

Presentación de la asignatura

■ Antonio Jimeno Morenilla

■ Tutorías: Martes de 10 a 13; Jueves de 10 a 11

Arquitectura de los Computadores

Características

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

- **Carácter:** Obligatoria
- **Curso:** Segundo (segundo cuatrimestre)
- **Contenido:**
 - Conceptos y modelos. Evaluación del rendimiento del computador. Diseño del repertorio de instrucciones. Paralelismo a nivel de instrucción. Segmentación. Rendimiento de memoria y E/S
- **Carga docente:** 6 créditos ECTS
 - 60 horas presenciales
 - 90 horas no presenciales
- **Programación:** 2 h/sem de teoría + 2 h/sem de prácticas
- **Área de conocimiento:** Arquitectura y Tecnología de Computadores
- **Coordinador:** Jorge Azorín López

Motivación

Motivación

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

El computador es, probablemente, la máquina más compleja creada por el hombre... ¿sabes cómo funciona?



Presentación de la
asignatura

Sunway TaihuLight (China) computador más potente (noviembre de 2016)
>90.000 billones de multiplicaciones por segundo

Motivación

Motivación

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Además son rápidos... muy rápidos

Sunway TaihuLight - Sunway MPP, Sunway SW26010 260C
1.45GHz, Sunway

Site:	National Supercomputing Center in Wuxi
Manufacturer:	NRCP
Cores:	10,649,600
Linpack Performance (Rmax)	93,014.6 TFlop/s
Theoretical Peak (Rpeak)	125,436 TFlop/s
Nmax	12,288,000
Power:	15,371.00 kW (Submitted)
Memory:	1,310,720 GB
Processor:	Sunway SW26010 260C 1.45GHz
Interconnect:	Sunway
Operating System:	Sunway RaiseOS 2.0.5

Objetivos

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

- Definir el concepto de arquitectura e incorporar parámetros necesarios para la evaluación y el análisis del rendimiento
- Explicar la repercusión del RI sobre la arquitectura y el rendimiento, entendiendo los principios del diseño de dicho repertorio
- Identificar la segmentación como técnica básica para el aumento del rendimiento
- Comprender las diferencias entre las filosofías CISC y RISC
- Explicar las técnicas de mejora del rendimiento
- Identificar las limitaciones de las arquitecturas clásicas y la importancia del paralelismo
- Capacidad para evaluar y seleccionar plataformas hardware
- Desarrollar habilidades de diseño de repertorios de instrucciones
- Saber diseñar un camino de datos segmentado
- Comprender las posibilidades que ofrece un sistema jerárquico de memoria
- Ser capaces de realizar programas de prueba para evaluar aspectos concretos del computador
- Utilizar el conocimiento de la arquitectura para mejorar el rendimiento de las aplicaciones

Plan de aprendizaje

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

- La metodología docente combina los recursos tradicionales de enseñanza con mecanismos de alto grado de experimentalidad y de participación del alumnado.
 - Los contenidos teóricos se impartirán mediante lecciones magistrales que se apoyarán en transparencias tipo "powerpoint" y otros medios audiovisuales
 - Ejercicios en el aula: se alternarán las clases magistrales con la resolución de problemas y discusiones.
 - Se fomentará el Estudio personal mediante la propuesta de trabajos individuales voluntarios de carácter teórico o práctico

Plan de aprendizaje

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Trabajo en clase

- Debate inicial sobre los conceptos relacionados con la sesión.
- Seguimiento de la sesión preguntado todo lo que sea necesario.
- El profesor repartirá trabajos y ejercicios optativos de los temas

Trabajo a distancia

- Lectura del material facilitado por el profesor para la preparación previa de la sesión.
- Lectura del material facilitado por el profesor para el desarrollo de la sesión.
- Realización de los ejercicios o problemas propuestos.
- Estudio de los apuntes, libros y cualquier otro material recomendado.

