

Вавренюк
Александр Борисович
к.т.н., доцент отделения
интеллектуальных
кибернетических систем офиса
образовательных программ
abvavrenyuk@merphi.ru



Архитектура операционных систем

Виды занятий

- Лекции
- Семинарские занятия
- Лабораторные работы

Отчетность: экзамен

Лекции

Рассматриваются структура, назначение, основные принципы работы, алгоритмы, положенные в основу операционных систем (ОС). Главным образом речь идет о UNIX. Говорят о так называемых UNIX-подобных ОС, или ОС семейства UNIX.

Семинарские занятия

В основном посвящены программному интерфейсу UNIX-подобных ОС. Изучаются системные вызовы. Системный вызов — запрос к ОС на выполнение каких-либо сервисных функций.

Лабораторные работы (1)

- Файловая система
- Система управления процессами
- Сигналы
- Каналы
- Очереди сообщений

Лабораторные работы (2)

Адрес кафедрального UNIX-сервера:

samos.dozen.mephi.ru

Возможен доступ через Интернет

Лабораторные работы (3)

Программирование на языке Си
на уровне системных вызовов
ОС UNIX.

Литература

1. Робачевский А.М., Немнюгин С.А., Стесик О.Л. Операционная система UNIX. 2-е изд. СПб.: BNV, 2010.
2. Таненбаум Э. Современные операционные системы. 4-е изд. СПб.: Питер, 2015.
3. Ефанов Д.В., Мельников В.В., Никитин В.Д. Алгоритмы и структуры ядра Linux. Учебное пособие. М.: МИФИ, 2002.

История развития ОС

Середина 40-х – первые ламповые вычислительные устройства. Одна и та же группа людей занимается проектированием, эксплуатацией и программированием.

Программирование в машинных кодах.

Середина 50-х —
полупроводниковые элементы.
Взросло быстродействие
процессора и объемы оперативной
и внешней памяти. Надежность
компьютеров позволила возложить
на них выполнение практических
задач.

Первые алгоритмические языки,
трансляторы, библиотеки
подпрограмм.

Введены должности операторов
вычислительных центров.

Системы пакетной обработки.

Первые ОС – мониторы.

1965 – 1975 – появление
интегральных микросхем.

IBM/360 – OS/360

Мультипрограммирование,
мультипроцессирование,
поддержка многотерминального
режима, виртуальная память,
файловая система, разграничение
доступа, сеть.

ОС как продолжение аппаратуры.

Поддержка микропроцессорами
защищенного режима, переключения
контекстов, системы прерываний.

Появление первых серий
программно-совместимых машин:

IBM/360 – IBM/370 (ЕС)

PDP-11 (CM-3, CM-4, CM-420)

Требовалась программная совместимость ОС. Процесс разработки ОС был очень трудоемким и требовал усилий тысячи программистов. Код ОС содержал множество ошибок.

OS/360 – 8 МБайт кода стоимостью 80 миллионов \$.

Появились первые версии UNIX.

70-е годы — появление первых сетевых ОС.

1969 — проект DARPA NET
(ARPANET).

1974 — IBM SNA (System Network Architecture).

1974 — сети X.25.

1980 — X.25 включена в SNA.

Появление миникомпьютеров.
Более дешевые и простые. ОС для
таких систем тоже упрощена.
Появляются специализированные
ОС, например для систем
реального времени.
В таких ОС часто отсутствовала
поддержка
мультипрограммирования.

80-е годы — появление
персональных компьютеров и
локальных сетей.

Владеть персональными
компьютерами могли частные
лица. Архитектура очень простая и
простая ОС.

Процессор Intel 8086, 8088.

Microsoft MS-DOS.

Интерфейс командной строки,
усеченные функции дополняемые
внешними программами Norton
Commander, PC Tools, MS-NET.

Специализированные сетевые ОС
– Novell NetWare.

Сетевые стандарты.

1980 – Ethernet

1983 – TCP/IP (военный стандарт
Минобороны США)

1985 – Token Ring

Конец 80-х – FDDI

Совместный проект Microsoft и IBM для персональных компьютеров на базе Intel 80286 – OS/2. Защищенный режим, вытесняющая многозадачность, многопоточность, виртуальная память, графический пользовательский интерфейс, виртуальная DOS-машина.

На базе OS/2 Microsoft выпустила LAN Manager, а IBM – LAN Server.

Протокол NetBIOS.

Появление WINDOWS, сначала как оболочка над MS-DOS.

Специализированные сетевые ОС
CISCO Systems - IOS

Последний этап. 90-е и 00-е годы.

Появление централизованных средств администрирования, справочных служб.

