

АДМИНИСТРИРОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

ВВЕДЕНИЕ

0.0.0.1

Цель учебной дисциплины: подготовить специалиста в области сетевых технологий, способного самостоятельно полноценно администрировать компьютерную сеть предприятия или организации.

Задачи учебной дисциплины:

1. Приобретение знаний о внутренней структуре компьютерных сетей.
2. Изучение функционирования компьютерных сетей.
3. Приобретение навыков администрирования компьютерных сетей.
4. Овладение методами оценки работоспособности компьютерной сети.

Базовой учебной дисциплиной по курсу «Администрирование компьютерных сетей» является «Основы компьютерных сетей».

В свою очередь учебная дисциплина «Администрирование компьютерных сетей» является базой для такой учебной дисциплины, как «Оборудование компьютерных сетей».

0.0.0.2

Разделы для изучения:

ВВЕДЕНИЕ

ОСНОВЫ CISCO IOS

АДРЕСАЦИЯ IPv4

МАРШРУТИЗАЦИЯ IPv4

УДАЛЕННАЯ ЗАГРУЗКА

IPv6

ПРОКСИ

СЕТИ WINDOWS И LINUX

ОСНОВНЫЕ СЕТЕВЫЕ СЕРВИСЫ В WINDOWS И LINUX

На зачет будут вынесены все рассмотренные на лекциях разделы.

Лабораторные работы:

1. Реализация учебной сетевой топологии.
2. Реализация адресации IPv4.
3. Реализация маршрутизации IPv4.
4. Реализация адресации и маршрутизации IPv6.
5. Реализация прокси.
6. Реализация сетевого сервиса.

Для получения допуска к зачету необходимо выполнить и защитить все выданные лабораторные работы.

0.0.0.3b

Варианты выполнения лабораторных работ:

1. Настройка сетевого оборудования в эмуляторе (индивидуально).
2. Настройка реального сетевого оборудования (индивидуально либо по бригадно).

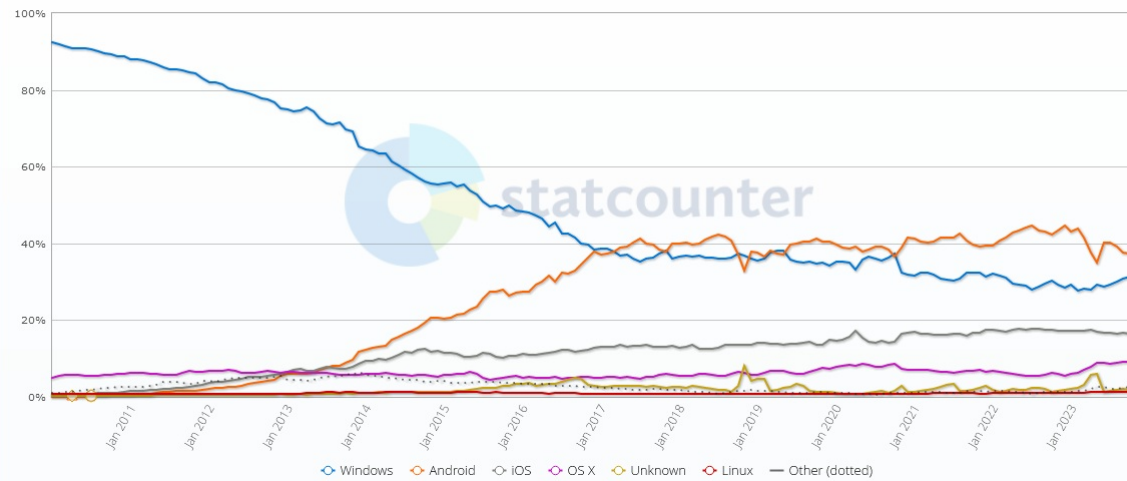
Лабораторная база:

1. Программные эмуляторы компьютерных сетей (Cisco Packet Tracer, GNS3) или комплект маршрутизаторов (Cisco 2811, 2901, 4221).
2. Настольная редакция операционной системы Microsoft Windows (любой современной версии, предпочтительно Windows 10).
3. Серверная редакция операционной системы Microsoft Windows (любой современной версии, предпочтительно Windows Server 2022).
4. Настольный или серверный дистрибутив операционной системы Linux (любой современной версии, включая пакеты IP Tables, Squid, VSFTPD, DoveCot, BIND, Apache, Samba).
5. Программа Qbik WinGate.

