

Esercizi svolti

Esercitazione 1

1

Esercizio 1

Calcolare la complessità in funzione di $n > 0$ del seguente frammento di programma:

```
for (int j=1; j<=f(n);j++) a+=n
```

con la seguente definizione di f:

```
int f (int n){  
    int a=0;  
    for (int j=1; j<=n;j++) a+=n;  
    return a;  
}
```

2

2

Esercizio 1 soluzione

`for (int j=1; j<=f(n);j++) a+=n`

con la seguente definizione di f:

```
int f (int n){
    int a=0;
    for (int j=1; j<=n;j++) a+=n;
    return a;
}
```

- numero di iterazioni del for = Risultato[f(n)] $\in O(n^2)$
- complessità di una iterazione del for = Complessità della chiamata a f
 - complessità di f= $O(1)+O(n)+O(1)=O(n)$
- complessità del for: numero iterazioni * complessità di una iterazione= $O(n^2)*O(n)=O(n^3)$

3

3

Esercizio 3

Calcolare la complessità in funzione di $n \geq 0$ della seguente funzione:

```
int g (int n)
{ int a=n;
  if (n<=500) for (int i=1; i<=n; i++)
               for (int j=1; j<=n;j++) a+=n;
  else for (int i=1; i<=n; i++) a+=n;
  return a;
}
```

4

4

Esercizio 3 soluzione

$O(n)$

($n_0=501$: bisogna considerare la complessità asintotica)

5

5

Esercizio 4

Dato il seguente frammento di programma:

```
i=n;  
while (i>=1) { for (int j=1; j<=n;j++) a++; i=E;}
```

calcolare la complessità in funzione di $n>0$ nei casi

- a) $E=i-1$
- b) $E=i-n$
- c) $E=i/2$.

6

6

Esercizio 4 soluzione

- a) $O(n^2)$
- b) $O(n)$
- c) $O(n \log n)$

7

7

Esercizio 2

Dire, per ogni coppia di funzioni fra quelle definite sotto, se una è O dell'altra oppure no.

$$f(n) = \begin{cases} 3n^3 + 3n & \text{se } n \text{ è primo} \\ n & \text{altrimenti} \end{cases}$$

$$g(n) = \begin{cases} 4n^3 & \text{se l'ultima cifra di } n \text{ è } 0 \text{ o } 5 \\ n^3 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

$$h(n) = \begin{cases} n^2 & \text{se } n \text{ è divisore di } 50 \\ n^3 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

8

8

Esercizio 2 soluzione

$$f(n) = \begin{cases} 3n^3 + 3n & \text{se } n \text{ è primo} \\ n & \text{altrimenti} \end{cases}$$

$$g(n) = \begin{cases} 4n^3 & \text{se l'ultima cifra di } n \text{ è } 0 \text{ o } 5 \\ n^3 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

$$h(n) = \begin{cases} n^2 & \text{se } n \text{ è divisore di } 50 \\ n^3 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} f(n) &\in O(g(n)) & [n_0=1, c=6] \\ f(n) &\in O(h(n)) & [n_0=51, c=6] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g(n) &\notin O(f(n)) & \text{esistono infiniti numeri composti} \\ g(n) &\in O(h(n)) & [n_0=51, c=4] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h(n) &\notin O(f(n)) & \text{esistono infiniti numeri composti} \\ h(n) &\in O(g(n)) & [n_0=1, c=1] \end{aligned}$$