Problemas Tema 1.pdf

Problemas Tema 1

3º Configuración y Evaluación de Sistemas Informáticos

Grado en Ingeniería Informática

Escuela Politécnica Superior de Córdoba
UCO - Universidad de Córdoba

Problemas Tema 1

1.1.

T. original = 122 s

op. nº reales 73% → $f = 0'73$

¿ K para que G = 7 ?

¿G. máx.?

Aplicamos la ley de Amdahl:

$$T.\ original = (1-f)T_{original} + f T_{original}$$

$$T.\ mejorado = (1-f)T_{original} + \frac{f T_{original}}{K}$$

$$G = \frac{T_{original}}{T_{mejorado}} = \frac{1}{(1-f) + \frac{f}{K}}$$

Gmáx. es cuando K tiende a infinito.

$$\lim_{K \to \infty} G = \frac{1}{1 - 0'73 + \cancel{\frac{0'73}{\infty}}^{0}} = \frac{1}{0'27} \simeq \boxed{3'7}$$

~~Sol.~~ **Sol.** El programa no se puede ejecutar seis veces más rápidamente actuando solamente sobre las operaciones de división de números r... ya que no se puede alcanzar ni cuando la ganancia es máxima.

La ganancia más alta que se conseguiría mejorando estas opera... al máximo es 3'7.

1.2.

T. original = 17 s

T. mejorado = 9 s

K = 3

¿ f ?

¿ Tiempo original usando los discos?

Aplicando la ley de Amdahl:

$$G = \frac{T.\ original}{T.\ mejorado} = \frac{1}{(1-f) + \frac{f}{K}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{17}{9} = \frac{1}{(1-f) + \frac{f}{3}} \ ; \quad 17 \cdot \left[(1-f) + \frac{f}{3}\right] = 1 \cdot 9 \ ,$$

$$17 - 17f + \frac{17f}{3} = 9 \ ; \quad 51 - 51f + 17f = 27 \ ; \quad -34f = -24$$

$$f = \frac{24}{34} \ ; \quad \underline{f = 0'7}$$

$$17 \cdot 0'7 = 11'9\,s \simeq \boxed{12\,s}$$

Sol. De los 17 segundos del tiempo de respuesta del sistema antes de la mejora, 12 se empleaban en el acceso a los discos.

1.3

T. original = 100 s

$f_1 = 0'3$

$f_2 = 0'6$

$f_3 = 0'1$

$k_1 = 2$

$k_2 = 3$

¿T. mejorado?

n = 2

Aplicamos la Ley de Amdahl:

$$G = \frac{T.original}{T.mejorado} = \frac{1}{\left(1 - \sum_{i=1}^{n} f_i\right) + \sum_{i=1}^{n}\left(\frac{f_i}{k_i}\right)}$$

siendo "n" el nº de mejoras

$$G = \frac{1}{(1 - 0'3 - 0'6) + \left(\frac{0'3}{2} + \frac{0'6}{3}\right)}$$

$$G = \frac{1}{0'1 + 0'35} \; ; \; G = \frac{1}{0'45} \; ; \; G = 2'22$$

$$G = \frac{T.original}{T.mejorado} \Rightarrow T.mejorado = \frac{T.original}{G}$$

$$T.mejorado = \frac{100}{2'22} = \boxed{45 s}$$

Sol. El tiempo de ejecución del simulador en el sistema mejorado es de 45 segundos.

1.4

T. original = 70 s

$f_1 = 0'85$

$f_2 = 0'15$

Ambos casos desde el punto de partida.

1. Si $k_1 = 8$. ¿G?

2. Si T. mejorado = 25 s ¿k_2?

1. $$\lim_{k \to \infty} G = \frac{1}{(1 - 0'85) + \cancel{\frac{0'85}{k}}^{\,0}} \; ; \; G_{máx} = \frac{1}{0'15} = 6'67$$

$$G = \frac{1}{(1 - 0'85) + \frac{0'85}{8}} = \frac{1}{0'26} \simeq \boxed{3'9}$$

2. $$G = \frac{70}{25} = 2'8$$

$$\lim_{k \to \infty} G_{máx} = \frac{1}{(1 - 0'15) + \cancel{\frac{0'15}{k}}^{\,0}} = \frac{1}{0'85} = 1'18$$

G < G máx, no es posible.