0.0.0.4

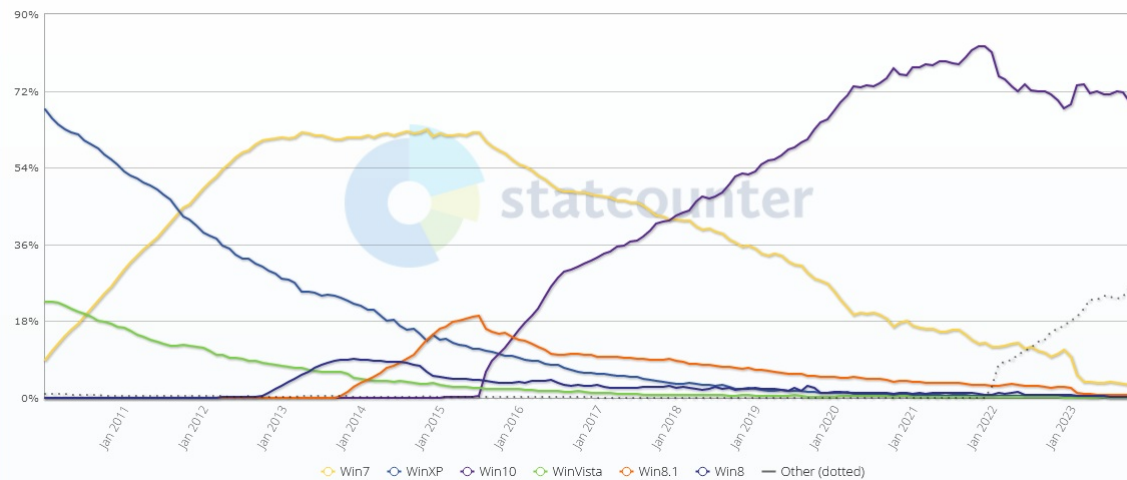
Operating System Market Share Worldwide
Jan 2010 - Dec 2023

Edit Chart Data



Desktop Windows Version Market Share Worldwide
Jan 2010 - Dec 2023

Edit Chart Data



OS market share [Statcounter]

0.0.0.5a

Основная теоретическая литература:

[1] Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, М. Фимстер, Д. Уэзеролл. -- 6-е изд. -- СПб. : Питер, 2023. – 992 с.

0.0.0.5b

Основная литература по администрированию IOS:

[2] Одом, Уэнделл Официальное руководство по подготовке к сертификационным экзаменам Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-105 : Академическое издание / Уэнделл Одом. -- Москва ; Санкт-Петербург : Диалектика-Вильямс, 2019. -- 1088 с.

[3] Odom, Wendell CCNA 200-301 Official Cert Guide / Wendell Odom. -- 1st ed. -- Cisco Press, 2019. -- Vol. 1. -- 848 p.

Основная литература по администрированию Windows и Linux:

[4] Bettany, Andrew Installing and Configuring Windows 10 : Exam Ref 70-698 / Andrew Bettany and Andrew Warren. -- 2nd ed. -- Microsoft Press, 2018. -- 496 p.

[5] Warren, Andrew Networking with Windows Server 2016 : Exam Ref 70-741 / Andrew Warren. -- 1st ed. -- Microsoft Press, 2016. -- 352 p.

[6] Debian Reference [Электронный ресурс] : Version 2.101. -- Режим доступа: debian-reference.en.pdf.

[7] Product Documentation for Red Hat Enterprise Linux 9 [Электронный ресурс]. -- Режим доступа: https://access.redhat.com/documentation/en-us/red_hat_enterprise_linux/9.

[8] SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5 [Электронный ресурс] : Administration Guide. -- Режим доступа: book-administration_en.pdf.

[9] Ubuntu 22.04 LTS (Jammy Jellyfish) Server Guide [Электронный ресурс]. -- Режим доступа: <https://assets.ubuntu.com/ubuntu-server-guide>.

0.0.0.5d

Основная документация:

[10] Qbik Help System [Электронный ресурс]. -- Режим доступа: <https://help.qbik.com/>.

[11] Andreasson, Oskar Iptables Tutorial 1.2.2 [Электронный ресурс] / Oskar Andreasson. -- Режим доступа: <https://www.frozentux.net/iptables-tutorial/iptables-tutorial.html>.

