

Universidad de Costa Rica
Escuela de Ciencias de la
Computación e Informática

CI-1310 Sistemas Operativos

Curso semestral, 4 horas, 4 créditos
II semestre del 2013
Lunes y jueves, 7:00 pm, aula 103
Prof. Diego Villalba (Of. 220-2)
email: diego.villalba@ecci.ucr.ac.cr
Casillero #19

Objetivos

General

- Brindar al estudiante los conceptos básicos en el tema de sistemas operativos

Específicos

- Estudiar los conceptos básicos de la teoría de sistemas operativos, incluyendo la estructura de los sistemas computacionales.
- Analizar algunos de los tópicos específicos de la teoría de sistemas operativos, tales como la administración de procesos, la administración de memoria y el almacenamiento de información.
- Aprender a resolver problemas utilizando concurrencia, aprender conceptos de programación concurrente y sincronización, realizar programas que utilicen concurrencia empleando distintas metodologías.
- Presentar al estudiante conocimientos básicos del sistema operativo UNIX, de manera que pueda desenvolverse como programador en este ambiente, desarrollando programas que interactúen con el sistema operativo en C y que permitan aplicar los conceptos adquiridos durante el curso.
- Conocer las características, en los tópicos que conciernen al curso, de varios sistemas operativos populares como Solaris, LINUX, Free-BSD, Microsoft Windows o Macintosh System.
- Lograr que el estudiante reconozca la importancia que tiene la lectura de artículos en revistas especializadas, como medio para complementar el material cubierto en clase.
- Capacitar al estudiante para que pueda escribir porciones de código de un sistema operativo real, para que de esta forma pueda asimilar los conceptos teóricos estudiados.

Metodología

El curso se basa en clases cuyos temas son extraídos principalmente de los libros de Silberchatz & Galvin y Tanenbaum. Cada tema es complementado con varios artículos de revistas especializadas que el estudiante deberá leer antes de clase. La cobertura magistral del texto en clase será parcial, por lo que el estudiante tendrá que leer cada capítulo detenidamente. Los artículos de revistas tendrán un momento para su discusión en clase. Un aspecto fundamental para el desenvolvimiento del curso será la elaboración de tareas y proyectos programados. El material estudiado en clase y las lecturas obligatorias estarán sujetas a evaluación periódica mediante exámenes cortos. Se estudiarán como

ejemplo los sistemas operativos UNIX, LINUX, Windows-xx, MS- DOS, etc.

Contenido

1- Generalidades

- **Introducción**
 - Concepto de Sistema Operativo
 - Descripción del curso
 - Organización de sistemas de cómputo
 - Arquitectura de sistemas de cómputo
 - Estructura de sistemas de cómputo
 - Operaciones en sistemas de cómputo
 - Administración de procesos
 - Administración de memoria
 - Administración de almacenamiento
 - Tipos de sistemas operativos
 - Ambientes de computación
 - Sistemas operativos de código abierto (Open-Source)

Referencia: Libro de texto, capítulo 1

- **Estructura de los sistemas de cómputo**
 - Servicios del sistema operativo
 - Interfaz de usuario en los sistemas operativos
 - Llamados al sistema (system-calls)
 - Diseño e implantación
 - Estructura del sistema operativo
 - Máquinas virtuales
 - Inicio del sistema (boot)

Referencia: Libro de texto, capítulo 2

2- Administración de Procesos

- **Procesos**
 - Concepto de proceso
 - Administración de procesos
 - Operaciones sobre procesos
 - Especificación de la multiprogramación
 - Comunicación entre procesos IPC
 - Casos de estudio: IPC de UNIX (Semáforos, Mensajes y memoria compartida)

Referencia: Libro de texto, capítulo 3

- **Hilos**
 - Modelos multi-hilos
 - Bibliotecas para manejo de hilos

- Problemas con los hilos
- Ejemplos en sistemas operativos

Referencia: Libro de texto, capítulo 4

- **Administración de la CPU**
 - Conceptos
 - Criterios de administración
 - Algoritmos de despacho
 - Asignación de hilos
 - Administración bajo múltiples procesadores
 - Evaluación de algoritmos

Referencia: Libro de texto, capítulo 5

- **Sincronización de procesos**
 - Conocimientos previos
 - El problema de la sección crítica
 - Hardware de sincronización
 - Semáforos
 - Problemas clásicos de sincronización
 - Regiones críticas
 - Monitores
 - Transacciones atómicas

Referencia: Libro de texto, capítulo 6

- **Deadlocks**
 - Modelos del sistema
 - Caracterización del deadlock
 - Métodos para manejar el deadlock
 - Prevención del deadlock
 - Evasión del deadlock
 - Detección del deadlock
 - Recuperación del deadlock
 - Enfoque combinado para el manejo de deadlocks

Referencia: Libro de texto, capítulo 7

3- Administración del almacenamiento

- **Administración de memoria principal**
 - Conocimientos previos
 - Espacios de direcciones
 - Swapping
 - Asignación contigua

- Paginación
- Segmentación
- Enfoques combinados

Referencia: Libro de texto, capítulo 8

- **Memoria Virtual**
 - Conocimientos previos
 - Paginación por demanda y su desempeño
 - Reemplazo de páginas
 - Algoritmos para el reemplazo de páginas
 - Asignación de frames
 - Hiperpaginación (Thrashing)
 - Más consideraciones

Referencia: Libro de texto, capítulo 9

- **Interfaz del sistema de archivos**
 - Concepto de archivo
 - Métodos de acceso
 - Estructuras de directorios
 - Protección
 - Semántica para consistencia

