

ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ

Ε. Μάρκου

Πληροφορίες για το μάθημα:

http://users.ucg.gr/~emarkou/greek/teach/data_structures

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

① ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Αφηρημένος Τύπος Δεδομένων (Abstract Data Type)
- Οι ΑΤΔ πίνακας, εγγραφή, σύνολο

② ΣΥΜΒΟΛΟΣΕΙΡΕΣ (Strings)

- Υλοποίηση

③ ΣΤΟΙΒΕΣ (Stacks)

④ ΑΝΑΔΡΟΜΗ (Recursion)

⑤ ΟΥΡΕΣ (Queues)

⑥ ΛΙΣΤΕΣ (Lists)

⑦ ΔΕΝΤΡΑ (Trees)

⑧ ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ (Graphs)

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ

Τί μπορεί να ‘μηχανοποιηθεί’ και μάλιστα με αποδοτικό τρόπο;

Παράσταση και επεξεργασία της πληροφορίας

Θεωρία Αλγορίθμων – Μαθηματική Λογική – Σχεδιασμός Η/Υ

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Στάδια Λύσης

- Μοντελοποίηση
- Δομή Δεδομένων
- Αλγόριθμος
- Πρόγραμμα

ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ

- Ορισμός του προβλήματος σε τυπική γλώσσα
- Αναπαράσταση του προβλήματος με μαθηματικά αντικείμενα

ΔΟΜΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (Data Structures)

Η μελέτη των διαφόρων μεθόδων οργάνωσης για την αποθήκευση δεδομένων σε 'δομές' και των αλγορίθμων που υλοποιούν τις δομές και εκτελούν πράξεις με αυτές.

Αλγόριθμος: Υπολογιστική (μηχανιστική) διαδικασία η οποία αποτελείται από πεπερασμένο σύνολο εντολών αυστηρά καθορισμένων και εκτελέσιμων σε πεπερασμένο χρόνο

- Σχεδίαση αλγορίθμου (τεχνικές)

Wirth

Αλγόριθμοι + Δομές Δεδομένων = Προγράμματα

Πρόγραμμα : Μετάφραση του αλγορίθμου σε μια γλώσσα προγραμματισμού

Ορθότητα αλγορίθμου

- Συντακτική
- Νοηματική
- Σημασιολογική (επαγωγή)

Ανάλυση αλγορίθμου

- Υπολογιστικό μοντέλο (RAM, PRAM, TURING)
- Χώρος
- Χρόνος

Αποδοτικότητα αλγορίθμου

- Χειρότερη περίπτωση
- Μέση περίπτωση
- Καλύτερη περίπτωση

Ποιός είναι ο καλύτερος αλγόριθμος για ένα πρόβλημα;

- Πειράματα
- Μαθηματική ανάλυση

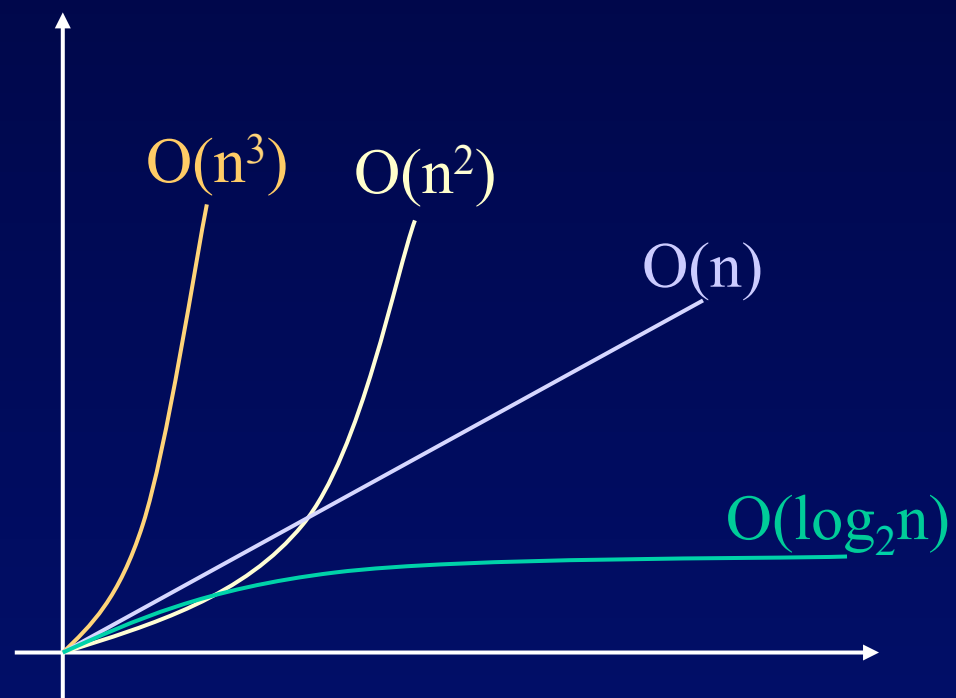
Χρονική πολυπλοκότητα

- Συνήθως προσδιορίζεται σαν συνάρτηση του πλήθους ή/και μεγέθους των δεδομένων (input)

Η **χρονική πολυπλοκότητα χειρότερης περίπτωσης** (worst-case time complexity) ενός αλγόριθμου ($T(n)$), επιστρέφει το μέγιστο πλήθος βασικών πράξεων που εκτελεί ο αλγόριθμος, για οποιοδήποτε input μεγέθους n .

Η συνάρτηση $T(n)$ είναι (τάξης) $O(f(n))$ αν υπάρχει μια σταθερά c τέτοια ώστε $T(n) \leq cf(n)$ για όλα τα $n > n_0$.

Πολυπλοκότητα Αλγορίθμων



$$\begin{array}{c}
 \mathbf{Y} = \mathbf{A} \mathbf{x} \\
 \left[\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \right] = \left[\begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \right] \left[\begin{array}{c} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{array} \right]
 \end{array}$$

$$y = \mathbf{Ax}, \quad y_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j, \quad i = 1, \dots, n$$

$$T(n) = [(n-1) + n]n = 2n^2 - n = O(n^2)$$

function/ n	10	20	50	100	300
n^2	1/10,000 second	1/2,500 second	1/400 second	1/100 second	9/100 second
n^5	1/10 second	3.2 seconds	5.2 minutes	2.8 hours	28.1 days
2^n	1/1000 second	1 second	35.7 years	400 trillion centuries	a 75 digit- number of centuries
n^n	2.8 hours	3.3 trillion years	a 70 digit- number of centuries	a 185 digit- number of centuries	a 728 digit- number of centuries