[12] Squid Documentation [Электронный ресурс]. -- Режим доступа: <http://www.squid-cache.org/Doc/>.

[13] FileZilla Documentation [Электронный ресурс]. -- Режим доступа: <https://wiki.filezilla-project.org/Documentation>.

[14] Postfix Documentation [Электронный ресурс]. -- Режим доступа: <http://www.postfix.org/documentation.html>.

[15] Dovecot Wiki [Электронный ресурс]. -- Режим доступа: <https://wiki2.dovecot.org/>.

[16] An Overview of BIND 9 Documentation [Электронный ресурс]. -- Режим доступа: <https://kb.isc.org/docs/aa-01031>.

[17] Apache HTTP Server Documentation [Электронный ресурс]. -- Режим доступа: <https://httpd.apache.org/docs/>.

0.0.0.5e

[18] Samba Wiki User Documentation [Электронный ресурс]. -- Режим доступа: https://wiki.samba.org/index.php/User_Documentation.

Основные стандарты:

[19] Requirements for Internet Hosts -- Communication Layers [Электронный ресурс] : Request for Comments 1122 / Internet Society. -- Режим доступа: <https://datatracker.ietf.org/doc/rfc1122/>.

[20] Internet Protocol. DARPA Internet Program. Protocol Specification [Электронный ресурс] : Request for Comments 791 / Internet Society. -- Режим доступа: <https://datatracker.ietf.org/doc/rfc791/>.

[21] IP Version 6 Addressing Architecture [Электронный ресурс] : Request for Comments 4291 / Internet Society. -- Режим доступа: <https://datatracker.ietf.org/doc/rfc4291/>.

[22] An Ethernet Address Resolution Protocol or Converting Network Protocol Addresses to 48.bit Ethernet Address for Transmission on Ethernet Hardware [Электронный ресурс] : Request for Comments 826 / Internet Society. -- Режим доступа: <https://datatracker.ietf.org/doc/rfc826/>.

[23] Dynamic Host Configuration Protocol [Электронный ресурс] : Request for Comments 2131 / Internet Society. -- Режим доступа: <https://datatracker.ietf.org/doc/rfc2131/>.

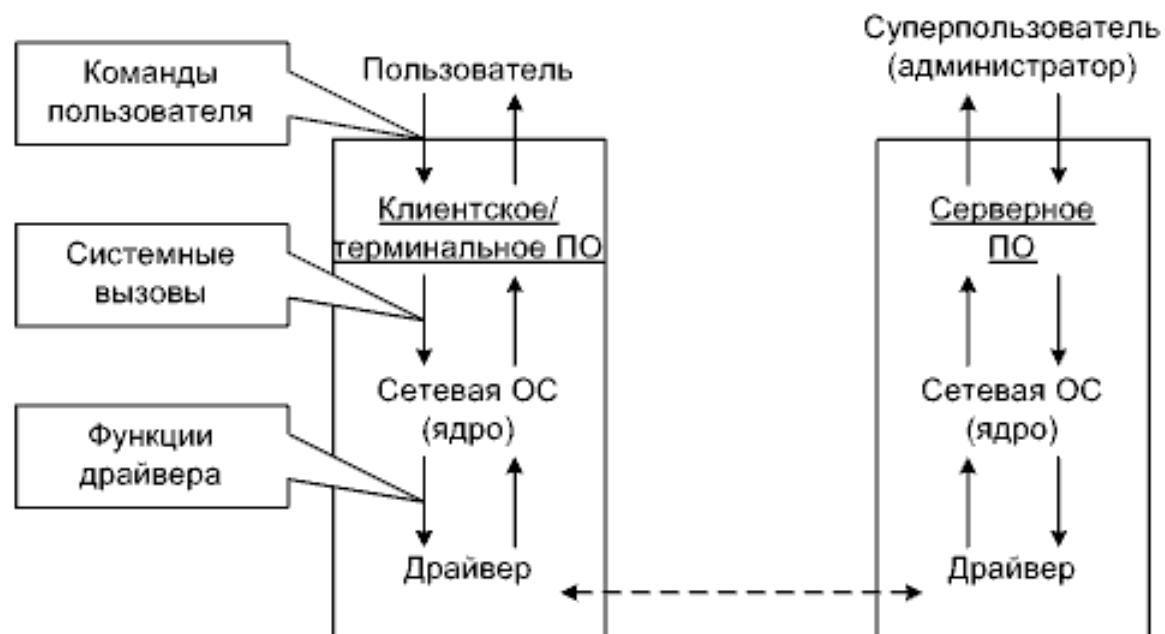
0.0.0.5g

[24] IP Network Address Translator (NAT) Terminology and Considerations [Электронный ресурс] : Request for Comments 2663 / Internet Society. -- Режим доступа: <https://datatracker.ietf.org/doc/rfc2663/>.

