

# Операционные системы

Рязанова Наталья Юрьевна

2019

# Оглавление

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>История</b>   | <b>2</b> |
| 1.1      | Первое поколение . . . . .                             | 2        |
| 1.2      | Второе поколение . . . . .                             | 2        |
| 1.3      | Третье поколение . . . . .                             | 2        |
| 1.4      | Прерывания . . . . .                                   | 3        |
| 1.5      | Терминалы . . . . .                                    | 3        |
| 1.6      | Виды системного ПО . . . . .                           | 4        |
| 1.7      | Четвертое поколение . . . . .                          | 4        |
| 1.8      | Эра сверхбольших интегральных схем . . . . .           | 4        |
| 1.9      | Дисциплины курса . . . . .                             | 4        |
| 1.10     | Операционная система . . . . .                         | 4        |
| 1.10.1   | Главные ресурсы программы . . . . .                    | 5        |
| 1.10.2   | Классификация ОС . . . . .                             | 5        |
| 1.10.3   | Системы реального времени . . . . .                    | 5        |
| <b>2</b> | <b>Разработка операционных систем и их особенности</b> | <b>6</b> |
| 2.1      | Иерархическая структура операционной системы . . . . . | 6        |
| 2.2      | Управление процессорами . . . . .                      | 7        |
| 2.2.1    | Диаграмма состояния процесса . . . . .                 | 7        |

# Глава 1

## История

Деления на поколения можно считать очень условными.

**Компьютер** - программно управляемое устройство.

Современным ПК часть времени управляет ОС, часть времени - приложения.

### 1.1 Первое поколение

В 40-х годах потребность в больших, быстрых, точных вычислениях увеличилась из-за гонки вооружений.

- В 1944 году в США была создана MARK I - первая вычислительная машина на электромагнитных реле.
- В 1946 году - первая электронно-цифровая машина на электромагнитных лампах - UNIVAK.
- 1945-46 гг. - создание первого поколения ЭВМ. Длится до 1955 года. Особенности: использовались электронные лампы, ЗУ на линиях задержки, ЗУ вращающегося типа, концепция хранения программ. Для ввода/вывода - перфокарты, печатающее устройство.

Первые серийные машины - MARK I, UNIVAK I, LEO I.

Все программы выполнялись в **абсолютных адресах** - адресах байта/слова (2 байта) и т.д. физической памяти. В эти же годы разработали ENIAC. В группу разработки в 1944 г. вошел Джон Фон Нейман. В 1945 г. он опубликовал доклад, в котором определены основные принципы построения компьютерной машины, которую называют компьютером. В 1946 г. - статья "Предварительная конструкция ЭВМ" в ней была описана формальная организация работы машины.

**Принцип хранимой программы** - данные и команды хранятся в одной памяти. Для того, чтобы к ним обращаться, они хранятся в определенных адресах. Требуется это счетчик команд, он хранит адрес следующей команды.

### 1.2 Второе поколение

С середины 50-х годов - отсчет второго поколения ЭВМ. Появились диоды и триоды (транзисторы) и ОЗУ на магнитных сердечниках.

Для серийного производства машины нужна техническая документация.

IBM 1401 → IBM 7094 → 1401

Для автоматического перескока с 1 задания на другое понадобилось специальное ПО, которое стали называть ОС. Была создана серия оброчных и отладочных программ, которые помогали программисту. Для управления заданиями был разработан специальный язык - язык управления заданиями.

### 1.3 Третье поколение

С начала 60-х годов - 3 поколение ЭВМ. Появились микросхемы. К 3 поколению относится полноценное появление **архитектуры ЭВМ**. Появилось в связи с идеей мультипрограммными обработками и реализацией распараллеливания функций. Для ускорения переключения между заданиями - загрузка нескольких заданий в ОЗУ.

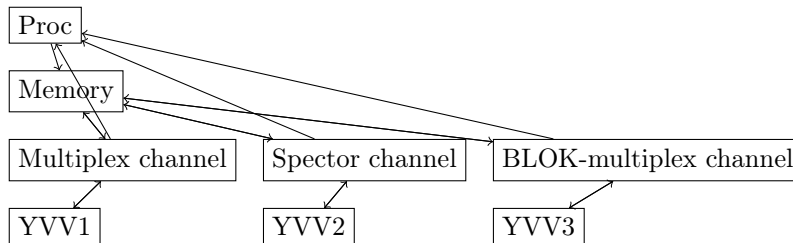
Большое число программ разделяет одно адресное пространство физической памяти.

