



## **Тема 2. Управление памятью в операционных системах**

### **Лекция 3 (2 часа)**

Виртуальная память. Страничная организация памяти. Работа диспетчера памяти. Связь между виртуальными и физическими адресами, получаемая с помощью таблицы страниц. Таблицы страниц. Многоуровневые таблицы страниц. Структура элемента таблицы страниц. Алгоритмы замещения страниц виртуальной памяти. Оптимальный алгоритм. Алгоритм NRU- не использовавшаяся в последнее время страница. Алгоритм FIFO-первым прибыл- первым обслужен. Алгоритм «вторая попытка». Алгоритм «часы». Алгоритм «рабочий набор». Алгоритм «WSClock». Моделирование алгоритмов замещения страниц. Аномалия Билэди.

### **Лекция 4 (2 часа)**

Адресное пространство процесса Win32 и Win64. Регионы в адресном пространстве. Передача физической памяти региону. Гранулярность выделения ресурсов. Атрибуты защиты страниц памяти в Win32 (Win64). Изменение атрибутов защиты. Стек потока под управлением ОС Windows.

### **Лекция 5 (2 часа)**

Кучи. Структура кучи. Функции управления кучей. Куча, предоставляемая процессу по умолчанию, и дополнительные кучи. Назначение дополнительных куч.

Файлы, проецируемые в память. Назначение механизма проецирования в память. Проецирование в память исполняемых файлов и файлов данных. Алгоритм проецирования в память. Функции для организации механизма проецирования в память.

## **Тема 3. Управление процессами в операционных системах**

### **Лекция 6 (2 часа)**

Объекты ядра. Процессы, потоки и модули. Процессы Win32(Win64). Идентификатор процесса и дескриптор процесса. Объект ядра процесс. Функции для работы с процессами Таблица дескрипторов процесса.

### **Лекция 7 (2 часа)**

Потоки. Состояния потоков. Свойства потоков. Объект ядра поток. Функции для работы с потоками. Модули Win32 (Win64). База данных модуля. Глобальный список модулей (структура IMTE) и локальный список модулей (структура MODREF). Связь между структурами MODREF и IMTE. Функции для работы с модулями.

### **Лекция 8 (2 часа)**

Распределение времени между потоками. Классы приоритета. Уровни приоритета. Относительный уровень приоритета потока. Функции для работы с приоритетами потоков.

### **Лекция 9 (2 часа)**

Динамическое изменение приоритета потока. Особенность потоков реального времени. Учет квантов времени. Изменение величины кванта. Сценарии планирования процессорного времени. Многопроцессорные системы. Сценарии планирования процессорного времени в многопроцессорных системах.

**Лекция 10 (2 часа)**

Управление памятью, процессами, потоками, файловой системой и устройствами в операционных системах UNIX, LINUX, Android.

**Тема 4. Организация параллельных вычислений (синхронизация)**

**Лекция 11 (2 часа)**

Синхронизация процессов и потоков. Синхронизации потоков без использования объектов синхронизации. Проблема тупиков. Объекты синхронизации. Критические секции. Структура критической секции. Функции для работы с критическими секциями. Рекурсивный вход в критическую секцию. Область использования критических секций, достоинства и недостатки.

**Лекция 12 (2 часа)**

Объекты Mutex. Синхронизация потоков с помощью объектов Mutex. Структура объекта ядра «Mutex». Функции для работы с объектами Mutex. Обработка объектов Mutex WAIT- функциями. Синхронизация потоков с помощью семафоров. Структура объекта ядра «Семафор». Функции для работы с семафорами. Обработка семафоров WAIT- функциями.

**Лекция 13 (2 часа)**

Синхронизация потоков с помощью событий. Структура объекта ядра «Событие». События с автоматическим сбросом. События со сбросом вручную. Функции для работы с событиями. Обработка событий WAIT- функциями. Сравнительная характеристика объектов синхронизации. Пример использования объектов синхронизации - задача об обедающих философях (задача Дейкстры).

