

Программное обеспечение

- § 38. Что такое программное обеспечение?
- § 39. Прикладные программы
- § 40. Системное программное обеспечение
- § 41. Системы программирования
- § 42. Инсталляция программ
- § 43. Правовая охрана программ и данных

Программное обеспечение

§ 38. Что такое программное обеспечение?

Что такое ПО?

Программное обеспечение (ПО, *software* — «мягкое оборудование») — это программы, выполняющие ввод, обработку и вывод данных.

Программное обеспечение

```
graph TD; A[Программное обеспечение] --> B[Прикладные программы]; A --> C[Системные программы]; A --> D[Системы программирования];
```

Прикладные программы

редакторы текстов и рисунков, браузеры, программы для просмотра видео

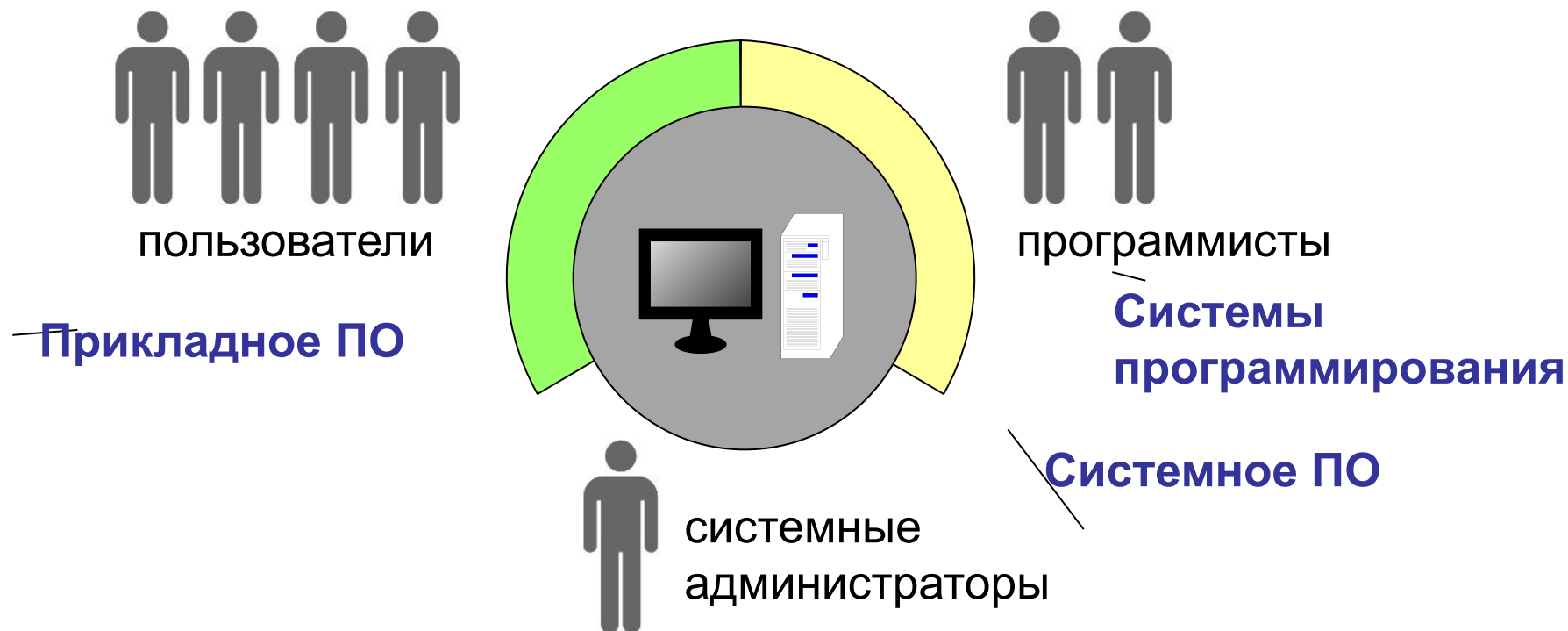
Системные программы

операционные системы, утилиты, драйверы

Системы программирования

программы для создания новых программ

Что такое ПО?



Кроссплатформенная программа — это программа, у которой есть версии для разных операционных систем.

ПО как отрасль: включает программирование, тестирование, отладку и разработку документации.

Программное обеспечение

§ 39. Прикладные программы

Текстовые редакторы



Word – текстовый редактор?

«*plain text*» – только текст без оформления

Можно:

- изменять символы
- разбивать текст на строки (LF – перевод строки)

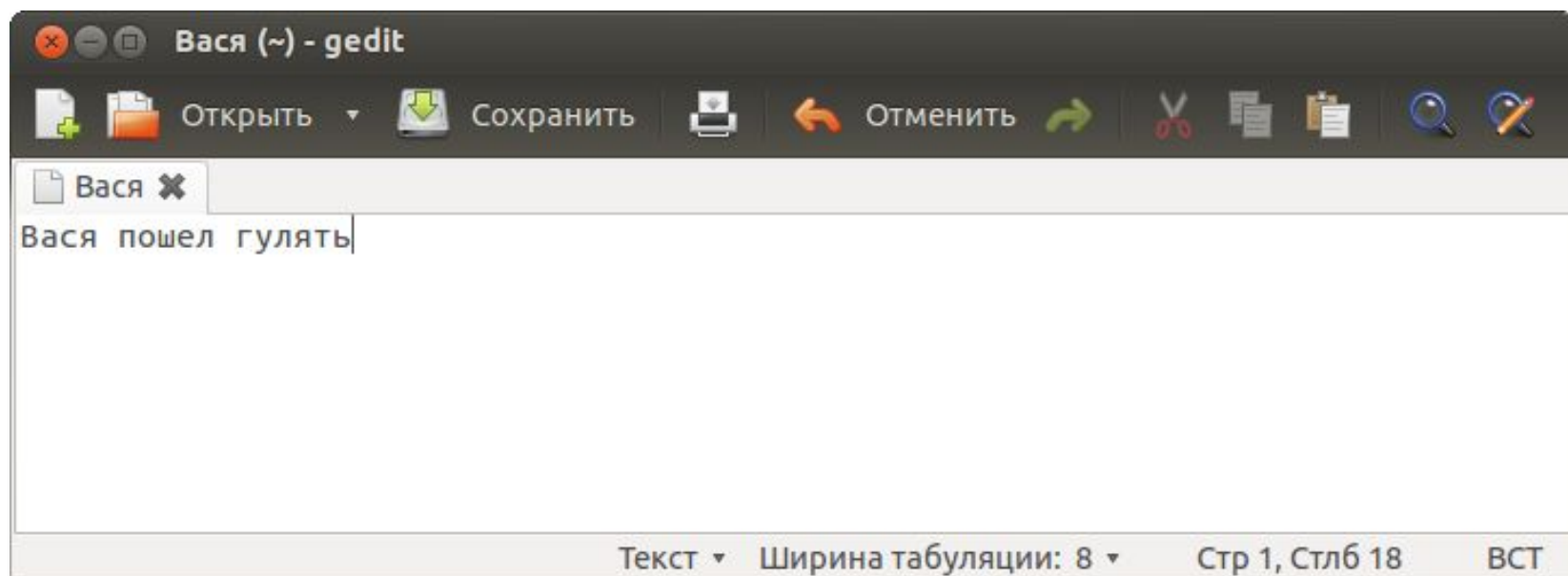
Нельзя:

- выделять символы цветом, шрифтом, курсивом, жирным
- разбивать текст на абзацы
- вставлять рисунки, таблицы, диаграммы, ...

Текстовые редакторы

Применение:

- исходные тексты программ
- файлы с настройками программ (`.ini`)
- веб-страницы (`.html`)



Текстовые редакторы

Windows:

- Блокнот
- *Notepad++* (notepad-plus-plus.org)

Linux:

- *nano*
- *gedit*
- *KWrite*
- *kate*

Кроссплатформенные:

- *Vim* (www.vim.org)
- *Emacs* (www.gnu.org/software/emacs)
- *Sublime Text* (sublimetext.com).

