

# «История Sun Microsystems»

Выполнил Кривенко Д.А.

Преподаватель Брагилевский В.Н.

## Содержание

1. Общие сведения о компании
2. История основания компании
3. Линейки рабочих станций и серверов SUN-х:  
*SUN-1, SUN-2, SUN-3, SUN-3x, SUN-4x(рождение SPARC)*
4. Микропроцессоры SPARC:  
*SuperSPARC, UltraSPARC, UltraSPARC II, UltraSPARC III, UltraSPARC IV, UltraSPARC IV+, UltraSPARC T1, UltraSPARC T2*
5. SUN и архитектура x86:  
*Sun386i, Sun486i, архитектура x86-64, SunPCi*
6. Операционные системы:  
*SunOS, Solaris, проект OpenSolaris*
7. Платформа *Java*
8. Служба *Network File System*
9. Файловая система *ZFS*
10. Использованные материалы

## Общие сведения о компании

Слоган компании The Network is the Computer (Сеть — это Компьютер)

Sun Microsystems, Inc.— американская компания, производящая программное и аппаратное обеспечение; штаб-квартира компании располагается в Санта-Кларе (Santa Clara), Калифорния, в Силиконовой долине. 20 апреля 2009 года было анонсировано соглашение о покупке Sun компанией Oracle за 7,4 миллиарда долларов.

Была основана 24 февраля 1982 года. SUN — аббревиатура Stanford University Networks, но позиционируют себя на рынке как Sun (англ. Солнце). Традиционно является одним из крупнейших производителей серверов и рабочих станций на базе RISC-процессоров SPARC собственной разработки, серверов стандартной x86 архитектуры на базе микропроцессоров Opteron (AMD) и микропроцессоров Xeon (Intel); известна как разработчик таких технологий как NFS и Java, а также поддерживает программное обеспечение с открытым исходным кодом, в частности GNU/Linux. Среди продуктов компании системы хранения, а также программное обеспечение (операционная система Solaris и средства разработки). Производственные мощности компании расположены в Хиллсборо (англ. Hillsboro), Орегон и Линлитго (англ. Linlithgow), Шотландия.

## История основания компании

**Основатели компании Винод Хосла и Энди Бехтольшейм** задумали построить самый лучший компьютер для приложений CAD/CAM (Computer-Aided-Design/Computer-Aided-Manufacturing). В то время инженерам-проектировщиком приходилось работать на довольно дорогих миникомпьютерах либо поочередно, либо в режиме разделения времени.

Вместо миникомпьютеров основатели новой компании предложили инженерному сообществу сравнительно дешевые, но, тем не менее, достаточно мощные персональные рабочие станции с поддержкой сети Ethernet. Встав на этот путь, Sun противопоставила себя сразу более чем дюжине конкурентов, включая такие фирмы, как Digital Equipment, Data General, Hewlett-Packard, а также Apple и Tandy.

Главным же своим соперником на рынке Хосла и Бехтольшейм считали основанную двумя годами ранее компанию Apollo (впоследствии купленную компанией Hewlett-Packard), которая к тому времени уже начала продавать похожие рабочие станции. Ее продукт представлял собой полностью закрытое фирменное программно-аппаратное решение.

В противоположность этому решение Sun базировалось исключительно на типовых промышленных компонентах и общедоступной ОС Unix, усовершенствованной Биллом Джоем, пришедшим в компанию из Университета Беркли. Благодаря этому конечная цена продукта, согласно бизнес-плану, не превышала 20 тыс. долл., в то время как рабочие станции Apollo продавались за 25 тыс. долл. и дороже.

Самый первый прототип того, что потом стало первой рабочей станцией компании Sun, был разработан Энди Бэчтольшаймом (Andy Bechtolsheim), когда он был аспирантом Стэнфордского университета в Пало Альто, Калифорния. Он собрал эту «Unix-систему с микропроцессором 68000» из запчастей для проекта «Вычислительная сеть Стэнфордского Университета».