NetWare – NDS

Windows NT – Active Directory

Windows 95/98/Me

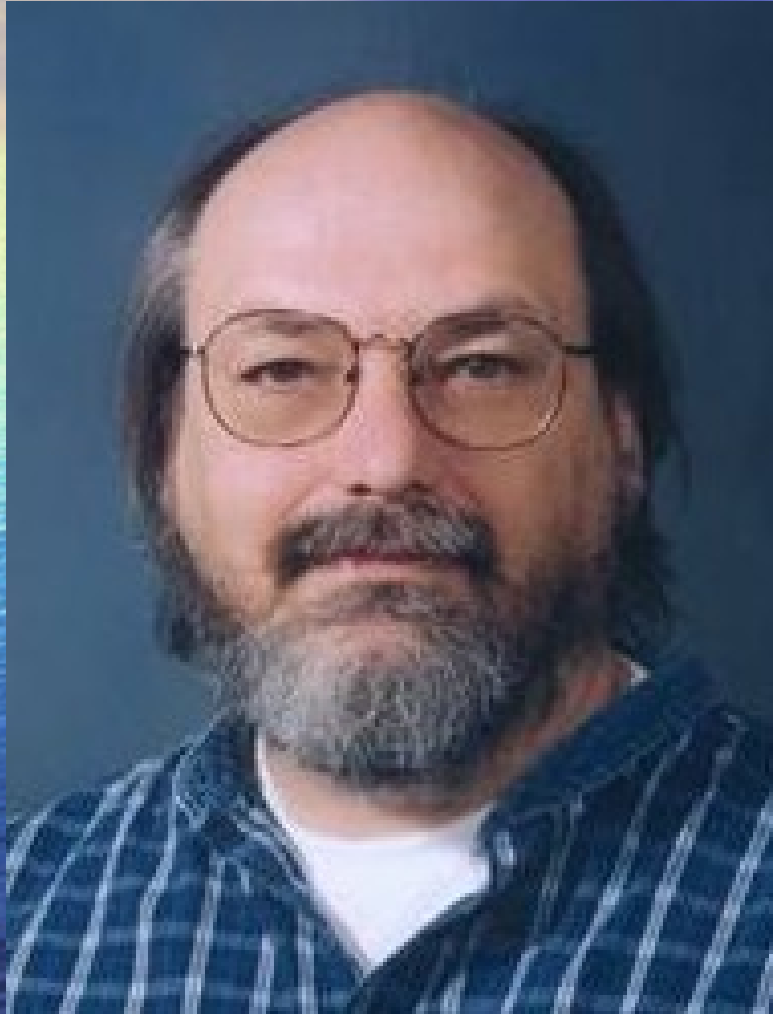
Windows NT/2000/2003/XP

История UNIX

1 января 1970 года – официальная дата рождения. От нее отсчитывают время системные часы. 32-разрядный счетчик переполнится 19 января 2038 года.

1965 – Bell Telephone Laboratories
(AT&T) совместно с General
Electric Company и
Массачусетским институтом
технологии (MIT)
MULTICS (MULTIplexed
Information and Computing Service)

Ken Thompson



Dennis Ritchie



Платформа – PDP-7.

Состав ОС: файловая система, ассемблер, редактор и shell. Bell Labs могла проводить исследования ОС UNIX, но не могла продавать, рекламировать или поддерживать любые программные продукты, базирующиеся на ОС UNIX. Она могла также распространять программное обеспечение в университетах только в целях образования.

1970 – Версия 1 ОС UNIX на ассемблере для PDP-11/20 (16-разрядный миникомпьютер).

1971 – Кен Томпсон разрабатывает интерпретирующий язык B, базирующийся на языке BCPL.

1972 – Расширение версии 1 — появление каналов, поддержка языков, попытка написать ядро на языке NB (предшественнике языка C). Установка 10 систем.

1973 – Ядро и shell переписываются на языке C. Установка 25 систем.

Неофициальное распространение системы в университетах.

1974 – Разработка версии, официально доступной университетам для учебных целей (без поддержки и сопровождения).

1975 – Томпсон начинает взаимодействие с Калифорнийским университетом в Беркли. Начало разработок версии UNIX в Беркли.

1977 – BSD (Berkeley Software Distribution) разрабатывает первую версию для PDP-11. Инсталлировано порядка 500 систем, главным образом, в 125 университетах.

1978 – Развивается принцип переносимости. Разработана система UNIX/32V на VAX 11/780 (32-х разрядная адресация, 4 Гб виртуального адресного пространства).

1979 – Разработана версия BSD 3.0 (модификация UNIX/32V за счет улучшения механизма виртуальной памяти).

1980 – Разработана версия BSD 4.0: включен в состав механизм управления заданиями, расширенная виртуальная память, включены драйверы для периферийных устройств третьих фирм, использующих не DEC архитектуру, текстовый редактор vi.

1981 – Начинает работать первая организация /usr/group с целью разработки стандартов для среды ОС UNIX.

