



Programación Paralela - CC332

2021-I

José Fiestas

21/05/21

Universidad Nacional de Ingeniería
jose.fiestas@uni.edu.pe

Tarea 02

Ejercicio 1

Un algoritmo paralelo de ordenamiento por comparación tiene una complejidad

$$T(p) = O\left(\frac{n \log^2 n}{p}\right)$$

Determine la velocidad y eficiencia (i.e. considere el algoritmo de ordenamiento secuencial por comparación de mejor complejidad)

¿Cómo depende el número de procesos p de la cantidad de elementos n , si la velocidad tiene una complejidad constante?

¿Considera que éste último caso representa un algoritmo escalable?

Ejercicio 2

Un código de N-cuerpos ejecuta la funcion force para $n = 10^6$

```
void force(int n, float pos[][],float vel[][], float m[], float dt) {  
    // suma en i  
    for (int i=0;i<n;i++) {  
        float my_rx=rx[i], my_ry=ry[i], my_rz=rz[i];  
        // suma en j  
        for (int j=0;j<n;j++) {  
            if(j!=i) { // evitar i=j  
                //calcular aceleracion  
                float dx=rx[j]-my_rx, dy=ry[j]-my_ry, dz=rz[j]-my_rz,;  
                a += G*m[j]/(dx*dx+dy*dy+dz*dz);  
            }  
        }  
    }  
}
```

Si el cálculo en 10 nodos demora $1 \mu s$, calcule los FLOPS (reales) del algoritmo. Si las especificaciones en cada procesador indican 2.5 EFLOPS (teóricos), ¿Cual es la eficiencia real de cada procesador ?

Ejercicio 3

Considere el caso en el que el trabajo $W(n)$ en un algoritmo está definido solo por la parte en paralelo.

Calcule performance $P(n)$, speedup $S(n)$ y eficiencia $E(n)$ para el caso de weak y strong scaling. Performance esta definido como el trabajo realizado por unidad de tiempo. Comente los resultados






Describa la escalabilidad en estos casos

Ejercicio 4

Diagrame el DAG correspondiente al siguiente código

```
double a[N], b[N], c[N], v=0.0, w=0.0;
T1(a, &v);
T2(b, &w);
T3(b, &v);
T4(c, &w);
T5(c, &v);
T6(a, &w);
```

las funciones leen y modifican ambos argumentos. La complejidad de T1, T2, T5 y T6 es $O(n)$, mientras que $T3(n)=O(n \log n)$, y $T4(n)=O(\log n)$. Determine $T(n)$, $S(n)$ y $E(n)$ si el algoritmo secuencial óptimo tiene $T^s(n)=O(n^2)$

-  David B. Kirk and Wen-mei W. Hwu *Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach*. 2nd. Morgan Kaufmann, 2013. isbn: 978-0-12-415992-1.
-  Norm Matloff. *Programming on Parallel Machines*. University of California, Davis, 2014.
-  Peter S. Pacheco. *An Introduction to Parallel Programming*. 1st. Morgan Kaufmann, 2011. isbn: 978-0-12-374260- 5.
-  Michael J. Quinn. *Parallel Programming in C with MPI and OpenMP*. 1st. McGraw-Hill Education Group, 2003. isbn: 0071232656.
-  Jason Sanders and Edward Kandrot. *CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Program- ming*. 1st. Addison-Wesley Professional, 2010. isbn: 0131387685, 9780131387683.