

# Операционные системы

Профессиональный цикл

**Введение**

---

# Операционные системы

1 семестр

Запланировано - 67 часов.

Форма завершения - **Зачет**

2 семестр

Запланировано - 52 часа.

Форма завершения - **Экзамен**

# Учебник

**Таненбаум Э., Бос Х.**

**Современные операционные системы. 4-е изд.**  
— СПб.: Питер, 2015. — 1120 с.: ил. — (Серия  
«Классика computer science»).

**ISBN 978-5-496-01395-6**

Эндрю Таненбаум представляет новое издание своего всемирного бестселлера, необходимое для понимания функционирования современных операционных систем. Оно существенно отличается от предыдущего и включает в себя сведения о последних достижениях в области информационных технологий.

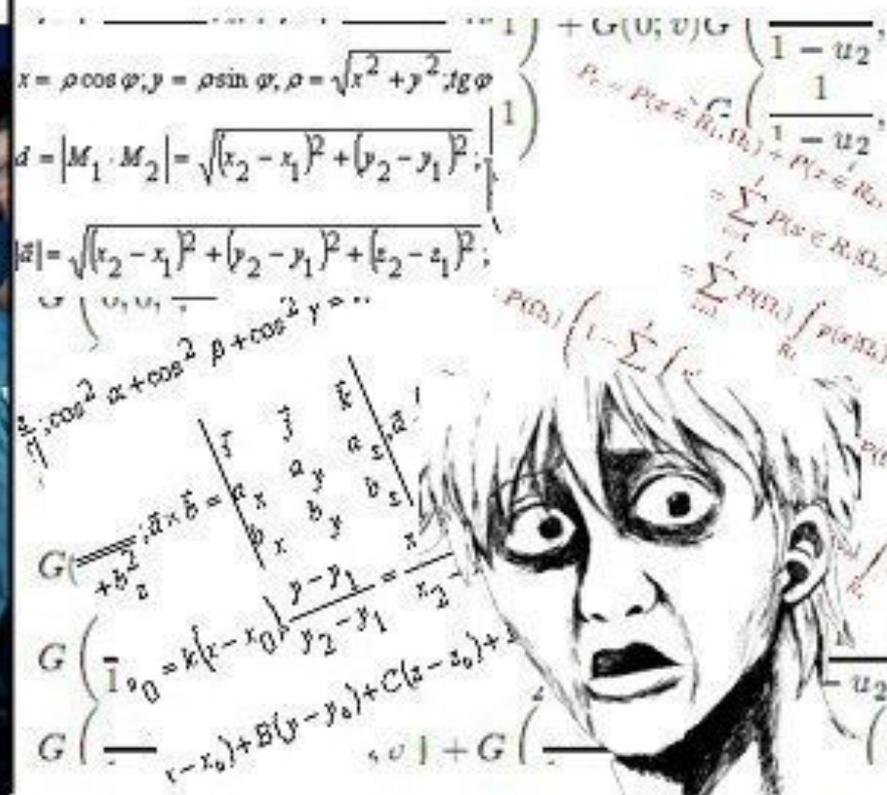


# ПОШЕЛ УЧИТЬСЯ НА ПРОГРАММИСТА

## ОЖИДАНИЕ



## РЕАЛЬНОСТЬ



# Введение

Современный компьютер состоит из одного или нескольких процессоров, оперативной памяти, дисков, принтера, клавиатуры, мыши, дисплея, сетевых интерфейсов и других разнообразных устройств ввода-вывода. В итоге получается довольно сложная система. Если каждому программисту, создающему прикладную программу, нужно будет разбираться во всех тонкостях работы всех этих устройств, то он не напишет ни строчки кода.

**Операцио́нная систе́ма**, сокр. ОС (**англ.** *operating system, OS*) — комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для управления ресурсами компьютера и организации взаимодействия с пользователем.

Что такое ресурсы компьютера?

Операционная система — **наиболее фундаментальная** часть программного обеспечения, **работающая в режиме ядра** (этот режим называют еще режимом супервизора). В этом режиме она имеет **полный доступ** ко всему аппаратному обеспечению и может задействовать любую инструкцию, которую машина в состоянии выполнить.

Вся остальная часть программного обеспечения работает **в режиме пользователя**, в котором доступно лишь подмножество инструкций машины.