[25] Domain Names - Implementation and Specification [Электронный ресурс] : Request for Comments 1035 / Internet Society. -- Режим доступа: <https://datatracker.ietf.org/doc/rfc1035/>.

0.0.1.1

Для того, чтобы очертить границы предметной области для изучения, КС можно представить в виде упрощенной модели.



Подчеркнуты компоненты модели, являющиеся объектом изучения.

0.0.2.1

Необходимо знать материал ОсКС.

0.0.3.1

Системное администрирование призвано решать широкий круг задач, связанных с созданием и поддержкой в работоспособном состоянии сложной информационной системы, включающей различные аппаратные и программные средства.

В настоящее время практически невозможно отделить сетевое администрирование от администрирования вообще.

Системным администрированием занимается *системный администратор* (от английского system administrator).

0.0.3.2

Существуют две базовые стратегии администрирования:

1. *Распределенное* -- нет единого центра, регламентирующего политику администрирования, но это не означает что администрирование отсутствует как таковое (в крайнем случае, сам пользователь является администратором и отвечает за свой компьютер полностью).

2. *Централизованное* -- политика администрирования регламентируется единым центром, но это не означает что она одинакова для всех (в крайнем случае, пользователю запрещено все, что ему не нужно для выполнения работы).

Эти стратегии хорошо «ложатся» на многие программные и аппаратные технологии. Конечно, на практике всегда ищут разумный компромисс. Как правило политика администрирования привязана к правилам политики безопасности предприятия либо организации.

0.0.3.3

Уже давно сложился (пусть и негласно) кодекс этики системного администратора.

0.0.3.4

Приведите примеры правил поведения системного администратора.

0.0.4.1a

Так как основная часть повседневной работы системного администратора связана с ПО, нужно кратко оговорить ряд моментов, касающихся этого самого ПО.

В первую очередь речь идет об установке и настройке (плюс удалении) ПО.

Установка ПО может происходить по-разному:

1. Просто копирование исполняемых и вспомогательных файлов «вручную» безо всяких проверок.
2. Компиляция исходных текстов, проверка зависимостей и копирование файлов с помощью стандартного набора специальных консольных команд.
3. Автоматическое, но контролируемое, выполнение проверок, копирование подготовленных файлов и осуществление других действий с помощью специальной программы, внешней по отношению к устанавливаемому ПО, -- обычно называемой пакетным менеджером (package manager).
4. Выполнение аналогичных действий с помощью специальной программы, частично или полностью интегрированной в устанавливаемое ПО, -- называемой установщиком (installer).

0.0.4.1b

Некоторые компании разрабатывают более сложные программные средства для автоматизации масштабной установки ПО на большое количество компьютеров (automated software deployment). Примером может служить IBM Tivoli.

0.0.4.2

Настройка, по сути, заключается в *конфигурировании* (configuring), то есть в изменении значений обязательных и опциональных параметров со значений по умолчанию на нужные значения.

Часто есть возможность выполнять конфигурирование в режиме диалога -- с помощью *визарда* или, по-другому, *мастера* (wizard).

0.0.4.3

Базовая классификация ПО заключается в его разделении на:

1. *Системное* -- реализует функционал различных подсистем ОС и позволяет контролировать ОС (само по себе «никому не нужно»).

2. *Прикладное* -- позволяет решать конкретные прикладные задачи («интересно» пользователям).

3. *Инструментальное* -- позволяет разрабатывать и тестировать другое ПО.

4. *Встраиваемое* (embedded) -- позволяет управлять некоторым устройством («неотделимо» от устройства для которого предназначено).

Любое ПО специализировано, но в разной степени.

Наличие встраиваемого ПО свойственно мобильным и специализированным компьютерам, хотя область его применения неуклонно расширяется (АСУ, бытовая техника, робототехника и так далее).