# Линейки рабочих станций и серверов SUN-х

## **SUN-1**

Sun-1 - первое поколение рабочих станций и серверов, произведенных корпорацией Sun Microsystems, запущенных в мае 1982 года. На Sun-1 использовалась операционная система SunOS 0.9, версии UNIX V7, портированной на микропроцессоры Motorola 68000, без оконной системы.

## **SUN-2**

Sun-2 - серия юниксовых рабочих станций и серверов, запущенная в производство компанией Sun Microsystems в 1983. Sun-2 представляет второе поколение компьютеров Sun. В моделях Sun-2 использовался микропроцессор Motorola 68010 с тактовой частотой 10 МГц с проприетарным MMU; на них работала операционная система SunOS 1.0. Ранние модели Sun-2 использовали Intel Multibus, позже использовалась архитектура VMEbus, которая также применялась в последующих семействах Sun-3 и Sun-4.

Системы Sun-2 поддерживались операционной системой SunOS до версии 4.0.3. Поддержка Multibus Sun-2 была добавлена в NetBSD в 2002 с выходом NetBSD 1.6.

## **SUN-3**

Sun-3 - серия рабочих станций и серверов, производившихся корпорацией Sun Microsystems с 1985. Модели Sun-3 использовали VMEbus и были похожи на ранее выпускавшиеся системы Sun-2, но они использовали микропроцессор Motorola 68020 в сочетании с сопроцессором Motorola 68881 и проприетарным Sun MMU. Системы Sun-3 поддерживались операционной системой SunOS версий 3.0 до 4.1.1\_U1 и поддерживаются в настоящий момент операционной системой NetBSD.

## **SUN-3x**

В 1989, вместе с началом выпуска SPARCstation 1, Sun запустила три новые модели Sun-3: 3/80, 3/470 и 3/480. В отличие от предыдущих систем Sun-3 они использовали процессор Motorola 68030, сопроцессор Motorola 68882 и MMU, встроенный внутри процессора. Эта архитектура была названа Sun-3x.

## **SUN-4x**

Пришедший в компанию в апреле 1984 г. Анант Агравал вспоминает: "Энди, Билл, Скотт и Винод, чувствуя, что сетевые вычисления набирают силу, пришли к выводу, что требуемая мощность станций вот-вот превысит возможности процессоров Motorola".

Архитектура SPARC (Scalable Processor Architecture) разрабатывалась у компании Sun Microsystems в период между 1984 и 1987 гг. и брала свое начало в Университете Беркли

(шт. Калифорния), где с 1980 по 1982 г. разрабатывался компьютер с сокращенным набором инструкций (Reduced Instruction Set Computer - RISC). Архитектура RISC позволяла значительно увеличить скорость работы процессора и делала его проектирование более простым. Возглавляемый Агравалом коллектив инженеров Sun Microsystems внес в разработанные в Беркли чипы ряд улучшений, в том числе - поддержку многопроцессорности.

Первые 32-разрядные микропроцессоры SPARC с частотой 16,67 МГц для Sun Microsystems произвела компания Fujitsu в апреле 1986 г. На их базе было построено семейство рабочих станций Sun-4/200. Спустя два месяца после прибытия чипов программисты Sun выпустили для них стабильную версию операционной системы SunOS. 8 июля 1987 г. Sun Microsystems одновременно представила компьютерному сообществу открытую архитектуру SPARC, первую базирующуюся на ней систему Sun-4/200 и обширный набор прикладного ПО. К лету 1988 г. лицензии на SPARC имели уже четыре производящие полупроводниковые компоненты компании: Fujitsu Microelectronics, Cypress Semiconductor, Bipolar Integrated Technology и LSI Logic.

В 1989 Sun перестала применять название "Sun-4" в маркетинговых целях в пользу брендов SPARCstation и SPARCserver, хотя ранним моделям SPARCstation/SPARCserver приписывались также модельные номера серии Sun-4.