# ОС в структуре ПО

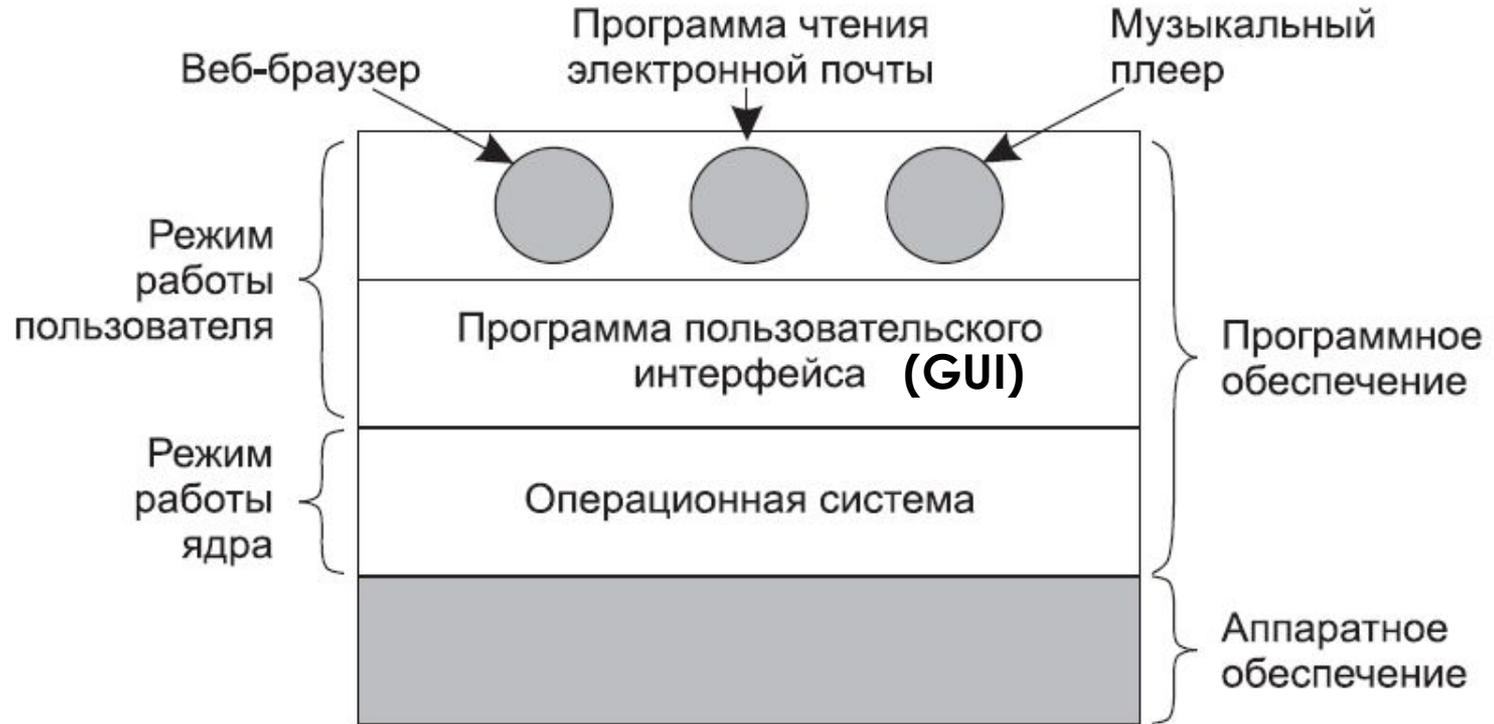


Рис. 1.1. Место операционной системы в структуре программного обеспечения

Операционные системы отличаются от пользовательских программ (то есть приложений) не только местоположением. Их особенности — довольно большой объем, сложная структура и длительные сроки использования. Исходный код основы операционной системы типа Linux или Windows занимает порядка **5 млн строк**.

Чтобы представить себе этот объем, давайте мысленно распечатаем 5 млн строк в книжном формате по 50 строк на странице и по 1000 страниц в каждом томе (что больше этой книги). Чтобы распечатать такое количество кода, понадобится **100 ТОМОВ**.

ОС очень **трудно создавать**, и, написав одну такую систему, владелец не испытывает желания ее выбросить и приступить к созданию новой. Поэтому операционные системы развиваются в течение долгого периода времени.

