UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE *CURSO: 2007/08*

12687 - SISTEMAS OPERATIVOS

ASIGNATURA: *12687 - SISTEMAS OPERATIVOS*
CENTRO: *Escuela de Ingeniería Informática*
TITULACIÓN: *Ingeniero en Informática*
DEPARTAMENTO: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*
ÁREA: *Ciencia De La Comp. E Intel. Artificial*
PLAN: *10 - Año 199* **ESPECIALIDAD:**
CURSO: *Segundo curso* **IMPARTIDA:** *Segundo semestre* **TIPO:** *Troncal*
CRÉDITOS: *7,5* **TEÓRICOS:** *4,5* **PRÁCTICOS:** *3*

Información ECTS

Créditos ECTS: Horas de trabajo del alumno: 180
Horas presenciales:
- Horas teóricas (HT): 45
- Horas prácticas (HP): 30
- Horas de clases tutorizadas (HCT):21
- Horas de evaluación: 8
- otras:

Horas no presenciales:
- trabajos tutorizados (HTT):20
- actividad independiente (HAI):56

Idioma en que se imparte: Español

Descriptores B.O.E.

Organización, Estructura y Servicio de los Sistemas Operativos. Gestión y Administración de Memoria y Procesos. Gestión de Entrada/Salida. Sistemas de Ficheros.

Temario

1. Conceptos sobre sistemas operativos (4h)
   1.1.- Funciones y objetivos de los sistemas operativos
   1.2.- Evolución de los sistemas operativos
2. Estructura del computador (3h)
   2.1.- Estructura de la Entrada/Salida
   2.2.- Interrupciones
   2.3.- Jerarquía de memorias
   2.4.- Protección del hardware
3. Estructura del sistema operativo (3h)
   3.1.- Componentes del sistema operativo
   3.2.- Servicios del sistema operativo
   3.3.- Llamadas al sistema
   3.4.- Programas del sistema
   3.5.- Modelos arquitectónicos de sistemas operativos

3.6.- Diseño e implementación de sistemas
4. Procesos (3h)
4.1.- Concepto de proceso
4.2.- Planificación de procesos
4.3.- Operaciones sobre procesos
4.4.- Comunicación entre procesos
4.5.- Procesos e hilos
5. Planificación de procesos (3h)
5.1.- Criterios de planificación
5.2.- Algoritmos de planificación
5.3.- Evaluación de algoritmos
6. Concurrencia: exclusión mutua y sincronización (9h)
6.1.- Conceptos básicos
6.2.- Problema de la sección crítica: soluciones por software y hardware
6.3.- Semáforos
6.4.- Regiones Críticas
6.5.- Monitores
7. Memoria (5h)
7.1.- Antecedentes
7.2.- Sistemas básicos de gestión de memoria
7.3.- Segmentación
7.4.- Paginación
7.5.- Sistemas mixtos
8. Memoria Virtual (3h)
8.1.-Principios de operación
8.2.-Paginación por demanda
8.3.-Reemplazo de páginas
8.4.-Asignación de marcos
8.5.-Hiperpaginación
9. Archivos (5h)
9.1.- Concepto de archivo
9.2.- Métodos de acceso
9.3.- Organización de directorios
9.4.- Protección
9.5.- Gestión del almacenamiento secundario
10. Entrada/salida (4h)
10.1.- Dispositivos de entrada/salida
10.2.- Organización de las funciones de entrada/salida
10.3.- Planificación de discos
11. Interbloqueo (3h)
11.1.- Caracterización del interbloqueo
11.2.- Estrategias de tratamiento del interbloqueo
11.3.- Detección y recuperación de interbloqueos

Requisitos Previos

- Organización de computadores
- Programación estructurada y modular. Tipos abstractos de datos.
- Lenguaje C, a nivel principiante-intermedio.
- Inglés técnico: comprensión lectora de documentación técnica.

