

# Problema Conceptes Bàsics I

L'objectiu principal dels exercicis de l'1 al 4 és calcular diferents mètriques que fem servir al món de còmput d'altres prestacions. Les mètriques són les següents: acceleració (speed-up), eficiència, cost, escalabilitat, sobrecàrrega.

Els exercicis us ajudaran a practicar el càlcul de les diferents mètriques. D'aquesta manera, després podreu aplicar aquest coneixement a la vostra pràctica (el cas pràctic més complex treballat en el laboratori) i analitzar el seu rendiment fent servir diferents nombres de recursos.

Pel que fa l'exercici 5, es busca que us familiaritzeu amb el disseny de solucions paral·leles a problemes de càlcul fent servir la metodologia de Foster.

1. Supposeu que el 0,05% del temps d'execució d'un programa no és paral·lelitzable. Supposeu també que aquest programa s'executa al super-computador MareNostrum 5 GPP, que consta de 725.760 nuclis. Si el programa s'executa a la mateixa velocitat en tots aquests nuclis, i no hi ha cap sobrecàrrega addicional, quina és l'acceleració paral·lela amb 70, 70.000 i 700.000 nuclis?
2. Segons la llei d'Amdahl, no té gaire sentit executar un programa en milions de nuclis, per més que el programa només tingui una petita fracció del codi seqüencial (la qual cosa sovint és inevitable, perquè, per exemple, cal llegir dades d'entrada). Per què seguim construint sistemes cada cop amb més cores de totes maneres?
3. Si un programa té una acceleració de 30 en 64 processadors, quina és la fracció sèrie màxima d'aquest programa segons la llei d'Amdahl? , i segons la llei de Gustafson?
4. Suposem que tenim un programa que per una certa mida de problema té una part inherentment seqüencial que representa el 5% del temps d'execució. Suposem que quan incrementem el nombre de cores per executar el problema, la part inherentment seqüencial s'incrementa un 1% per cada core, mentre que la part paral·lelitzable creix un 50% per cada core afegit. Quina és l'acceleració que obtenim en aquestes condicions per 100 i 1000 cores? Quina és en cada cas la nova fracció inherentment sèrie de l'aplicació escalada?
5. La infini-norma d'una matriu  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$  es defineix com el màxim de les sumes dels valors absoluts dels elements de cada fila:

$$\|A\|_{\infty} = \max_{i=0, \dots, n-1} \left\{ \sum_{j=0}^{n-1} |a_{i,j}| \right\}$$

Dissenyau, seguint la metodologia de Foster (passes 1 i 2), un algorisme paral·lel per resoldre aquest problema. La vostra resposta ha d'indicar clarament quines són les tasques mínimes que cal realitzar, quines són les dependències entre elles i quina és l'acceleració (speedup) màxim al que podem aspirar.