



Τεχνολογίες Υλοποίησης Αλγορίθμων

Χρήστος Ζαρολιάγκης

Καθηγητής

Τμήμα Μηχ/κων Η/Υ & Πληροφορικής
Πανεπιστήμιο Πατρών
email: zaro@ceid.upatras.gr

Ενότητα 1 – Εισαγωγικά



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

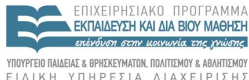


ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

- 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.



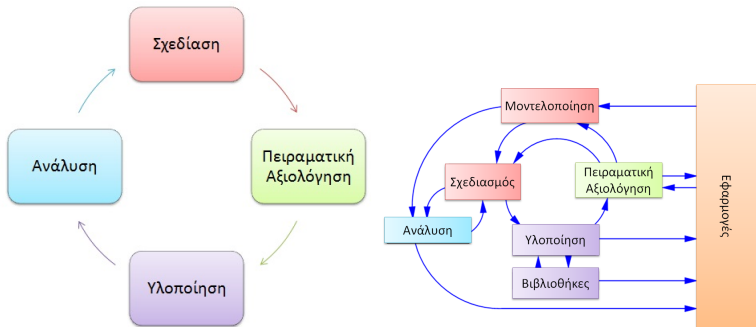
- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση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



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

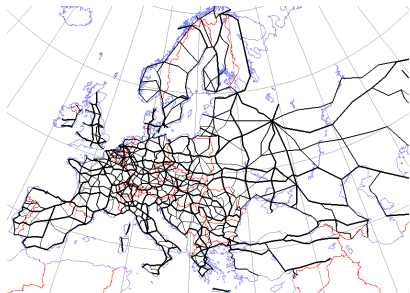


- Τεχνολογίες Υλοποίησης Αλγορίθμων (Algorithm Engineering) - τι είναι;
- Υπόβαθρο
- Στόχοι μαθήματος
- Πρακτικά ζητήματα
- Ύλη
- Βιβλιογραφία



Συστηματικό πλαίσιο αντιμετώπισης της διαδικασίας μετατροπής (θεωρητικής) αποδοτικών αλγορίθμων και δομών δεδομένων σε χρήσιμο λογισμικό

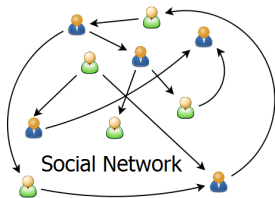
- Αλγόριθμοι και **αποδοτικότητά** τους
- Μοντέλα και ανάλυση πολυπλοκότητας
- Ασυμπτωτικός συμβολισμός
- **Συνδυαστικές** δομές και αλγόριθμοι
 - πίνακες (arrays)
 - λίστες, στοίβες, ουρές, ουρές προτεραιότητας, ...
 - γραφήματα



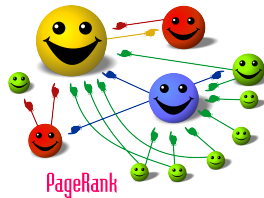
Εικόνα 1



Εικόνα 2



Εικόνα 3



Εικόνα 4



- **Τεχνικές** και **ιδιότητες** για σχεδιασμό, αποτελεσματική υλοποίηση, ρύθμιση (fine tuning), αποσφαλμάτωση, και εκτενή πειραματική αξιολόγηση αλγορίθμων
- Ορθότητα υλοποιήσεων - **Προγράμματα πιστοποίησης (Certifying programs)**
- Πλατφόρμες/Βιβλιοθήκες Λογισμικού
- Μεθοδολογικά ζητήματα στην
 - πειραματική έρευνα αλγορίθμων και δομών δεδομένων
 - διαδικασία μετατροπής απαιτήσεων χρήστη σε αποδοτικές αλγοριθμικές λύσεις και υλοποιήσεις

Ανδρέας Παρασκευόπουλος & Γιώργος Μιχαλόπουλος

Μεταπτυχιακοί Φοιτητές

Τμήμα Μηχ/κων Υπολογιστών & Πληροφορικής

Πανεπιστήμιο Πατρών

email: {paraskevop,michalog}@ceid.upatras.gr

- ΠΠΣ:

www.ceid.upatras.gr/webpages/faculty/zaro/teaching/alg-eng/

- ΠΜΣ:

www.ceid.upatras.gr/webpages/faculty/zaro/teaching/adv-alg-eng/

- Βιβλιογραφία

- Υλικό παραδόσεων και φροντιστηρίων

- Λίστα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

- Άλλο χρήσιμο υλικό

• Διαλέξεις

- Δευτέρα, ώρα 15:00 - 17:00, Β3
- Τετάρτη, ώρα 13:00 - 15:00, Β3

• Εργαστήριο: 2-3 προγραμματιστικές ασκήσεις

• Παρουσίαση Εξειδικευμένου Θέματος / Ερευνητικής Εργασίας

- Μεταπτυχιακοί: **υποχρεωτική**
- Προπτυχιακοί: προαιρετική

• Τελική Εξέταση: τελική εργασία (υλοποίηση και γραπτή αναφορά)

• Τελικός Βαθμός

- T.B. Προπτυχ. = $(0.3 \times \text{Βαθ. Ασκ.}) + (0.7 \times \text{Βαθ. Τελ. Εξετ.})$
- T.B. Μεταπτυχ. = $(0.3 \times \text{Βαθ. Ασκ.}) + (0.2 \times \text{Βαθ. Παρ.}) + (0.5 \times \text{Βαθ. Τελ. Εξετ.})$

- **Υποχρεωτικές** και θα μετράνε 30% στον τελικό βαθμό
- Λεπτομέρειες θα ανακοινωθούν αργότερα στην ιστοσελίδα του μαθήματος
- Συνεργασία δεν συνιστάται. Μπορεί να γίνει αποδεκτή αν δηλωθεί ΚΑΙ αριθμός φοιτητών ≤ 2
- C++ compiler (diogenis): g++/gcc (GCC) 4.4.7.

