Anàlisi i Disseny d'Algorismes

Problemes preparatoris per al tema d'eficiència

Ací teniu quatre tasques per a fer a casa[1]. 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 tèrmens 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

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

[1] Aprofitant 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*).