

# Algoritmi e Strutture Dati 1

Esonero del 31/03/2009

## Compito n° 1

### Esercizio 1

Dimostrare che non tutte le funzioni  $f: \mathbb{N} \rightarrow \{0,1\}$  sono calcolabili.

### Esercizio 2

Dire se, giustificando la risposta applicando la definizione delle notazioni asintotiche,

a)  $n \log n = \theta(n^2)$

b)  $n\sqrt{n} = \Omega(n)$

### Esercizio 3

Scrivere una procedura **P1** in pseudocodice che presi in input due array A e B di interi (si assuma che sia A che B non contengano elementi ripetuti), restituisce in output il numero di elementi di A che sono presenti anche in B.

La procedura deve avere tempo di esecuzione nel caso peggiore  $\theta(n^2)$ , e non deve sfruttare nessuna delle procedure viste a lezione.

### Esercizio 4

Scrivere una procedura **P2** in pseudocodice che presi in input due array A e B di interi (si assuma che sia A che B non contengano elementi ripetuti), restituisce in output il numero di elementi di A che sono presenti anche in B.

La procedura deve avere tempo di esecuzione nel caso peggiore  $\theta(n \log n)$ , e può sfruttare tutte le procedure viste a lezione (es: *InsertionSort*, *MergeSort*, *Quicksort*, *Binarysearch*, *LinearSearch*, etc...)

### Esercizio 5

$$\text{Sia } T(n) = \begin{cases} T(n/2) + \theta(1) & \text{se } n > 1 \\ d & \text{se } n = 1 \end{cases}$$

Si dia una stima esplicita (non ricorsiva) di  $T(n)$  facendo uso del teorema generale.

**Esercizio facoltativo:** si dia una stima esplicita (non ricorsiva) di  $T(n)$  facendo uso dei metodi di sostituzione e induzione..

Attenzione: non è ammesso per nessun motivo l'uso di telefoni cellulari, calcolatrici, etc...

# Algoritmi e Strutture Dati 1

Esonero del 31/03/2009

## Compito n° 2

### Esercizio 1

Dimostrare che non tutte le funzioni  $f: \mathbb{N} \rightarrow \{0,1\}$  sono calcolabili.

### Esercizio 2

Dire se, giustificando la risposta applicando la definizione delle notazioni asintotiche,

- a)  $n\sqrt{n} = \theta(n^2)$
- b)  $n \log n = \Omega(n)$

### Esercizio 3

Scrivere una procedura **P3** in pseudocodice che presi in input due array A e B di interi (si assuma che sia A che B non contengano elementi ripetuti), restituisce in output il numero di elementi di B che hanno il loro doppio presente in A.

La procedura deve avere tempo di esecuzione nel caso peggiore  $\theta(n^2)$ , e non deve sfruttare nessuna delle procedure viste a lezione.

### Esercizio 4

Scrivere una procedura **P4** in pseudocodice che presi in input due array A e B di interi (si assuma che sia A che B non contengano elementi ripetuti), restituisce in output il numero di elementi di B che hanno il loro doppio presente in A.

La procedura deve avere tempo di esecuzione nel caso peggiore  $\theta(n \log n)$ , e può sfruttare tutte le procedure viste a lezione (es: *InsertionSort*, *MergeSort*, *Quicksort*, *Binarysearch*, *LinearSearch*, etc...)

### Esercizio 5

$$\text{Sia } T(n) = \begin{cases} 2T(n/2) + \Theta(1) & \text{se } n > 1 \\ d & \text{se } n = 1 \end{cases}$$

Si dia una stima esplicita (non ricorsiva) di  $T(n)$  facendo uso del teorema generale.

**Esercizio facoltativo:** si dia una stima esplicita (non ricorsiva) di  $T(n)$  facendo uso dei metodi di sostituzione e induzione..

Attenzione: non è ammesso per nessun motivo l'uso di telefoni cellulari, calcolatrici, etc...

