

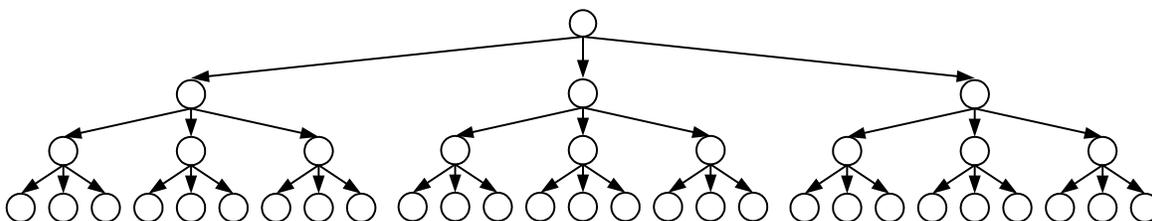
PROGRAMACIÓN PARALELA Y DISTRIBUIDA

PRACTICA N° 4: EVALUACIÓN Y RENDIMIENTO DE LAS APLICACIONES PARALELAS

TEMAS: Índices de rendimiento. Rendimiento de aplicaciones paralelas.

OBJETIVOS: Que el alumno analice, interprete, evalúe y valore el comportamiento paralelo frente al secuencial: ganancias, ventajas, desventajas, relación de compromiso.

Ejercicio N°1 – En la siguiente figura se presenta un grafo de dependencias. Se asume que la ejecución de cada tarea insume una unidad de tiempo y que la comunicación entre procesos es instantánea (es decir que no consume tiempo).



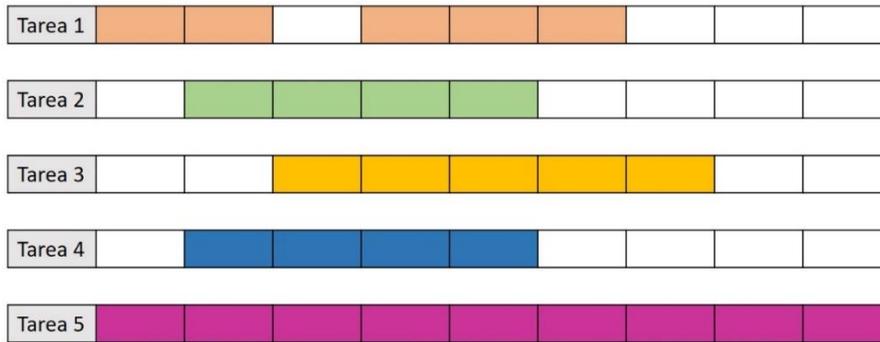
Se proponen las siguientes actividades:

- Calcular el grado de concurrencia.
- Calcular el máximo Speedup posible si se dispone de una cantidad ilimitada de nodos computacionales.
- Calcular Speedup y Eficiencia si el número de nodos computacionales es igual al grado de concurrencia.
- Calcular Speedup y Eficiencia si el número de nodos computacionales es igual a la mitad del grado de concurrencia.
- Calcular Speedup y Eficiencia si el número de nodos computacionales es igual a la tercera parte del grado de concurrencia.
- Graficar el factor de Speedup y la Eficiencia, y explicar los resultados obtenidos.
- ¿Qué observaciones se pueden realizar en cuanto a balanceo de carga? ¿Qué reflexión puede realizarse en cuanto a la escalabilidad?

Ejercicio N°2 – Suponer que se desea calcular el valor de una variable llamada s , cuyo valor se obtiene al sumar los primeros 16 números naturales. Resolver los siguientes incisos:

- Suponer que la ejecución de cada suma requiere 1 unidad de tiempo (UT). Determinar cuántas operaciones (sumas) deben realizarse, y determinar cuánto tiempo se requiere si las cuentas se pudieran organizar en 1, 2, 4, 8, y 16 nodos.
- Calcular el Speedup y la Eficiencia en cada caso.
- Construir la correspondiente tabla de valores.
- Graficar y analizar los resultados. Valorarlos e interpretarlos teniendo en cuenta el balanceo de carga y la escalabilidad.

Ejercicio N°3 – Para el siguiente diagrama:



- a) Proponer un grafo de dependencias para representar las dependencias de **inicio** de cada tarea.
- b) Considerando que la ejecución de cada subtarea (celda) demanda 1 UT (unidad de tiempo), completar la siguiente tabla para distintos valores de n (nodos involucrados).

n	T(n)	Speedup(n)	Eficiencia(n)

- c) Realizar el gráfico de speedup correspondiente y analizar los resultados.
- d) Decidir qué consideraciones y decisiones es posible tomar.

Ejercicio N°4 – Dada la función, donde se supone que las funciones T1, T3 y T4 tienen un coste de n y las funciones T2 y T5 de $2n$, siendo n un valor constante:

- a) Dibujar el grafo de dependencias y calcular el coste secuencial.
- b) Calcular el tiempo de ejecución paralelo y el speedup con dos procesos.
- c) Analizar y valorar los resultados en base a los índices estudiados.

```
double ejemplo(int i, int j)
{
    double a, b, c, d, e;
    a = T1(i);
    b = T2(j);
    c = T3(a+b, i );
    d = T4(a/c);
    e = T5(b/c);
    return d+e; /*T6*/
}
```

Ejercicio N°5 - Se presentan los siguientes gráficos obtenidos al resolver una tarea paralela utilizando un sistema con 1, 2, 4, 8 y 16 nodos computacionales. El tiempo de ejecución secuencial de la tarea es de 100 unidades de tiempo (UT).

Gráfico A Speedup vs Nodos: Muestra el Speedup para distintos números de nodos, comparado con el Speedup ideal.

Gráfico B Eficiencia vs Nodos: Representa cómo varía la eficiencia en función del número de nodos computacionales.

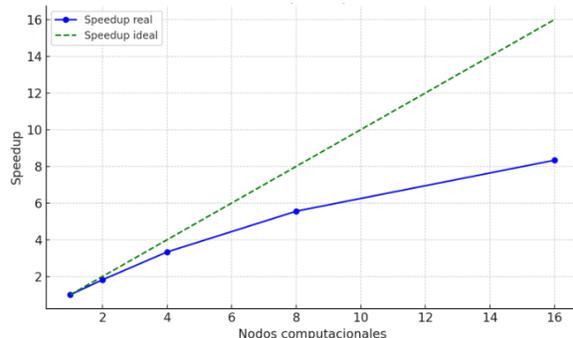


Gráfico A

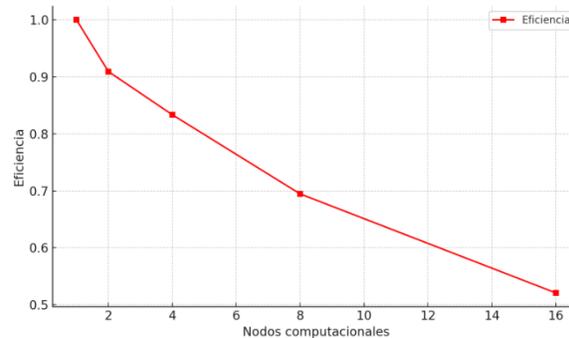


Gráfico B

Responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué factores podrían explicar la disminución del Speedup observado en el gráfico a medida que se incrementa el número de nodos?
- ¿Por qué la eficiencia puede disminuir cuando el número de nodos computacionales aumenta?
- Analizando los gráficos, ¿en qué momento el aumento de nodos deja de ser beneficioso para el rendimiento?
- ¿Qué estrategias se podrían implementar para minimizar la disminución de eficiencia con un alto número de nodos?