Formulario ISE T. 1-4

Tema 1

→ Ley de Amdahl

$$S = \frac{1}{1-f+\frac{f}{K}} \qquad S = \frac{T_o}{T_m}$$

→ Tiempo de un recurso

$T_n = T * f_{recurso}$

→ Relación prestaciones - coste

1º Opción

$$\text{Prestaciones/coste} = \frac{1/t}{\text{coste}}$$

2º Opción

$$\text{Prestaciones/coste} = \frac{S}{\text{coste}}$$

→ Ley de Amdahl para máxima ganancia actuando sobre solo una parte

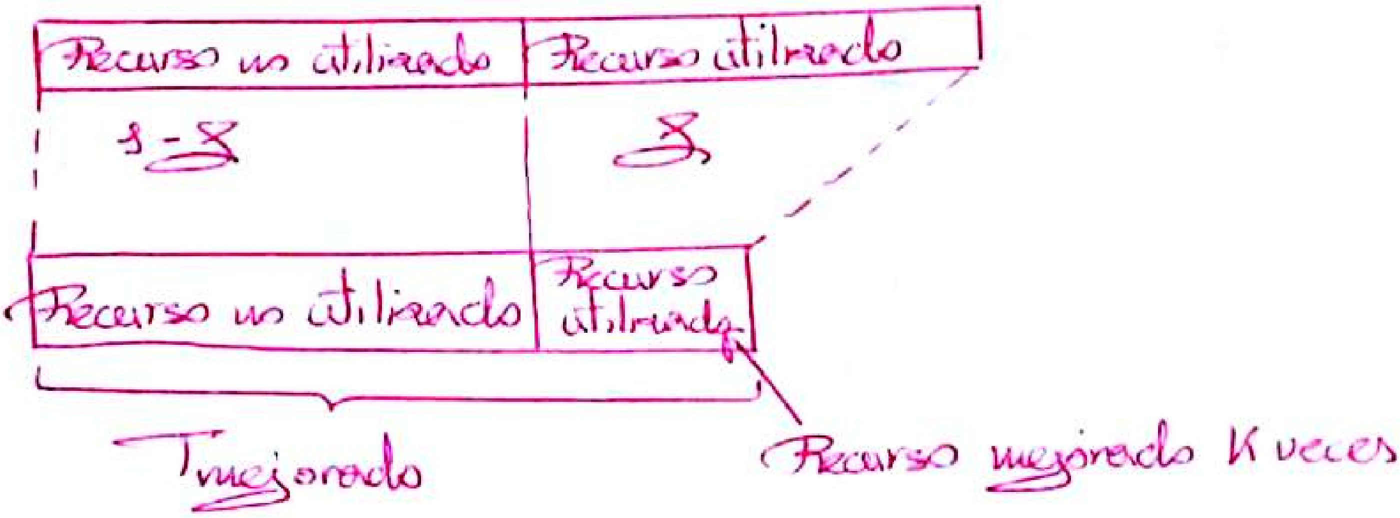
$$S^{max} = \lim_{K \to \infty} S = \frac{1}{1-f}$$

→ Ley de Amdahl para varias mejoras

$$S = \frac{1}{\left(1 - \sum_{i=1}^{n} f_i\right) + \sum_{i=1}^{n} \frac{f_i}{K_i}}$$

→ Tiempo mejorado

$$T_m = (1-f) * T_{original} + \frac{f * T_{original}}{K}$$



~ En el mejor de los casos es cuando la ganancia es máxima, es decir, cuando $f = 1$.

~ $(1-f_o) \times T_o = (1-f_m) \times T_m$, es decir, el tiempo del recurso no mejorado es el mismo.

Aclaraciones sobre problemas de este tipo:

En el caso de que nos pregunten algo relacionado con las frecuencias, si aumentamos 1 GHz estamos reduciendo el tiempo que tardaba antes a la mitad.

Tema 2

→ Sobrecarga

$$Sobrecarga_{Recurso} = \frac{\text{Uso del recurso por parte del monitor}}{\text{Capacidad total del recurso}}$$

→ Tiempo de ejecución

Tiempo de ejecución = user + sys

→ SAR

Modo interactivo: [tiempo_muestreo, [n- muestras]]

Modo no interactivo:

-f → Fichero de donde extraer la información, por defecto: hoy.

-e → Hora fin de la monitorización

-s → Hora de comienzo de la monitorización.

-u → Utilización del procesador (opción por defecto)

-p → Mostrar estadísticas por cada procesador.

-I → Estadísticas sobre interrupciones

-w → Cambios de contexto

-q → Tamaño de la cola y carga media del sistema.

-b → Estadísticas de transferencias

-d → Transferencias para cada disco.

-n → Conexión de red

-r → Utilización de memoria

-R → Estadísticas sobre la memoria.

-A → Toda la información disponible

Tema 3

→ Tiempo de ejecución

$$T_{ejecución} = NI \times CPI \times T_{reloj} = \frac{NI \times CPI}{f_{reloj}}$$

→ MIPS

$$MIPS = \frac{NI}{T_{ejecución} \times 10^6} = \frac{f_{reloj}}{CPI \times 10^6}$$

→ MIPS relativos: Referidos a una máquina de referencia.

$$MIPS\ relativos = \frac{T_{ejec\_máquina\_referencia}}{T_{ejecución}} \times MIPS_{máq\_referencia}$$

→ MFLOPS

$$MFLOPS = \frac{\text{Operaciones de coma flotante realizadas}}{T_{ejec} \times 10^6}$$

→ MFLOPS normalizados

No todas las operaciones valen lo mismo:

Ejemplo de normalización de operaciones en FP

→ ADD, SUB, COMPARE, MULT ⇒ 1 operación normalizada

→ DIVIDE, SQRT ⇒ 4 operaciones normalizadas

→ EXP, SIN, ATAN ⇒ 8 operaciones normalizadas

→ Índice SPEC

$$SPEC = \sqrt[n]{\frac{t_1^{REF}}{t_1^{B}} \times \frac{t_2^{REF}}{t_2^{B}} \times \cdots \times \frac{t_n^{REF}}{t_n^{B}}}$$

→ Media aritmética

$$\bar{t} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} t_i$$

→ Media aritmética ponderada

$$\bar{t}_m = \sum_{K=1}^{n} w_K \times t_K$$

→ Media geométrica

$$\overline{r_g} = \sqrt[n]{\prod_{K=1}^{n} r_K} = \left(\prod_{K=1}^{n} r_K\right)^{1/n}$$

→ Distribución Normal

Viene dada por su media μ y su varianza :

$$Prob(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

La probabilidad de obtener un elemento en el rango $[\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma]$ es del 95%

→ Intervalos de confianza

Para un nivel de significatividad A (tip 0.05 = 5%), buscamos que cumpla $Prob(|t| > t_{\alpha/2}) = \alpha$

equivalentemente:

$$Prob(-t_{\alpha/2} \leq t \leq t_{\alpha/2}) = 1 - \alpha$$

Diremos que para un nivel de confianza $1-\alpha$ (tip 0'95 = 95%) el valor de t debe situarse en el intervalo:

$$[-t_{\alpha/2}, t_{\alpha/2}]$$

A dicho intervalo se le denomina intervalo de confianza de la medida para un nivel de significatividad de α

Teniendo en cuenta que:

$$Prob(-t_{\alpha/2} \leq t \leq t_{\alpha/2}) = 1 - 2 \times Prob(t \leq -t_{\alpha/2}) = 1 - 2 \times Prob(t > t_{\alpha/2})$$

$$Prob(t \leq -t_{\alpha/2}) = Prob(t > t_{\alpha/2}) = \alpha/2$$

$$t_{exp} = \frac{\bar{d}}{s/\sqrt{n}} \qquad s = \sqrt{\frac{\sum d_i^2 - n \times \bar{d}^2}{n-1}}$$

Tema 4

Variables temporales

W → **Tiempo de espera en cola**: Tiempo que tarda desde que solicita la petición hasta que lo usa.
S → **Tiempo de servicio**: Tiempo que tarda un trabajo desde que se inicia hasta que termina.
R → **Tiempo de respuesta**: Tiempo que tarda en total, desde que entra en la cola hasta que termina el trabajo.
Z → **Tiempo de reflexión**: Tiempo que tarda el usuario desde que termina el trabajo hasta que vuelve a pedirlo.
N_0 → **Número de trabajos:** Número de trabajos que hay en el servidor.
N_z → **Número de trabajos en reflexión:** Esperando a que los usuarios vuelvan a introducirlos en el servidor.

Variables operacionales básicas

T → Tiempo que tarda el análisis o la medida. (segundos)

A → Número de trabajos solicitados.

B → Tiempo que el dispositivo está ocupado. (segundos)

C → Número de trabajos completados por la estación.

λ → Tasa de llegada. (trabajos/segundo) $\lambda = \frac{A}{T}$

τ → Tiempo entre llegadas. (trabajos/segundo) $\tau = \frac{T}{A} = \frac{1}{\lambda}$

X → Productividad. (trabajos/segundo) $X = \frac{C}{T}$

U → Utilización. Sin unidad

Cuando hablamos de los tiempos de W, S, R hablamos **siempre** de tiempo medio y se mide en (segundos/trabajo)

$$S = \frac{B_i}{C_i} \quad R = W + S$$

Las variables de arriba pueden ser para el **servidor** (subíndice o) o para una **estación** (subíndice i)

N_i → Número medio de trabajos.

Q_i → Número medio de trabajos en cola.

U_i → Número medio de trabajos siendo servidos. $U_i = \frac{B}{T} = N_i - Q_i$

V_i → Razón de visita. $V_i = \frac{C_i}{C_o}$

D_i → Demanda de servicio. $D_i = \frac{B_i}{C_o} = V_i * S_i$

Leyes operacionales

Hipótesis del equilibrio de flujo → Para un servidor **no saturado** el número de trabajos que entra es igual al que sale o lo que es lo mismo A=C, por tanto la tasa de llegada es igual a la productividad o lo que es lo mismo $X=\lambda$

Ley de Little → Bajo la hipótesis del equilibrio de flujos relaciona las dos variables más importantes que reflejan el rendimiento de un servidor: su productividad (X_o) y su tiempo de respuesta (R_o).

$$N = \lambda * R = X * R$$

También es aplicable al número medio de trabajos en cola.

$$Q_i = \lambda_i * W_i = X_i * W_i$$

Ley de la Utilización → Relaciona la utilización de un dispositivo con el número de trabajos que es capaz de realizar por unidad de tiempo.

$$U_i = X_i * S_i = \lambda_i * S_i$$

Ley del flujo forzado → Las productividades (flujos) a diferentes niveles del servidor tienen que ser proporcionales a las razones de visita.

$$V_i = \frac{X_i}{X_o} \quad X_i = V_i * X_o$$

Relación Utilización-Demanda de Servicio

$$U_i = X_i * S_i = X_o * D_i$$

Ley general del tiempo de respuesta

$$R_o = \sum_{i=1}^{k} V_i * R_i$$

Ley del tiempo de respuesta interactivo

$$N_T = N_z + N_o \qquad R_o = \frac{N_T}{X_o} - Z$$