**Процесс** - программа в стадии выполнения.

Перед ОС появились новые задачи, появился менеджер памяти для выделения/распределения/очистки. Нужно было обеспечить защиту памяти выделенной для программы.

В 3 поколении появилась начальная архитектура. **Канал** - программно управляемое устройство, в задачи которого входило управление внешними устройствами.

IBM 360 - машина третьего поколения.



## 1.4 Прерывания

1. Системные вызовы (программные прерывания)

2. Исключения (исключительные ситуации)

- Исправимые
- Неисправимые

3. Аппаратные прерывания

- Таймер
- Ввод-вывод
- ОТ действий итератора

Прерывания являются синхронными. Программные прерывания являются асинхронными и несвязанными ни с какой другой работой в системе.

## 1.5 Терминалы

Операционные системы для IBM 360:

- OS/360
- TSS/360

Для того, чтобы обеспечить комфортную работу большого числа пользователей время процессора стали квантовать. Такие системы всегда мультипрограммные (системы разделения времени). По истечении кванта система должна решить какому процессу выделить следующий квант, это делается планировщиком диспетчером (организует очередь процессов, а диспетчер непосредственно выделяет память процессу). Таким образом в системах разделения времени основная функция - декремент кванта. Кроме этого, там есть ряд других важнейших функций. Обработчик прерывания выполняется на очень высоком уровне приоритетов (например в windows видно, что все прерывания от внешних устройств принято называть девайсами приоритет выше, чем dpc/dispatch). Выполнение обработчика прерывания никакой процесс прервать не может, поэтому код должен завершаться быстрее. В результате каждый пользователь работал независимо от других. Система должна гарантировать время ответа. Система должна была успевать найти ошибку в программе или запрос ввода вывода. TSS была очень медленная и была разработана другая ОС **CP/CMS**.

OS Multics на платформе 6000 series Multiplexed Information and computing service. Изначально создавалась как система замера времени и стала прародителем UNIX.

Уже IBM 360 разрабатывалась как серия машин (то есть имели разный состав периферии и мощность). Также очень сильно отразилось на программировании, что IBM разделила стоимости харда и софта.

## 1.6 Виды системного ПО

- Системное программное обеспечение - ОС и утилиты ОС
- Системы программирования

## 1.7 Четвертое поколение

Начало четвертого поколения относится к 1970 году. Это уже большие интегральные схемы, меняются элементы памяти, объем запоминающего устройства увеличивается, габариты уменьшаются, мощность увеличивается.

Для формирования изображения используется смена интенсивности пикселя раstra (телевизионная развертка).

Появление IBM 370

|                            |               |               |
|----------------------------|---------------|---------------|
| Виртуальн 370              | Виртуальн 370 | Виртуальн 370 |
| CMS                        | CMS           | CMS           |
| VM 370                     |               |               |
| Аппаратное обеспечение 370 |               |               |

PDP-11 уже почти современный UNIX. Первоначально UNIX называлась UNICS (что обыгрывало название MULTICS).

API. Каждая из фирм становилась монополистом.

UNIX сразу писалась как система времени. POSIX (portable operating system interface). Был предложен стандарт IEEE.

Ричард Столмен является основателем проекта GNU. GNU это рекурсивный акроним от английского GNU's not UNIX. Свои работы начал 1983 году и его задачей было разработать ПО с открытым исходным кодом. В 1992 году Линус Торвалдс начал разработку ОС под той же системой. На сегодняшний день это GNU Linux.

В 1964 году Сеймуром Крейем был создан первый компьютер СДС 6600. В 1972 году он основал свою первую собственную фирму Kreiry Search, там он создал самые быстрые компьютеры Krei 1 и Krei 2. Первый был первым коммерчески успешным векторным компьютером.

## 1.8 Эра сверхбольших интегральным схем

Очень мощные машины, способные решать очень широкий круг задач

Современные операционные системы являются системами разделения времени.

## 1.9 Дисциплины курса

1. Управление процессорами
2. Управление памятью (оперативная память)
3. Взаимодействие параллельных процессов
4. Управление данными (файловые подсистемы)
5. Управление внешними устройствами (В UNIX все - файл)

## 1.10 Операционная система

**Операционная система** - это комплект программ, которые совместно управляют ресурсами вычислительной системы и процессами, использующим эти ресурсы при вычислениях.