# Микропроцессоры SPARC

В середине 1990-х годов компания концентрируется прежде всего на поставке высокомасштабируемых серверов, использующих симметричное мультипроцессорное. Sun разрабатывает и производит 8-процессорный SPARCserver 1000 и 20-процессорный SPARCserver 2000. Затем сменилось несколько поколений высокопроизводительных микропроцессоров SPARC, среди них SuperSPARC, UltraSPARC I, UltraSPARC II, UltraSPARC III, UltraSPARC IV, UltraSPARC IV+ и новейшие UltraSPARC T1 & UltraSPARC T2. Для нижней ценовой категории разработаны процессоры microSPARC I, microSPARC II, UltraSPARC IIe, UltraSPARC III, and UltraSPARC IIIi.

**SuperSPARC** - это микропроцессор, использующий систему команд SPARC V8. Версии с тактовой частотой 33 и 40 МГц появились в 1992. SuperSPARC содержал 3.1 миллиона транзисторов.

Существовали два производных SuperSPARC: SuperSPARC+ и SuperSPARC-II. SuperSPARC+ был разработан с целью исправить некоторые недостатки, которые ограничивали тактовую частоту SuperSPARC и, следовательно, производительность. SuperSPARC-II, выпущенный в 1994, был значительно переработан, что позволило достичь частоты 80 МГц.

**UltraSPARC** - микропроцессор, который использует систему команд SPARC V9. Он был представлен в середине 1995. Функциональные узлы были упрощены по сравнению с SuperSPARC для достижения более высоких тактовых частот. UltraSPARC содержит 3.8 миллиона транзисторов. Целочисленный регистровый файл имеет 32 64-битных записей.

**UltraSPARC II** — микропроцессор, исполняющий систему команд SPARC V9. Созданный в 1997, UltraSPARC II являлся переработкой процессора UltraSPARC, работающий с тактовой частотой 250 МГц, затем достигнув частоты 400 МГц. Матрица содержала 5.4 миллиона транзисторов и занимала площадь 149 мм<sup>2</sup>. Он был произведён Texas Instruments с использованием 0.35 мкм технологии. Объём кэша второго уровня (L2) составлял от 1 до 4 Мб. В 1999 производство UltraSPARC II было портировано на 0.25 мкм технологию. Эта версия носила кодовое имя "Sapphire-Black". Он работал с частотами от 360 до 480 МГц, матрица занимала площадь 126 мм<sup>2</sup>. Поддерживаемый объём кэша второго уровня был увеличен до 8 Мб. Процессор UltraSPARC II имеет четыре производных: UltraSPARC IIe, UltraSPARC III, UltraSPARC IIe+, Gemini

**UltraSPARC III** - микропроцессор с системой команд SPARC V9. Он был представлен в 2001 и работал на частотах от 600 до 900 МГц. Это суперскалярный микропроцессор с упорядоченным (in-order) исполнением команд. UltraSPARC III был сконструирован для многопроцессорной работы с разделяемой памятью. Это достигается за счёт интегрированного контролёра памяти и многопроцессорной шины. UltraSPARC III

состоит из 16 миллионов транзисторов. UltraSPARC был усовершенствован и имел три производных: UltraSPARC III Cu(от 1002 до 1200 МГц), UltraSPARC IIIi(от 1064 до 1593 МГц), UltraSPARC IIIi+( производство было отменено).

**UltraSPARC IV** и последовавший за ним UltraSPARC IV+. Это четвёртое поколение микропроцессоров UltraSPARC, они используют систему команд SPARC V9. UltraSPARC IV стал первым многоядерным процессором SPARC. Он использует два изменённых ядра UltraSPARC III, которые физически почти не отличаются от оригинальных. UltraSPARC IV содержит 66 миллионов транзисторов и имеет площадь матрицы 356 мм<sup>2</sup>. Он был произведён Texas Instruments по 0.13 мкм технологии.

**UltraSPARC IV+** также имеет два ядра. Он производится по 90 нм технологии. Изначальная частота UltraSPARC IV+ составляла 1.5 ГГц, что на 0.3 ГГц меньше, чем предполагавшиеся 1.8 ГГц. Позже частота была доведена до 2.1 ГГц. Микропроцессор содержит 295 миллионов транзисторов. Серверы, оборудованные UltraSPARC IV+, были хорошо восприняты на рынке, что позволило Sun восстановить лидерство на рынке Unix-серверов в 2006.