Sol. En el primer caso la mejora obtenida es G = 3'9. En el segundo caso el objetivo no puede conseguirse mejorando únicamente el rendimiento del procesador.

1.5 $G = \frac{1}{(1-f) + \frac{f}{k}}$; $\frac{1}{G} = (1-f) + \frac{f}{k}$; $\frac{1}{G} - 1 = -f + \frac{f}{k}$; $\frac{1}{G} - 1 = f\left(-1 + \frac{1}{k}\right.$

$\cancel{f = \frac{1}{G} - 1}$ $f = \frac{\frac{1}{G} - 1}{\frac{1}{k} - 1}$; $f = \frac{\frac{1-G}{G}}{\frac{1-k}{k}}$; $\boxed{f = \frac{k(1-G)}{G(1-k)}}$ ← Sol.

1.6 Que es más ventajoso:

1. $f_1 = 0'75$, $k_1 = 2$, precio: 250€
2. $f_2 = 0'4$, $k_2 = 3$, precio: 150€

$G = \frac{T\text{original}}{T\text{mejorado}} = \frac{1}{(1-f) + \frac{f}{k}}$ $\quad$ $\frac{\text{Rendimiento}}{\text{Coste}} = \frac{1}{\text{Tiemp}}$

1. $T\text{mejorado}_1 = 0'25 + \frac{0'75}{2} = 0'625$

$\frac{\text{Rendimiento}_1}{\text{Coste}_1} = \frac{1}{0'625 \cdot 250} = \frac{1}{156'25} = \boxed{0'00}$

2. $T\text{mejorado} = 0'6 + \frac{0'4}{3} = 0'733$

$\frac{\text{Rendimiento}_2}{\text{Coste}_2} = \frac{1}{0'733 \cdot 150} = \frac{1}{109'95} = \boxed{0'00}$

opcion 2 tiene mayor rendimiento/coste, por eso es la opción más

Sol. La opción más ventajosa teniendo en cuenta la relación entre las prestac
y el coste es ampliar la memoria principal (opción 2).

1.7 T. original = 84 min

1. Precios 900€, T. mejorado: 71 minutos
2. Precio: 1300€, T. mejorado: 63 minutos

$\frac{\text{Rendimiento}}{\text{Coste}} = \frac{1}{\text{Tiempo} \cdot \text{Coste}}$

$\frac{\text{Rendimiento}_1}{\text{Coste}_1} = \frac{1}{71 \cdot 900} = \frac{1}{63.900} = 1$

$\frac{\text{Rendimiento}_2}{\text{Coste}_2} = \frac{1}{63 \cdot 1300} = \frac{1}{81.900} = 1'22 \cdot 10$

$\boxed{\text{Rend./Coste}_1 > \text{Rend./Coste}_2}$

opción 1 mejor.

Sol. La mejor opción de las dos es la primera.

1.8. T. original = 15s

$f_1 = 0'55$

$f_2 = 0'45$

T. mejorado < 11s

¿Cuál de las dos opciones consigue?

1. $K_2 = \frac{3}{2}$
2. $K_1 = 2'5$

Aplicamos Ley de Amdahl:

$$G = \frac{T.original}{T.mejorado} = \frac{1}{(1-f)+\left(\frac{f}{k}\right)}$$

1.

$$G = \frac{1}{(1-0'45)+\frac{0'45}{\frac{3}{2}}} = \frac{20}{17}$$

$$\frac{20}{17} = \frac{15}{T.mejorado} \; ; \; T.mejorado = \frac{15 \cdot 17}{20}$$

$$T.mejorado = \frac{51}{4} = 12'75s$$

2.

$$G = \frac{1}{(1-0'55)+\frac{0'55}{2'5}} = \frac{100}{67}$$

$$\frac{100}{67} = \frac{15}{T.mejorado} \; ; \; T.mejorado = \frac{15 \cdot 67}{100} = \frac{201}{20} = 10'05s$$

Sol. La segunda opción consigue un tiempo de respuesta aproximado de 10 s

1.9. T. original = 280s

$f_1 = 0'7$

$f_2 = 0'3$

$K_1 = 3$

1. ¿T. mejorado?

