

Prima Provetta ASD1 2002-2003

Exercise 1 Dire quali delle seguenti affermazioni sono vere. Ove false, fornire un controesempio.

1. $f(n) = o(g(n))$ implica $f(n) = O(g(n))$.
2. $f(n) = O(g(n))$ implica $f(n) = o(g(n))$.
3. $f(n) = O(f(2n))$.
4. $f(n) = O(g(n))$ implica $2^{f(n)+3} = O(2^{g(n)+2})$.

Exercise 2 Si assuma $f(n) = O(g(n))$. Dimostrare che $f(n) + g(n) = \Theta(g(n))$.

Exercise 3 Ordinare le seguenti funzioni per ordine di crescita asintotico non decrescente. Ve ne sono alcune che presentano lo stesso ordine di crescita? $f(n) = 3^{\log_2 n}$, $f(n) = 3^{\log_3 n}$, $f(n) = 3^{\log_4 n}$, $f(n) = \log_2 n$, $f(n) = \log_3 n$,

Exercise 4 Si dimostri che $\log[(n+1)!] = \Theta(n \log n)$.

Exercise 5 Allo scopo di tabulare i valori della seguente ricorrenza

$$C_n = C_{n-1} + C_{n-1} \quad \text{per } n \geq 1, \text{ con } C_0 = 1$$

si consideri la seguente procedura iterativa.

```
#include<iostream.h>

int main() {
    int n; cout << "Dammi n: "; cin >> n; cout << endl;
    long long int T[n+1]; T[0] = 1;
    cout << "T[0] = " << T[0] << endl;
    for(int k=1; k<=n; k++) {
        T[k] = T[k-1]+T[k-1];
        cout << "T[" << n << "] = " << T[n] << endl;
    }
}
```

Si stabilisca l'ordine di crescita del tempo di calcolo della procedura proposta. Si stabilisca l'ordine di crescita della memoria impiegata dalla procedura proposta.

Exercise 6 Il professor Tortoise, propone di utilizzare la seguente procedura ricorsiva allo scopo di tabulare la stessa ricorrenza ($C_n = C_{n-1} + C_{n-1}$).

```
#include<iostream.h>

long long int T(int n) {
    if(n==0) return 1;
    return T(n-1) + T(n-1);
}

int main() {
    int n; cout << "Dammi n: "; cin >> n; cout << endl;
    cout << "T[" << n << "] = " << T(n) << endl;
}
```

Si stabilisca l'ordine asintotico di crescita per il tempo di calcolo della procedura proposta dal professor Tortoise. Si stabilisca l'ordine di crescita della memoria impiegata dalla procedura di Tortoise.

Complemento 6+ Per questa particolare ricorrenza ($C_n = C_{n-1} + C_{n-1}$), è possibile pensare ad un accorgimento che consenta di ottenere un buon tempo di calcolo anche per la procedura ricorsiva. Sapresti indicare quale?