

Resumen Tema 1

Introducción a la Ingeniería de Servidores

Autor: @BlackTyson

Este resumen contiene ejemplos prácticos tipo de
otros años

Índice

1. Introducción a la Ingeniería de Servidores	2
1.1. ¿Qué es un servidor?	2
1.2. Componentes de un Sistema Informático	2
1.3. Clasificación de Sistemas Informáticos	2
1.4. Tipos de Servidores	3
2. Fundamentos de Ingeniería de Servidores	3
2.1. Prestaciones	3
2.2. Fiabilidad	4
2.3. Seguridad	4
2.4. Disponibilidad	5
2.5. Escalabilidad	5
2.6. Coste	6
3. Fórmulas y Leyes Fundamentales	7
3.1. Relación Prestaciones/Coste	7
3.2. Speedup	7
3.3. Ley de Amdahl	8
4. Preguntas Tipo Examen	9
4.1. Preguntas Teóricas (Verdadero o Falso)	9
4.2. Ejercicios Prácticos	9
5. Resultados de Preguntas Teóricas (Verdadero o Falso)	10
6. Resolución de Ejercicios Prácticos	11

1. Introducción a la Ingeniería de Servidores

1.1. ¿Qué es un servidor?

Un servidor es un **sistema informático** que, conectado a una red, proporciona servicios a otros dispositivos llamados clientes. Puede ser un equipo sencillo o una bestia de clúster de alta gama.

1.2. Componentes de un Sistema Informático

- **Hardware:** Todo lo tangible: procesadores, memoria, almacenamiento, cables, etc.
- **Software:** Sistemas operativos y aplicaciones que hacen que todo funcione.
- **Peopware:** Las personas, desde técnicos hasta usuarios, que interactúan con el sistema.

1.3. Clasificación de Sistemas Informáticos

- **Por arquitectura de procesamiento:**
 - **SISD:** Una instrucción, un dato. Simple y secuencial.
 - **SIMD:** Una instrucción, muchos datos. Ideal para tareas paralelas.
 - **MISD:** Muchas instrucciones, un dato. Poco común.
 - **MIMD:** Muchas instrucciones y muchos datos. Perfecto para servidores modernos.
- **Por uso:**
 - **General:** PCs para tareas diversas.
 - **Específico:** Servidores dedicados a una tarea concreta.
- **Por arquitectura de servicio:**
 - **Cliente-servidor:** Un modelo clásico donde las tareas se dividen entre proveedores (servidores) y demandantes (clientes).
 - **Cliente-servidor multinivel:** Mejora la escalabilidad dividiendo al servidor en niveles.
 - **Cliente-cola-cliente:** Colaboración entre clientes mientras el servidor sincroniza.

1.4. Tipos de Servidores

Aquí están los más importantes:

- **Servidor web:** Responde a solicitudes HTTP/HTTPS.
- **Servidor de bases de datos:** Gestiona datos estructurados.
- **Servidor de correo:** Almacena y distribuye correos electrónicos.
- **Servidor DNS:** Convierte nombres de dominio en direcciones IP.
- **Servidor de impresión:** Gestiona solicitudes de impresión en red.

2. Fundamentos de Ingeniería de Servidores

2.1. Prestaciones

Definición: Las prestaciones evalúan la capacidad del servidor para completar tareas de forma eficiente.

Conceptos clave:

- **Latencia:** Tiempo total desde que se solicita una tarea hasta que se completa, incluyendo cualquier retraso en el [procesamiento](#).
- **Productividad:** Cantidad de trabajo completado por unidad de tiempo, que refleja el [rendimiento general](#) del servidor.

Factores que afectan las prestaciones:

- **Hardware:** Componentes como el [procesador](#), la [memoria RAM](#) y el [almacenamiento](#).
- **Software:** Configuración del [sistema operativo](#) y optimización de las aplicaciones.
- **Carga de trabajo:** Cantidad y tipo de [tareas simultáneas](#).

Mejoras posibles:

- Actualización de componentes físicos para [aumentar la velocidad](#).
- Ajustes en la configuración del [sistema operativo](#).
- Uso de [sistemas distribuidos](#) para repartir la carga.

2.2. Fiabilidad

Definición: La fiabilidad mide la capacidad del servidor para operar sin fallos durante un periodo de tiempo determinado.

Factores clave:

- **Redundancia:** Uso de sistemas como RAID, fuentes de alimentación duplicadas y redes redundantes.
- **Tolerancia a fallos:** Capacidad de recuperarse automáticamente tras errores.
- **Protección eléctrica:** Implementación de sistemas UPS para garantizar el suministro de energía.

2.3. Seguridad

Definición: La seguridad protege los servicios y datos contra accesos no autorizados, manipulaciones o ataques.

Aspectos principales:

- **Confidencialidad:** Garantiza que solo usuarios autorizados accedan a la información.
- **Integridad:** Protege los datos contra modificaciones no permitidas.
- **Disponibilidad:** Asegura el acceso continuo a los servicios.

