

Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα

Διδάσκων: Αντώνιος Συμβώνης

Συγγραμματα: Kleinberg, Tardos, *Σχεδιασμός Αλγορίθμων*, 2009.
Cormen, Leiserson, Rivest, Stein, *Εισαγωγή στους Αλγορίθμους, Τόμος 1*, 2006.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Τελικό διαγώνισμα 85%

Προγραμματιστικές/Γραπτές ασκήσεις 15%

ΠΡΟΣΟΧΗ !! Εκπρόθεσμες εργασίες δεν θα βαθμολογηθούν.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Τρίτη 12:45-2:30 : διάλεξη, φροντιστήριο

Παρασκευή 8:45-10:30 : διάλεξη

ΣΕΛΙΔΑ ΣΤΟ INTERNET

- www.math.ntua.gr/symvonis Link: Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα

Τι είναι ένας αλγόριθμος;

$$\text{Είσοδος} \implies \boxed{\text{ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ}} \implies \text{Έξοδος}$$

- Ένας αλγόριθμος είναι μία ‘καλά-σχεδιασμένη’ υπολογιστική διαδικασία η οποία δέχεται ένα σύνολο τιμών ως είσοδο, και παράγει ένα σύνολο τιμών ως έξοδο.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

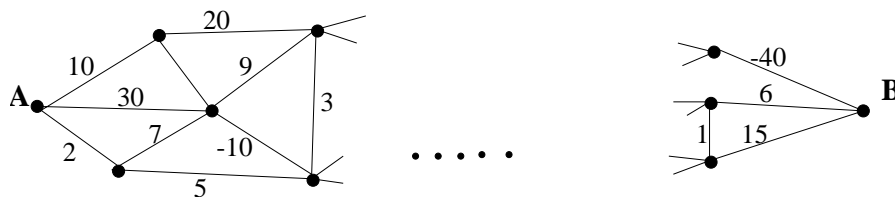
- Με δεδομένη μία λίστα ονομάτων, να παραχθεί μία νέα λίστα που περιέχει τα ίδια ονόματα ταξινομημένα κατά αλφαβητική σειρά.
- Με δεδομένη μία λίστα αριθμών, να υπολογιστεί ο μέγιστος και ο ελάχιστος από τους αριθμούς που την απαρτίζουν.
- Ένα υπολογιστικό πρόβλημα προσδιορίζει την επιθυμητή σχέση ανάμεσα στην είσοδο και την έξοδο.
- Ένας αλγόριθμος περιγράφει τη συγκεκριμένη υπολογιστική διαδικασία η οποία έχει σαν αποτέλεσμα την πραγματοποίηση της επιθυμητής σχέσης ανάμεσα στην είσοδο και την έξοδο.

Γιατί μελετάμε τους αλγορίθμους;

Η προφανής λύση σε ένα πρόβλημα δεν είναι πάντοτε υπολογιστικά εφικτή.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Δίδεται ένας χάρτης με n πόλεις καθώς και το κόστος μετάβασης ανάμεσα σε πόλεις που είναι οδικά συνδεδεμένες. Να βρεθεί ο πιο οικονομικός τρόπος μετάβασης από την πόλη A στην πόλη B .



Μία απλή λύση ...

1. Υπολόγισε το κόστος **κάθε** πιθανής διαδρομής από την A προς την B .
2. Διάλεξε τη διαδρομή με το μικρότερο κόστος.

Ερώτηση: Ποιος είναι ο αριθμός όλων των δυνατών $A \rightarrow B$ διαδρομών;

Απάντηση:

Μέσω	0	ενδιάμεσων πόλεων	1
''	1	''	$(n - 2)$
''	2	''	$(n - 3)(n - 2)$
''	3	''	$(n - 4)(n - 3)(n - 2)$
⋮	⋮	⋮	⋮
''	x	''	$\binom{n-2}{k} k! = \frac{(n-2)!}{(n-2-k)! k!} k! = \frac{(n-2)!}{(n-2-k)!}$

- Άρα, υπάρχουν **τουλάχιστον** $(n - 2)!$ διαδρομές.
- Για μεγάλες τιμές του n , είναι αδύνατο να εξεταστούν όλες οι διαδρομές!

$$20! \approx 2.43 \times 10^{18}$$

$$50! \approx 3.04 \times 10^{64}$$

$$100! = \mathbf{E} \text{ (για υπολογιστή τσέπης)}$$

Πρέπει να εξετάσουμε πιο έξυπνες λύσεις.

Κουίζ

Δίδονται 12 μπίλιες ίδιου σχήματος, από τις οποίες όλες **εκτός μίας** έχουν το ίδιο βάρος. Η μπίλια με το διαφορετικό βάρος μπορεί να είναι ελαφρύτερη ή βαρύτερη. Δίδεται επίσης και μία ζυγαριά σύγκρισης (πλάστιγγα).

Χρησιμοποιώντας τη ζυγαριά **μόνο 3 φορές**, να βρεθεί η παράταιρη μπίλια και να προσδιοριστεί εάν είναι βαρύτερη ή ελαφρύτερη από τις άλλες.