**Тема 5. Управление вводом-выводом в операционных системах**

**Лекция 14 (2 часа)**

Динамически подключаемые библиотеки (DLL). Структура DLL. Неявная загрузка DLL. Явная загрузка DLL. Пример создания DLL, явная и неявная загрузка разработанной DLL. Работа с окнами в ОС Windows. Классы окон. Z-порядок окон. Структуры управления окнами. Структура WND. Обработка сообщения в ОС Windows. Структура THREADINFO. Очередь синхронных сообщений, очередь асинхронных сообщений, очередь ответных сообщений, системная очередь аппаратного ввода сообщений. Поток необработанного ввода. Функции для работы с окнами.

**Тема 6. Файловые системы**

**Лекция 15 (2 часа)**

Существующие форматы исполняемых файлов – PE, MZ, NE – файлы и т.д. Заголовок PE-файла. Секции в PE- файле. Структура таблицы секций. Понятие относительного виртуального адреса (RVA). Основные секции PE-файла – секция программного кода, секция данных, секция импорта, секция экспорта, секция ресурсов, секция базовых поправок. Загрузка исполняемого файла на выполнение и настройка указателей на функции из внешних DLL. Методы отслеживания изменений файловой системы

**Лекция 16 (2 часа)**

Структура жесткого диска. Главная файловая таблица (MFT). Понятие расширенного раздела. Понятие логического диска (тома). Кластеры, сектора, цилиндры. Файловая система FAT. Структура системной области и области данных в FAT. Загрузочный сектор.

|   |   |
|---|---|
|   | <p>Структура таблицы размещения файлов (FAT). Структура каталогов в файловой системе FAT. Алгоритм восстановления удаленных файлов и каталогов.</p> <p><b>Лекция 17 (2 часа)</b><br/>                 Файловая система NTFS. Назначение NTFS. Основные особенности и возможности NTFS. Структура файловой системы NTFS. Понятие тома и файла в NTFS. Основные файлы NTFS, назначение основных файлов NTFS. Генерация имен файлов MS DOS в NTFS. Структура главной файловой таблицы (MFT). Атрибуты файла NTFS. Заголовок атрибута, значение атрибута. Резидентные и нерезидентные атрибуты. Записи главной файловой таблицы NTFS (MFT) для резидентных атрибутов и для нерезидентных атрибутов. Виртуальные и логические номера кластеров.</p>  |
| 2 | <p>лабораторные работы 8 шт. по 4 часа, 1 шт. 2 часа:</p> <p><b>Лабораторная работа 1 (4 часа)</b><br/> <i>Получение характеристик компьютера и операционной системы</i><br/>                 Цель работы: Получение характеристик компьютера и операционной системы.<br/>                 В данной лабораторной работе изучаются процедуры и функций Win32 (Win64), позволяющих получить общую информацию о характеристиках компьютера и операционной системы. Специфическими признаками программно-аппаратной среды являются: тип ПК и версия операционной системы; состав аппаратных средств; физическое положение файлов на дисковом носителе; наличие скрытых частей программы; физические особенности (в том числе дефекты) носителя. В лабораторной работе № 1 рассматриваются функции Win32 (Win64), с помощью которых можно получить перечисленную информацию.</p> <p><b>Лабораторная работа 2 (4 часа)</b><br/> <i>Исследование виртуальной памяти.</i><br/>                 Целью работы является изучение основных функций ядра Kernel32.dll для работы с виртуальной памятью. Рассматриваемые в данной лабораторной работе функции позволяют: получить информацию о состоянии системной памяти и виртуального адресного пространства любого процесса; напрямую резервировать регион адресного пространства; передавать зарезервированному региону физическую память; освобождать регионы адресного пространства; изменять атрибуты защиты страниц виртуальной памяти.</p> <p><b>Лабораторная работа 3 (4 часа)</b><br/> <i>Использование виртуальной памяти в приложениях.</i><br/>                 Цель работы: Получение практического опыта работы с виртуальной памятью; использование механизма работы с виртуальной памятью для решения конкретных прикладных задач; исследование адресного пространства процесса с помощью функций работы с виртуальной памятью.</p> <p><b>Лабораторная работа 4 (4 часа)</b><br/> <i>Файлы, проецируемые в память.</i><br/>                 Цель работы заключается в освоении методов работы с файлами, проецируемыми в память. Механизм проецирования в память</p> |

позволяет резервировать регион адресного пространства и передавать ему физическую память. Причем физическая память в этом случае берется из файла, уже находящегося на диске. Данный метод позволяет обойтись без операций файлового ввода-вывода и предварительной буферизации содержимого файла. Проецируемые файлы применяются для загрузки EXE- и DLL-файлов, а также для разделения данных между несколькими процессами, выполняемыми на одной машине.

