Mulțimi

- Reflexivă $\quad aRa$
$\quad \forall a \in S$
- Simetrică $\quad aRb = bRa$
- Antisim.
- Tranzitivă

---

ceil ↗ floor ↘

$\lceil \ \rceil$ approx. $\lfloor \ \rfloor$

Sume și Recurențe

Gauss ; $\sum_{i=1}^{n} i^2 = \frac{2n^3 + 3n^2 + n}{}$

factorial: $\begin{cases} n! = (n-1)! \cdot n, & n \geq 1 \\ 1! = 0! = 1 \end{cases}$

Fibonacci: $\begin{cases} f(n) = f(n-1) + f(n-2) \\ f(1) = f(0) = 1 \end{cases}$

```
unsigned long factorial ( uint n) {
  if (n==0)
     return 1;
  else
     return n* fact(n-1);
}
```

$T(0) = C$ (const. timp)

$T(1) = C + T(0) = 2C$

$T(2) = C + T(1) = 3C$

$\ldots$

$T(n) = (n+1)C$

Tehnici demonstrare

- dem. directă (deducție)
- contradicție
- inducție

p.p. a $\exists$ lui MAX

dacă $MAX \in \mathbb{N} \rightarrow MAX+1 \in \mathbb{N}$

$MAX+1 > MAX \Rightarrow \nexists$ lim

Inducția

- Caz inițial $P(k_0)$ adev.
- Pasul de inducție $P(k) \Rightarrow P(k+1)$

Caz de bază → stop. la rec.

if (n==0)
  return 0

Pas de ind. → ret. $n * f(n-1)$

Interval (Rec)

```
void f ( int start, int end)
    if ( start == end)      caz bază
        ...
    else
        ...
        f(start, end - 1)   pas ind.
```

Algoritmi

-> Metodă pt. a obține un rez. dorit

Propr. -> G.

->

->

Timp Rulare / Mem. Consumată

Analiza Algoritmilor

for
    for

$$c \cdot n \cdot n$$

$$T(n) = c\, n^2$$

3 cazuri

- Cel mai favorabil
- Cel mai nefavorabil
- Average case

Notații asimptotice

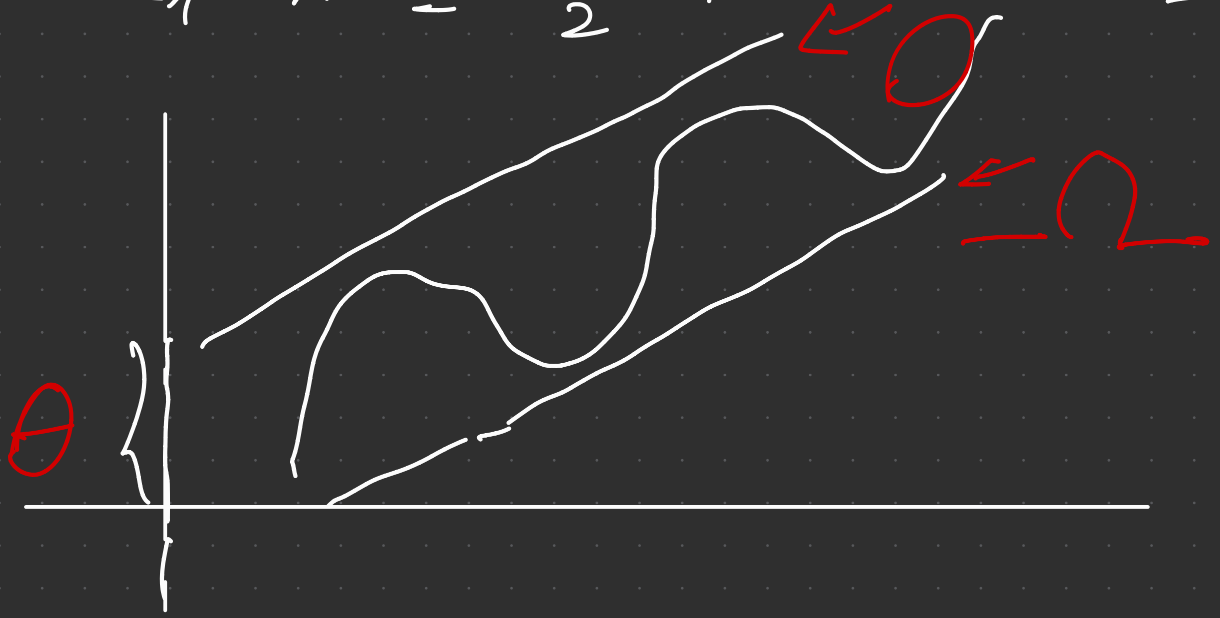
fct. $g(n) \rightarrow \Theta(g(n))$ (theta)

$\Theta(g(n)) = \{ f(n) ; \exists$ const > 0
c_1, c_2 și n_0 a.î.

$0 \leq c_1 \cdot g(n) \leq f(n) \leq c_2 \cdot g(n)$
$\forall n \geq n_0 \}$

$$\frac{1}{2}n^2 - 3n = \Theta(n^2)$$

$$c_1 \cdot n^2 \le \frac{1}{2}n^2 - 3n \le c_2 n^2$$



Aprecierea t. execuție

pt. t. constant $\Theta(1) \Rightarrow O(1)$
$(O(n^0))$

Nu $\exists$ alte constante în $O(\dots)$

for (. . . . .) { nc
a[ ] ...
}

```
for( i=0; i<100; i++)
    a[i] = i+1
```

$$c \cdot 100 = c \longrightarrow O(1)$$

```
for(i=0; i<n; i++)
    for(j=0, j<i, j++)
        a[j] = j+1
```

$$\Big\} O(n^2)$$

$$\underbrace{c + c + \dots + c}_{n} = nc$$

```
for(k=1; k<=n; k*=2)
```

log n ori

Căutarea binară

$$T(1) = 1$$

$$T(n) = T(n/2) + 1$$

$$T(n) = \log n \Rightarrow \theta(n)$$

Profilarea Algoritmilor

→ VS Profiling (CPU, MEM)