

# Операционные системы

Рогачев Виктор Алексеевич

## Лекция 7

### Управление процессами, памятью и файловые системы в ОС

#### Особенности:

- Управление процессами в ОС
- Управление памятью в ОС
- Файловые системы в ОС

# Процесс

Процесс — программа, выполняющаяся в текущий момент

- Процесс - совокупность взаимосвязанных действий, преобразующих входные данные в выходные (Стандарт ISO 9000:2000)
- Компьютерная программа — пассивная совокупность инструкций
- Процесс — это непосредственное выполнение инструкций

# Статусы процессов в современных ОС



# Представление процесса

Процесс в вычислительной системе представлен ресурсами:

- образом исполняемого машинного кода
- памятью
- дескрипторами ресурсов
- атрибутами безопасности
- состоянием процессора (контекстом)

# Машинный код

Машинный код - это:

- система команд (набор кодов операций) конкретной вычислительной машины

Машинный код интерпретируется:

- процессором
- микропрограммами

Ассемблер:

- Набор числовых кодов операций, имеющих условные буквенные обозначения

Архитектура набора команд процессора:

- RISC-архитектура (ARM) - постоянная длина кода
- CISC-архитектура (x86) - диапазонная длина кода (от 8 до 120 битов)
- суперскалярные процессоры - выполняют несколько кодов за один такт

# Память

Память включает в себя:

- исполняемый код
- входные и выходные данные процесса
- стек вызовов (call stack) - для отслеживания активных подпрограмм
- кучу (heap) - для хранения промежуточных результатов вычислений

# Дескрипторы ресурсов

## ОС Unix:

- файловый дескриптор 0 = поток стандартного ввода
- файловый дескриптор 1 = поток стандартного вывода
- файловый дескриптор 2 = поток диагностики

## ОС Windows:

- дескриптор (или handle) - файл - (функция OpenFile)
- дескриптор (или handle) - драйвер - (функция DeviceIoControl)

# Атрибуты безопасности

## Атрибуты:

- Владелец процесса
- Набор полномочий процесса

# Контекст

При переключении контекста происходит сохранение и восстановление следующей информации:

- Регистровый контекст регистров общего назначения
- Контекст состояния сопроцессора с плавающей точкой
- Состояние регистров MMX/SSE (x86)
- Состояние сегментных регистров (x86)
- Состояние управляющих регистров (x86)

# Потоки (Нити) (Threads)

## Поток

процесс, порождённый в операционной системе, может состоять из нескольких потоков, выполняющихся «параллельно», без предписанного порядка во времени

## Отличие от процессов

- потоки существуют как составные элементы процессов
- потоки внутри процесса совместно используют информацию о состоянии, а также память и другие вычислительные ресурсы
- потоки совместно используют адресное пространство
- процессы взаимодействуют только через предоставляемые системой механизмы связей между процессами
- переключение контекста между потоками быстрее, чем переключение контекста между процессами.

# Межпроцессное взаимодействие

Межпроцессное взаимодействие (inter-process communication, IPC)

обмен данными между потоками одного и/или разных процессов

Межпроцессное взаимодействие реализуется:

- посредством механизмов, предоставляемых ядром ОС
- посредством механизмов, предоставляемых процессом

Механизмы, предоставляемые ОС и используемые для IPC

- механизмы обмена сообщениями
- механизмы синхронизации
- механизмы разделения памяти
- механизмы удалённых вызовов (RPC)

# Завершение процесса

## Причины завершения процесса:

- Обычный выход
- Выход по исключению или ошибке
- Недостаточный объем памяти
- Превышение лимита отведённого программе времени
- Превышение лимита отведённого программе времени
- Неверная команда
- Ошибка защиты
- Завершение родительского процесса
- Ошибка ввода-вывода
- Вмешательство оператора

# Память компьютера

## Иерархия видов памяти



# Функции уровней памяти

## Память хранит

регистровая память	операнды команд
кэш	самые используемые участки памяти
основная память	исполняющиеся программы
внешняя	данные и программы между запусками

# Виртуальная память

## Виртуальная память (virtual memory)

технология управления памятью ЭВМ, разработанная для многозадачных операционных систем

### Виртуальная память:

для каждой программы использует независимые схемы адресации памяти, отображающиеся на физические адреса в памяти ЭВМ

### Виртуальная память:

- создает множество независимых адресных пространств
- обеспечить защиту памяти между различными приложениями

### Применение механизма виртуальной памяти позволяет:

- упростить адресацию памяти клиентским программным обеспечением
- рационально управлять оперативной памятью компьютера
- изолировать процессы друг от друга

# Файловая система

## Файловая система (file system)

порядок, определяющий способ организации, хранения и именования данных на носителях информации

файловая система определяет:

- размер имен файлов и (каталогов)
- максимальный возможный размер файла и раздела
- набор атрибутов файла

Файловая система связывает:

- носитель информации
- API для доступа к файлам

# Иерархия каталогов

## ОС - CP/M и MS-DOS 1.0 :

Одноуровневая файловая система:

- все файлы на диске хранятся в одном каталоге

## ОС - UNIX :

Иерархическая файловая система:

- каталоги вложены друг в друга
- каталоги на разных дисках объединяются в одно дерево, общее для всех дисков
- существует только один корневой каталог (/root)

## ОС - DOS / Windows:

Иерархическая файловая система:

- каталоги вложены друг в друга
- каталоги на разных дисках образовывают несколько отдельных деревьев

# Задачи файловой системы

## Основные

- именование файлов
- обеспечение программного интерфейса работы с файлами для приложений
- отображения логической модели файловой системы на физическую организацию хранилища данных
- организация устойчивости файловой системы к сбоям питания, ошибкам аппаратных и программных средств
- содержание параметров файла, необходимых для правильного его взаимодействия с другими объектами системы

## В многопользовательских системах

- защита файлов одного пользователя от несанкционированного доступа другого пользователя
- обеспечение совместной работы с файлами

# Классификация файловых систем - 1

по назначению:

- Для носителей с произвольным доступом (жёсткий диск): FAT32, HFS+, ext4 и др.
- Для носителей с последовательным доступом (магнитные ленты): QIC и др.
- Для оптических носителей (CD и DVD): ISO9660, HFS, UDF и др.
- Для флэш-памяти: YAFFS, ExtremeFFS, exFAT.
- Сетевые файловые системы: NFS, CIFS, SSHFS, GmailFS и др.
- Виртуальные файловые системы: AEFS и др.
- специализированные файловые системы: ZFS, VMware VMFS и др.

# Классификация файловых систем - 2

по операционным системам:

1	MSDOS	FAT16
2	FreeDOS	FAT16, FAT32
3	MS Windows	FAT32, NTFS
4	GNU / Linux	ext4
5	Mac OS X	NFS+
6	OS / 2	HPFS
7	Solaris	UFS, ZFS, SMBFS, VxFS
8	Plan 9	Kfs, Paq, Cwfs

# Пространство тома FAT32

логически разделено:

Зарезервированная область

- Содержит загрузочную запись раздела (Partition Boot Record — PBR)

Область таблицы FAT

- содержащая массив индексных указателей, соответствующих кластерам области данных

Область таблицы FAT (копия)

- содержащая массив индексных указателей, соответствующих кластерам области данных

Область данных

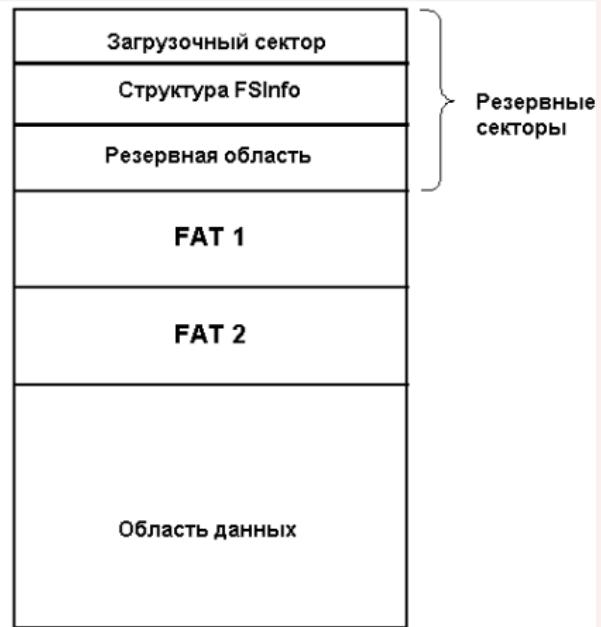
- содержимое файлов
- метаданные — информация относительно имен файлов и папок, их атрибутов, времени создания, размеров, размещения на диске

# Архитектура файловой системы FAT

## FAT16 и FAT32



Системы FAT12 и FAT16



Система FAT32

# Сравнение файловых систем

по операционным системам:

1	ФС	ОС	Дата	Имя файла	Размер файла
1	FAT16	MSDOS	1983	8+3	2 Gb (Гигабайт $10^9$ )
2	FAT32	Windows	1996	255	4 Gb (Гигабайт $10^9$ )
3	NTFS	Windows	1993	255	16 Eb (Эксабайт $10^{18}$ )
4	ext4	Linux	2006	255	16 Tb (Терабайт $10^{12}$ )
5	HFS+	MacOS X	1998	255	8 Eb (Эксабайт $10^{18}$ )
6	UFS2	FreeBSD	2002	255	32 Pb (Петабайт $10^{15}$ )
7	ZFS	Solaris	2004	255	16 Eb (Эксабайт $10^{18}$ )

# Литература

- 1 2. Э. Таненбаум Современные операционные системы. «Питер», 2007 г.
- 2 3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы «Питер», 2003 г.
- 3 1. Робачевский А.М. Операционная система Unix. - Спб.: ВНУ - Санкт - Петербург, 1997. - 528 с., ил.

Презентация создана с помощью пакета LaTeX