# Немного отвлечемся...

**Абстра́кция** — отвлечение в процессе познания от несущественных сторон, свойств, связей объекта с целью выделения их существенных признаков.

# Так что же такое ОС?



**Рис. 1.2.** Операционная система превращает уродливое аппаратное обеспечение в красивые абстракции

**Операционная система (ОС)** – это комплекс программ, который обеспечивает возможность рационального использования оборудования компьютера удобным для пользователя образом.

# История операционных систем

История цифровых компьютеров начинается с Аналитической машины английского математика Чарльза Бэббиджа (Charles Babbage, 1792–1871).

Это была чисто механическая машина, а технологии того времени не были достаточно развиты для изготовления многих деталей и механизмов высокой точности. Его машина **не имела** операционной системы.

Но Бэббидж понимал, что для аналитической машины ему необходимо **программное обеспечение**, поэтому он нанял молодую женщину по имени Ада Лавлейс (Ada Lovelace), дочь знаменитого британского поэта Джорджа Байрона.

**Ада Лавлейс стала первым в мире программистом, а язык программирования Ada ® был назван именно в ее честь.**

# Первое поколение ЭВМ: электронные лампы (1945–1955)

После безуспешных усилий Бэббиджа прогресс в конструировании цифровых компьютеров практически не наблюдался вплоть до Второй мировой войны, которая стимулировала взрывную активизацию работ над ними.

**В 1946 г. В. Мочли (William Mauchley) и его аспирант Д. П. Эккерт (J. Presper Eckert) построили «Эниак» - первую ЭВМ.**

**О языках программирования (даже об ассемблере) тогда еще ничего не было известно.**

**Об ОС даже еще не думали.** Режим работы ученого, программирующего ЭВМ, заключался в том, чтобы записаться на определенное машинное время на специальном стенде, затем спуститься в машинный зал, вставить свою коммутационную панель в компьютер и провести следующие несколько часов в надежде, что в процессе работы не выйдет из строя ни одна из примерно 20 тысяч электронных ламп.

**В начале 1950-х** годов появились перфокарты,

**Появилась возможность вместо использования коммутационных панелей записывать программы на картах и считывать с них.**

Но в остальном процедура работы не претерпела изменений.

# Второе поколение (1955–1965): транзисторы и системы пакетной обработки

**В середине 1950-х годов** изобретение и применение транзисторов радикально изменило всю картину. Компьютеры стали достаточно надежными, появилась высокая вероятность того, что машины будут работать довольно долго.

**Сложилось четкое разделение** между проектировщиками, сборщиками, операторами, программистами и обслуживающим персоналом.

Машины, называемые теперь **мэйнфреймами**, располагались в специальных больших залах с кондиционированием воздуха, где ими управлял целый штат профессиональных операторов.

**Только большие корпорации, правительственные учреждения или университеты могли позволить себе технику, цена которой исчислялась миллионами рублей (долларов)**. Чтобы выполнить **задание** (то есть программу или комплект программ), программист сначала должен был записать его на бумаге (на Фортране или ассемблере), а затем перенести на перфокарты. После этого он должен был принести колоду перфокарт в комнату ввода данных, передать одному из операторов и идти пить кофе в ожидании, когда будет готов результат.

# Третье поколение (1965–1980): интегральные схемы и МНОГОЗАДАЧНОСТЬ

К началу 1960-х годов большинство производителей компьютеров имели **два различных, не совместимых друг с другом семейства.**

С одной стороны, это были **огромные научные компьютеры**, с другой — **коммерческие компьютеры** с посимвольной обработкой данных, широко используемые банками и страховыми компаниями для задач сортировки и распечатки данных.

Развитие и поддержка двух совершенно разных семейств была для производителей весьма обременительным делом. Кроме того, многим новым покупателям компьютеров сначала нужна была небольшая машина, однако позже ее возможностей становилось недостаточно и требовался более мощный компьютер, который работал бы с теми же самыми программами, но значительно быстрее.