NOTA importante: si no se conoce previamente el lenguaje C, el estudiante tendrá serias dificultades para realizar los trabajos prácticos.

Objetivos

Objetivos teóricos: que el estudiante conozca la estructura general, funciones y principios de diseño de los sistemas operativos.
Objetivos prácticos: que el estudiante consolide sus conocimientos teóricos mediante la programación de componentes de un sistema operativo.

Metodología

En las clases teóricas se explicarán los fundamentos sobre sistemas operativos descritos en el temario. La teoría se impartirá mediante clases magistrales basadas en el texto de referencia de la asignatura. El estudiante dispondrá de fichas o guías de cada unidad temática para que conozca los puntos más importantes de ella. Además se propondrán ejercicios para realizar fuera del aula, con el fin de que los estudiantes repasen o profundicen en estos contenidos.
Los alumnos aplicarán los conceptos más importantes por medio de la implementación de componentes en un sistema operativo instruccional, llamado Nachos. Para poder realizar los trabajos, hay que adiestrar a los estudiantes en la programación en C++ bajo entorno Linux: para ello se dedicarán las primeras semanas prácticas. Con esto se consigue también que se impartan todos los contenidos teóricos necesarios para los trabajos con Nachos justo antes de que éstos se empiecen a realizar. Las clases prácticas se desarrollarán íntegramente en un laboratorio: desde el primer momento, el estudiante tendrá las manos puestas en un teclado.
Los trabajos prácticos se realizarán necesariamente en grupo (dos o tres miembros), para estimular el trabajo en equipo. Se promoverán aspectos colaterales de formación, como la capacidad expresiva (oral y escrita) y la calidad de programación.
Se usarán ampliamente tecnologías avanzadas (web, correo electrónico, Moodle) como instrumento de comunicación estudiante/profesor y como depósito de información (p.ej. las guías, manuales y fichas estarán disponibles en formato electrónico).

Criterios de Evaluación

- Exámenes teóricos (70% de la calificación)
  Un examen de convocatoria y un examen parcial. El examen parcial se realizará a mitad del cuatrimestre y abarcará aproximadamente la mitad del temario teórico. Dicho parcial supondrá el 50% de la nota de la parte teórica y su nota se guardará únicamente hasta la convocatoria de JUNIO. Aquellos que hayan superado este parcial solo deberán examinarse de la segunda parte en el examen final de la convocatoria de Junio. Este examen final podrá contener preguntas sobre el sistema operativo Nachos. Para superar la parte teórica de la asignatura es necesario superar ambas partes por separado, lo que es aplicable también a las prácticas de la asignatura.

- Trabajos prácticos obligatorios (30% de la calificación, a partes iguales)
  Para superar la parte práctica es necesario obtener más del 50% de la nota máxima en cada uno de los trabajos prácticos obligatorios.

- Trabajo práctico optativo (10% de puntuación adicional)

Es necesario obtener más del 50% de la nota máxima tanto en la parte teórica como en los trabajos prácticos obligatorios.
Además de lo anterior, podrá añadirse hasta un 10% de puntuación por evaluación continua y otros.
Aunque los porcentajes suman un 120%, nunca se podrá obtener más de un 100% en la nota final. El 20% adicional está concebido para que el alumno pueda mejorar su calificación, una vez que ha alcanzado la nota mínima para aprobar.

Descripción de las Prácticas

Práctica Introductoria
Descripción: Operación en entorno Linux y programación en C++ bajo Linux.
Objetivos: Conseguir que el estudiante sea capaz de trabajar como usuario en un entorno Linux: manejo de archivos, entorno de ventanas, editores, etc. Dar a conocer al estudiante el subconjunto de C++ que se va a emplear en los trabajos. Que el estudiante conozca y utilice las herramientas básicas para desarrollar en C/C++ bajo Linux: compilador, depurador, make, etc.
Material de Laboratorio recomendado: Por cada persona, un ordenador con Linux conectado a la red y que tenga instalados los paquetes de desarrollo en C/C++ y un entorno gráfico.
Nº horas estimadas en laboratorio: 4