**UltraSPARC T1** — многоядерный микропроцессор с аппаратной поддержкой многопоточности, до анонса 14 ноября 2005 г. известен как Niagara.

Процессор базируется на RISC-архитектуре UltraSPARC Architecture 2005 specification с поддержкой набора команд SPARC v9 и выпускается в различных модификациях, отличающихся тактовыми частотами (1 — 1.4 ГГц) и количеством ядер (4, 6 и 8 ядер) с аппаратной поддержкой четырёх потоков на ядро.

Работы над процессором, оптимизированным для многопоточных приложений начались в Sun Microsystems во второй половине 1990-х в рамках проекта MAJC (Microprocessor Architecture for Java Computing) — разработке аппаратной платформы Java-станций. Несмотря на готовность в 1999 г. двухъядерного процессора MAJC-5200 с интегрированным контроллером памяти и графическим препроцессором, проект MAJC был переориентирован в разработку многопоточных процессоров для серверных систем.

Вторым — и ключевым — фактором явился проект Hydra Стэнфордского университета (Stanford Hydra Single-Chip Multiprocessor) по разработке однокристалльного многоядерного суперскалярного процессора с разделяемым кэшем. Результатом проекта в 1998 г. стал однокристалльный процессор с четырьмя процессорными ядрами MIPS (архитектура) R10000 и основание Олукотуном компании Afara Websystems. После перехода из Sun в Afara Леса Кона (Les Kohn), одного из разработчиков UltraSPARC I, Hydra была переориентирована на архитектуру UltraSPARC I и в 2002 г. Afara Websystems была куплена Sun Microsystems.

*UltraSPARC T2 ("Niagara 2")* - многоядерный многопоточный микропроцессор. 12 апреля 2006 Sun объявила о передаче в производство процессора UltraSPARC T2. Он был выпущен 7 августа 2007 и считался на тот момент самым быстрым в мире процессором. Он является последователем UltraSPARC T1. Sun начала продажи серверов с процессорами T2 в октябре 2007.

Процессор производится по 65 нм технологии и имеет 8 ядер, каждое из которых может одновременно выполнять 8 потоков. Таким образом, процессор способен обрабатывать 64 конкурирующих потока. Другие новые особенности включают:

Увеличение тактовой частоты с 1.2 до 1.4 ГГц

Один порт PCI Express (x8 1.0) вместо интерфейса JBus

Два порта 10 Gigabit Ethernet

Размер кэша L2 увеличен с 3 до 4 Мб

Два целочисленных АЛУ на ядро вместо одного, каждое из которых разделяется группой из четырёх потоков

Одно устройство с плавающей точкой на ядро (а не на процессор, как раньше)

Восемь устройств шифрования, каждое поддерживает DES, 3DES, AES, RC4, SHA1, SHA256, MD5, RSA-2048, ECC, CRC32

11 декабря 2007 Sun сделала архитектуру процессора UltraSPARC T2 открытой под лицензией GNU General Public License в рамках проекта OpenSPARC.

# SUN и архитектура x86

## Sun386i

Sun386i (Roadrunner) - гибрид юниксовой рабочей станции и PC-совместимой системы, представленный Sun Microsystems в 1988. Эти машины использовали микропроцессор Intel 80386, но имели много общего с современными им системами серии Sun-3.

В отличие от моделей Sun-3, Sun386i имели PC-подобную материнскую плату. Было выпущено две разновидности: Sun386i/150 и Sun386i/250 на процессорах с частотами 20 и 25 МГц соответственно. Материнская плата включала CPU, 80387 FPU, контроллер 80387 и Ethernet IC.

На архитектуру 386 была портирована SunOS версий 4.0, 4.0.1 и 4.0.2. В SunOS включался SunView GUI и MS-DOS эмулятор VP/ix. Эмулятор работал в виде отдельного процесса в SunOS и позволял одновременно запускать несколько сессий MS-DOS, что стало причиной популярности Sun386i.