1982 – Разработаны версии System III, System IV на основе объединения возможностей и средств из предшествующих вариантов ОС UNIX, разработанных AT&T, а также на основе включения некоторых возможности BSD
Появление версии HP-UX.

1983 – Разработана версия System V Release 1. Фирма AT&T начинает официальную поддержку системы. Разработана версия BSD 4.2, включающая в себя средства IPC, механизм высокопроизводительной файловой системы, сетевые средства (TCP/IP). Инсталлировано 100 000 систем UNIX.

1984 – Ричард Столлман создает проект GNU, который становится основой для утилит, вошедших в состав ОС Linux.

Richard Stallman



1985 – Фирмой AT&T разработан стандарт SVID (System V Interface Definition, ориентированный на интерфейс системных вызовов.

1986 – Разработана версия 4.3 BSD. Появление версии AIX/RT фирмы IBM для платформы с RISC-архитектурой.

1987 – Эндрю Таненбаум создал ОС MINIX. Первая версия UNIX для IBM PC.

Andrew Tanenbaum



1987 – Разработана версия System V Release 3 с новыми механизмами потоков (STREAMS), IPC, управления заданиями. Общее количество инсталлированных систем UNIX достигло 750000.

1988 – Создана OSF (Open Software Foundation) – независимая Международная организация по стандартизации и разработке программного обеспечения систем с открытой архитектурой.

1989 – Разработана версия System V Release 4, максимально удовлетворяющая стандарту POSIX.1. Разработана AIX/6000 – версия фирмы IBM для семейства RS/6000 (семейство платформ с RISC-архитектурой).

1990 – Разработана «стандартная» система OSF/1. Разработана система AIX 3.1.

1991 – Линус Торвалдс создает ядро Linux. Возможности этого ядра позволяют компоновать открыто распространяемое в исходных кодах программное обеспечение GNU как завершенную операционную систему. ОС GNU/Linux позднее становится известной под сокращенным именем Linux.

Linus Torvalds



1992 – Разработана система HP-UX 9.0, удовлетворяющая большинству стандартов UNIX: SVID2, X/Open Portability Guide, POSIX 1003, X11R5, FIPS-2 и FIPS-3, POSIX.1, OSF/Motif 1.2 и другим.

1995 – HP-UX 10.0 – по организации ядра система соответствует SVID3. Главное отличие заключается в том, что структура файловой системы была изменена в соответствии с AT&T SVR4 и OSF/1.

1997 - Разработана HP-UX 11.0,
поддерживающая работу 64-х битных
приложений на платформах с 64-х
разрядной адресацией. Ядро поддерживает
механизм нитей. Фирма IBM
анонсировала версию AIX 4.3.

1999 – Red Hat Inc. создает Red Hat Linux, версия 6.0. Эта версия ОС Linux становится коммерческим стандартом и устанавливается на разных промышленных вычислительных системах.

Компанией Compaq Computer Corporation разработана операционная система True64-UNIX на основе 64-разрядного ядра Mach V2.5 и технологии OSF/1.

Фирмой IBM разработана AIX 4.3.3.

Версии ядер Linux

Linux 0.01 17 сентября 1991 (10 239 строк кода)

Linux 1.0.0 14 марта 1994 (176 250 строк кода)

Linux 2.0.0 9 июня 1996 (777 956 строк кода)

Linux 3.0 22 июля 2011 (14,6 млн строк кода)

Linux 3.1 24 октября 2011

Linux 3.3 15 января 2012 (более 15 млн строк кода)

Linux 4.0 12 апреля 2015 (более 19 млн строк кода)

Linux 5.0 7 января 2019 (более 26 млн строк кода)

Последняя версия

Linux 5.8.5 27 августа 2020

Версии BSD-систем

1978 – первая версии на базе шестой версии UNIX.

1979 – 3BSD на базе седьмой редакции UNIX.

1983 – 4.2BSD поддержка Ethernet и TCP/IP.

1986 – 4.3BSD поддержка NFS (SUN 1985), VFS, отладчик ядра.

1993 – 4.4BSD и BSD Lite.

FreeBSD – 1993 год на базе BSD Lite
версия для IBM PC.

Последние версии: 12.1 4 ноября 2019
11.4 16 июня 2020

NetBSD – 1993 год на базе 4.3 BSD.

Лозунг: Of course it runs NetBSD.

Последняя версия 9.0 15 февраля 2020

OpenBSD – 1995 год ответвление от
NetBSD. Основной лозунг – создание
наиболее безопасной, свободной и
лицензионно чистой UNIX-подобной ОС.

OpenBSD первый выпуск в 1995 году.

Новая версия выходит два раза в год — 1 мая и 1 ноября.

Последняя версия 6.7 вышла 19 мая 2020 года.

В настоящее время поддерживает 15 различных платформ.