- Υλοποίηση & Πειραματική Έρευνα Αλγορίθμων: Κίνητρα και Στόχοι
- Μεθοδολογία πειραματικής έρευνας αλγορίθμων
- Ανάγκη και Χρησιμότητα Βιβλιοθηκών Λογισμικού Αλγορίθμων & Δομών Δεδομένων
- Δοκιμή προγραμμάτων (program testing)
- Έλεγχος Ορθότητας προγραμμάτων (correctness checking)
- Πειραματική αξιολόγηση αλγορίθμων & δομών δεδομένων
- Περιβάλλοντα υλοποίησης: C++, STL, LEDA, BOOST

- **LEDA** - Library for Efficient Data types & Algorithms
 - Τύποι δεδομένων και προδιαγραφές τους
 - Βασικοί σχεδιαστικοί κανόνες και λεπτομέρειες υλοποίησης τύπων δεδομένων
 - Έλεγχος ορθότητας προγράμματος
 - Προηγμένες δομές δεδομένων
 - Γραφήματα και αλγόριθμοι γραφημάτων (συντομότερες διαδρομές, ροές, κλπ.)
 - Graphwin

Τεχνολογίες Υλοποίησης Αλγορίθμων

- K. Mehlhorn and S. Naeher, *LEDA: A platform for combinatorial and geometric computing*, Cambridge University Press, 1999.
- M. Mueller-Hannemann and S. Schirra, *Algorithm Engineering*, LNCS Vol. 5971, Springer, 2010.
- C.C. McGeoch, *A Guide to Experimental Algorithmics*, Cambridge University Press, 2012.

Αλγόριθμοι και Δομές Δεδομένων

- R. Ahuja, T. Magnanti, and J. Orlin, *Network Flows*, Prentice-Hall, 1993.
- T. Cormen, C. Leiserson, R. Rivest, and C. Stein, *Εισαγωγή στους Αλγορίθμους*, ελληνική έκδοση, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, 2012.
- J. Kleinberg and E. Tardos, *Σχεδιασμός Αλγορίθμων*, ελληνική έκδοση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2008.
- R.E. Tarjan, *Data Structures and Network Algorithms*, SIAM, 1983.

- J. Siek, A. Lumsdaine, L. Lee, *The Boost Graph Library: User Guide and Reference Manual*, Addison Wesley, 2002.
- A. Alexandrescu, *Modern C++ design: Programming and Design Patterns Applied*, Addison-Wesley, 2001.
- N. Jossutis, *The C++ standard library: a tutorial and a reference*, Addison Wesley Longman, 1999.
- D. Abrahams and A. Gurtovoy, *C++ Template Metaprogramming : Concepts, Tools, and Techniques from Boost and Beyond*, Addison-Wesley, 2004.
- T. Budd, *Data structures in C++ using the standard template library*, Addison-Wesley, 1998.
- M.A. Weiss, *Data structures and problem solving with C++*, 2nd Edition, Addison-Wesley, 2000.

- A. Koenig and B. Moo, *Accelerated C++*, Addison-Wesley, 2000.
- S.B. Lippman and J. Lajoie, *C++ Primer*, 3rd Edition, Addison-Wesley, 1998.
- H.M. Deitel and P.J. Deitel, *C++: How to Program*, 2nd Edition, Prentice-Hall, 1998.
- S. Meyers, *Effective C++*, 2nd Edition, Addison-Wesley, 1997.
- I. Pohl, *Object-Oriented Programming using C++*, 2nd Edition, Addison-Wesley, 1997.
- B. Stroustrup, *The C++ Programming Language*, 3rd Edition, Addison-Wesley, 1997.

- T. Budd, *An Introduction to Object-Oriented Programming*, 2nd Edition, Addison-Wesley, 1997.
- E. Gamma, R. Helms, R. Johnson, and J. Vlissides, *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, Addison-Wesley, 1995.
- G. Booch, *Object Oriented Design with Applications*, 2nd Edition, Benjamin Cummings, 1994.
- B. Meyer, *Object Oriented Software Construction*, Prentice-Hall, 1988.
- J. Rumbaugh, M. Blaha, W. Premerlani, F. Eddy, and W. Lorensen, *Object Oriented Modelling and Design*, Prentice Hall, 1991.

Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση **1.0**.

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Χρήστος Ζαρολιάγκης, 2014. «Τεχνολογίες Υλοποίησης Αλγορίθμων». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<https://eclass.upatras.gr/courses/CEID1084>

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση, Όχι Παράγωγα Έργα 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό.



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

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

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

Εικόνα 1:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:International_E_Road_Network.png

Εικόνα 2:

<http://freedesignfile.com/upload/2012/09/Internet-concept-4.jpg>

Εικόνα 3:

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Social_Network.png

Εικόνα 4:

<http://en.wikipedia.org/wiki/PageRank#mediaviewer/File:PageRank-hi-res.png>

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει :

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει) μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους