



Εισαγωγή στους Αλγορίθμους

Ενότητα 2^η - Ασκήσεις Ασυμπτωτικός Ρυθμός Αύξησης

Διδάσκων
Χρήστος Ζαρολιάγκης
Καθηγητής
Τμήμα Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής
Πανεπιστήμιο Πατρών
Email: zaro@ceid.upatras.gr



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

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 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.



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

Ασυμπτωτικός Ρυθμός Αύξησης

Άσκηση 1:

Υποθέστε ότι έχετε δύο αλγορίθμους A_1 και A_2 με αριθμό στοιχειωδών λειτουργιών $T(A_1) = 80n$ και $T(A_2) = 16 \log n$, για την επίλυση ενός προβλήματος μεγέθους n . Υποθέστε επίσης ότι έχετε έναν υπολογιστή που εκτελεί 2^4 στοιχειώδεις λειτουργίες ανά δευτερόλεπτο.

α) Ποιός είναι ο πραγματικός χρόνος εκτέλεσης των A_1 και A_2 για $n=2^5$;

β) Για κάθε έναν από τους A_1 και A_2 ποια είναι η μέγιστη τιμή του n για την οποία ο υπολογιστής θα δώσει αποτέλεσμα σε 30 λεπτά υπολογισμού;

Ασυμπτωτικός Ρυθμός Αύξησης

Άσκηση 1:

α)

$$t_{A1} = (80 \cdot 2^5 \text{ λειτουργίες}) / (2^4 \text{ λειτουργίες} / \text{sec}) = 160 \text{ secs}$$

$$t_{A2} = (16 \cdot \log 2^5 \text{ λειτουργίες}) / (2^4 \text{ λειτουργίες} / \text{sec}) = 5 \text{ secs}$$

β)

$$(80n_1 \text{ λειτουργίες}) / (2^4 \text{ λειτουργίες} / \text{sec}) = 3 * 60 \text{ secs}$$

$$\Leftrightarrow n_1 = 36$$

$$(16 \log n_2 \text{ λειτουργίες}) / (2^4 \text{ λειτουργίες} / \text{sec}) = 3 * 60 \text{ secs}$$

$$\Leftrightarrow n_2 = 2^{180}$$

Ασυμπτωτικός Ρυθμός Αύξησης

Άσκηση 2:

Ταξινομήστε την παρακάτω λίστα συναρτήσεων σε αύξουσα σειρά ως προς το ρυθμό αύξησης. Δηλαδή, αν $x(n) < y(n)$, τότε $x(n)$ είναι $O(y(n))$.

- $f_1(n) = 10n^5$
- $f_2(n) = n + 5$
- $f_3(n) = n \log n$
- $f_4(n) = (1.1)^n$
- $f_5(n) = \log n$

Ασυμπτωτικός Ρυθμός Αύξησης

Άσκηση 2:

Ταξινομήστε την παρακάτω λίστα συναρτήσεων σε αύξουσα σειρά ως προς το ρυθμό αύξησης. Δηλαδή, αν $x(n) < y(n)$, τότε $x(n)$ είναι $O(y(n))$.

$f_5(n)$ (λογαριθμική) $<$ $f_2(n)$ (γραμμική) $<$ $f_3(n)$ (πολυωνυμική $<2^{\text{ου}}$ βαθμού)
 $<$ $f_1(n)$ (πολυωνυμική $5^{\text{ου}}$ βαθμού) $<$ $f_4(n)$ (εκθετική)

Τέλος Ασκήσεων



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

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

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Χρήστος Ζαρολιάγκης, 2014.
«Εισαγωγή στους Αλγορίθμους». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2014.
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

<https://eclass.upatras.gr/courses/CEID1083>

Σημείωμα Αδειοδότησης

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.

Διατήρηση Σημειωμάτων

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.