Práctica número 1:
Descripción: Introducción a Nachos e implementación del gestor de llamadas al sistema del Nachos.
Objetivos: Presentar la arquitectura del sistema operativo instruccional Nachos, así como las instrucciones básicas para instalarlo, explorarlo y modificarlo. Implementar llamadas al Sistema de Nachos.
Material de Laboratorio recomendado: Por cada dos personas, un ordenador con Linux conectado a la red y que tenga instalados los paquetes de desarrollo en C/C++ y un entorno gráfico.
Nº horas estimadas en laboratorio: 4

Práctica número 2
Descripción: Manejo de hilos y concurrencia en Nachos.
Objetivos: Desarrollar distintos programas basados en la ejecución concurrente de hilos con la finalidad de adiestrarse en programación concurrente.
Material de laboratorio recomendado: Por cada dos personas, un pecé con Linux conectado a la red y que tenga instalados los paquetes de desarrollo en C/C++ y un entorno gráfico.
Nº horas estimadas en Laboratorio: 4

Práctica número 3
Descripción: Políticas de planificación de hilos en Nachos.
Objetivos: Estudiar la implementación de las clases “Thread” y “Scheduler” de Nachos. Comprobar el funcionamiento de algunas políticas de planificación del procesador de las estudiadas en teoría en el tema de planificación de CPU.
Material de laboratorio recomendado: Por cada dos personas, un pecé con Linux conectado a la red y que tenga instalados los paquetes de desarrollo en C/C++ y un entorno gráfico .
Nº horas estimadas en Laboratorio: 2

Práctica número 4
Descripción: Implementación de los cerrojos y de las variables condición y resolución de problemas clásicos de concurrencia.
Objetivos: Implementar en Nachos herramientas de sincronización entre procesos. Adiestrarse en programación concurrente mediante la realización de ejercicios básicos.
Material de laboratorio recomendado: Por cada dos personas, un pecé con Linux conectado a la red y que tenga instalados los paquetes de desarrollo en C/C++ y un entorno gráfico .
Nº horas estimadas en Laboratorio: 6

Práctica número 5
Descripción: Implementar la llamada al sistema Exec sin multiprogramación.
Objetivos: Entender la estructura de un fichero ejecutable Nachos. Entender el funcionamiento básico del módulo del sistema operativo encargado de cargar en memoria los programas de usuario. Implementar la llamada al sistema Exec, de forma que el programa cargado mediante esta

llamada al sistema sustituya al programa que la invoca. Gestión de memoria elemental.
Material de laboratorio recomendado: Por cada dos personas, un pecé con Linux conectado a la red y que tenga instalados los paquetes de desarrollo en C/C++ y un entorno gráfico.
Nº horas estimadas en Laboratorio: 3

Práctica número 6
Descripción: Implementar la llamada al sistema Exec para que Nachos proporcione un entorno multiprogramado.
Objetivos: Desarrollar la llamada al sistema Exec de forma que el programa cargado mediante esta llamada al sistema comparta la memoria con el programa que la invoca. Gestión de memoria en un sistema multiprogramado. Dar soporte a programas de usuario multiprogramados mediante tiempo compartido.
Material de laboratorio recomendado: Por cada dos personas, un pecé con Linux conectado a la red y que tenga instalados los paquetes de desarrollo en C/C++ y un entorno gráfico.
Nº horas estimadas en Laboratorio: 3

Práctica número 7
Descripción: Implementar las llamadas al sistema Exit y Join.
Objetivos: Desarrollar llamadas al sistema que permitan la sincronización entre procesos de usuario Nachos. Entender las tareas que debe llevar a cabo el sistema operativo cuando un proceso termina. Comprobar las estructuras de datos básicas que un sistema operativo multiprogramado debe manejar.
Material de laboratorio recomendado: Por cada dos personas, un pecé con Linux conectado a la red y que tenga instalados los paquetes de desarrollo en C/C++ y un entorno gráfico.
Nº horas estimadas en Laboratorio: 5

