 - Παροχή συμβουλών για την προγραμματιστική εργασία
- **Προαιρετική παρακολούθηση**
- Προσοχή: **Δεν υποκαθιστούν τις διαλέξεις!!**

Τελική Εξέταση

- Οι γνώσεις σας στον προγραμματισμό με C++ **εξετάζονται πρακτικά**
- Καλείστε να επιλύσετε προγραμματιστικά ένα πρόβλημα σε συγκεκριμένο χρόνο και **παραδίδετε κώδικα**
- Η τελική εξέταση έχει βάρος **60%**

Εργασία Μαθήματος

- **1 υποχρεωτική εργασία**
- **40%** του τελικού βαθμού
- **Ατομική προφορική εξέταση μετά την παράδοση κάθε εργασίας**

Ύλη Μαθήματος

- Όπως σε κάθε γλώσσα προγραμματισμού, ο φοιτητής πρέπει να επικεντρωθεί:
 - Στην εκμάθηση της **δομής και των αρχών της γλώσσας**
 - Στην εκμάθηση των **βασικών APIs** (Application Programming Interfaces) της γλώσσας
 - Στην υλοποίηση και εφαρμογή βασικών **δομών δεδομένων** και προτύπων σχεδιασμού κώδικα (**design patterns**) στη γλώσσα αυτή
 - Ενδεχομένως, στη μετάπτωση στυλ προγραμματισμού από άλλες γλώσσες
- Δεν υπάρχει μονοσήμαντος τρόπος να γίνουν τα παραπάνω!

Υλικό του Μαθήματος

- Παρουσιάσεις διαλέξεων (από e-class)
- Βιβλίο (σύγγραμμα)
- Online C++ reference
 - <http://www.cplusplus.com/reference/>
 - [http://msdn.microsoft.com/en-us/library/3bstk3k5\(v=vs.100\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/3bstk3k5(v=vs.100).aspx)
 - Άλλα
- Πληθώρα tutorials, οδηγιών, έτοιμων υποδειγμάτων και παραδειγμάτων υλοποίησης

Αναφορά για Διάβασμα

- Δίνεται λίστα προτεινόμενων συγγραμμάτων αλλά:
 - Είναι ενδεικτική
- Δεν ακολουθούμε σειριακά και γραμμικά κάποιο βιβλίο
- Εξετάζουμε «αντικείμενα» μαθήματος και όχι «κεφάλαια»
 - Διαβάζουμε με ανάλογο τρόπο!
 - Οδηγός μας για τις περισσότερες πληροφορίες είναι το internet → Ψάχνουμε!
- Δε διστάζουμε να διαβάζουμε και βιβλία/υλικό στα Αγγλικά!
 - Το 99,99% του χρήσιμου υλικού είναι στα Αγγλικά
 - Η Αγγλική ορολογία είναι πιο σαφής, μονοσήμαντη και κοινά χρησιμοποιούμενη παντού

Προτεινόμενα Βιβλία για C++

- Μπορείτε να λάβετε **δωρεάν ένα από τα συγγράμματα που εμφανίζονται στο eclass**
 - Μπορείτε να τα ξεφυλλίσετε στη βιβλιοθήκη.
- **Δίνονται ως βοηθήματα και βιβλία αναφοράς.** Οι διαλέξεις δεν ακολουθούν κάποιο συγκεκριμένο βιβλίο.
- Η **βιβλιοθήκη έχει και πολλά άλλα βιβλία C++ !**
- Επίσης, υπάρχουν **βιβλία που διατίθενται δωρεάν σε ηλεκτρονική μορφή**

Και για πιο «Ψαγμένους»...

- Erich Gamma, Ralph Johnson, John Vlissides, Richard Helm, “Design patterns : elements of reusable object-oriented software”, Addison Wesley
- Scott Meyers, “Effective C++: 55 Specific Ways to Improve Your Programs and Designs”, 3rd Edition, Addison Wesley
- Scott Meyers, “Effective STL: 50 Specific Ways to Improve the Use of the Standard Template Library, Addison Wesley

Ποια είναι η Σχέση του Μαθήματος με Άλλα;

- Προϋπόθεση για την κατανόηση του μαθήματος είναι να έχετε παρακολουθήσει επιτυχώς τα μαθήματα:
 - Εισαγωγή στον Προγραμματισμό Υπολογιστών
 - Προγραμματισμός Υπολογιστών με Java
- Μηχανισμοί που είναι κοινοί στην Java και τη C++ θεωρούνται γνωστοί
- Ένα μέρος του μαθήματος εξετάζει πώς μπορούν να υλοποιηθούν σε C++ δομές δεδομένων, σε χαμηλότερο επίπεδο από ό,τι στο μάθημα των "Δομών Δεδομένων" (3ου εξαμήνου), το οποίο θεωρείται ότι οι φοιτητές παρακολουθούν παράλληλα.

Πώς θα Περάσω το Μάθημα;

(και με καλό βαθμό;)

- **Παρακολούθηση διαλέξεων** και τήρηση **σημειώσεων**
- **Μελέτη διαφανειών** και σημειώσεων μετά από κάθε διάλεξη
 - Όπου χρειάζεται, μελέτη σχετικών τμημάτων βιβλίων
- **Εξάσκηση στον υπολογιστή** κατά το διάβασμα
- **Ενεργή συμμετοχή**
- Σοβαρή ενασχόληση με τις **εργασίες**
- Λύσιμο **παλαιών θεμάτων** εξετάσεων