

МойОфис

# **Краткая история операционных систем**

# Содержание

1. Основные фазы развития операционных систем
2. История Linux
3. Концептуальная архитектура и задачи ОС
4. Источники



# Основные фазы (Per Brinch Hansen)

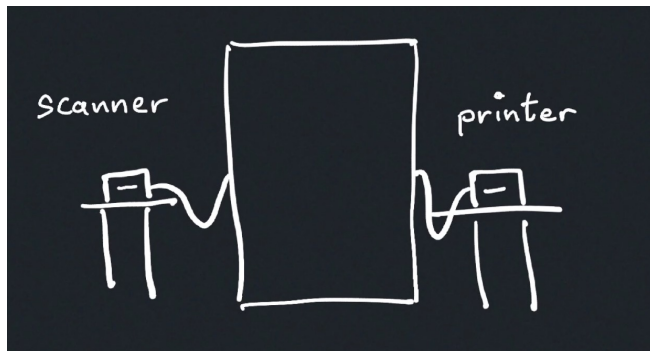
1. open shop
2. batch processing (пакетная обработка)
3. multiprogramming (многозадачность)
4. timesharing (разделение времени)
5. concurrent programming (конкурентное программирование)
6. personal computing (персональные компьютеры)
7. distributed systems (распределённые операционные и файловые системы)



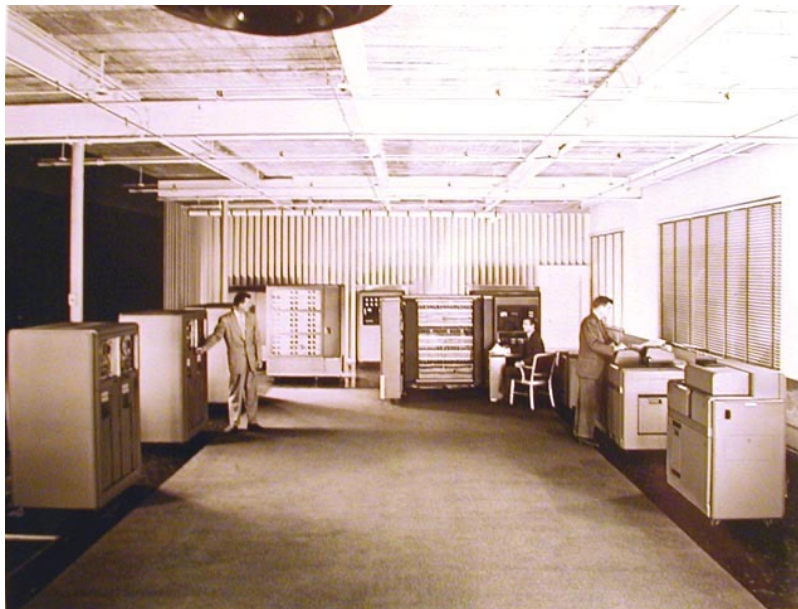
# 1 Open shop

Джордж Рикман о эксплуатации первого компьютера IBM 701:

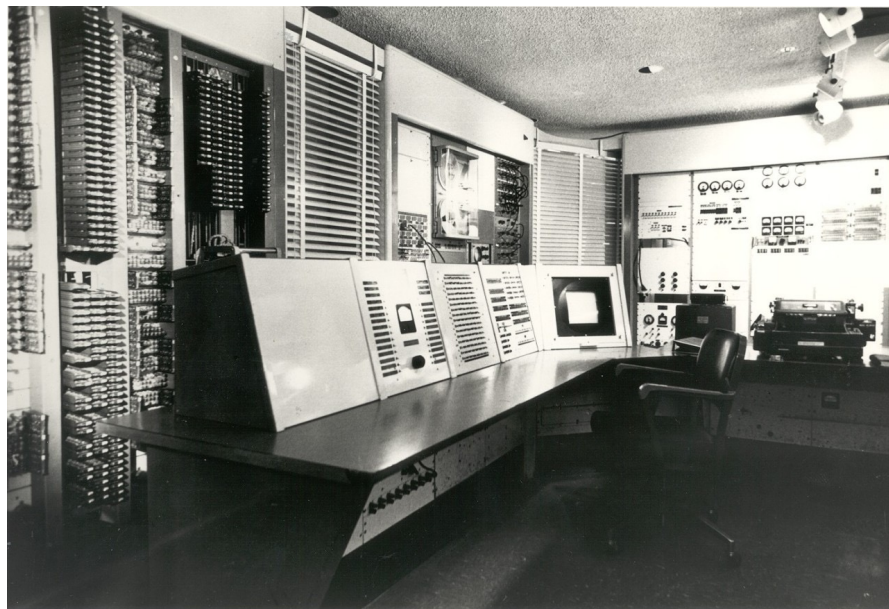
Каждому пользователю был выделен 15-минутный интервал, из которых обычно он тратил 10 минут на настройку оборудования для выполнения своих вычислений. К тому времени, когда он начинал свои вычисления, для них оставалось только 5 минут или меньше - трата две трети его временного интервала.