Офисные пакеты

- текстовый процессор (+ оформление, рисунки, таблицы, ...)
- табличный процессор (электронные таблицы)
- ПО для создания презентации
- ПО для работы с базами данных



Microsoft Office (www.microsoft.com)



OpenOffice.org (www.openoffice.org)



LibreOffice.org (www.libreoffice.org)

LibreOffice
The Document Foundation

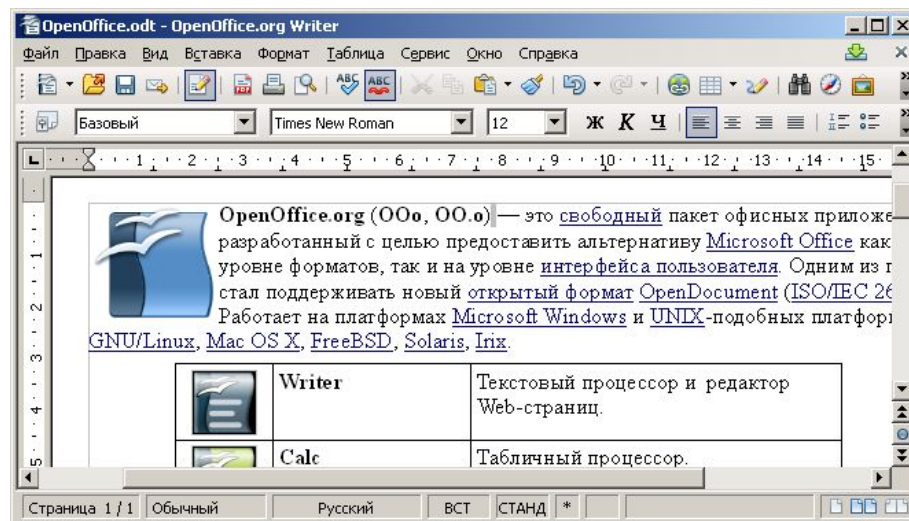
LibreOffice.org (www.libreoffice.org)

бесплатно!

Windows,
Linux,
Mac OS

Текстовый процессор

- рисунки, таблицы, ...
- жирный, курсив
- стили оформления
- шаблоны
- вычисления в таблицах
- сохранение в HTML, PDF (*Portable Document Format*)



Microsoft Word



OpenOffice Writer

бесплатно!

Офисные пакеты

Электронные таблицы:



Microsoft Excel



OpenOffice Calc

ПО для создания презентаций:



Microsoft PowerPoint



OpenOffice Impress

ПО для работы с базами данных:



Microsoft Access



OpenOffice Base

Онлайн-офис



- из ПО нужен только браузер
- совместная работа
- документ доступен из любого места, где есть Интернет



- потеря контроля над данными
- утечка информации

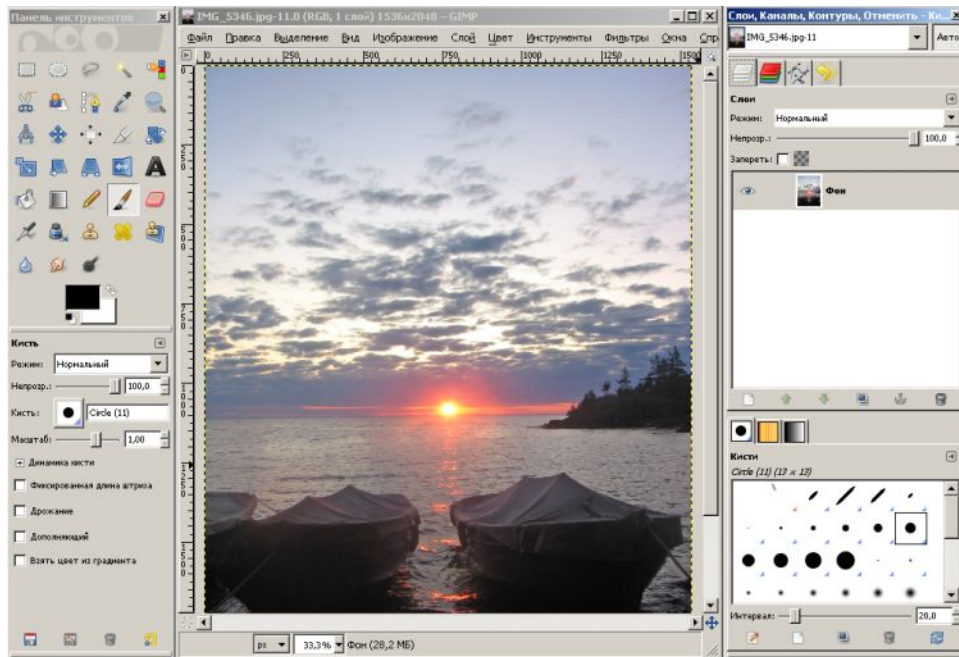
Google Docs (docs.google.com)

Office 365 (office.microsoft.com)

бесплатно!

Графические редакторы

Для растровых изображений:



- обработка фотографий
- подготовка к печати
- изображения для веб-сайтов

бесплатно!



Paint

Adobe Photoshop
(www.adobe.com)

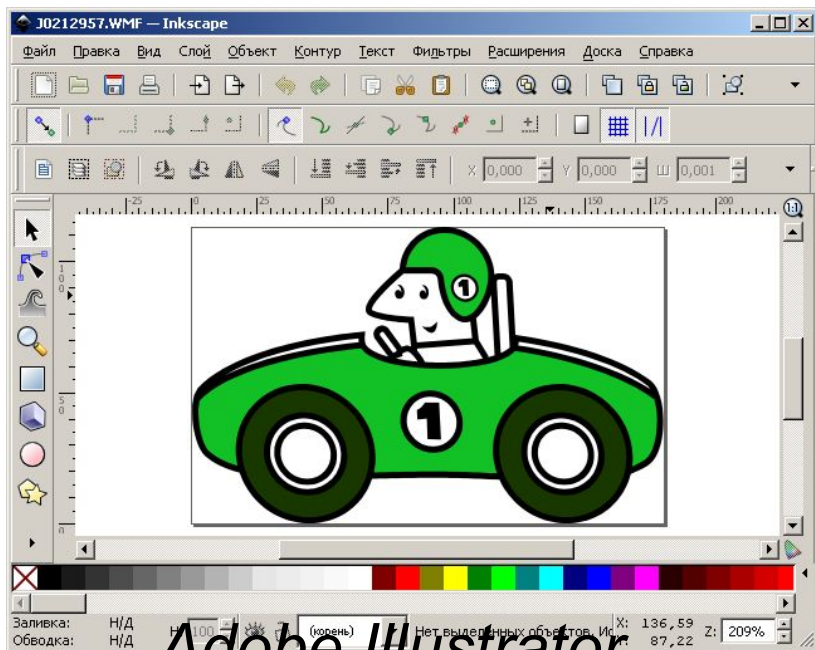


Gimp (gimp.org)

Windows, Linux,
Mac OS

Графические редакторы

Для векторных изображений:



- схемы, графики, чертежи
- художественные иллюстрации
- ЛОГОТИПЫ, ВИЗИТКИ
- ИКОНКИ И КНОПКИ ДЛЯ веб-сайтов



Adobe Illustrator

(www.adobe.com)
 (www.adobe.com)
 (www.adobe.com)
 (www.adobe.com)
 OpenOffice Draw



CorelDraw

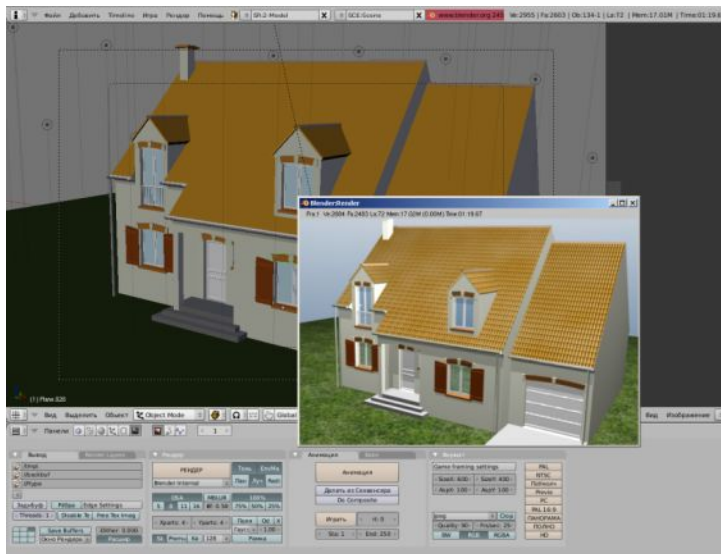
(www.corel.com)
 (www.corel.com)
 (www.corel.com)
 (www.corel.com)
 Inkscape

бесплатно!