Contenidos

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Tema	Título	Horas presenciales	Horas no presenciales
1	Introducción	3	4
2	Análisis del rendimiento	7	15
3	Diseño del repertorio de instrucciones	6	13
4	Segmentación	8	16
5	Rendimiento de la jerarquía de memoria	3	6
6	Rendimiento del sistema de entrada/salida	1	2
Total		28	56

Tema 1. Introducción

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Objetivos

- Proporcionar al alumno la visión de arquitectura multinivel.
- Distinguir aquellos niveles que resultan especialmente importantes a la hora de diseñar un computador.
- Aproximar al alumno el concepto de arquitectura.

Tema 1. Introducción

Contenido

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

■ 1.1 Arquitectura de Computadores

- Niveles de descripción
- Definición de arquitectura
- Clasificación de arquitecturas

■ 1.2 El diseño de Computadores

- El proceso de diseño
- Principios de diseño

Presentación de la
asignatura

Tema 2. Análisis del rendimiento

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Objetivos

- Entender el concepto de rendimiento, la evolución del rendimiento en los computadores en los últimos años y su relación con el coste
- Saber cuantificar la ganancia de rendimiento o aceleración que puede obtenerse al mejorar alguna característica de un computador
- Mostrar al alumno distintas métricas para evaluar el rendimiento de una arquitectura, observando la relación que existe entre ellas.
- Adquirir conciencia de la necesidad de establecer métricas para llevar a cabo procesos de evaluación y comparación objetiva y contrastada de sistemas computacionales

Tema 2. Análisis del rendimiento

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Contenido

■ 2.1. Rendimiento. Concepto y definiciones

- Concepto de rendimiento
- Ley de Amdhal
- Relación entre rendimiento y coste

■ 2.2. Evaluación del rendimiento

- Medidas del rendimiento
- Relación entre métricas
- Métricas del rendimiento de uso frecuente
- Benchmarks

Tema 3.

Diseño del repertorio de instrucciones

Objetivos

- Analizar las arquitecturas desde el nivel de lenguaje máquina, aportando el punto de vista del diseñador de compiladores
- Comprender la influencia que ejercen los lenguajes y los compiladores sobre la arquitectura.
- Reflexionar sobre las ventajas e inconvenientes de los distintos enfoques para abordar el diseño de los repertorios de instrucciones, aportando una taxonomía de éstas.
- Conocer medidas que reflejen el distinto grado de utilización de los repertorios de instrucciones, dependiendo de la aplicación ejecutada.

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Tema 3.

Diseño del repertorio de instrucciones

Contenido

- 3.1 Taxonomía de las arquitecturas a nivel de lenguaje máquina
- 3.2 Direccionamiento de la memoria
- 3.3 Repertorio de instrucciones
- 3.4 Principios de diseño de los computadores RISC
- 3.5 Repertorio de palabra de instrucciones muy larga
- 3.6 Algunos repertorios de instrucciones

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Tema 4. Segmentación

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Objetivos

- Mostrar al alumno conceptos relativos a segmentación.
- Proporcionar una clasificación de las arquitecturas segmentadas.
- Proponer varios niveles de aplicación de la segmentación.
- Profundizar en la segmentación del repertorio de instrucciones, utilizando la arquitectura MIPS como caso de estudio y manteniendo la continuidad con respecto a temas anteriores.
- Estudiar los cauces aritméticos (optativo).

Tema 4. Segmentación

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Contenido

- 4.1 Introducción
- 4.2 Segmentación del repertorio de instrucciones

Contenido complementario

- 4.3 Cauces aritméticos
- 4.4 Optimización de unidades segmentadas
- 4.5 Superescalares

Tema 5. Rendimiento de la jerarquía de memoria

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Objetivos

- Concebir el sistema de memoria como uno de los factores que ejercen mayor influencia sobre el rendimiento de los procesadores actuales.
- Tomar conciencia de la necesaria revisión periódica de la optimización de los accesos a memoria.
- Proporcionar una visión avanzada del problema de la gestión de la jerarquía de memoria.
- Introducir técnicas para la mejora del rendimiento.
- Ilustrar los nuevos conceptos con ejemplos concretos de distintas arquitecturas.