**Ресурс** - это любой из компонентов вычислительной системы и предоставляемые ею возможности.

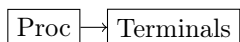
Управление ресурсами заключается в том, что выделяются ресурсы процессом (основная задача ОС). Процессы создаются по мере необходимости, ресурсы выделяются по мере надобности.

### 1.10.1 Главные ресурсы программы

1. Процессорное время
2. Объем памяти
3. Ключи защиты
4. Системные таблицы
5. Реентрибельные коды - переход чистой процедуры (которая не изменяет саму себя)

### 1.10.2 Классификация ОС

1. Однопрограммная пакетной обработки
2. Мультипрограммной пакетной обработки
3. Системы разделения времени
4. Системы реального времени
5. Персональные операционные системы



### 1.10.3 Системы реального времени

**Реальное время в операционных системах** - это способность операционной системы обеспечить требуемый уровень сервиса в определенный промежуток времени в отличие от систем общего назначения. ОСРВ обеспечивает ответ системы за определенный промежуток времени, то есть обслуживание запроса и это всегда запрос системы или внешнего процесса.

- Жесткое реальное время - это когда интервал установлен жестко и не может быть превышен.
- Мягкое реальное время - возможность небольших отклонений от величины интервала.

Время ответа зависит от внешнего для системы объекта. Например, высчитывается химическая реакция которая длится месяц.

## Глава 2

# Разработка операционных систем и их особенности

### 2.1 Иерархическая структура операционной системы



Интерфейсы разделяются на:

- Прозрачные - позволяет обращаться через уровни
- Полупрозрачные - какие то обращения доступны к вышележащему уровню
- Непрозрачные - строго к низлежащему уровню

Таблица 2.1: Структура ядра ОС UNIX 4.4 BSD

| Системные вызовы              |                        |                            |                    | ////////// | Сис. выз.          | //////////                |                        |                                |
|-------------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------|------------|--------------------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Управление терминалом         |                        | 1                          | 2                  | 3          | 4                  | Сокеты                    | Обработка сигналов     | Создание и завершение процесса |
| Необработанный телетайп       | Обработанный телетайп  | Файловая система           | Виртуальная память |            | Сетевые протоколы  | Маршрутизация             | Планирование процессов |                                |
|                               | Дисциплины линий связи | Буферный КЭШ               | Страничный КЭШ     |            |                    |                           |                        |                                |
| Драйверы символьных устройств |                        | Драйверы блочных устройств |                    |            | Сетевые устройства | Диспетчеризация процессов |                        |                                |

1- Символьный уровень

2- Именованное файлово

3- Отображение адреса

4- Страничные прерывания

///- Аппаратные и эмулируемые прерывания

## 2.2 Управление процессорами

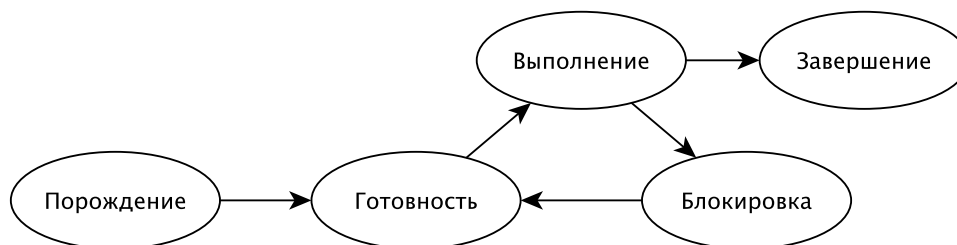
Планирование и диспетчеризация процесса в процессе чего выделяется процессорное время.

**Планирование** (scheduling) - это постановка процесса в очередь на выполнение.

**Диспетчеризация** - непосредственно выделение процессу процессорного времени.

### 2.2.1 Диаграмма состояния процесса

Основная таблица - таблица процессов, она содержит дескрипторы (описатели) процессов. Идентификатором процесса является номер строки в таблице процессов (порядковый номер)



В состоянии готовности находится большое количество процессов, которым необходимо выделить процессорное время. Очередь выстраивается в соответствии с реализованной в системе дисциплиной планирования.