Referencia: Libro de texto, capítulo 10

- **Implantación del sistema de archivos**
 - Estructura del sistema de archivos
 - Métodos de asignación del espacio
 - Administración del espacio libre
 - Implantación de directorios
 - Eficiencia y desempeño
 - Recuperación

Referencia: Libro de texto, capítulo 11

- **Sistemas de almacenamiento en masa**
 - Estructura de los discos
 - Agregado de discos
 - Atención de solicitudes en el disco
 - Administración del disco y del espacio para intercambio (swap)
 - Confiabilidad en discos
 - Implantación de almacenamiento estable
 - Dispositivos de almacenamiento terciario
 - Soporte del sistema operativo
 - Detalles de desempeño

Referencia: Libro de texto, capítulo 12

4- Sistemas de entrada y salida

- **Sistemas de entrada y salida**
 - Hardware para entrada y salida
 - Interfaz de entrada y salida para las aplicaciones
 - Subsistema de entrada y salida en el kernel
 - Transformación de solicitudes en operaciones de hardware
 - Streams
 - Desempeño

Referencia: Libro de texto, capítulo 13

5- Protección y seguridad

- **Protección**
 - Metas para la protección
 - Dominios de protección
 - Matriz de accesos
 - Implantación de la matriz de accesos
 - Revocación de los derechos de acceso
 - Sistemas basados en capacidades
 - Protección basada en lenguaje

Referencia: Libro de texto, capítulo 14

- **Seguridad**
 - El problema de seguridad
 - Autenticación
 - Palabras de paso
 - Trucos en programa
 - Trucos en el sistema
 - Monitoreo de los trucos
 - Cifrado
 - Clasificaciones de seguridad de computadoras

Referencia: Libro de texto, capítulo 15

Evaluación

- | | |
|--|-----|
| • Tres exámenes parciales (17, 17, 17) | 51% |
| • Tareas cortas y quices | 9% |
| • Tareas programadas | 10% |
| • Proyecto de investigación | 10% |
| • Proyectos programados | 20% |

Notas

- Los quices incluirán el material cubierto en clase, así como diversas lecturas.
- Los quices se realizan sin aviso durante las horas de lecciones.
- Las tareas de investigación consistirán en trabajos escritos sobre el material para estudio independiente (artículos de revistas y/o secciones de libros).
- Se repondrá exámenes a estudiantes que presenten la debida excusa médica dentro de los siguientes cinco (5) días hábiles luego de realizada la prueba. La reposición podría postergarse para el final del semestre.
- Se debe realizar todas las tareas y proyectos programados para aprobar el curso.
- Tareas cortas y proyecto de investigación se realizan INDIVIDUALMENTE.

Proyectos y Tareas Programadas

1. Las fechas para entrega son impostergables.
2. Los proyectos y las tareas programadas podrán realizarse en grupos de dos personas.
3. El grupo cuenta con un total de cuatro (4) días de gracia para la entrega de estas asignaciones, que podrán utilizar de acuerdo con su conveniencia.
4. Si no se quiere utilizar los días de gracia, cada día adicional tomado para presentar la tarea contará como un punto de diez menos en la nota final de la asignación. Por ejemplo, si la calificación de la tarea fue un 84, pero se entregó tres días tarde, la nota final para esa tarea sería 54.
5. Todos los documentos se entregarán utilizando el casillero; la implantación deberá colocarse en un directorio, dentro de su cuenta, donde únicamente estarán los archivos relacionados o en la plataforma del curso, según indique el profesor.
6. En el momento de la entrega deberá enviarse un mensaje de correo electrónico al profesor, indicando el nombre del directorio del punto anterior. A partir de este momento no se podrán modificar esos archivos.

Bibliografía

Libro de texto

Silberchatz, Abraham & Galvin, Peter, Operating Systems Concepts, octava edición, Addison Wesley Publishing Co., Mass., 2009

Material Complementario

Bach, J. Maurice. The Design of the UNIX Operating System, Prentice Hall, Englewood Cliff, 1986. ISBN: 0-13-201799-7

Coffman, E. G. y Denning P.J. Operating System Theory, Prentice Hall, Englewood Cliff, 1973.

Curry, David A., Using C on the UNIX System, O'Reilly and Assoc. Inc., California, 1991.

Duncan, Ray, Advanced MS-DOS programming, Microsoft Press, Washington, Segunda Edición, 1988.

Frish, Aeleen. Essential System Administration, O'Reilly & Associates Inc., California, 1993. ISBN: 0-937175-80-3

Kernighan, Brian y Ritchie, Dennis. El Lenguaje de Programación C, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1978. ISBN: 968-880-024-4

Kernighan, Brian y Pike, R.. El Entorno de Programación UNIX, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1987.

Maekawa, M., Oldehoeft, A. y Oldehoeft, R. Operating Systems: Advanced Concepts, Benjamin/Cummings Publishing, California, 1987.

Peterson, James, Silberchatz, Abraham y Galvin Perter. Operating System Concepts, Tercera Edición, Addison-Wesley Publishing Co., Mass., 1991.

Stallings, William. Computer Organization and Architecture, Tercera Edición, MacMillan Publishing Co., New York, 1993. ISBN: 0-02-415495-4

Tanenbaum, Andrew. Sistemas Operativos: Diseño e Implementación, Prentice Hall, México, 1988.

Tanenbaum, Andrew. Sistemas Operativos Modernos, Prentice Hall, México, 1994. ISBN: 968-880-323-5