

Computación Paralela y Distribuida

2022-II

José Fiestas

26/08/22

Universidad de Ingeniería y Tecnología
jfiestas@utec.edu.pe

Práctica 01:

Unidad 1: DAG, PRAM

(PD01: 1 pt. / Tarea: 5 pts)

Ejercicio 1 (1 pt)

Dados dos cajeros (procesadores) y la tarea de actualizar la cuenta de un banco.

- Defina el paradigma mas adecuado para la solución de este problema y diseñe el PRAM correspondiente
- ¿Puede clasificar este problema según la taxonomía de Flynn?
- ¿Puede aplicar un PRAM CRCW a este problema? Argumente su respuesta

Proceso 0

```
x=leerCuenta(cuenta);  
x=x+500;  
escribirCuenta(x,cuenta)
```

Proceso 1

```
y=leerCuenta(cuenta);  
y=y+200;  
escribirCuenta(y,cuenta)
```

Ejercicio 2 (1 pt)

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

```
void force(int n, float pos[][3],float vel[][3] , float m[],
float dt) {
// suma en i
for (int i=0;i<n;i++) {
    float my_rx=pos[i][1], my_ry=ry[i][2], my_rz=rz[i][3];
    // suma en j
    for (int j=0;j<n;j++) {
        if(j!=i) {// evitar i=j
            //calcular aceleracion
            float dx=pos[j][1]-my_rx,
            dy=pos[j][2]-my_ry, dz=pos[j][3]-my_rz;;
            a += G*m[j]/(dx*dx+dy*dy+dz*dz);
        } } }
}
```

Ejercicio 2 (1 pt)

- 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, calculada como $\frac{FLOPS_{real} - FLOPS_{teorica}}{FLOPS_{teorica}}$?
- Calcule el speedup y eficiencia de éste algoritmo

Ejercicio 3: Métricas (1 pt)

Un algoritmo paralelo de ordenamiento por comparación tiene una complejidad

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

- a) Determine el speedup y eficiencia (i.e. considere el algoritmo de ordenamiento secuencial por comparación de mejor complejidad)
- b) ¿Cómo depende el número de procesos p de la cantidad de elementos n , si el speedup tiene una complejidad constante?
- c) ¿Considera que éste último caso representa un algoritmo escalable?

Ejercicio 4: DAG (1 pt)






Diagrame el DAG correspondiente al siguiente código. Determine $T(n)$, speedup $S(n)$ y $E(n)$

```
double funcion() {
    int i,n,j;
    double *v, *w, *z, sv, sw, x, res;
    scan(&n, &v, &w, &z); /* Leer los vectores v, w, z, de dimension n*/
    modifica_v(n,v); // O(n)
    modifica_w(n,w); // O(n^2)
    modifica_z(n,z); // O(n^2)
    /* tarea 4*/
    for (j=0; j<n; j++){
        sv=0;
        for (i=0; i<n; i++) sv=sv+v[i]*w[i];
        for (i=0; i<n; i++) v[i]=sv*v[i]; }
    /* tarea 5*/
    for (j=0; j<n; j++){
        sw=0;
        for (i=0; i<n; i++) sw=sw+w[i]*z[i];
        for (i=0; i<n; i++) z[i]=sw*z[i]; }
    /* tarea 6*/
    sx=0;
    for (j=0; j<n; j++) y[j]=sx*z[j];
    /* tarea 7*/
    x=sv+sw;
    for (i=0; i<n; i++) res = res+x*z[i]+x*y[i];
    return res;
}
```

Ejercicio 5 (1 pt)

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

- Calcule performance, 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

-  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.