Tema 5. Rendimiento de la jerarquía de memoria

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Contenido

- 5.1 Jerarquía de memoria
- 5.2 Memoria caché

Contenido complementario

- 5.3 Mejora del rendimiento de la memoria principal
- 5.4 Memoria virtual

Tema 6. Rendimiento de la E/S

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Objetivos

- Percibir la influencia del sistema de E/S sobre el rendimiento de los sistemas de computación.
- Proporcionar las medidas de rendimiento en relación al sistema de E/S, que se complementarán con las ya conocidas posibilitando así el rendimiento global de un computador.
- Mostrar al alumno los diferentes aspectos que se deben contemplar al diseñar los buses de conexión entre los elementos del computador.
- Proporcionar al alumno una aproximación a las posibilidades de optimización de la gestión del sistema de entrada/salida, presentando una estructura jerarquizada de los buses, para optimizar el tráfico de información.
- Estudiar diversos ejemplos de buses, relacionándolos con los conceptos anteriormente explicados.
- Clasificar los dispositivos de E/S y repasar las características de algunos de ellos.

Tema 6. Rendimiento de la E/S

Contenido

- 6.1 Medida del rendimiento del sistema de E/S
- 6.2 Buses
- 6.3 Dispositivos de E/S

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

Evaluación

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

■ Controles de teoría

- CT1-2.- Controles del tema 1 y 2 en Moodle. Semana del 13 de marzo de 2017
- CT3-4. Controles del tema 3 y 4 en Moodle. Semana del 15 de mayo de 2017

Evaluación

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

■ **NF** = $B1 + B2$ si y sólo si $B1 \geq 2$ y $B2 \geq 2$; otro caso, $NF = \min(B1 + B2, 4.5)$

■ **B1** = $0.5 * NP$. Ponderada según las prácticas

■ **B2** = $0.15 * NT + 0.35 * NPT$

Convocatoria Junio

■ **NT** Evaluación continua mediante controles

■ **NT** = $0.4 * CT1-2 + 0.6 * CT3-4$

■ **NPT** Se realizará un examen final para evaluar problemas de teoría.

■ Las notas se guardan hasta la convocatoria de Julio

Convocatoria Julio

■ **NP** Examen final de prácticas

■ **NT** Examen final de los temas de teoría

■ **NPT** Examen final para evaluar problemas de teoría.

Bibliografía básica

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

- Materiales en "UACloud"
- J.L. Hennessy y D. A. Patterson, 2003. ***Computer architecture: a quantitative approach***, Morgan Kaufmann, 3ª edición.
- W. Stallings, 2006. ***Organización y Arquitectura de Computadores***, Prentice Hall, 7ª edición.

Bibliografía complementaria

Características

Objetivos

Metodología

Contenidos

Evaluación

Bibliografía

Presentación de la
asignatura

- J.L. Hennessy y D.A. Patterson, 2006. ***Computer Architecture: a Quantitative Approach***. Morgan Kaufmann, 4ª edición.
- J. Ortega, M. Anguita, A. Prieto, 2005. ***Arquitectura de Computadores***, Thomson.
- J.L. Hennessy y D.A. Patterson, 2012. ***Computer Architecture: a Quantitative Approach***. Morgan Kaufmann, 5ª edición.
- J.L. Hennessy y D.A. Patterson, 1993. ***Arquitectura de Computadoras: un Enfoque Cuantitativo***. Morgan Kaufmann, 2ª edición.
- D. A. Patterson y J. L. Hennessy, 2000. ***Estructura y diseño de computadores: interficie circuitería/programación***, Reverté.
- D. A. Patterson y J. L. Hennesy, 2005. ***Computer organization and design: the hardware, software interface 3rd ed.***, Elsevier. Morgan Kaufmann.
- A. S. Tanenbaum, 1998. ***Structured Computer Organization***, Prentice Hall, 4ª edición.