## Sun486i

Была разработана усовершенствованная модель Sun486i (кодовое имя Apache) с процессором 80486 25 МГц и улучшенным интерфейсом SCSI. Небольшое количество этих систем было произведено, но выпуск был отменён в 1990.

## Sun Microsystems с архитектурой x86-64

В 2004 г., заключив соглашение с компанией AMD, Sun выпускает серверные системы x86 архитектуры. AMD Opteron-based серверы с 64-битовым процессорным исчислением в рэковом исполнении, под управлением ОС Solaris 9. Проект получил название Sun x64. Были выпущены уникальные на тот момент времени машины, которые до сих пор остаются хедлайнерами индустрии x86: гибрид Sun Fire x4500-сторэдж, объёмом 48Тб и управляющий 2х-процессорный сервер в одном шасси; Sun Fire x4600-8-процессорный сервер, оптимизированный под БД.

Весной 2007 г. корпорация Sun сообщила, что планирует выпускать серверы x86 на платформе Intel. В сентябре 2007 г. состоялся релиз систем Sun Fire x4150 (2QC CPU) и Sun Fire x4450 (4QC CPU) на процессорах Intel Xeon. В октябре 2007 г. Sun Microsystems и Microsoft сообщили о подписании соглашения о сотрудничестве и, спустя месяц, все системы x86 архитектуры от Sun стали поддерживать ОС Microsoft.

## SunPCi

SunPCi - серия одноплатных компьютеров с шиной PCI, позволяющих рабочим станциям Sun работать как PC-совместимый компьютер. Такая плата имела процессор x86, оперативную память, порты и графический контроллер, что позволяло запускать на ней

собственную операционную систему. Последняя модель SunPCi IIIPro основана на процессоре AMD Athlon XP 2100+ с частотой 1.6 ГГц.

# Операционные системы

## SunOS

SunOS — версия операционной системы UNIX, разработанная компанией Sun Microsystems для своих рабочих станций и серверов. Название SunOS обычно используется для обозначения версий с 1.0 по 4.1.4. Эти версии были основаны на BSD варианте UNIX, тогда как SunOS версии 5.0 и далее основана на UNIX System V четвертого выпуска (SVR4) и продвигается под названием Solaris.

Версия SunOS	Дата выпуска	Кодовая база	Описание
Sun UNIX 0.7	1982	UniSoft UNIX v7	Поставлялась с Sun-1
SunOS 1.0	1983	4.1BSD	Поддержка Sun-1 и Sun-2
SunOS 2.0	Май 1985	4.2BSD	Виртуальная ФС (VFS) и протокол NFS
SunOS 3.0	Фев 1986	4.2BSD+System V IPC	Вышла вместе с Sun-3
SunOS 4.0	Дек 1988	4.3BSD+System V IPC	Новая система виртуальной памяти, System V STREAMS I/O, поддержка Sun386i и др.
SunOS 4.1.3_U1B	Фев 1994	4.3BSD+System V IPC	Патч Проблемы 2000 года
SunOS 4.1.4	Нояб 1994	4.3BSD+System V IPC	Последний релиз SunOS 4
SunOS 5.x	Янв 1992	System V Release 4	Рождение Solaris

## Solaris

В 1987 AT&T и Sun объявили о сотрудничестве в проекте по слиянию наиболее популярных в то время разновидностей UNIX: BSD, System V и Xenix. Результатом должна была стать System V Release 4 (SVR4).

Предполагалось выпустить новую операционную систему на следующий год, однако Sun сразу же стала применять название Solaris к уже существующей SunOS 4 (включая

OpenWindows). Таким образом, SunOS 4.1.1 стала именоваться Solaris 1.0; SunOS 5.0 стала частью Solaris 2.0. Релизы SunOS 4.1.x выпускались до 1994, каждый из них имел эквивалентное название Solaris 1.x.

После выхода версии 2.6 Sun Microsystems отбросила из имени «2.», и следующая версия называлась уже Solaris 7.