Práctica número 8 (opcional)
Descripción: Memoria virtual (trabajo opcional).
Objetivos: Incorporar memoria virtual al Nachos y evaluar el rendimiento de diferentes políticas de reemplazo de páginas.
Material de laboratorio recomendado: Por cada dos personas, un pecé con Linux conectado a la red y que tenga instalados los paquetes de desarrollo en C/C++ y un entorno gráfico.
Nº horas total estimadas para la realización de la práctica: 10

Bibliografía

[1 Básico] Sistemas operativos /

Abraham Silberschatz, Peter Galvin, Greg Gagne.
Limusa,, México : (2002) - (6ª ed.)
968-18-6168-X

[2 Básico] The C++ programming language /

Bjarne Stroustrup.
Addison-Wesley,, Reading (Massachusetts) : (2000) - (Special edition.)
0-201-70073-5

[3 Básico] Edición especial Linux 4ª edición /

Jack Tackett, Steven Burnett.
Prentice Hall,, Madrid : (2000)
8483221675

[4 Básico] Programación concurrente /

José Tomás Palma Méndez, María del Carmen Garrido Carrera, Fernando Sánchez Figueroa, Alexis Quesada Arencibia.

Thomson,, Australia ; [Madrid] : (2003)
8497321847

[5 Básico] Fundamentos de sistemas operativos :teoría y ejercicios resueltos /
Santiago Candela Solá...[et al.].
Thomson,, Madrid : (2007)
9788497325479

[6 Básico] Sistemas operativos: aspectos internos y principios de diseño /
William Stallings.
Prentice Hall,, Madrid [etc.] : (2005) - (5ª ed.)
84-205-4462-0

[7 Recomendado] Sistemas operativos: una visión aplicada /
Jesús Carretero Pérez, Félix García Carballeira, Pedro de Miguel Anasagasti, Fernando Pérez Costoya.
McGraw Hill,, Madrid : (2001)
84-481-3001-4

[8 Recomendado] Sistemas operativos: Teoría y problemas /
Joaquín Aranda Almansa... [et al.].
Sanz y Torres,, Madrid : (2002)
84-88667-81-7

Organización Docente de la Asignatura

	Horas					
Contenidos	HT	HP	HCT	HTT	HAI	Competencias y Objetivos
Tema 1 Conceptos sobre sistemas operativos	4	4	1			Objetivos: 1.Responder a la pregunta ¿qué es un sistema operativo?. 2.Conocer los principales hitos de la evolución histórica de los sistemas operativos. 3._Definir de forma precisa la terminología y los conceptos que aparece en la evolución histórica de los sistemas operativos. Competencias: 1. Dominar la opeartaria básica de usuario en un sistema oprativo multuusuario y multitarea. 2. Dominar la operartoria y herramientas básicas requerida para desarrollar módulos del sistema operativo

	Horas					
Contenidos	HT	HP	HCT	HTT	HAI	Competencias y Objetivos
Tema 2 Estructura del computador	3		1		3	Objetivos: 1.Conocer los elementos hardwares básicos de un sistema informático que influyen en el funcionamiento de un sistema operativo. 2.Saber los principios básicos de funcionamiento de los elementos hardware anteriores. 3.Saber las implicaciones en el funcionamiento de los sistemas operativos de los principios de funcionamientos anteriores.

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Tema 3 Estructura del sistema operativo	3	4	2	3	4	Objetivo: 1.Saber los distintos subsistemas que forman un sistema operativo. 2.Conocer los objetivos y funciones de cada uno de los subsistemas anteriores. 3.Saber como el sistema operativo proporciona servicios al usuario: programas del sistema y llamadas al sistema. 4.Conocer los principios fundamentales de diseño de los intérpretes de órdenes y de las llamadas al sistema. 4.Saber los distintos modelos arquitectónicos utilizados en la construcción de los sistemas operativos. Competencias: 1.Utilizar, como un usuario normal, un sistema operativo convencional multiusuario y multiprogramado. 2.Implementar nuevas llamadas al sistema básicas y el gestor de llamadas al sistema.