Типичным примером встраиваемого ПО является так называемая «прошивка» (firmware).

0.0.4.4

В приложении к некоторой целевой ОС, ПО может быть:

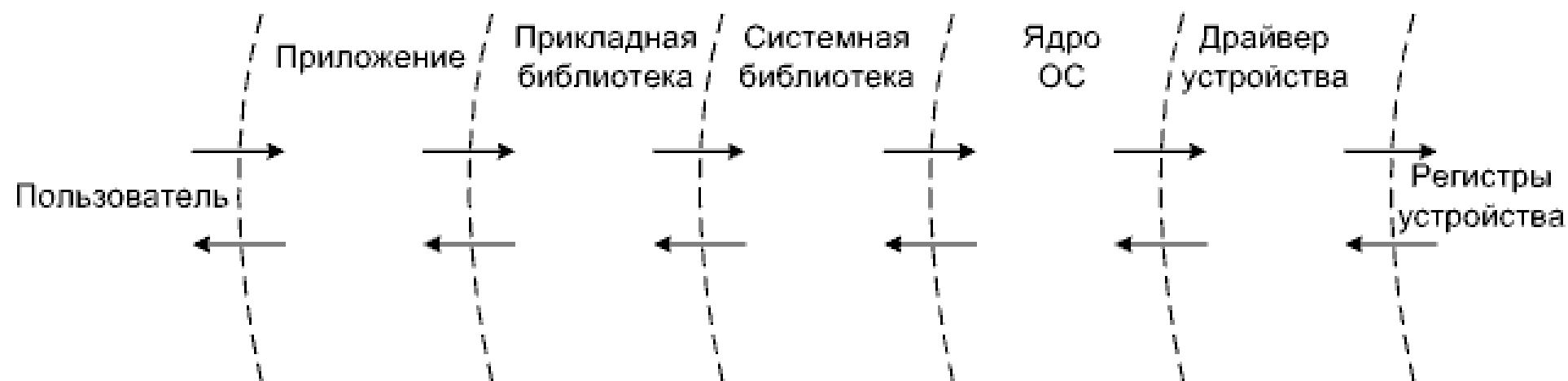
1. Native -- *оригинальным* (от того же разработчика).
2. Third party -- *сторонним* (от других разработчиков).

0.0.4.5

Нужно иметь представление о «внутреннем мире» ПО -- обо всех слоях и интерфейсах, начиная с пользовательского интерфейса и заканчивая регистрами устройств.

Нарисуйте цепь вызовов подпрограмм, от действия пользователя до обращения к регистрам оборудования.

0.0.4.6



Обобщенная цепь вызовов подпрограмм

0.0.4.7

Набор библиотек, создающий целостную абстрактную модель для более высокоуровневого ПО принято называть *фреймворком* (framework).

0.0.4.8

Необходимо иметь представление о жизненном цикле ПО.

О разработке (development), тестировании (testing) и сопровождении (maintenance) системные администраторы должны знать «со своей стороны».

0.0.4.9

Следует различать сборки (builds, trains), версии (versions) и релизы (releases).

Под сборкой понимают исполняемые файлы, полученные в результате очередной компиляции.

Под версией понимают сборку, которой присвоен номер (или название).

Под релизом понимают версию, предназначенную для распространения (distribution).

Системные администраторы часто сталкиваются с «недоработанными» релизами, относящимися к финальным этапам стадии разработки.

0.0.4.10

Определенная сборка, относящаяся к некоторому программному проекту, подпадает под один из пунктов классификации:

1. Development/pre-alpha/nightly -- текущая, иногда называемая «ночной».
2. Alpha -- предназначена для альфа-тестирования.
3. Beta -- предназначена для бета-тестирования.
4. RC (Release Candidate) -- прошла несколько этапов тестирования и рассматривается как возможный релиз.
5. RTM (Release To Manufacturing) -- выбрана как промежуточный либо окончательный релиз.
6. Final -- окончательный релиз, после которого разработка считается полностью завершенной.

0.0.4.11a

Обычно версии нумеруют собственно последовательно наращиваемыми номерами, часто в дополнение к номерам присваивают названия, часто в соответствии с годами.

Наиболее часто номер состоит из цифр, разделенных точками.