Версия Solaris	Версия SunOS	Дата выпуска	Описание
1.x	4.1.x	Июнь 1992	Ребрендинг SunOS 4 в маркетинговых целях
2.0	5.0	Июнь 1992	Предварительный выпуск
2.1	5.1	Дек. 1992 (SPARC) Май 1993 (x86)	Первая версия для x86. Первый релиз Solaris 2, поддерживающий SMP
2.6	5.6	Июль 1997	Поддержка больших ФС и procfs, реализованы POSIX Threads и Doors
7	5.7	Ноябрь 1998	Первый 64-битный релиз для UltraSPARC
8	5.8	Февраль 2000	Solaris Volume Manager, поддержка IPv6 и IPsec
9	5.9	22 мая 2002	Совместимость с Linux
10	5.10	31 января 2005	Поддержка "x64", Java Desktop System, ZFS
11	5.11	ноябрь 2006	Solaris начинает основываться на OpenSolaris.

## OpenSolaris

Выход первой сборки OpenSolaris состоялся 14 июня 2005 года.

Процесс разработки OpenSolaris ведётся на добровольной и неоплачиваемой основе сообществом разработчиков OpenSolaris (OpenSolaris Developer Community), однако направляется и координируется с участием специалистов Sun. Sun оставляет за собой право не добавлять в коммерческую версию Solaris некоторые новые возможности, функции и утилиты, которые могут присутствовать в OpenSolaris. И, напротив, в

коммерческой версии Sun собирается поставлять дополнительное проприетарное программное обеспечение, которое не будет присутствовать в OpenSolaris, и раскрывать которое вообще не планируется.

В мае 2008 года проект OpenSolaris вступил в новую фазу: появился принципиально новый дистрибутив OpenSolaris. Согласно плану выпусков нового дистрибутива, каждые шесть месяцев будет выходить новый выпуск OpenSolaris. Майский выпуск получил имя OpenSolaris 2008.05, а следующий, ноябрьский 2008 года — OpenSolaris 2008.11, и так далее.

После открытия исходного кода Solaris, на его основе стали создаваться дистрибутивы от независимых разработчиков. Самым первым стал SchilliX, выпущенный через три дня после открытия кода. Дистрибутив marTux предназначен для систем SPARC, Polaris для PowerPC, а NexentaStor используется в системах хранения данных. В данный момент наибольшей популярностью пользуются OpenSolaris (официальный дистрибутив), BeleniX и Nexenta OS.

# Платформа Java

Java — так называют не только сам язык, но и платформу для создания и исполнения приложений на основе данного языка. Java — объектно-ориентированный язык программирования, разрабатываемый компанией Sun Microsystems. Приложения Java обычно компилируются в специальный байт-код, поэтому они могут работать на любой виртуальной Java-машине (JVM) независимо от компьютерной архитектуры. Дата официального выпуска — 23 мая 1995 года.

Изначально язык назывался Oak («дуб») и разрабатывался Джеймсом Гослингом для программирования бытовых электронных устройств. Впоследствии он был переименован в Java и стал использоваться для написания клиентских приложений и серверного программного обеспечения. Назван в честь марки кофе Java, любимого некоторыми программистами, поэтому на официальной эмблеме языка изображена чашка с парящим кофе.

Программы на Java транслируются в байт-код, выполняемый виртуальной машиной Java (JVM) — программой, обрабатывающей байтовый код и передающей инструкции оборудованию как интерпретатор, но с тем отличием, что байтовый код, в отличие от текста, обрабатывается значительно быстрее.

Достоинство подобного способа выполнения программ — в полной независимости байт-кода от операционной системы и оборудования, что позволяет выполнять Java-приложения на любом устройстве, для которого существует соответствующая виртуальная машина. Другой важной особенностью технологии Java является гибкая система безопасности благодаря тому, что исполнение программы полностью контролируется виртуальной машиной. Любые операции, которые превышают установленные полномочия программы (например, попытка несанкционированного доступа к данным или соединения с другим компьютером) вызывают немедленное прерывание.