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Tema 4 Procesos	3	4	1	2	4	Objetivos: 1.Saber los objetivos del subsistema de gestión de procesos del sistema operativo. 2.Saber definir de forma precisa los conceptos de proceso e hilo. 3.Saber los recursos básicos necesarios para soportar las unidades de ejecución en un sistema informático: proceso e hilo. 4.Conocer el repertorio mínimo de primitivas necearías para el manejo de procesos e hilos. Competencias: 1.Construir programas formados por diferentes hilos.

	Horas					
Contenidos	HT	HP	HCT	HTT	HAI	Competencias y Objetivos
Tema 5 Planificación de procesos	3	2	2	3	4	Objetivos: 1.Saber los objetivos de los diferentes niveles de planificación de procesos que pueden existir en un sistema operativo. 2.Conocer los distintos criterios de planificación utilizados en la planificación del procesador. 3.Saber los parámetros que se utilizan para medir el grado de cumplimiento de los distintos criterios de planificación anteriores. 4.Conocer los principios básicos de las políticas de planificación del procesador más utilizadas. Competencias: 1. Especificar como se ejecutan distintas cargas de unidades de ejecución (proceso o hilos) utilizando distintas políticas de planificación del procesador. 2.Obtener los valores de distintos parámetros que miden el rendimiento de una política de planificación del procesador. 3. Implementar políticas de planificación del procesador sencillas.

Contenidos	Horas HT	HP	HCT	HTT	HAI	Competencias y Objetivos
Tema 6 Concurrencia: exclusión mutua y sincronización	9	6	4	6	12	Objetivos: 1.Saber definir formalmente el problema de la sección crítica. 2.Saber analizar la bondad de una solución al problema de la sección crítica. 3.Conocer los principios de funcionamientos de las instrucciones hardware que pueden utilizarse para sincronizar unidades de ejecución. 4.Conocer los principios de funcionamiento y de implementación de los semáforos. 5.Conocer los principios de básicos funcionamientos de construcciones lingüísticas de alto nivel utilizadas para resolver problemas de concurrencia. Competencia: 1.Desarrollar soluciones a problemas en los que surjan secciones críticas. 2.Implementar mecanismos básicos de sincronización de unidades de ejecución. 3.Resolver problemas de concurrencia utilizando distintas herramientas de sincronización.
Examen parcial de los temas 1, 2, 3, 4, 5 y mitad de 6			4			

	Horas					
Contenidos	HT	HP	HCT	HTT	HAI	Competencias y Objetivos
Tema 7 Memoria	5	10	10	6	5	Objetivos: 1.Saber los objetivos del subsistema de gestión de memoria del sistema operativo, así como las implicaciones de estos. 2.Saber los principios de funcionamiento de los esquemas básicos de gestión de la memoria. 3.Saber como se lleva a cabo el proceso de traducción de direcciones en cada uno de los esquemas anteriores. 4.Saber los recursos necesarios para ejecutar cada uno de los esquemas anteriores. 5.Saber los principios fundamentales de las distintas políticas que intervienen en la gestión de la memoria. Competencias: 1.Implementar los aspectos fundamentales de un gestor de memoria basado en los esquemas básicos de gestión de la memoria principal.

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Tema 8 Memoria Virtual	8 (actividad práctica opcional)				7	Objetivos: 1._Saber los objetivos de la memoria virtual. 2.Saber los recursos necesarios para su implementación. 3.Saber los principios fundamentales de las políticas implicadas en la memoria virtual. 4.Conocer los aspectos que influyen en el rendimiento de la memoria virtual. 5.Saber en qué consiste el fenómeno de la hiperpaginación, así como las técnicas que intentan evitarlo. Competencias: 1.Implementar los aspectos fundamentales de un gestor de memoria que soporte la memoria virtual.