# Algoritmi e Strutture Dati 1

Esonero del 31/03/2009

## Compito n° 3

### Esercizio 1

Dimostrare che non tutte le funzioni  $f: \mathbb{N} \rightarrow \{0,1\}$  sono calcolabili.

### Esercizio 2

Dire se, giustificando la risposta applicando la definizione delle notazioni asintotiche,

- a)  $5n + n^2 = \theta(n^2)$
- b)  $n \log n = O(n)$

### Esercizio 3

Scrivere una procedura **P5** in pseudocodice che presi in input due array A e B di interi (si assuma che sia A che B non contengano elementi ripetuti), restituisce in output il numero di elementi di A che hanno il loro triplo presente in B.

La procedura deve avere tempo di esecuzione nel caso peggiore  $\theta(n^2)$ , e non deve sfruttare nessuna delle procedure viste a lezione.

### Esercizio 4

Scrivere una procedura **P6** in pseudocodice che presi in input due array A e B di interi (si assuma che sia A che B non contengano elementi ripetuti), restituisce in output il numero di elementi di A che hanno il loro triplo presente in B.

La procedura deve avere tempo di esecuzione nel caso peggiore  $\theta(n \log n)$ , e può sfruttare tutte le procedure viste a lezione (es: *InsertionSort*, *MergeSort*, *Quicksort*, *Binarysearch*, *LinearSearch*, etc...)

### Esercizio 5

$$\text{Sia } T(n) = \begin{cases} 2T(n/2) + \Theta(n) & \text{se } n > 1 \\ d & \text{se } n = 1 \end{cases}$$

Si dia una stima esplicita (non ricorsiva) di  $T(n)$  facendo uso del teorema generale.

**Esercizio facoltativo:** si dia una stima esplicita (non ricorsiva) di  $T(n)$  facendo uso dei metodi di sostituzione e induzione..

Attenzione: non è ammesso per nessun motivo l'uso di telefoni cellulari, calcolatrici, etc...

# Algoritmi e Strutture Dati 1

Esonero del 31/03/2009

## Compito n° 4

### Esercizio 1

Dimostrare che non tutte le funzioni  $f: \mathbb{N} \rightarrow \{0,1\}$  sono calcolabili.

### Esercizio 2

Dire se, giustificando la risposta applicando la definizione delle notazioni asintotiche,

a)  $n \log n + n^2 = \theta(n^2)$

b)  $n + \sqrt{n} = O(n)$

### Esercizio 3

Scrivere una procedura **P7** in pseudocodice che presi in input due array A e B di interi (si assuma che sia A che B non contengano elementi ripetuti), restituisce in output il numero di elementi di B il cui quadruplo è presente in A.

La procedura deve avere tempo di esecuzione nel caso peggiore  $\theta(n^2)$ , e non deve sfruttare nessuna delle procedure viste a lezione.

### Esercizio 4

Scrivere una procedura **P8** in pseudocodice che presi in input due array A e B di interi (si assuma che sia A che B non contengano elementi ripetuti), restituisce in output il numero di elementi di B il cui quadruplo è presente in A.

La procedura deve avere tempo di esecuzione nel caso peggiore  $\theta(n \log n)$ , e può sfruttare tutte le procedure viste a lezione (es: *InsertionSort*, *MergeSort*, *Quicksort*, *Binarysearch*, *LinearSearch*, etc..)

### Esercizio 5

$$\text{Sia } T(n) = \begin{cases} T(n/2) + \theta(1) & \text{se } n > 1 \\ d & \text{se } n = 1 \end{cases}$$

Si dia una stima esplicita (non ricorsiva) di  $T(n)$  facendo uso del teorema generale.

**Esercizio facoltativo:** si dia una stima esplicita (non ricorsiva) di  $T(n)$  facendo uso dei metodi di sostituzione e induzione..

Attenzione: non è ammesso per nessun motivo l'uso di telefoni cellulari, calcolatrici, etc..