(www.inkscape.org)
 (www.inkscape.org)
 (www.inkscape.org)
 (www.inkscape.org)
 (www.inkscape.org)



Программы для 3D-моделирования



- построение трёхмерных моделей объектов
- материалы
- источники света
- точки наблюдения (виртуальные камеры)
- анимация с 3D-объектами

Рендеринг – построение плоского изображения или последовательности кадров анимации с учетом свойств объектов и источников света.


www.autodesk.com (www.autodesk.com)
usa.autodesk.com (usa.autodesk.com)
www.autodesk.com


www.blender.org (www.blender.org)

www.autodesk.com (www.autodesk.com)
www.blender.org (www.blender.org)
www.autodesk.com/maya (www.autodesk.com/maya)
www.blender.org (www.blender.org)

бесплатно!

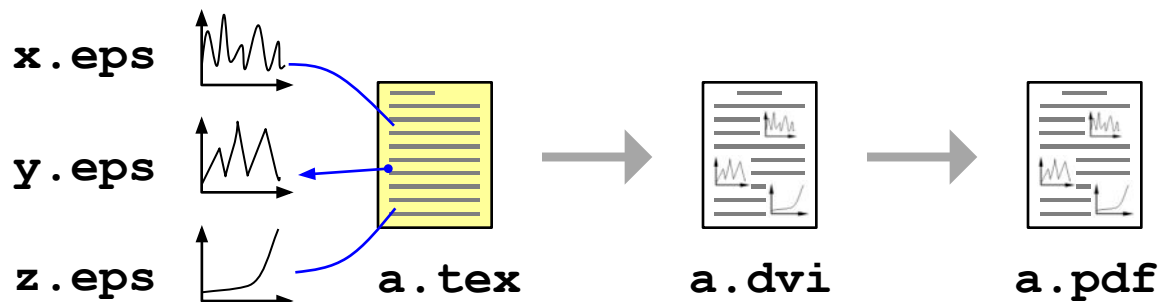
TeX (ctan.org)

СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ К ПЕЧАТИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ТЕКСТОВ

. **tex** – текстовый файл («только текст»)



Дональд
Кнут



DeVice Independent: формат,
независимый от устройства

*Portable Document
Format*: переносимый
формат документов

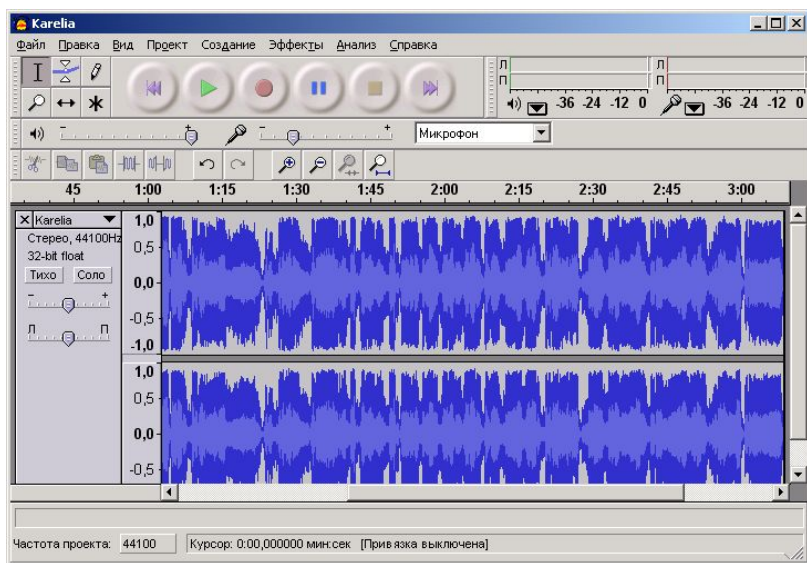
\$\$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

\$\$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Редакторы цифрового звука



- загрузка, редактирование и сохранение звуковых файлов разных форматов
- запись звука с микрофона
- удаление фрагментов
- соединение фрагментов в один файл
- изменение громкости и темпа
- удаление шумов



Adobe Audition (www.adobe.com)



Sony Creative Software (www.sonycreativesoftware.com),



audacity.sourceforge.net Audacity
(audacity.sourceforge.net) Audacity
(audacity.sourceforge.net)

бесплатно!

Редакторы видео



- ввод данных с видеокамеры;
- коррекция цвета;
- добавление, перестановка, удаление фрагментов
- добавление звука и титров
- сохранение в различных цифровых видеоформатах
- создание DVD-дисков



Adobe Premier ([www.](http://www.adobe.com)



[www.adobe](http://www.adobe.com) (www.adobe.com),
Pinnacle Studio (www.pinnaclesys.com),



VideoStudio Pro ([www.](http://www.ulead.com)



[www.corel](http://www.corel.com) (www.corel.com)
Sony Vegas Pro (www.sonycreativesoftware.com)



iMovie ([www.](http://www.apple.com)
[www.apple](http://www.apple.com) (www.apple.com)
Kino для Linux (kinodv.org)

VirtualDub ([www.](http://www.virtualdub.org)
[www.virtualdub](http://www.virtualdub.org) (www.virtualdub.org)

бесплатно!


бесплатно!


Браузеры

 *Internet Explorer*

 *Firefox* (www.mozilla-russia.org)

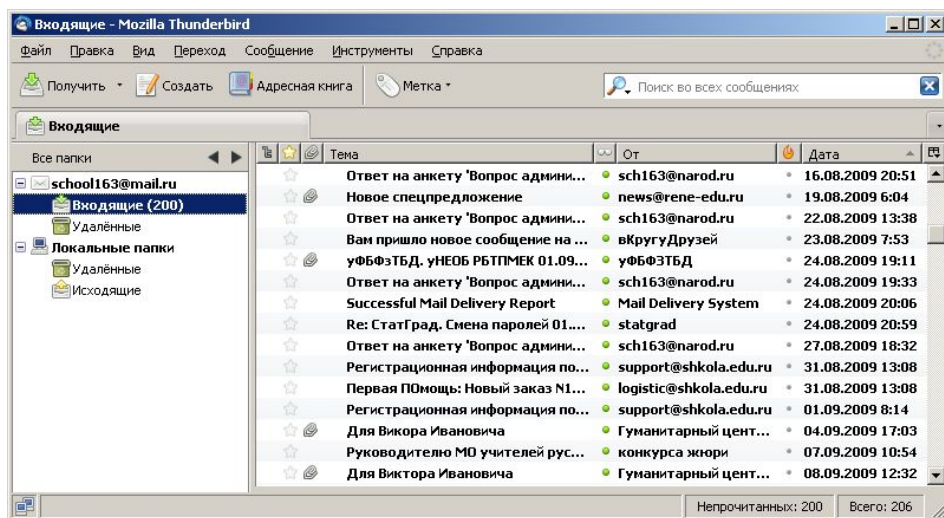
 *Chrome* (www.google.com/chrome)

 *Safari* (www.apple.com/safari)

 *Opera*
(www.opera.com)

бесплатно!

Почтовые программы



- создание, отправка и прием сообщений
- автоматическая проверка почты
- сортировка сообщений
- ведение адресной книги



Почта Windows



Microsoft Outlook
(в составе Microsoft Office)



TheBat (www.rttlabs.com)

Apple Mail (www.apple.com)



Mozilla Thunderbird (www.mozilla.org)



Apple Mail (www.apple.com)

Mozilla Thunderbird (www.mozilla.org)

бесплатно!

Общение в Интернете



ICQ (www.icq.com)



Mall.ru Агент (www.mall.ru)



Корете (для Linux)
(www.mail.ru)



iChat (для компьютеров Apple)



Jabber (www.jabber.org)



Skype (www.skype.com)

(www.jabber.org)

(www.skype.com)

• голосовая и видеосвязь

- обмен файлами
- конференции

Программное обеспечение

§ 40. Системное программное обеспечение

Что такое ОС?

Операционная система (ОС) – это комплекс программ, обеспечивающих пользователю и прикладным программам удобный **интерфейс** (способ обмена данными) с аппаратными средствами компьютера.

- взаимодействие пользователя и аппаратных средств
- обмен данными между прикладными программами и устройствами компьютера
- работу файловой системы
- запуск и выполнение прикладных программ
- обработку ошибок
- контроль за работой оборудования
- распределение ресурсов между несколькими работающими программами

Операционные системы

Первые: II поколение компьютеров, **однозадачные**

Пакетный режим:

- в памяти несколько программ
- выполняются последовательно

Режим разделения времени: с мощным компьютером одновременно работают несколько пользователей.