	Horas					
Contenidos	HT	HP	HCT	HTT	HAI	Competencias y Objetivos
Tema 9 Archivos	5		2		5	Objetivos: 1.Saber cuales son los objetivos de la gestión de archivos del sistema operativo, así como las implicaciones de estos. 2.Saber definir el concepto de fichero, así como los aspectos relacionados: operaciones, tipos de acceso y atributos de control necesarios para su manejo. 3.Saber definir el concepto de directorio, su utilidad, las operaciones para el manejo de estos y las distintas estructuras lógicas utilizadas para su implementación. 4.Conocer los aspectos básicos que interviene en la implementación de un sistema de archivos, éstos son: estructuras de control y políticas de gestión del espacio. Competencias: 1.Describir algorítmicamente los elementos básicos que forman un sistema de archivos.

	Horas					
Contenidos	HT	HP	HCT	HTT	HAI	Competencias y Objetivos
Tema 10 Entrada/Salida	4		1		5	Objetivos: 1.Conocer cuales son los objetivos del subsistema de entrada/salida, así como las implicaciones de estos. 2.Definir y explicar los principios de funcionamiento de los elementos básicos que intervienen en el subsistema de entrada/salida. 3.Saber los principios básicos de funcionamiento de las técnicas de buffering y spooling. 4.Conocer los aspectos más importantes relacionados con al geometría del disco, así como los tiempos que intervienen en el acceso a los datos almacenados en el disco. 5.Saber los principios de funcionamiento de las políticas más utilizadas en la planificación de operaciones de disco. Competencias: 1. Describir algorítmicamente el flujo de control y de datos de una operación de entrada/salida. 2.Describir el orden en que se realizarían un conjunto de operaciones de acceso a disco, utilizando distintas políticas de planificación de operaciones de disco, así como obtener el tiempo de acceso a los datos.

Contenidos	Horas HT	HP	HCT	HTT	HAI	Competencias y Objetivos
Tema 11 Interbloqueo	3		1		4	Objetivos: 1.Saber las condiciones necesarias para que se produzca una situación de interbloqueo. 2.Definir formalmente un estado de interbloqueo. 3.Saber representar el estado de un sistema usando un grafo de asignación de recursos. 4._Conocer los principios en que se basan los distintos métodos de tratamiento del interbloqueo: prevención, evitación y detección y recuperación. 5.Comprender las ventajas e inconvenientes de los métodos anteriores. Competencias: 1.Representar el estado de un sistema informático y detectar la existencia de interbloqueo. 2.Implementar distintas técnicas de tratamiento del interbloqueo.
Examen de convocatoria ordinaria			4			

Equipo Docente

CARMELO RUBÉN GARCÍA RODRÍGUEZ *(COORDINADOR)*

Categoría: *CATEDRATICO DE ESCUELA UNIVERSITARIA*

Departamento: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono: *928458753* **Correo Electrónico:** *ruben.garcia@ulpgc.es*

FRANCISCO J SANTANA PÉREZ *(RESPONSABLE DE PRACTICAS)*

Categoría: *TITULAR DE UNIVERSIDAD*

Departamento: *INFORMÁTICA Y SISTEMAS*

Teléfono: *928458726* **Correo Electrónico:** *fran.santana@ulpgc.es*

WEB Personal: *http://www.fransantana.com*

Resumen en Inglés

The fundamentals about operating systems are explained in this course: the general structure of a multiuser, multitasking operating system, the services that are usually provided by an o.s. and the basic principles of o.s. design. Topics covered include process scheduling, concurrency and process synchronization, memory management, file systems, I/O systems and deadlocks.

As an applied activity, the students will use an instructional operating system (Nachos) for developing typical operating system components and mechanisms, such as system calls and process synchronization tools. The code will be written in C++ on GNU/Linux platforms.