1.

$$T.mejorado = (1-f)T.original + \frac{f \cdot T.original}{K}$$

$$T.mejorado = (1-0'7) \cdot 280 + \frac{0'7 \cdot 280}{3} = \frac{448}{3} = \boxed{149'33s}$$

2.

$$280 \cdot 0'7 = 196s$$

$$\frac{196}{3} = 65'33$$

$$\frac{65'33}{149'33} = \boxed{0'44}$$

3. Habría que mejorar el subsistema de discos ya que es el $f_2 = 0'56$ del tiempo total.

Sol. El tiempo de ejecución obtenido con la actualización del procesador es de 149
En el sistema actualizado el procesador se utiliza durante la fracción $f = 0'44$
tiempo de ejecución anterior. En este contexto las mejoras significativas del sistema
conseguirán actuando sobre el subsistema de discos.

1.10

p = 6 procesadores

para $p = 6 = k$ ganancia $g = 3$

1. ¿f?

$$G = \frac{1}{(1-f)+\frac{f}{k}} \; ; \; \frac{1}{G} = (1-f)+\frac{f}{k} \; ; \; \frac{1}{G} - 1 = -f + \frac{f}{k} \; ; \; \frac{1}{G} - 1 = f\left(-1+\frac{1}{k}\right)$$

$$\frac{\frac{1}{G} - 1}{-1+\frac{1}{k}} = f \; ; \; f = \frac{\frac{1-G}{G}}{\frac{-k+1}{k}} \; ; \; f = \frac{k(1-G)}{G(1-k)}$$

$$f = \frac{6(1-3)}{3(1-6)} \; ; \; f = \frac{-12}{-15} = \boxed{0'8}$$

2. $T_{original} = 325\,s$
$k = 6$
$f = 0'8$

$$T.mejorado = T_{original}(1-f) + \frac{f\,T_{original}}{k}$$

$$T.mejorado = 325(1-0'8) + \frac{0'8 \cdot 325}{6} = \boxed{108'33\,s}$$

3. $T.mejorado \leq 20\,s$
$p = k = 30$

$$T_{mejorado} = 325 \cdot (1-0'8) + \frac{0'8 \cdot 325}{30} = \boxed{73'67\,s}$$

No se puede

4. $T.mejorado \leq 26\,s$
$p = k = 6$
$f_{sec} = 0'1$

$$T_{mejorado} = (1-0'9) \cdot 325 + \frac{0'9 \cdot 325}{6} = \boxed{81'25\,s}$$

No se puede

Sol. 1. La fracción paralelizable es $f = 0'8$
2. El tiempo de ejecución del simulador en el procesador es 108'3 segundos

(1.11)

$K_1 = 15$

$f_{nuevo} = 0'65$

1. $T_{mejorado} = (1-f)\cdot T_{original} + \dfrac{f \cdot T_{original}}{k}$

$T_{original} = (1-f)\cdot T_0 + f \cdot T_0$

$k = 15$

$0'35t_0 + 0'65t_0 \cdot 15$

$= 0'35t_0 + \underbrace{9'75t_0}_{\text{coma flotante}} = \underbrace{10'1\, t_0}_{\text{total}}$

$f_0 = \dfrac{9'75}{10'1} = \boxed{0'965}$

2. $G = \dfrac{1}{(1-f)+f/k} = \dfrac{1}{(1-0'965)+\frac{0'965}{15}} = \boxed{10'\cancel{07}}$

Sol. La fracción del tiempo de ejecución en el sistema inicial es $f = 0'965$

La ganancia obtenida con el nuevo procesador es $G = 10$.

(1.12)

1. La nueva unidad de disco es 4 veces más rápida

2. $T_{original} = 126s$

$T_{mejorado} = (1-f)\cdot T_{or} + \left(\dfrac{f \cdot T_{or}}{k}\right) = \cancel{(1-1)\,126}^{\,0} + \dfrac{1 \cdot 126}{4} = \dfrac{126}{4}$

3. ver sol.

Sol. 1. La nueva unidad de disco es 4 veces más rápida que la vieja.

2. El tiempo de ejecucción, en el mejor de los casos, podría reducirse hasta 31'5 segundos.

3. La nueva curva tendría una forma similar a la dibujada; partiría del mismo origen pero llegaría, en el extremo derecho, hasta una ganancia de valor 2.