**Семейство компьютеров IBM/360 стало первой основной серией, использующей малые интегральные схемы, дававшие преимущество в цене и качестве по сравнению с машинами второго поколения, собранными на отдельных транзисторах. Корпорация IBM добилась моментального успеха, а идею семейства совместимых компьютеров скоро приняли на вооружение и все остальные основные производители.**

**С дальнейшим увеличением** числа компьютеров возникла потребность в создании ОС.

Операционная система должна была хорошо работать как на машинах с небольшим количеством внешних устройств, так и на системах, применяющих эти устройства в большом количестве. Она должна была работать как в коммерческих, так и в научных областях. Более того, она должна была работать эффективно во всех этих различных сферах применения.

**Развитие ОС началось в 1965 году.**

**Самой первой ОС является Multics, в последствии на его основе был создан Unix.**

Multics использовался на компьютерах, которые применялись для создания мультфильмов. Не имея перспективы развития, проект операционной системы был закрыт, а ее создатели стали создавать новые программы и даже что-то похожее на операционные системы.

Операционная система была написана с использованием языка программирования - **ассемблер**, не имела графического интерфейса, работала в режиме командной строки.

Несмотря на свой огромный объем и имеющиеся недостатки, OS/360 и подобные ей операционные системы машин третьего поколения, созданные другими производителями компьютеров, неплохо отвечали запросам большинства клиентов.

Самым важным достижением явилась **МНОГОЗАДАЧНОСТЬ.**

Четвертое поколение (с 1980  
года по наши дни):

## персональные компьютеры

Следующий период эволюции операционных систем связан с появлением **БИС — больших интегральных схем (LSI, Large Scale Integration)** — кремниевых микросхем, содержащих **тысячи транзисторов на одном квадратном сантиметре.**

В 1974 году, когда корпорация Intel выпустила Intel 8080 — первый универсальный 8-разрядный центральный процессор, применявшийся в **персональных компьютерах** — для него потребовалась операционная система, с помощью которой можно было бы протестировать новинку.

В начале 1980-х корпорация IBM разработала IBM PC (**Personal Computer — персональный компьютер**) и начала искать для него программное обеспечение.

Широкое Распространение персональных компьютеров породило потребность в создании ОС для **персональных компьютеров.**

**Б. Гейтс** одним из первых почувствовал рост ниши рынка и купил у местного изготовителя компьютеров Seattle Computer Products операционную систему **DOS** (Disk Operating System — дисковая операционная система).

Видоизмененная система была переименована в **MS-DOS (Microsoft Disk Operating System)** и быстро заняла доминирующее положение на рынке **IBM PC.**

Самым важным оказалось решение Гейтса продавать MS-DOS компьютерным компаниям **для установки вместе с их оборудованием.**

# ОС с GUI

В 1960-е годы Дагом Энгельбартом (Doug Engelbart) изобрел графический интерфейс пользователя (GUI, Graphical User Interface) вкпе с окнами, значками, системами меню и мышью. Впервые идею GUI реализова в своих компьютерах компания **Xerox Parc**.

**Стив Джобс (Steve Jobs)**, один из авторов компьютера Apple, созданного в его гараже, посетил PARC, где увидел GUI и сразу понял уровень заложенного в него потенциала, недооцененного руководством компании Xerox.

Затем Джобс приступил к созданию компьютера **Apple**, оснащенного графическим пользовательским интерфейсом. Этот проект привел к созданию компьютера Lisa, который оказался слишком дорогим и не имел коммерческого успеха.

Вторая попытка Джобса, компьютер **Apple Macintosh**, имел огромный успех не только потому, что был значительно дешевле, чем Lisa, но и потому, что обладал более дружелюбным пользовательским интерфейсом, предназначенным для **пользователей, не разбирающихся в компьютерах** и к тому же совершенно не стремившихся чему-то обучаться.

Компьютеры Macintosh нашли широкое применение у представителей творческих профессий — художников-дизайнеров, профессиональных цифровых фотографов и профессиональных производителей цифровой видеопродукции, которые приняли их с восторгом. **В 1999 году** компания Apple позаимствовала ядро, происходящее из микроядра Mach, первоначально разработанного специалистами университета Карнеги — Меллона для замены ядра **BSD UNIX**.

Поэтому Mac OS X является операционной системой, **построенной на основе UNIX**, хотя и с весьма своеобразным интерфейсом.

Когда корпорация Microsoft решила создать **преемника MS-DOS**, она была под большим впечатлением от успеха Macintosh. В результате появилась основанная на применении графического интерфейса пользователя система под названием **Windows**, первоначально являвшаяся **надстройкой над MS-DOS**.

