

Цели и задачи курса

Целью курса является освоение основных понятий, методов и алгоритмов в области архитектуры и функционирования операционных систем. В рамках дисциплины изучаются архитектура современных операционных систем, модели и алгоритмы, используемые в реализациях различных подсистем, среды исполнения прикладных программ. Особое внимание уделяется особенностям работы многозадачных систем, а также многопроцессных и многопоточных приложений, что является необходимым для разработки программ для многопроцессорных / многоядерных систем.

Требования к слушателям

Знание учебного материала курсов К101 «Введение в методы программирования-1», К102 «Введение в методы программирования-2», М206 «Алгоритмы и анализ сложности», К206 «Архитектура вычислительных систем». При выполнении практических и лабораторных заданий требуется владение методами программирования на алгоритмическом языке С.

Описание курса

Основными учебными разделами курса являются:

- **Основные понятия и определения теории операционных систем – 14 часов**

Цели и задачи курса. История появления и направления эволюции ОС. Функции ОС. Классификации ОС. Примеры архитектур (Windows NT, UNIX). Ресурс. Операционная среда. Процесс. Поток. Диаграмма состояний последовательного исполнения потока.

- **Модели объектов аппаратного уровня – 12 часов**

Способы адресации памяти и соответствующие им управляющие структуры: линейная, сегментная, страничная, сегментно-страничная. *Организация совместного доступа к памяти нескольких процессоров*. Многозадачный режим работы процессора. Контекст задачи: переключение задач, уровни привилегий, передача управления между уровнями привилегий. Прерывания и особые случаи.

- **Управление центральным процессором – 4 часа**

Долгосрочное и краткосрочное планирование. Критерии сравнения алгоритмов планирования. Классификация алгоритмов краткосрочного планирования. Примеры алгоритмов: FIFO, SJN, SRT, RR, вытесняющие и невытесняющие алгоритмы, алгоритмы, использующие приоритеты. *Планирование в многопроцессорных системах*.

- **Синхронизация выполнения потоков/процессов^{ПАР} – 12 часов**

Критические ресурсы и критические секции процессов. Использование признаков блокировки. Алгоритм Деккера. Использование операции «проверка и установка». Семафорные примитивы Дейкстры. Мьютексы. Задачи «поставщик-потребитель», «читатели-писатели». Проблема тупиков (взаимоблокировка).

- **Управление оперативной памятью – 4 часа**

Простое непрерывное распределение памяти. Случаи одной и нескольких исполняемых задач. Управление памятью с использованием разделов. Внутренняя и внешняя фрагментация, своппинг. Использование ВАП на основе страничного преобразования. Алгоритмы замещения областей памяти: Random, FIFO, LRU, LFU, Second Chance, Clock.

- **Передача данных между потоками/процессами – 8 часов**

Примеры реализации межпоточного (межпроцессного) взаимодействия в UNIX и Win32. Сигналы. Сообщения, очереди сообщений. Файлы, проецируемые в память. Именованные и неименованные каналы. Объекты синхронизации в Windows NT. Вызовы удаленных процедур.

- **Долгосрочное хранение данных – 14 часов**

Назначение файловых систем и выполняемые задачи. Логическая структура файловых систем. Типы объектов файловых систем и их атрибуты. Набор типовых операций над объектами файловой системы. Классификация, расширенные возможности и критерии сравнения файловых систем. Разделы дискового устройства. Примеры файловых систем: оригинальная UNIX FS, FFS, JFS, LSFS.

- **Принципы построения распределенных файловых систем (GlusterFS, GPFS, Lustre)^{ПАР} – 4 часа**

Учебный курс включает лабораторный практикум.

Учебно-методическое обеспечение курса содержит:

- презентации для проведения лекционных занятий;
- комплект лабораторных работ.

Ожидаемые результаты обучения

Обучаемые, успешно освоившие учебный курс, будут:

- знать принципы построения современных операционных систем;
- знать основные модели и алгоритмы, лежащие в основе функционирования ОС;
- уметь разрабатывать прикладное и системное ПО, учитывающее архитектуру и особенности реализации конкретной целевой ОС;
- уметь разрабатывать многопроцессные и многопоточные приложения;
- владеть навыками разработки приложений для различных операционных сред.

Учебная литература

1. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 2-е изд. СПб.: Питер, 2002.
2. Карпов В.Е., Коньков К.А. Введение в операционные системы. Курс лекций. 2-е изд. М.: ИНТУИТ.РУ, 2005.
3. Рихтер Дж. Windows для профессионалов (Создание эффективных Win32-приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows). 4-е изд. М.: Русская Редакция; пер. с англ. СПб.: Питер, 2001.
4. Соломон Д., Руссинович М. Внутреннее устройство Microsoft Windows 2000. М.: Русская Редакция; пер. с англ. СПб.: Питер, 2001.
5. Love R. Linux Kernel Development. SAMS, 2003.

Контактная информация:

зав. учебной лабораторией каф. ИИС ГЕО А.В. Линева, alin@unn.ru