

Problemes preparatoris per al tema d'eficiència

Ací teniu quatre tasques per a fer a casa¹. És *molt important* que intenteu abordar-les el millor que pugueu perquè això us ajudarà a entendre millor els conceptes del tema d'eficiència.

1. Considereu el segment de programa següent:

```
s=0;
for ( i=1; i<=n; i++)
    for ( j=1; j<=n; j++)
        s++;
```

- (a) Escriviu una expressió per a $T(n)$, el temps que tarda a executar-se en funció del valor n , tenint en compte el temps que tarda cada una d'aquestes operacions:

a : temps de guardar un valor enter en una posició de memòria

v : temps de calcular el valor d'una constant entera

p : temps d'incrementar en 1 el valor enter guardat en una posició de memòria

r : temps de recuperar el valor enter guardat en una posició de memòria

c : temps de comparar dos valors enters

b : temps d'anar condicionalment a una posició de programa anterior (necessari en els bucles for).

Heu d'anar agrupant tèrmins fins arribar a una expressió que siga un polinomi en n .

- (b) Si n és un valor molt gran, quin és el terme dominant?
- (c) Si varien els valors dels temps de cada operació, varia el terme dominant?
- (d) Si k és el exponent de n en el terme dominant, quin és el límit de $T(n)/n^k$ quan n tendeix a infinit? És a dir, quant val

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{T(n)}{n^k} ?$$

¹Aprofitant les 3 hores de treball personal que, d'acord amb la fitxa d'assignatura, heu de dedicar a les 2 hores de teoria impartides

2. Repetiu l'anàlisi del problema anterior per a aquest segment de programa lleugerament diferent:

```
s=0;
for ( i=1; i<=n; i++)
    for ( j=i ; j<=n; j++)
        s++;
```

Us vindrà bé saber (o recordar) que la suma dels enters de l'1 al j és $j(j+1)/2$, o siga:

$$\sum_{l=1}^j l = \frac{j(j+1)}{2}$$

3. Repetiu l'anàlisi del problema 1 per a aquest programa:

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

Tingueu en compte que ara ja no podreu determinar el temps, perquè no sabeu quins són els valors emmagatzemats en a , i només podreu estudiar casos extrems. Podeu considerar que el temps de càlcul de la posició de memòria corresponent a la i -ésima component d'un vector d'enters té el valor q .

- (a) Quins són els casos extrems que heu considerat?
 - (b) Quin és el valor de $T(n)$ per a cada un d'aquests casos extrems?
 - (c) Què podem dir del temps real d'execució del programa respecte d'aquests dos casos extrems?
4. Llegiu-vos les primeres transparències del tema d'eficiència (fins a la que diu *Fita superior. Notació O*).