# 1 Open shop



IBM 701



TX-0

# 1 Open shop

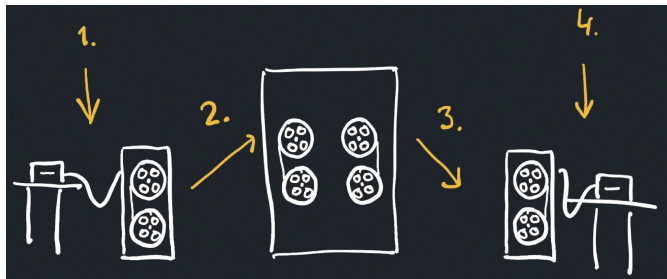
Джон Маккарти о компьютере TX-0:

Если бы TX-0 был компьютером гораздо большего размера и если бы он работал так же, как сейчас, количество пользователей, которые могли бы им пользоваться, было бы примерно таким же



## 2 Batch processing ~ Closed shop

- Физического доступа у пользователей нет.
- Задачи передаются в компьютерный центр в виде перфокарт.
- Операторы переписывают задачи на бабины с магнитной лентой на вспомогательном компьютере и монтируют ленту на главный компьютер.
- Задания теперь вводятся и запускаются по одной в порядке их появления на ленте.



## 2 Проблемы Batch processing ~ Closed shop

- длиннее ленты → меньше простаивает главный компьютер
- но
- длиннее ленты → больше время ожидания результатов
- Если задание включало компиляцию программы, единственным результатом в этот день могло быть сообщение об ошибке, вызванное неуместной точкой с запятой.



# 3 Multiprogramming/Многозадачность

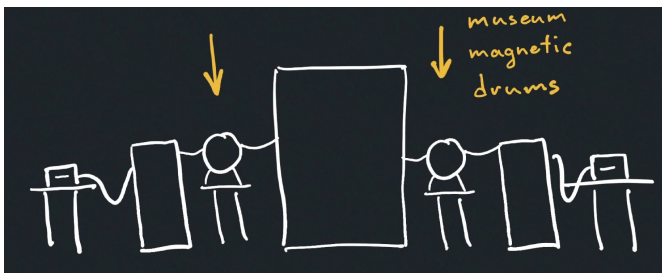
Благодаря:

- большой основной памяти,
- вторичным хранилищам с произвольным доступом,
- каналам данных,
- аппаратным прерываниям

появилась возможность имитировать одновременное выполнение нескольких программ.



МойОфис

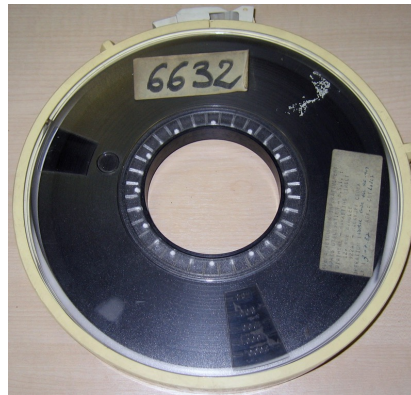


## 3.1 Multiprogramming - Спулинг

Spooling (Simultaneous Peripheral Operation On-Line) подход, использующий прерывания для асинхронного ввода/вывода.

В то время как данные записывались на магнитные барабаны или печатались на принтере, центральный процессор выполнял другие вычисления до получения прерывания от спул процесса.

Это повысило эффективность компьютера.



## 3.1 Multiprogramming – Планирование задач с приоритетами

Устройства хранения данных с произвольным доступом позволили использовать приоритетное планирование заданий «кратчайшее задание — следующее».

Пользователи могли сделать больше итераций отладки программы за меньшее время ожидания результата.