Состав ОС

- **начальный загрузчик** – небольшая программа, расположенная в самом первом секторе загрузочного диска; загружает в память ядро ОС
- **система управления памятью**
- **система ввода и вывода** – управляет внешними устройствами и файлами
- **командный процессор** – выполняет команды пользователя, введенные в командной строке, и *командные файлы*
- **утилиты** – служебные программы для проверки и настройки компьютера

ОС персональных компьютеров

Однозадачные – в каждый момент выполняется только одна задача (программа), она получает все ресурсы компьютера.

Примеры: ***MS DOS, FreeDOS***

Многозадачные – может одновременно выполняться несколько задач; ОС распределяет ***кванты*** времени процессора между задачами.

- ***Windows 95/98/Me***
- ***Windows NT/2000/XP/2003/Vista/7/8***
- ***Mac OS, iOS*** – ОС фирмы *Apple*
- ***Linux, FreeBSD*** – *UNIX*-подобные ОС
- ***QNX*** – ОС реального времени

ОС персональных компьютеров



Microsoft Windows (www.microsoft.com) > 90% ПК



Mac OS (www.apple.com) ≈ 1% ПК, большинство суперкомпьютеров

Дистрибутивы (распространяемые сборки)

- *Ubuntu* (ubuntu.com)
- *Fedora* (fedoraproject.org)
- *OpenSUSE* (opensuse.org)
- *Slackware* (www.slackware.com)

улучшенная
поддержка
русского языка

ОС Linux



- бесплатность ОС и многих программ
- высокий уровень безопасности и защиты от вирусов
- невысокие требования к аппаратным средствам
- возможность гибкой настройки.



- сложность настройки
- нет драйверов для некоторых устройств
- нет версий некоторых программ (*Adobe Photoshop*)
- нет поддержки современных игр

Современные ОС

ОС для мобильных устройств


- *Google Android* (на основе ядра *Linux*)
- *iOS* (для *iPhone*, *iPad*)
- *Windows Phone*

ОС реального времени

- *QNX* (www.qnx.com)
- *Windows CE* (www.microsoft.com)
- *VxWorks* (www.windriver.com)
- *LynxOS* (www.linuxworks.com/rtos)

UNIX-подобные ОС

Linux, Mac OS, QNX, VxWorks, LynxOS

- настройка и управление через **текстовые файлы**
 - **ТЕКСТОВЫЙ ВВОД** данных и **ВЫВОД** результатов
 - утилиты, запускаемые **в командной строке**
 - каждая утилита выполняет **одну задачу**
 - утилиты можно объединять в «**конвейер**», направляя результаты работы одной утилиты на вход следующей
 - все **устройства** рассматриваются как **файлы**
-  **высокий уровень безопасности и защиты от вирусов**

Драйверы устройств

Драйверы (англ. *driver* – водитель) – это программы специального типа, которые находятся в оперативной памяти и обеспечивают обмен данными между ядром ОС и внешними устройствами.

Ядро ОС



Драйвер



ничего не «знает»
об устройстве

УТИЛИТЫ

Утилита – служебная программы для проверки и настройки компьютера.

Проверка диска

- *chkdsk* (Windows)
- *fck* (Linux)

Управление жёстким диском

- *Управление дисками* (Windows)
- *GNU Parted* (Linux)

Файловые менеджеры

- *Проводник* (Windows)
-  *Free Commander* (www.freecommander.com)
-  *Far manager* (farmanager.com)
-  *Finder* (Mac OS)
-  *Konqueror* (Linux)
-  *Midnight Commander* (Linux)

УТИЛИТЫ

Сетевые утилиты

- *ping* – проверка доступности узла в сети
- *tracert (traceroute)* – трассировка маршрута

Архиваторы

-  *inRAR*

 www.rarlab.com

-  *inZip*

бесплатно!

 www.winzip.com

-  *Zip*

www.7-zip.org

-  *Ark*

 <http://utils.kde.org>

бесплатно!

-  *FileRoller* (fileroller.sf.net)

Запись CD/DVD

- *Nero Burning ROM* (www.nero.com)

УТИЛИТЫ

Антивирусы

-  *VP* (www.kaspersky.com)
 www.kaspersky.ru
-  *Web*
 www.drweb.com
-  *nod32* (www.eset.com)
-  *McAfee* (home.mcafee.com)
-  *AVG* (freeavg.com)
-  *Avast* (avast.com)
Avira (www.avira.de)
- *Panda* (www.pandasecurity.com)

бесплатно!

бесплатно!

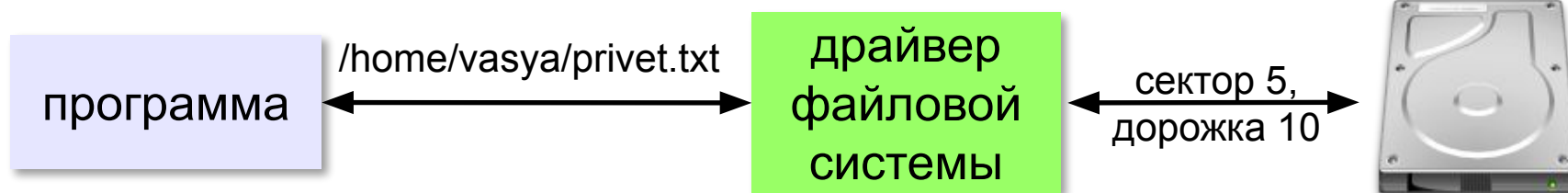
Сканирование и распознавание текста

- *ABBYY FineReader* (www.abbyy.com)
(www.abbyy.ru)

Файловые системы

Файловая система – это порядок размещения, хранения и именования данных на носителе информации.

- правила построения имен файлов и каталогов
- порядок размещения файлов на диске



- функции для работы с файлами
- защита данных в случае сбоев и ошибок
- права доступа к данным для каждого пользователя
- совместная работа с файлами

Файловые системы

Кластер – это минимальный блок, который может быть выделен файлу на диске (от 512 байт до 64 Кбайт).

- *Linux*: файловые системы **ext3**, **ext4**
- *Mac OS*: *HFS = Hierarchical File System*
- *Windows*: *NTFS* и *FAT32*

NTFS	FAT32
защита от сбоев	нет защиты от сбоев
права доступа	всем всё разрешено
квоты использования диска	нет квот
сжатие файлов «на лету»	нет сжатия

Файловые системы

Журналирование (ext3, ext4, HFS, NTFS):

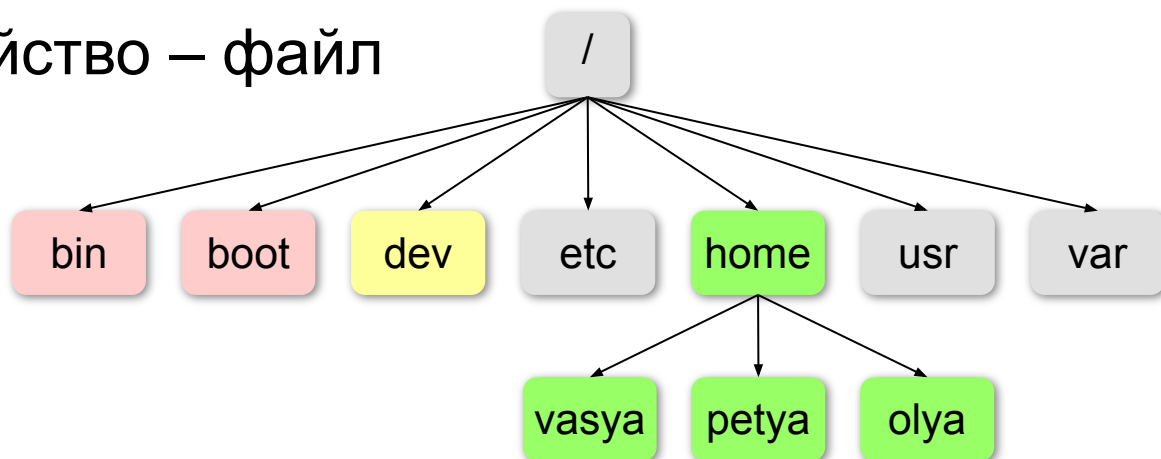
- перед операцией с файлами «план действия» записывается в журнал
- если сбой, по журналу можно определить затронутые файлы
- после завершения операции запись из журнала удаляется