На протяжении примерно 10 лет, с 1985 по 1995 год, Windows была просто графической оболочкой, работавшей поверх MS-DOS.

**В 1995** году была выпущена самостоятельная версия Windows — **Windows 95**. Она непосредственно выполняла большинство функций операционной системы, используя входящую в ее состав систему MS-DOS только для загрузки, а также для выполнения старых программ, разработанных для MS-DOS.

**В 1998** году была выпущена слегка модифицированная версия этой системы, получившая название Windows 98.

# Windows NT

Другой ОС Microsoft была **Windows NT** (NT означает **New Technology — новая технология**), которая на определенном уровне совместима с Windows 95. Однако она была написана заново и представляла собой полноценную 32-разрядную систему.

Пятая версия Windows NT была в начале 1999 года переименована в **Windows 2000**. Она предназначалась для замены обеих версий — Windows 98 и Windows NT 4.0.

Но полностью этим планам также не суждено было сбыться, поэтому Microsoft выпустила еще одну версию Windows 98 под названием **Windows Me** (Millennium edition — выпуск тысячелетия).

В 2001 году была выпущена слегка обновленная версия Windows 2000, **названная Windows XP.**

После Windows 2000 Microsoft **разбила** семейство Windows **на клиентскую и серверную линейки**.

**Клиентская линейка** базировалась на версии XP и ее последователях,  
а **серверная** включала **Windows Server 2003** и **Windows 2008**.

Чуть позже появилась и третья линейка, предназначенная для мира встроенных операционных систем.

Затем в январе 2007 года Microsoft выпустила окончательную версию преемника Windows XP под названием **Vista**.

**С появлением Windows 7**, новой и менее требовательной к ресурсам операционной системы, многие решили вообще пропустить Vista.

В Windows 7 не было представлено слишком много новых свойств, но она была относительно небольшой по объему и довольно **стабильной**.

Менее чем за три недели Windows 7 получила большую долю рынка, чем Vista за семь месяцев.

**В 2012 году** Microsoft выпустила ее преемника — **Windows 8**, операционную систему с **совершенно новым внешним видом**, предназначенным для сенсорных экранов. Компания надеялась, что новый дизайн сделает эту операционную систему доминирующей.

Но пока проникновение ее на рынок идет намного медленнее по сравнению с Windows 7.

# Ремарка

Термин **x86** будет применяться в отношении всех современных процессоров, основанных на семействе архитектур с набором команд, берущим начало с процессора 8086, созданного в 1970-х годах. Компаниями AMD и Intel было выпущено множество таких процессоров, которые зачастую имели существенные различия: процессоры могли быть 32- или 64-разрядными, с небольшим или большим числом ядер, с конвейерами различной глубины и т. д. Тем

# UNIX

Основным конкурентом в мире персональных компьютеров является операционная система **UNIX** (и различные производные от этой системы).

UNIX - более сильные позиции:

- на сетевых и промышленных серверах,
- «Отыгрывает» позиции на настольных компьютерах, ноутбуках, планшетных компьютерах и **смартфонах**.

Альтернатива Windows - операционная система **Linux**. В последнее время получает «новый импульс» в распространении в связи с борьбой за повышения уровня «лицензируемости» программного обеспечения (ПО).



ОС **FreeBSD** является популярной производной от **UNIX**, (порожденной проектом BSD в Беркли).

Компьютеры **Macintosh** работают на модифицированной версии **FreeBSD (OS X)**.

**UNIX** также является стандартом на рабочих станциях, оснащенных высокопроизводительными **RISC-** процессорами.

Производные ОС **UNIX** нашли широкое применение на мобильных устройствах, которые работают под управлением **iOS 7** или **Android**.

# GUI в UNIX

Unix известен своей работой в командной строке. Но **практически все UNIX-системы поддерживают систему управления окнами X Window System (или X11).**

**Эта система выполняет основные операции по управлению окнами,** позволяя пользователям создавать, удалять, перемещать окна и изменять их размеры, используя мышь.

**В качестве надстройки над X11 можно использовать полноценный графический пользовательский интерфейс, например Gnome или KDE,** придавая UNIX внешний вид и поведение, чем-то напоминающие Macintosh или Windows.

# Процессы и потоки