Medidas comunes:

- Autenticación segura con contraseñas o sistemas biométricos.
- Uso de encriptación para proteger los datos.
- Actualización periódica del software para prevenir vulnerabilidades.
- Implementación de firewalls y sistemas de detección de intrusos.

2.4. Disponibilidad

Definición: La disponibilidad evalúa el porcentaje de tiempo que el servidor está [operativo](#) y accesible para los usuarios.

Factores que afectan la disponibilidad:

- **Inactividad planificada:** Realización de [mantenimiento](#) y actualizaciones.
- **Inactividad no planificada:** Fallos de hardware o [ataques cibernéticos](#).

Mejoras para la disponibilidad:

- Uso de sistemas [modulares](#) para realizar actualizaciones sin interrupciones.
- Arquitecturas distribuidas para añadir [redundancia](#).
- [Monitorización](#) continua para identificar problemas rápidamente.

2.5. Escalabilidad

Definición: La escalabilidad mide la capacidad del servidor para adaptarse al [incremento de la carga](#) de trabajo.

Tipos de escalabilidad:

- **Escalado vertical:** Añadir recursos a un servidor existente, como más [RAM](#) o procesadores.
- **Escalado horizontal:** Incorporación de más servidores para distribuir la [carga de trabajo](#).

Mejoras relacionadas:

- Uso de plataformas en la nube que permitan ajustes [dinámicos](#).
- Implementación de arquitecturas [paralelas](#).

2.6. Coste

Definición: El coste incluye todos los recursos necesarios para adquirir, operar y mantener el servidor.

Componentes del coste:

- **Hardware:** Adquisición de componentes como [procesadores](#) y almacenamiento.
- **Software:** Coste de [licencias](#) y configuraciones.
- **Energía:** Consumo eléctrico y refrigeración del [hardware](#).
- **Mantenimiento:** Reemplazo de piezas y soporte técnico.

Estrategias para reducir costes:

- Uso de software [libre](#) o de código abierto.
- Migración a [servicios en la nube](#) para reducir inversiones iniciales.
- Implementación de políticas de [eficiencia energética](#).

3. Fórmulas y Leyes Fundamentales

3.1. Relación Prestaciones/Coste

$$\text{Relación prestaciones/coste} = \frac{\text{Productividad}}{\text{Coste}}$$

Elementos:

1. **Relación prestaciones/coste:** Métrica adimensional que compara la eficiencia de diferentes sistemas.
2. **Productividad (P):** Cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo, expresada en [unidades/s](#).
3. **Coste (C):** Representa los recursos invertidos, típicamente en [€](#).

Ejemplo: Comparando dos servidores, el que tenga mayor relación prestaciones/coste será más eficiente económicamente.

3.2. Speedup

$$S = \frac{t_B}{t_A}$$

Elementos:

1. S : Relación adimensional que mide la mejora en rendimiento.
2. t_B : Tiempo empleado en completar la tarea antes de la mejora, expresado en [s](#).
3. t_A : Tiempo empleado en completar la tarea después de la mejora, expresado en [s](#).

Ejemplo: Si un servidor reduce el tiempo de una tarea de 45 s a 36 s:

$$S = \frac{45}{36} \approx 1,25$$

Esto significa que el sistema es un 25 % más rápido.

3.3. Ley de Amdahl

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

Elementos:

1. S : Speedup global, relación adimensional que mide la mejora en el rendimiento del sistema completo.
2. f : Fracción del tiempo total que puede beneficiarse de la mejora, sin unidades (por ejemplo, 0.6 significa 60 % del tiempo total).
3. k : Factor de mejora de la parte optimizada, relación adimensional (por ejemplo, $k = 2$ significa "2 veces más rápido").

Ejemplo práctico: Supongamos que un disco ocupa el 60 % del tiempo total de una tarea ($f = 0,6$) y se mejora su velocidad al doble ($k = 2$):

$$S = \frac{1}{(1 - 0,6) + \frac{0,6}{2}} = \frac{1}{0,4 + 0,3} = \frac{1}{0,7} \approx 1,43$$

Esto significa que la mejora global del sistema es de un 43 %.

Ejemplo práctico: Supongamos que un disco ocupa el 60 % del tiempo total de una tarea ($f = 0,6$) y se mejora su velocidad al doble ($k = 2$):

$$S = \frac{1}{(1 - 0,6) + \frac{0,6}{2}} = \frac{1}{0,4 + 0,3} = \frac{1}{0,7} \approx 1,43$$

Esto significa que la mejora global del sistema es de un 43 %.