- защита от сбоев

Файловые системы в *Linux*

- один корневой каталог «/»
- любое устройство – файл



Путь к файлу: `/home/petya/qq.txt`

bin – команды операционной системы;

boot – ядро ОС и данные для загрузки;

dev – файлы устройств

etc – файлы с настройками ОС и некоторых программ

home – домашние каталоги пользователей

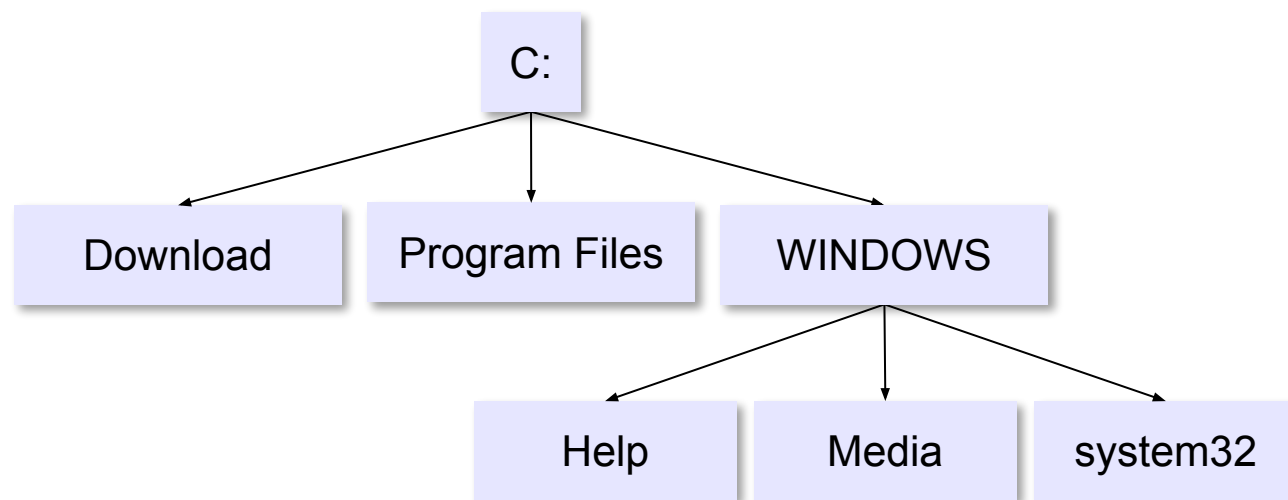
usr – установленные пакеты программ

var – часто меняющиеся данные, например, журналы ОС

Файловые системы в *Windows*

- каждый логический диск имеет свой корневой каталог
- разделитель в записи пути к файлу – «\»
- заглавные и строчные буквы **не** различаются:

`Вася.txt` \equiv `вася.txt` \equiv `ВаСя.ТхТ`



Путь к файлу: `C:\WINDOWS\System32\shell32.dll`

Маски (шаблоны)

«*» – любое количество любых символов

«?» – один любой символ

.

*.bmp

mp

a*.*

x.*?*

*z.a?

Задачи

1. Какие имена файлов удовлетворяют маске:

`?hel*lo.c?*`

hello.c hello.cpp hhelolo.cpp hhelolo.c
hello.cc ahello.cpp ahelolo.c azhelolo.c

2. Какие имена файлов удовлетворяют маске:

`d?cf*.jp*g`

dscf34.jpeg d1cfab.jpg dccf6754.jpeg
dcsf1111.jpeg d2cf34.jpeg dcf1234.jpg
dsscf6754.jpg dscf.jpg

Задачи

3. Определите, по какой из масок будет выбрана следующая группа файлов:

`abcd.txt`, `bc.tar`, `bcd.txt`, `bc.tgz`

а) `*bc*.*t*` б) `?bc?.t??` в) `?bc?.t*` г) `*bc*.t??`

4. Определите, по какой из масок будет выбрана следующая группа файлов:

`0qqq.txt`, `qq0q.ppt`, `0qq0.txt`, `aqqb.ppt`

а) `?0*.*???` б) `?qq*.*` в) `*qq*.*t` г) `?q??.*???`

Маски (шаблоны)

5. Определите, какой из перечисленных файлов подойдет под все предложенные маски:

12abc.xls, **xabx.xml**, abc.xls, aba.xml

а) *ab*.x?* б) ?ab?.x??

в) ?ab*.x* г) *ab?.x??

Программное обеспечение

§ 41. Системы программирования

Зачем это нужно?

Машинные коды:

V82301052500

Язык ассемблера:

```
MOV AX, 0123h
ADD AX, 25h
```

ассемблер

1 команда языка =
1 машинная команда

- язык **машинно-ориентированный**
(язык низкого уровня)

- **все возможности** процессора

- программы **эффективные**

- программы **непереносимы**

- программировать **сложно**

```
AX := 12316
AX := AX + 2516
```

Системы программирования – это программные средства для создания и отладки новых программ.

Языки высокого уровня

Фортран (*FORmula TRANslator*), 1957 г.

Более **8500** языков (2010 г.)

- языки общего назначения: **Java, C, C++, C#, Visual Basic, Delphi**
- для программирования интернет-сайтов: **PHP, JavaScript, Perl, ASP, Python**
- для задач искусственного интеллекта: **Лисп, Пролог**
- для обучения программированию: **Бейсик, Паскаль, Лого, Python**

Транслятор – это программа, которая переводит в машинные коды текст программ, написанных на языке высокого уровня.

Трансляторы

Интерпретатор: анализирует текст программы по частям, сразу выполняет обработанную команду.



- программы **переносимы**
- удобно отлаживать



- для выполнения нужен **интерпретатор**
- программы выполняются **медленно**
- могут оставаться **синтаксические ошибки**

Трансляторы

Компилятор: переводит всю программу в машинный код, строит исполняемый файл.



- для выполнения не нужен транслятор
- программы работают быстро



- при изменении нужно заново транслировать всю программу
- программа работает только в одной ОС



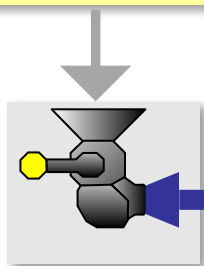
Программы непереносимы!

Трансляция в псевдокод

Цель: одна программа для разных ОС.

```
public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Привет, мир!");
    }
}
```

текст программы
(Java)



транслятор в
псевдокод

псевдокод

виртуальная
машина

интерпретатор
псевдокода

Привет, мир!



- проверка синтаксических ошибок при трансляции
- работают везде, где есть виртуальная машина



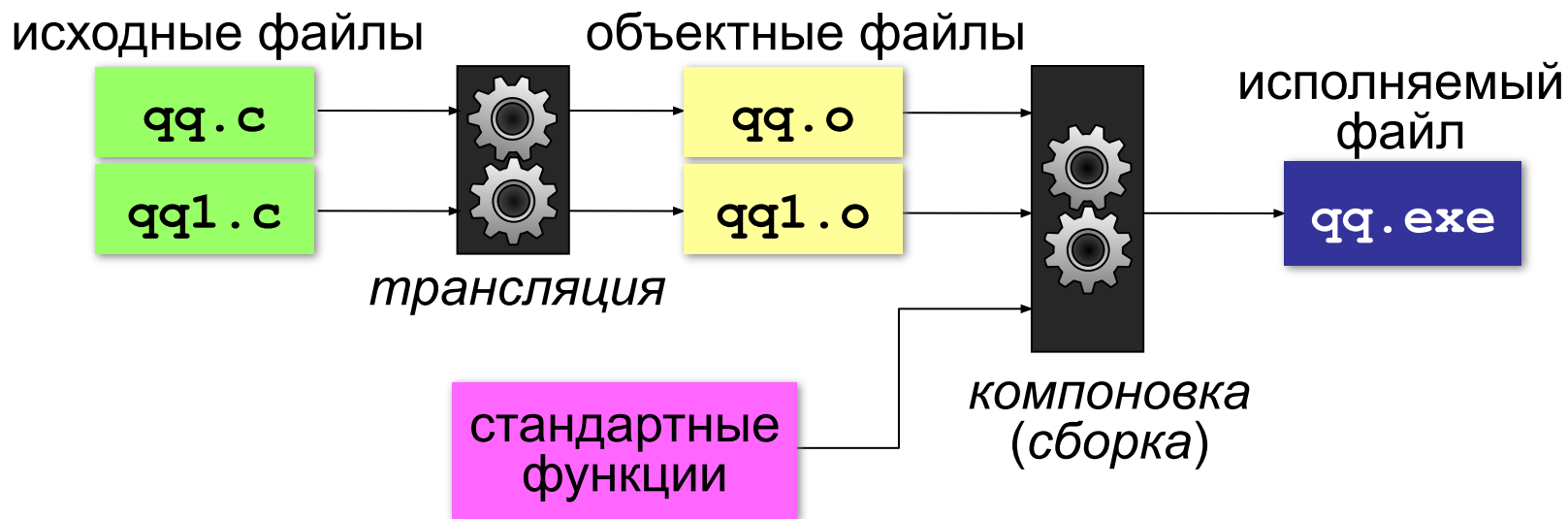
- медленнее, чем «родные» программы

Java, Perl, PHP, Python

C#, J#, VB.NET, Delphi.NET ⇒ IL = Intermediate Language

Состав системы программирования

- **транслятор**
- **компоновщик** — программа, которая собирает разные части создаваемой программы и функции из стандартных библиотек в исполняемый файл