Часто к недостаткам концепции виртуальной машины относят то, что исполнение байт-кода виртуальной машиной может снижать производительность программ и алгоритмов, реализованных на языке Java. Данное утверждение было справедливо для первых версий виртуальной машины Java, однако в последнее время оно практически потеряло актуальность. Этому способствовал ряд усовершенствований:

применение технологии трансляции байт-кода в машинный код непосредственно во время работы программы (JIT-технология) с возможностью сохранения версий класса в машинном коде,

широкое использование платформенно-ориентированного кода (native-код) в стандартных библиотеках,

аппаратные средства, обеспечивающие ускоренную обработку байт-кода (например, технология Jazelle, поддерживаемая некоторыми процессорами фирмы ARM).

Идеи, заложенные в концепцию и различные реализации среды виртуальной машины Java, вдохновили множество энтузиастов на расширение перечня языков, которые могли бы быть использованы для создания программ, исполняемых на виртуальной машине. Эти идеи нашли также выражение в спецификации общезыковой инфраструктуры CLI, заложенной в основу платформы .NET компанией Microsoft.

### *Java 1.0*

Разработка Java началась в 1990 году, первая официальная версия — Java 1.0, — была выпущена только в 1996 году.

### *Java 2.0*

К 1998 году была разработана обновлённая спецификация JDK 1.2, вышедшая под наименованием Java 2. Собственно языковых изменений в данной версии не появилось. Платформа получила дополнения.

### *Java 5*

Спецификация Java 5 была выпущена в сентябре 2004 года. В данной версии разработчики внесли в язык целый ряд принципиальных дополнений.

Внутри Java существуют три основных семейства технологий:

J2EE или Java EE (начиная с v1.5) — Java Enterprise Edition, для создания программного обеспечения уровня предприятия;

J2SE или Java SE (начиная с v1.5) — Java Standard Edition, для создания пользовательских приложений, в первую очередь — для настольных систем;

J2ME, Java ME или Java Micro Edition, для использования в устройствах, ограниченных по вычислительной мощности, в том числе мобильных телефонах, PDA, встроенных системах

Самыми популярными считаются серверные технологии семейства J2EE. Java Platform, Enterprise Edition, сокращенно Java EE (до версии 5.0 — Java 2 Enterprise Edition или J2EE) — набор спецификаций и соответствующей документации для языка Java, описывающей архитектуру серверной платформы для задач средних и крупных предприятий.

Спецификации детализированы настолько, чтобы обеспечить переносимость программ с одной реализации платформы на другую. Основная цель спецификаций — обеспечить масштабируемость приложений и целостность данных во время работы системы. J2EE во

многим ориентирована на использование её через веб как в интернете, так и в локальных сетях. Вся спецификация создаётся и утверждается через JCP (Java Community Process) в рамках инициативы Sun Microsystems Inc.

Популярности J2EE также способствует то, что Sun предлагает бесплатный комплект разработки, SDK, позволяющий предприятиям разрабатывать свои системы, не тратя больших средств. В этот комплект входит сервер приложений с лицензией для разработки.

Следующие успешные проекты реализованы с привлечением Java (J2EE) технологий: Amazon[16][17], eBay[18][19], Yandex (неоднозначная информация в отношении Java)[20][21], LinkedIn[22], Yahoo![23].

Следующие компании в основном фокусируются на Java (J2EE) технологиях, а не на .NET, хотя имеют дело также и с последними: SAP, IBM, Oracle. В частности, СУБД Oracle включает JVM как свою составную часть, обеспечивающую возможность непосредственного программирования СУБД на языке Java, включая, например, хранимые процедуры.

# Network File System

В ноябре 1984 г. Sun анонсировала службу, получившую название "Сетевая файловая система" (Network File System - NFS). Основан на протоколе вызова удалённых процедур (ONC RPC, Open Network Computing Remote Procedure Call). Позволяет подключать (монтировать) удалённые файловые системы через сеть.

rNFS (параллельный NFS) — входящая в наиболее свежую версию стандарта NFS v4.1 спецификация, обеспечивающая распараллеленную реализацию общего доступа к файлам, которая увеличивает скорость передачи данных пропорционально размерам и степени параллелизма системы.