#### **Лабораторная работа 5 (4 часа)**

*Создание процессов и потоков.*

Целью работы является изучение основных принципов организации многозадачных операционных систем. Все многозадачные операционные системы используют концепцию процесса и потока. В данной работе рассматриваются следующие вопросы: чередование выполнения нескольких процессов с целью повышения степени использования процессора; разделение ресурсов между процессами; организация обмена данными между процессами и потоками; изменение класса приоритета процесса и уровня приоритета потока.

#### **Лабораторная работа 6 (4 часа)**

*Работа с функциями ToolHelp.*

Целью работы является получение навыков работы с функциями библиотеки ToolHelp API для получения системной информации. В данной работе рассматриваются следующие вопросы: получение списка всех процессов в системе; получение списка всех модулей в системе; получение списка всех потоков выбранного процесса; получение карты памяти выбранного процесса

#### **Лабораторная работа № 7 (4 часа)**

*Объекты синхронизации.*

Целью данной работы является исследование объектов синхронизации, с помощью которых в многозадачной среде обеспечивается последовательный доступ к совместно используемым ресурсам. В данной работе рассматриваются следующие вопросы: синхронизация потоков с помощью объектов пользовательского режима (критические секции); синхронизация потоков с помощью объектов ядра (объекты Mutex, события, семафоры, процессы и потоки); работа Wait- функций в различных режимах.

#### **Лабораторная работа 8 (4 часа)**

*Создание динамически подключаемых библиотек.*

Целью данной работы является разработка динамически подключаемых библиотек (Dynamic-Link Libraries- DLL). В данной лабораторной работе рассматриваются следующие вопросы: методы загрузки DLL (явная и неявная загрузки); методы внедрения DLL в адресное пространство другого процесса.

#### **Лабораторная работа 9 (2 часа)**

*Отслеживание изменений файловой системы.*

Целью данной работы является изучение функций FindFirstChangeNotification и FindNextChangeNotification, с помощью которых можно отслеживать любые изменения файловой системы в выбранных каталогах. Выполнение данной работы предполагает, знание принципа работы Wait-функций, рассмотренных в лабораторной работе № 7.

|     |  |
|-----|--|
| ... | <p>Самостоятельная работа студентов:</p> <p>Тема 1. Принципы построения операционных систем<br/>                 Оформление и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (1 работа)<br/>                 Изучение лекции (2 лекции)</p> <p>Тема 2. Управление памятью в операционных системах<br/>                 Изучение лекции (4 лекции)<br/>                 Оформление и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (3 работы)</p> <p>Тема 3. Управление процессами в операционных системах<br/>                 Оформление и подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (2 работы)<br/>                 Изучение лекции (4 лекции)<br/>                 Изучение дополнительного теоретического материала (к темам 3 и 4):<br/> <i>Интерфейсы системы UNIX, Linux. Возможности командной оболочки. Управление памятью, ввод/вывод, файловая система и безопасность в ОС UNIX</i></p> <p>Тема 4. Организация параллельных вычислений (синхронизация)<br/>                 Изучение лекции (3 лекции)<br/>                 Оформление и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (1 работа)</p> <p>Тема 5. Управление вводом-выводом в операционных системах<br/>                 Оформление и подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (1 работа)<br/>                 Изучение лекции (1 лекция)</p> <p>Тема 6. Файловые системы<br/>                 Оформление и подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (1 работа)<br/>                 Изучение лекции (3 лекции)<br/>                 Изучение дополнительного теоретического материала:<br/> <i>Структура больших файлов и каталогов в NTFS. Индексация файлов в NTFS. Восстанавливаемость NTFS. Протоколирование транзакций. Журнал транзакций. Записи модификации, записи контрольной точки, таблица транзакций, таблица измененных страниц в журнале транзакций. Восстановление данных в NTFS. Проход анализа. Проход повтора. Проход отмены. Замена плохих секторов в NTFS. Файл плохих кластеров. Компрессия данных в ФС NTFS.</i></p> <p>Подготовка к зачету по дисциплине с использованием оценочных материалов, приведенных в разделе 6 настоящей РПД</p> |
|-----|--|