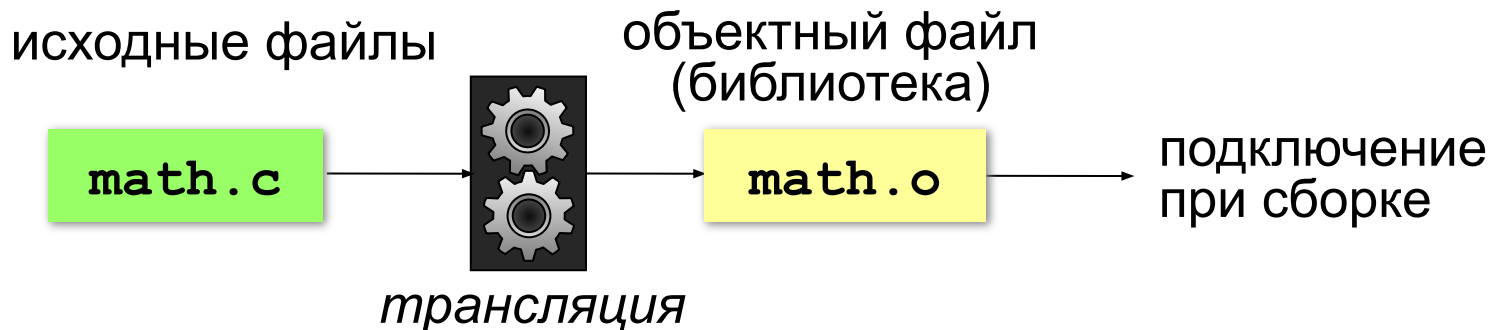


Состав системы программирования

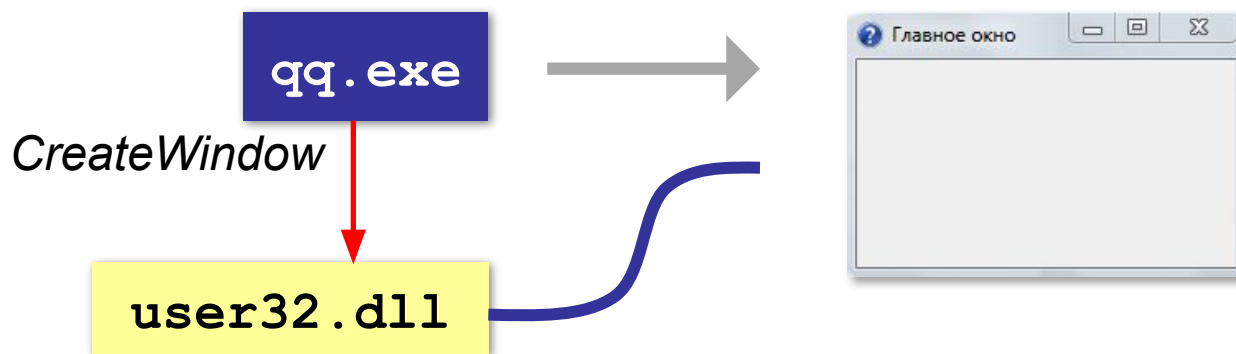
- **отладчик** – программа для поиска ошибок в других программах:
 - пошаговый режим
 - выполнить до курсора
 - точки останова
 - просмотр и изменение значений переменных
- **профилировщик** — программа, позволяющая оценить время работы каждой процедуры и функции

Библиотеки подпрограмм

- в составе систем программирования



- динамически подключаемые библиотеки




Что такое API?

API = *Application Programming Interface*, интерфейс прикладного программирования.

- описание структур данных
- порядок вызова подпрограмм

Windows API, POSIX

API сервисов:

 (www.google.ru)

 (yandex.ru)



Википедия (ru.wikipedia.org)



ВКонтакте (vk.com)

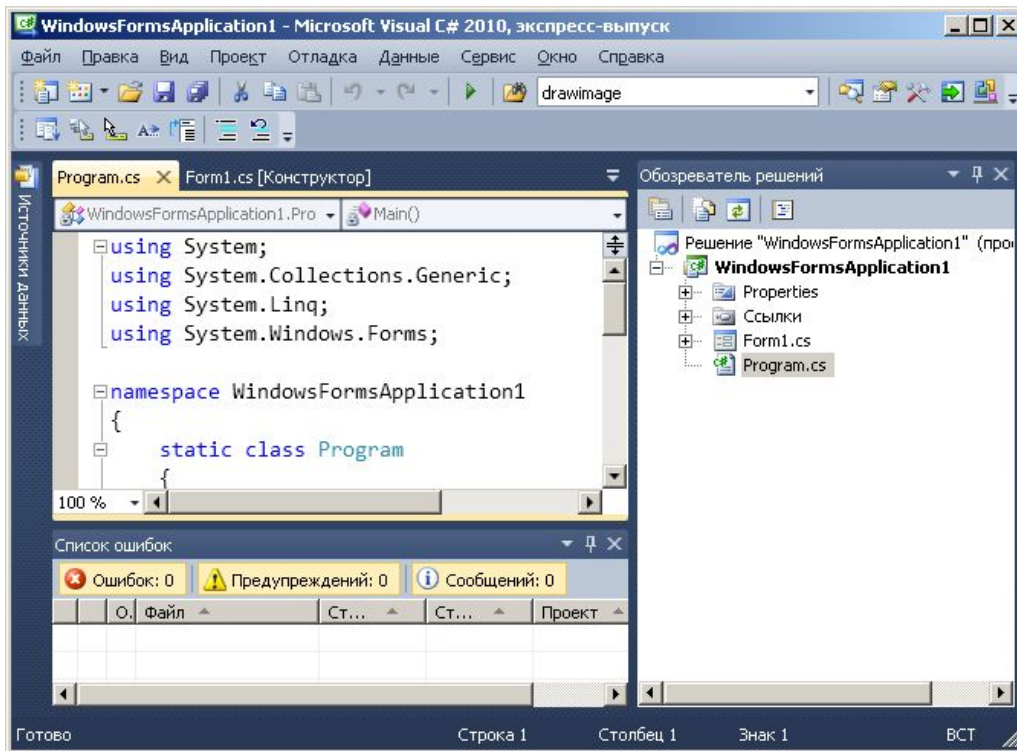


Twitter (twitter.com),

Интегрированные среды разработки

IDE = *Integrated Development Environment*

- текстовый редактор
- транслятор
- КОМПОНОВЩИК
- ОТЛАДЧИК
- профилировщик



Microsoft Visual Studio (msdn.microsoft.com/vstudio)



Delphi (embarcadero.com)