Компания приняла решение опубликовать спецификацию NFS и избрала для ее продвижения на рынок самую что ни на есть агрессивную политику лицензирования. Имея лицензию и исходный код, остальные поставщики могли интегрировать NFS со своими решениями. В списке наиболее известных поставщиков, поддержавших их, значились IBM, Apple, Cray.

## Файловая система ZFS

Основное преимущество ZFS — это её полный контроль над физическими и логическими носителями. Зная, как именно расположены данные на дисках, ZFS способна обеспечить высокую скорость доступа к ним, контроль их целостности, а также минимизацию фрагментации данных.

ZFS это 128-битная файловая система, что позволяет ей хранить в 18 миллиардов миллиардов ( $18.4 \times 10^{18}$ ) раз больше данных, чем нынешние 64-битные системы. ZFS спроектирована так, чтобы её ограничения были настолько малы, что они никогда не встретятся на практике. Как заявил руководитель проекта Бонвик, «заполнение 128-битных файловых систем превысит квантовые возможности хранения данных на Земле. Вы не сможете заполнить и хранить 128-битный объём, не вскипятив при этом океан.». Хотя мы все хотели бы, чтобы Закон Мура выполнялся бесконечно долго, квантовая механика накладывает некоторые фундаментальные ограничения на скорость вычислений и информационную вместимость любого физического устройства. В частности, было показано, что 1 килограмм материи, ограниченный 1 литром пространства, может выполнять не более  $10^{51}$  операций в секунду над не более чем  $10^{31}$  бит информации. Целиком заполненный 128-битный объём будет содержать  $2^{128}$  блоков =  $2^{137}$  байт =  $2^{140}$  бит; поэтому минимальная масса, необходимая для хранения этого количества бит будет  $(2^{140} \text{ бит}) / (10^{31} \text{ бит/кг}) = 136$  млрд кг.

$2^{48}$  — Количество файлов в любой индивидуальной файловой системе ( $2 \times 10^{14}$ )

16 эксабайт ( $2^{64}$  byte) — Максимальный размер файловой системы

16 эксабайт ( $2^{64}$  byte) — Максимальный размер одного файла

# Использованные материалы

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Sun\\_Microsystems](http://ru.wikipedia.org/wiki/Sun_Microsystems)

<http://ru.sun.com/aboutsun/history.jsp>

<http://www.osp.ru/cw/2006/17/1155178/>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Sun-1>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Sun-2>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Sun-3>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Sun-4>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/RISC>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/SPARC>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/SuperSPARC>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/UltraSPARC>

[http://ru.wikipedia.org/wiki/UltraSPARC\\_II](http://ru.wikipedia.org/wiki/UltraSPARC_II)

[http://ru.wikipedia.org/wiki/UltraSPARC\\_III](http://ru.wikipedia.org/wiki/UltraSPARC_III)

[http://ru.wikipedia.org/wiki/UltraSPARC\\_IV](http://ru.wikipedia.org/wiki/UltraSPARC_IV)

[http://ru.wikipedia.org/wiki/UltraSPARC\\_T1](http://ru.wikipedia.org/wiki/UltraSPARC_T1)

[http://ru.wikipedia.org/wiki/UltraSPARC\\_T2](http://ru.wikipedia.org/wiki/UltraSPARC_T2)

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Rock\\_\(процессор\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Rock_(процессор))

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Sun386i>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/SunPCi>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/SunOS>

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Solaris\\_\(операционная\\_система\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Solaris_(операционная_система))

<http://ru.wikipedia.org/wiki/OpenSolaris>

<http://ru.wikipedia.org/wiki/Java>

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Java\\_Platform,\\_Micro\\_Edition](http://ru.wikipedia.org/wiki/Java_Platform,_Micro_Edition)

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Java\\_Platform,\\_Standard\\_Edition](http://ru.wikipedia.org/wiki/Java_Platform,_Standard_Edition)

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Java\\_Platform,\\_Enterprise\\_Edition](http://ru.wikipedia.org/wiki/Java_Platform,_Enterprise_Edition)

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Network\\_File\\_System](http://ru.wikipedia.org/wiki/Network_File_System)

<http://ru.wikipedia.org/wiki/ZFS>