## 3.2 Multiprogramming - Супервизор

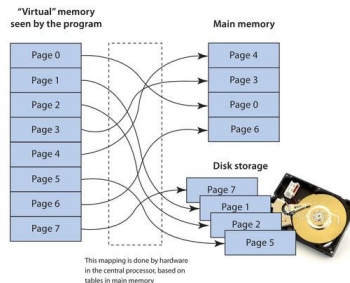
В статье The Atlas supervisor. Tom Kilburn, R. Bruce Payne and David J. Howarth (1961) предлагается идея автоматического управления памятью (demand paging) и системных вызовов (supervisor calls).

- demand paging - страничная организация памяти и алгоритм замещения страниц
- supervisor calls - системные вызовы для управления периферией

### THE ATLAS SUPERVISOR

*T. Kilburn and R. B. Payne  
The University of Manchester, Manchester, England*

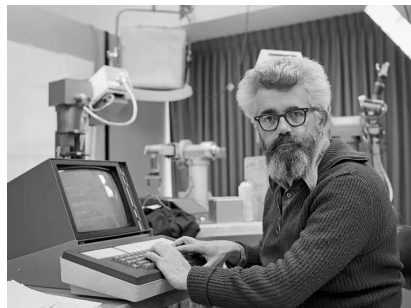
*D. J. Howarth  
Ferranti Limited, London, England*



# 4 Timesharing

В 1962 году Джон МакКарти написал следующее:

Под компьютерной системой с разделением времени я буду подразумевать такую, которая взаимодействует со многими одновременными пользователями через несколько удаленных консолей.



Такая система будет выглядеть для каждого пользователя как **большой частный компьютер**.

Когда пользователю нужна услуга, он просто начинает вводить запрос на услугу в своей консоли. Компьютер всегда готов обратить внимание на любую клавишу, которую он может нажать.



## 4 Timesharing

Поскольку программы могут выполнять только относительно короткие фрагменты работы между взаимодействиями с людьми, неэкономично постоянно перемещать их туда и обратно во вторичное хранилище.

Следовательно, существует потребность в большой первичной памяти.

Последнее требование заключается в том, чтобы вторичное хранилище было достаточно большим для хранения пользовательских файлов, чтобы пользователям не приходилось иметь отдельные карты или ленточные устройства ввода-вывода.



# 4 Timesharing – Первые реализации

CTSS (Compatible Time-Sharing System) (1965)

Multics (MULTiplexed Information and Computing Service) (1969)

Современным ОС от Multics достались идеи:

- иерархичной файловой системы,
- динамического связывания (dynamical linking),
- подход к безопасности (кольца защиты, списки управления доступом).

Hello world on Multics

<https://www.youtube.com/watch?v=q0yfhZB7VpA>



# 4 Timesharing – Unix

Разработчики: Денис Ритчи и Кен Томпсон

Годы разработки: 1969 по 1974.

К середине 1980 Unix стала стандартом для систем с разделением времени и была установлена практически во всех крупных университетах мира.

AT&T Archives: The UNIX Operating System  
<https://www.youtube.com/watch?v=tc4ROCJYbm0>





# 5 Конкурентное программирование

- Период появления таких концепций как: семафоры, мониторы, слои абстракции, удалённый вызов процедур.
- К середине 1960-х годов операционные системы уже достигли такого уровня сложности, который был выше человеческого понимания
- В системах было запрограммировано несколько надоедливых взаимоблокировок
- Dijkstra (1968a) и Habermann (1967) смогли доказать по индукции, что система THE не имеет взаимоблокировок



# 6 Персональные компьютеры

- Появились:
  - растровые дисплеи,
  - мышь,
  - лазерные принтеры,
  - Ethernet.
- Xerox Star был первым коммерческим компьютером с мышью и оконным интерфейсом.
- Система Macintosh была прямым потомком системы Star.



## 6 Персональные компьютеры



Xerox Star

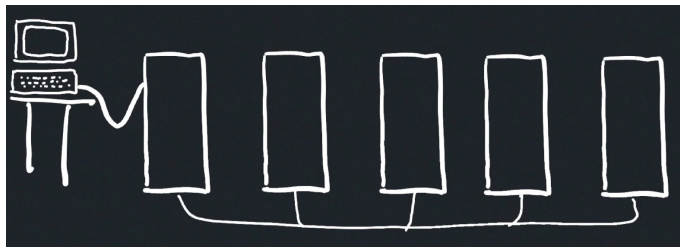


Macintosh



# 7 Распределённые системы

- Появление сетей позволило сделать из персональных компьютеров распределённые системы - кластеры.
- Вычисления на них были дешевле, чем на мейнфреймах (суперкомпьютерах).
- Другим популярным применением таких системы стало распределённое хранение данных.
- Примеры систем: ОС Amoeba, файловая система Sun Network File System.