Code::Blocks

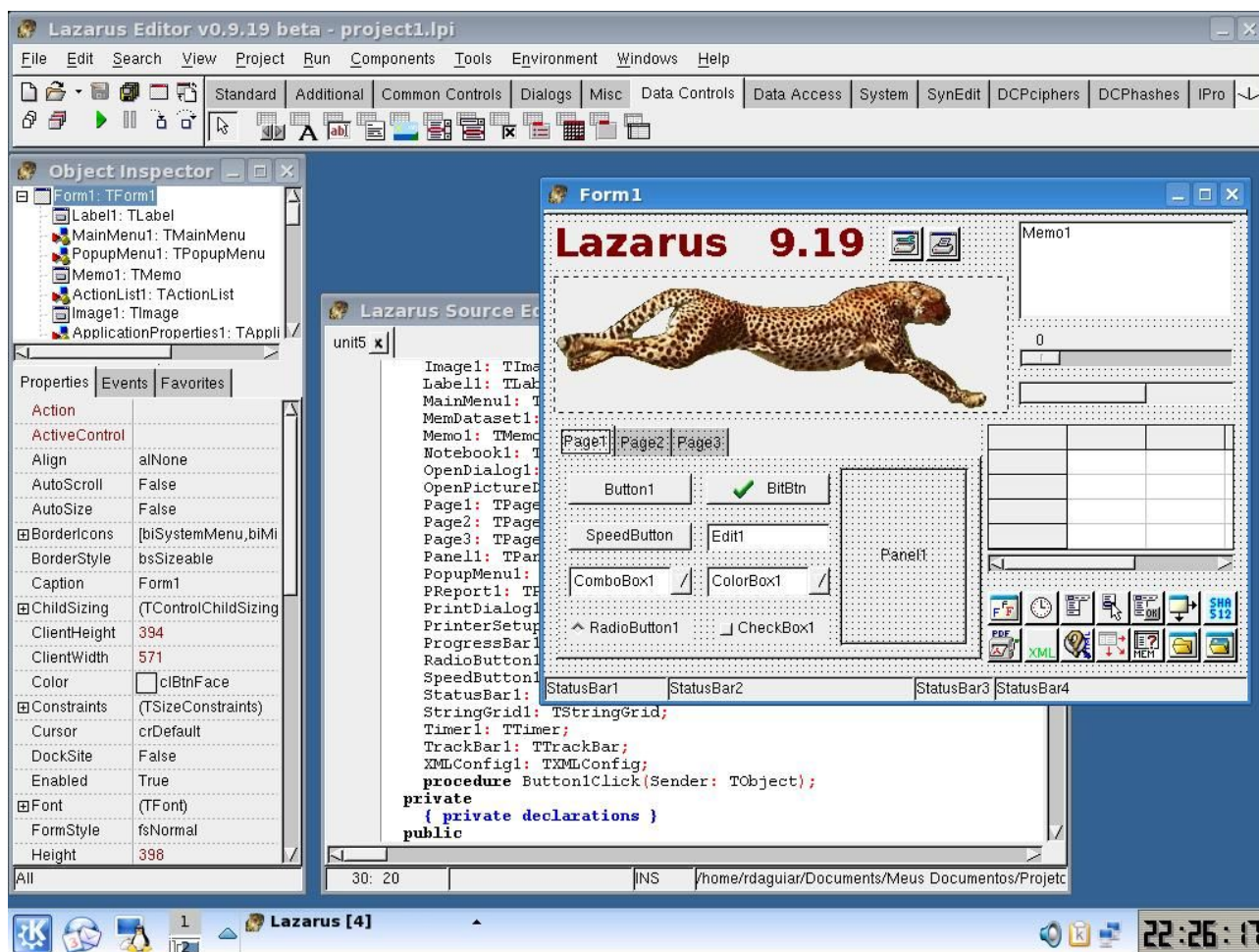
(www.codeblocks.org)

бесплатно!

Среды быстрой разработки приложений

RAD = Rapid Application Development

построение интерфейса с помощью мыши



Программное обеспечение

§ 42. Инсталляция программ

Что такое инсталляция?

Инсталляция – это установка и настройка программы на компьютере пользователя.

- проверка требований к компьютеру
- выбор нужных компонентов программы
- копирование файлов на диск, в том числе в каталоги ОС
- настройка режимов работы с учетом особенностей компьютера
- ввод *ключа* (серийного номера)

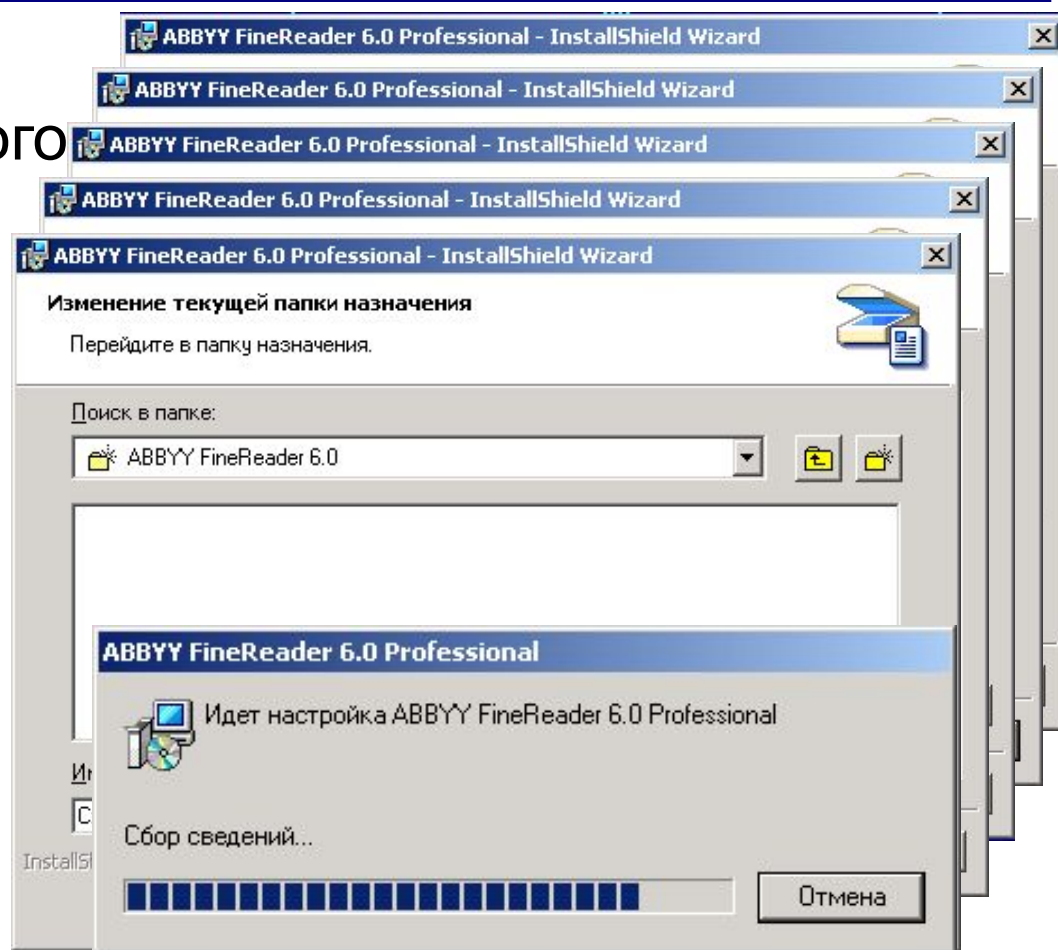
режим
администратора

Дистрибутив – набор файлов для установки.

Порядок установки в *Windows*

Файлы **.exe** или **.msi**

- просмотр лицензионного соглашения
- ввод ключа
- выбор компонентов программы
- определение каталога для программы
- распаковка и копирование файлов
- настройка программы
- создание ярлыков