Поскольку сборки и релизы могут учитывать по-разному, в нумерации версий могут быть «дыры».

Системы контроля версий, кроме всего прочего, обеспечивают соблюдение правил нумерации версий.

0.0.4.11b

Показательным примером может служить GNU-схема нумерации:

MAJOR.MINOR.DOT

Где:

-- MAJOR -- инкрементируется если внесены значительные изменения (полностью переработан интерфейс, добавлена существенная возможность, изменена платформа и так далее);

-- MINOR -- инкрементируется если внесены незначительные изменения (например, добавлена несущественная возможность);

-- DOT -- соответствует сборке (например, полученной после исправления ошибок).

0.0.4.12

Разработчики свободно распространяемого ПО часто проводят «публичное» тестирование и делят релизы на *стабильные* (stable) и *нестабильные* (unstable).

Разработчики коммерческого ПО часто не уделяют процессу тестирования должное внимание. В результате, для исправления ошибок, обнаруженных уже после продажи, они вынуждены «выкладывать» на свои web-сайты так называемые *патчи* (patches) -- небольшие программы, которые заменяют или модифицируют проблемные файлы.

Если таковых «заплаток» накапливается много, то их объединяют в *сервис-паки* (service packs).

0.0.4.13

Системный администратор сам должен владеть навыками тестирования ПО, аппаратного обеспечения и КС.

В том числе оценивать их производительность (benchmarking, network baseline).

Правда таковое тестирование во многом отличается от тестирования, выполняемого разработчиками.

На рынке представлен широкий спектр соответствующих инструментальных средств.

0.0.4.14

Три основные стратегии поиска и устранения неисправностей (troubleshooting):

1. *Сверху вниз* (top-down) -- начинать с прикладного уровня и постепенно «спускаться» на физический.

2. *Снизу вверх* (bottom-up) -- начинать с физического уровня и постепенно «подниматься» на прикладной.

3. «Разделяй и властвуй» (divide-and-conquer) -- начинать с наиболее вероятного уровня (исходя из полученных сведений, накопленного опыта или других предпосылок) и «расширяться» в двух направлениях.

Эти стратегии можно применять не только к КС, а к любым информационным системам.

Пять основных критериев выбора ПО:

1. Степень соответствия требованиям (сугубо техническим и другим).
2. Стоимость (приобретения, освоения, использования).
3. Доступность (сложность приобретения и освоения).
4. Эргономичность (сложность использования).
5. Качество технической поддержки (при возникновении проблем).

0.0.4.16

В настоящее время подавляющая часть представленного на рынке ПО относят к двум категориям:

1. Shareware -- *условно бесплатное* (после установки предоставляется ограниченный период времени для ознакомления, в течение ознакомительного периода возможно ограничение функциональности, после завершения ознакомительного периода ПО должно быть приобретено либо удалено).

2. Freeware -- *бесплатное* (полностью).

0.0.4.17

Под *обновлением-апгрейдом* (upgrade) принято понимать переход к новой мажорной версии ПО.

Под *обновлением-апдейтом* (update) принято понимать внесение менее значительных изменений.

Как правило, апгрейд связан с удалением старой версии и установкой новой, а апдейт -- с модификацией имеющейся версии.

Автоматическое обновление имеет свои плюсы и минусы. Использовать ли автоматическое обновление каждый системный администратор волен выбирать сам.

Возврат к старой версии (например, после необдуманного апгрейда) принято называть *даунгрейдом* (downgrade).

Повсеместное распространение практики автоматических обновлений (особенно крупными разработчиками) привело к подмене понятий: обновлениями все чаще называют патчи, а сервис-паки «стали» кумулятивными обновлениями (cumulative updates).

0.0.4.18

Многие разработчики при лицензировании учитывают количество пользователей отдельно взятых копий их ПО.

Можно выделить две основные политики лицензирования:

1. Retail -- для индивидуальных пользователей и небольших компаний. Пользователь должен принять индивидуальное лицензионное соглашение -- EULA (End User License Agreement).

2. Volume -- для корпоративных пользователей. Часть прав лицензирования может быть делегирована (например, корпорация может иметь внутренний сервер лицензирования).

0.0.5.1

Обобщенная форма адресации в UNIX (Internet):

`protocol://user:password@server:port/path...`

Обобщенная форма консольной адресации в Windows:

`\\server\path... /user:user password`