4. Preguntas Tipo Examen

4.1. Preguntas Teóricas (Verdadero o Falso)

1. Un servidor web utiliza el protocolo HTTP para responder solicitudes.
2. En un sistema de cliente-servidor, el cliente realiza solicitudes y el servidor las procesa.
3. La Ley de Amdahl establece que la mejora global de un sistema depende únicamente del hardware.
4. Un servidor DNS convierte nombres de dominio en direcciones IP.
5. RAID 0 ofrece redundancia y tolerancia a fallos.
6. El coste del servidor incluye solo los gastos de hardware.
7. La latencia mide la cantidad de tareas completadas por segundo.
8. La escalabilidad horizontal consiste en añadir más recursos a un único servidor.
9. La seguridad de un servidor incluye aspectos como la confidencialidad, integridad y disponibilidad.
10. La relación prestaciones/coste es una métrica que mide el tiempo de ejecución de un servidor.

4.2. Ejercicios Prácticos

Ejercicio 1: Relación prestaciones/coste Un servidor procesa 2000 solicitudes/s con un coste de 5000. Calcula su relación prestaciones/coste y explica su significado.

Ejercicio 2: Speedup Un sistema tarda 100s en realizar una tarea antes de una mejora y 70s después de esta. Calcula el speedup del sistema y el incremento porcentual de velocidad.

Ejercicio 3: Ley de Amdahl En un sistema, el 50 % del tiempo total puede beneficiarse de una mejora, y esta parte es 3 veces más rápida tras una optimización. Aplica la Ley de Amdahl para calcular el speedup global del sistema.

Ejercicio 4: Análisis de rendimiento con Ley de Amdahl Un programa tarda 150s. Sabemos que el 30 % del tiempo corresponde al procesador, que se mejora 2 veces, y el 40 % al disco, que se mejora 3 veces. Calcula el tiempo total tras las mejoras.

Ejercicio 5: Comparativa de opciones de mejora Un servidor tiene dos opciones de mejora: - Opción A: Mejorar el almacenamiento (1200 €) para reducir el tiempo en 30 %. - Opción B: Mejorar el procesador (1000 €) para reducir el tiempo en 20 %. Determina cuál opción tiene una mejor relación prestaciones/coste.

5. Resultados de Preguntas Teóricas (Verdadero o Falso)

1. Verdadero.
2. Verdadero.
3. Falso. (También depende de la fracción del tiempo mejorable).
4. Verdadero.
5. Falso. (RAID 0 no ofrece redundancia ni tolerancia a fallos).
6. Falso. (Incluye hardware, software, energía y mantenimiento).
7. Falso. (La latencia mide el tiempo total desde que se solicita una tarea hasta que se completa).
8. Falso. (La escalabilidad horizontal añade más servidores, no recursos a uno solo).
9. Verdadero.
10. Falso. (La relación prestaciones/coste mide la eficiencia económica).

6. Resolución de Ejercicios Prácticos

Resolución del Ejercicio 1:

$$\text{Relación prestaciones/coste} = \frac{\text{Productividad}}{\text{Coste}} = \frac{2000 \text{ solicitudes/s}}{5000} = 0,4 \text{ solicitudes/s/€}.$$

Esto significa que el servidor procesa 0,4 solicitudes/s por cada euro invertido.

Resolución del Ejercicio 2: El speedup se calcula como:

$$S = \frac{t_B}{t_A} = \frac{100 \text{ s}}{70 \text{ s}} \approx 1,43.$$

El incremento porcentual de velocidad es:

$$\text{Incremento} = \frac{S - 1}{1} \cdot 100 = 43 \, \%.$$

Resolución del Ejercicio 3: Aplicamos la Ley de Amdahl:

$$S = \frac{1}{(1 - f) + \frac{f}{k}} = \frac{1}{(1 - 0,5) + \frac{0,5}{3}} = \frac{1}{0,5 + 0,1667} \approx \frac{1}{0,6667} \approx 1,5.$$

El speedup global del sistema es 1,5.

Resolución del Ejercicio 4: El tiempo optimizado se calcula con la Ley de Amdahl:

$$S = \frac{1}{(1 - f_1 - f_2) + \frac{f_1}{k_1} + \frac{f_2}{k_2}} = \frac{1}{(1 - 0,3 - 0,4) + \frac{0,3}{2} + \frac{0,4}{3}}.$$

Resolviendo:

$$S = \frac{1}{0,3 + 0,15 + 0,1333} = \frac{1}{0,5833} \approx 1,71.$$

El tiempo optimizado es:

$$t = \frac{150 \text{ s}}{S} = \frac{150}{1,71} \approx 87,72 \text{ s}.$$

Resolución del Ejercicio 5: Para la Opción A:

$$\text{Prestaciones} = \frac{1}{1 - 0,3} = 1,43, \quad \text{Relación} = \frac{1,43}{1200} \approx 0,00119.$$

Para la Opción B:

$$\text{Prestaciones} = \frac{1}{1 - 0,2} = 1,25, \quad \text{Relación} = \frac{1,25}{1000} = 0,00125.$$

Conclusión: La Opción B tiene una mejor relación prestaciones/coste.