

	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική
	Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα Ακαδημαϊκό Έτος 2016-2016 <a href="http://emarkou.users.uth.gr/greek/teach/algorithms">http://emarkou.users.uth.gr/greek/teach/algorithms</a> Ε. Μάρκου

## Σετ Ασκήσεων

**Ημερομηνία Παράδοσης:** Παρασκευή 26 Μαΐου 2017.

**Τρόπος Παράδοσης:** Χειρόγραφες ή εκτυπωμένες σελίδες που τις αφήνετε στη γραμματεία του τμήματος (κατά τις ώρες λειτουργίας της).

### Άσκηση 1 [20 μονάδες]

Θεωρήστε την ακόλουθη διαδικασία, όπου η `swap(int a, int b)` ανταλλάσσει την τιμή της μεταβλητής `a` με την τιμή της μεταβλητής `b`.

```
void MySort(table T[0..n-1]: array of integers)
{
    for m = 0 to n-2 do
    {
        j = m;
        for k = m+1 to n-1 do
        {
            if T[k] < T[j] then j = k;
        }
        swap(T[m], T[j]);
    }
}
```

α. Παρουσιάστε σύντομη περιγραφή του τρόπου λειτουργίας της `MySort()`. Ποιο είναι το αποτέλεσμα της `MySort()`;

β. Εκτελέστε με το χέρι τη `MySort(T[0..5])` για την περίπτωση που  $T = [50, 20, 30, 10, 3, 15]$ .

γ. Ποιά είναι η χρονική πολυπλοκότητα της `MySort()`; Βρείτε την τάξη στην οποία ανήκει (συμβολισμός  $\Theta$ ).

## Άσκηση 2 [30 μονάδες]

Βρείτε την χρονική πολυπλοκότητα  $T(n)$  των παρακάτω αλγορίθμων, όπου  $\text{sqrt}(n)$  είναι η τετραγωνική ρίζα του  $n$ .

```
i. procedure Peculiar(int n)
{
    for j = 1 to sqrt(n) do
        for k = 1 to n do
            if (k mod 2 == 0) then x = x+1;
}

ii. procedure Puzzle(int n)
{
    for j = 1 to n2 do
        for k=j to n do
            for m = sqrt(n)+1 to 2*sqrt(n) do x = x+1;
}

iii. procedure Mystery(int n)
{
    for i = 1 to sqrt(n) do
        for j=sqrt(n)+1 to n do
            for k = n-10 to n do x = x+1;
}
```

## Άσκηση 3 [20 μονάδες]

α) Γιατί ο γνωστός άπληστος (Greedy) αλγόριθμος για το πρόβλημα του συνεχούς σακιδίου δεν οδηγεί αναγκαστικά σε βέλτιστη λύση αν εφαρμοστεί στο πρόβλημα του διακριτού σακιδίου (Discrete Knapsack); Δώστε ένα αντιπαράδειγμα.

β) Να εφαρμόσετε έναν αλγόριθμο δυναμικού προγραμματισμού για να λύσετε το πρόβλημα του διακριτού σακιδίου για πέντε αντικείμενα με βάρη (3, 2, 4, 5, 6) και αξίες (3, 2, 5, 6, 7) αντίστοιχα και μέγιστο βάρος σακιδίου 16.

## Άσκηση 4 [30 μονάδες]

Έστω πίνακας  $n$  θετικών ακέραιων  $A[1 \dots n]$  καθένας από τους οποίους έχει το πολύ  $k$  ψηφία (όπου το  $k$  είναι μια σταθερά). Να σχεδιάσετε έναν αλγόριθμο που ταξινομεί τον πίνακα  $A$  σε χρόνο  $O(n)$ . Τί χώρο χρησιμοποιεί ο αλγόριθμός σας;