# Важные идеи

- рутины супервизора (supervisor extracode routines)
- деление времени (timesharing)
- multiprogramming (многозадачность)
- загрузка страниц по требованию (demand paging)
- планирование задач с приоритетами (priority scheduling)
- иерархические файловые системы
- концепции параллельного программирования
- графический интерфейс и мышь (GUI)

# Операционные системы по фазам

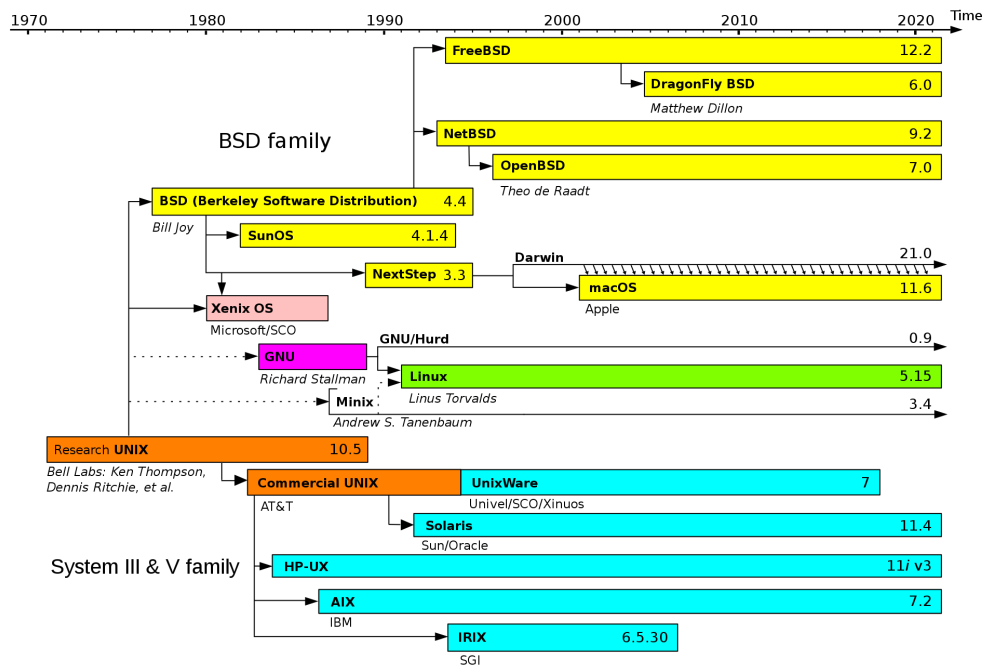
1. IBM 701 open shop (1954)
2. BKS (1961)
3. Atlas supervisor (1961), B5000 (1964), Exec II (1966), Egdon (1966)
4. CTSS (1962), Multics file system (1965), Titan file system (1972), Unix (1974)
5. THE (1968), RC 4000 (1969), Venus (1972), Boss 2 (1975), Solo (1976)
6. OS 6 (1972), Alto (1979), Pilot (1980), Star user interface (1982)
7. WFS file server (1979), Unix United (1982), Amoeba (1990), Plan 9 (1992)
8. Windows, Linux, MacOS, SingularityOS



# Linux

В 1987 Танненбаум выпустил небольшой клон системы UNIX - MINIX под лицензией, разрешающий использование только в образовательных целях.

Его студент Линус Торвалдс, желая получить свободно распространяемую версию, создал Linux. Первый релиз состоялся в сентябре 1991.



# Концептуальная архитектура ОС

1. Ядро - интерфейс между hardware и software
2. Оболочка - интерфейс между software и человеком (командная строка или графический интерфейс)
3. Пользовательские программы





# Задачи ОС

- Управление ресурсами
  - Планирование задач
  - Изоляция задач
- Абстракция над ресурсами для снижения сложности работы с ними



# Источники

- P.B. Hansen. The evolution of operating systems
- Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы.
- Немет Э., Снайдер Г., Хейн Т., Уэйли Б. "Unix и Linux. Руководство системного администратора (Глава «Краткая история системного администрирования»)
- Hamming. The Art of Doing science and engineering (Главы 1-5)
- <https://computerhistory.org>