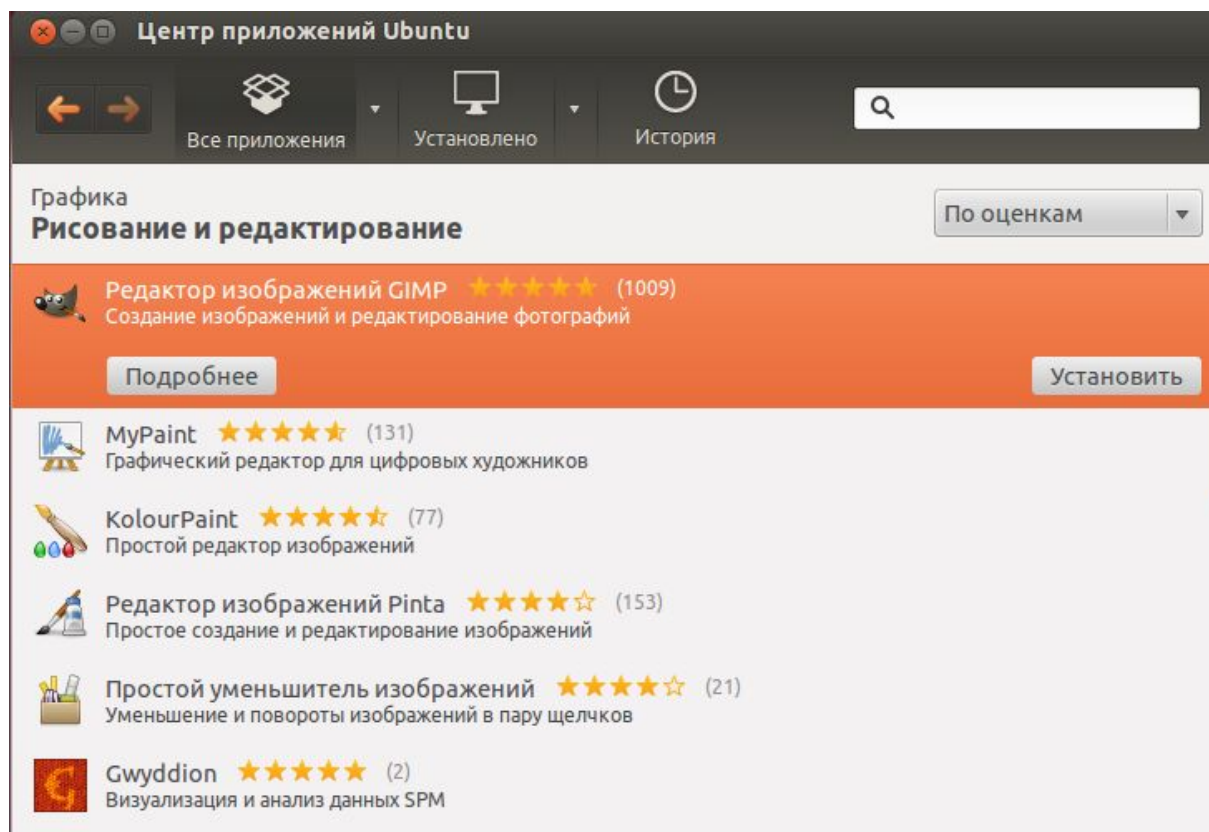


Переносимые программы: portableapps.com

Установка программ в *Linux*

Пакеты `.rpm` или `.deb`, или **в ИСХОДНЫХ КОДАХ**.

Утилиты `apt-rpm` или `apt-get`



▪ проверка зависимостей пакетов

«Живые» диски (*live disk*)

- ОС загружается с диска
- возможна установка ОС на компьютер
- часто на основе *Linux*

Цели:

- знакомство с новой ОС
- восстановление системы
- управление разбивкой диска на разделы
- лечение вирусов

DrWeb Live CD: www.freedrweb.com/livecd/

бесплатно!

Список: livecdlist.com

Программное обеспечение

§ 43. Правовая охрана программ и данных

Авторское право



Что такое авторское право?

Авторское право: автор (правообладатель) может ограничивать распространение и использование продукта.

«Интеллектуальная собственность охраняется законом»
(Конституция РФ, ст. 41 ч. 1)

Гражданский кодекс РФ. Часть 4.

«Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации».

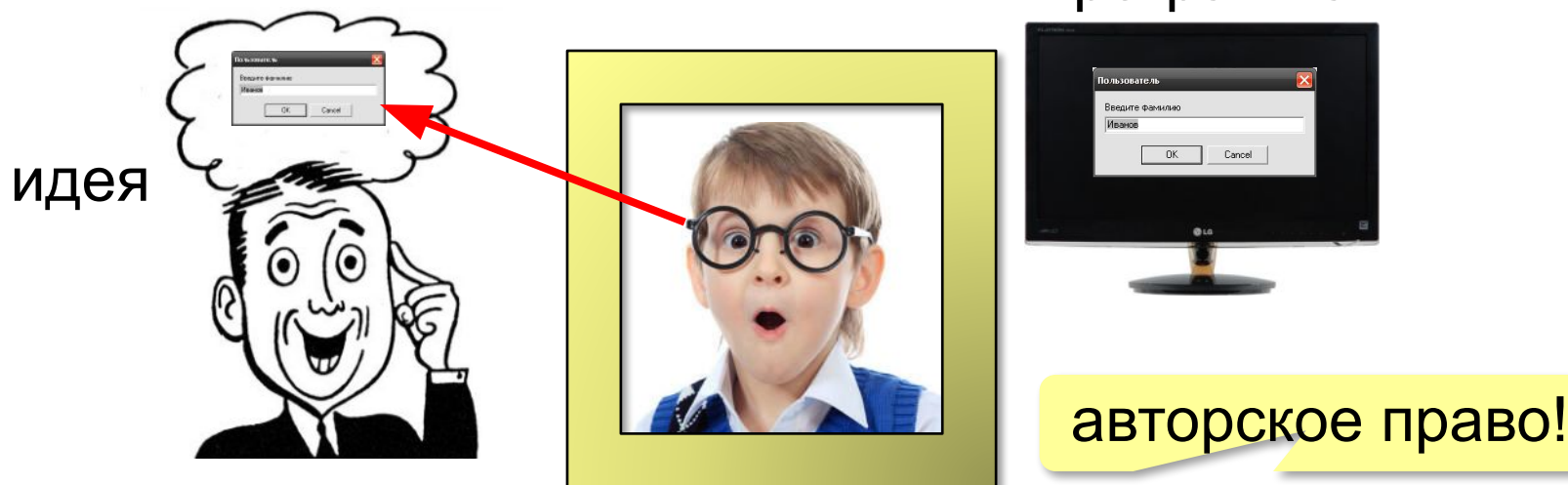
Авторское право

Распространяется на:

- программы для компьютеров;
- базы данных

Не охраняются авторским правом:

- алгоритмы и языки программирования
- идеи и принципы, лежащие в основе программ, баз данных, интерфейса
- официальные документы.



Авторское право



Автор – физическое лицо!

Авторское право

- возникает «в силу создания» продукта
- не требует регистрации
- обозначается: © *Иванов, 2013*
- действует в течение жизни и 70 лет после смерти автора
- передаётся по наследству.

Авторские права

Личные:

- право считаться автором)
- право выпускать программу под своим именем, псевдонимом или анонимно
- право на неприкосновенность программы и её названия

Имущественные: осуществлять или разрешать

- выпуск программы в свет
- копирование в любой форме
- распространение
- изменение (в том числе перевод на другой язык).

Ответственность за нарушение

Гражданско-правовая ответственность

Гражданский кодекс РФ, часть 4

- изъятие носителей
- выплата компенсации (до **5 млн руб.**)
- ликвидация юридического лица или ИП

Административная ответственность

Кодекс об административных правонарушениях

- изъятие носителей и оборудования
- штраф до **20 тыс. руб.** на должностных лиц
- штраф до **40 тыс. руб.** на юридических лиц

Ответственность за нарушение

Уголовная при крупном ущербе (> 50 тыс. руб.)

УК РФ ст. 146 «Нарушение авторских и смежных прав»

- **плагиат** (присвоение авторства) – **до 6 месяцев**
- приобретение и хранение объектов авторского права в целях сбыта – **до 6 лет** + штраф до **500 тыс. руб.**

Лицензии на использование ПО

Лицензия (лицензионное соглашение) – это документ на право на использование программы, где определены права и обязанности правообладателя и пользователя.

Обычно **без разрешения автора** можно:

- установить программу на один компьютер (или так, как указано в договоре)
- вносить изменения, необходимые для работы программы на компьютере пользователя
- исправлять явные ошибки
- изготовить резервную копию
- передать программу другому лицу вместе с лицензией

Лицензии на использование ПО

Коммерческое ПО:

- покупка лицензии на каждую копию
- скидки при оптовой закупке
- скидки школам и университетам
- бесплатная техподдержка



Условно-бесплатные (*shareware*, «try before you buy»):

- ограниченный срок работы (обычно 30 дней)
- ограниченное количество запусков
- ограничение функций
- встроенный рекламный блок
- всплывающие сообщения с призывом заплатить автору
- запрет на использование в коммерческих целях



Nero Burning Rom



TheBat

Лицензии на использование ПО

Бесплатные (*freeware*):

- можно бесплатно загрузить и использовать
- исходные коды не распространяются
- коммерческое использование (часто) не разрешается



avast! antivirus

Opera Avast

Свободное ПО (*open source*), **можно**:

- использовать в любых целях
- изучать и изменять исходный код
- свободно распространять
- распространять изменённые версии на тех же условиях
- коммерческое использование кода может быть платным



Linux



Firefox



Gimp



GPL = *GNU General Public License*

Конец фильма

ПОЛЯКОВ Константин Юрьевич

д.т.н., учитель информатики

ГБОУ СОШ № 163, г. Санкт-Петербург

kpolyakov@mail.ru

ЕРЕМИН Евгений Александрович

к.ф.-м.н., доцент кафедры мультимедийной

дидактики и ИТО ПГГПУ, г. Пермь

eremin@pspu.ac.ru

Источники иллюстраций

1. www.abc.nl
2. mirgif.com
3. www.lg.com
4. авторские материалы