

# **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ**

*Стоит перейти в другую очередь,  
как Ваша пойдёт быстрее*

# Программа и процесс

- *Программа* – файл на диске
- *Процесс* (задача, task, задание, работа, job)– программа на стадии выполнения
- Каждый процесс требует ресурсов для работы:
  - машинное время (время работы процессора)
  - память
  - файлы
  - УВВ

# Процессы

- Операционная система управляет выполнением процессов и организует обмена сообщения между процессами
  - Программа – файл на диске
  - Процесс – программа в момент ее выполнения
- Одну и ту же программу можно запустить несколько раз. Это будут разные процессы

# Задание

- Вики
  - Машинный код

# Действия ОС над процессами

- создание и уничтожение
- приостановка и продолжение выполнения
- синхронизация
- обмен сообщениями

# Process

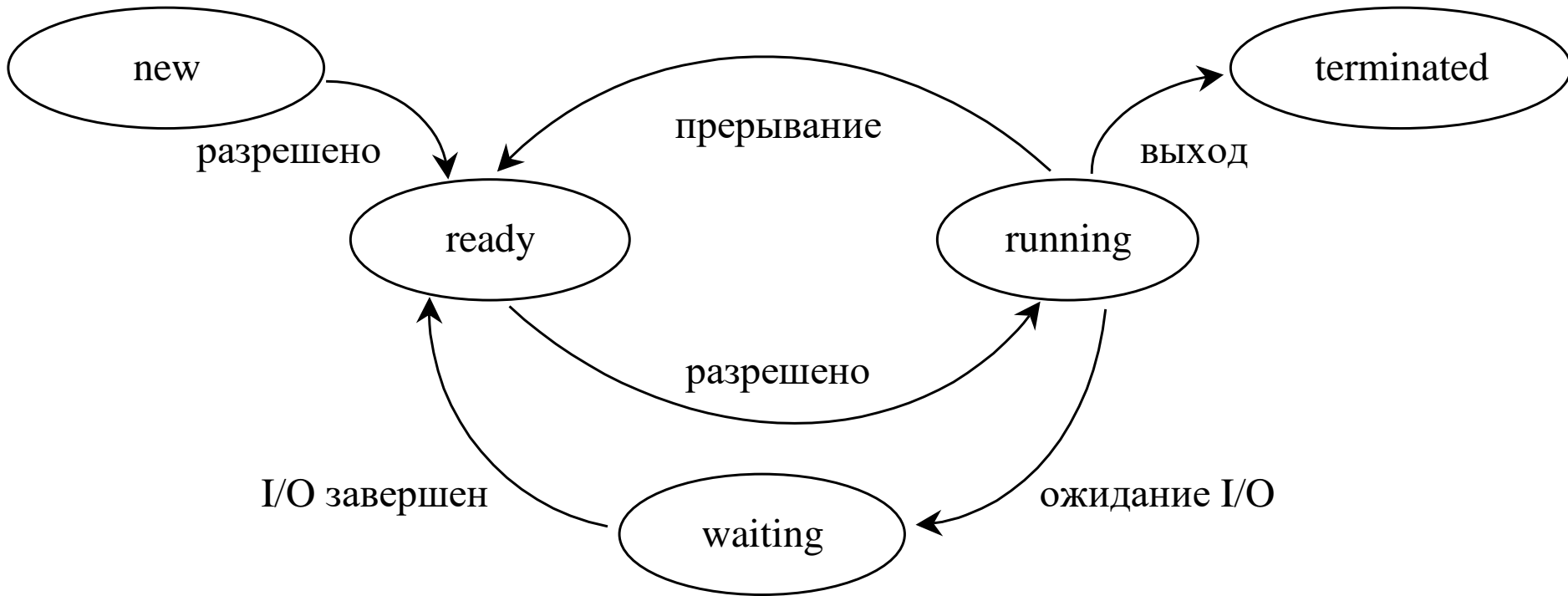
- выполнение, движение, развитие
- обработка
- Переводчик Яндекс
- Переводчик Google

# Состояния

- Процесс может находиться в одном из пяти состояний:
  - создание процесса (new)
  - выполнение процесса (running)
  - ожидание некоторого события (waiting)
  - готовность (ready)
  - завершение процесса (terminated)
- ОС обеспечивает переключение между процессами



# Состояния



# Блок управления процессом

- Process Control Block (PCB) – информация (контекст процесса):
  - номер процесса (PID)
  - счетчик программ и регистры процессора
  - стек (временные данные: параметры подпрограмм, адрес возврата)
  - секция данных (глобальные переменные)
  - список используемых УВВ
  - текущее состояние процесса

# Задание

- Вики
  - Процесс (информатика)

# Иерархия процессов

# Иерархия

- Родительский процесс порождает (создаёт, вызывает, запускает на выполнение) дочерний (процесс-потомок)
- Дерево процессов
- Процессы-сироты
- Процессы-зомби

# Задание

- Вики
  - Процесс-зомби
  - Процесс-сирота

# Задание

- Вики
  - Process Explorer
- Скачайте и запустите Process Explorer
  - Ознакомьтесь с деревом процессов
    - Иерархическое представление соотношений процессов-родителей и потомков

# Очереди

- Для выполнения нескольких процессов на одном процессоре «одновременно» создаются очереди
  - заданий
  - готовых процессов
  - УВВ
- Процессы переходят из одной очереди в другую
- Один процесс может порождать другой процесс:
  - родительский процесс
  - процесс-потомок



# Программный канал, конвейер

- Процессы могут выполняться независимо друг от друга либо обмениваться сообщениями, которые влияют на их выполнение
  - Передача сообщений между процессами требует создание канала между процессами
- Каналы могут создаваться при вводе команд пользователем из командной строки и при составлении программ
  - Канал, создаваемый в командной строке, использует стандартные устройства ввода-вывода

# Стандартные устройства

- StdIn
  - стандартное устройство ввода
  - ввод текста с клавиатуры
  - **ReadLn**
- StdOut
  - стандартное устройство вывода
  - вывод на экран
  - **WriteLn**

# Перенаправление

- | – перенаправление стандартного ввода-вывода
- **dir|sort** направляет результаты работы первой команды на вход второй команды.

# Направление в файл

- > направляет стандартный вывод программы в файл на диске.

```
dir>f.txt
```

```
dir|sort>f.txt
```

# Чтение из файла

< направляет содержимое файла на стандартное устройство ввода программы

```
dir > f.txt
```

```
sort < f.txt
```

# Упрощение отладки программ

- Стандартный ввод-вывод
- Командная строка
- Pascal: ParamStr

# Задание

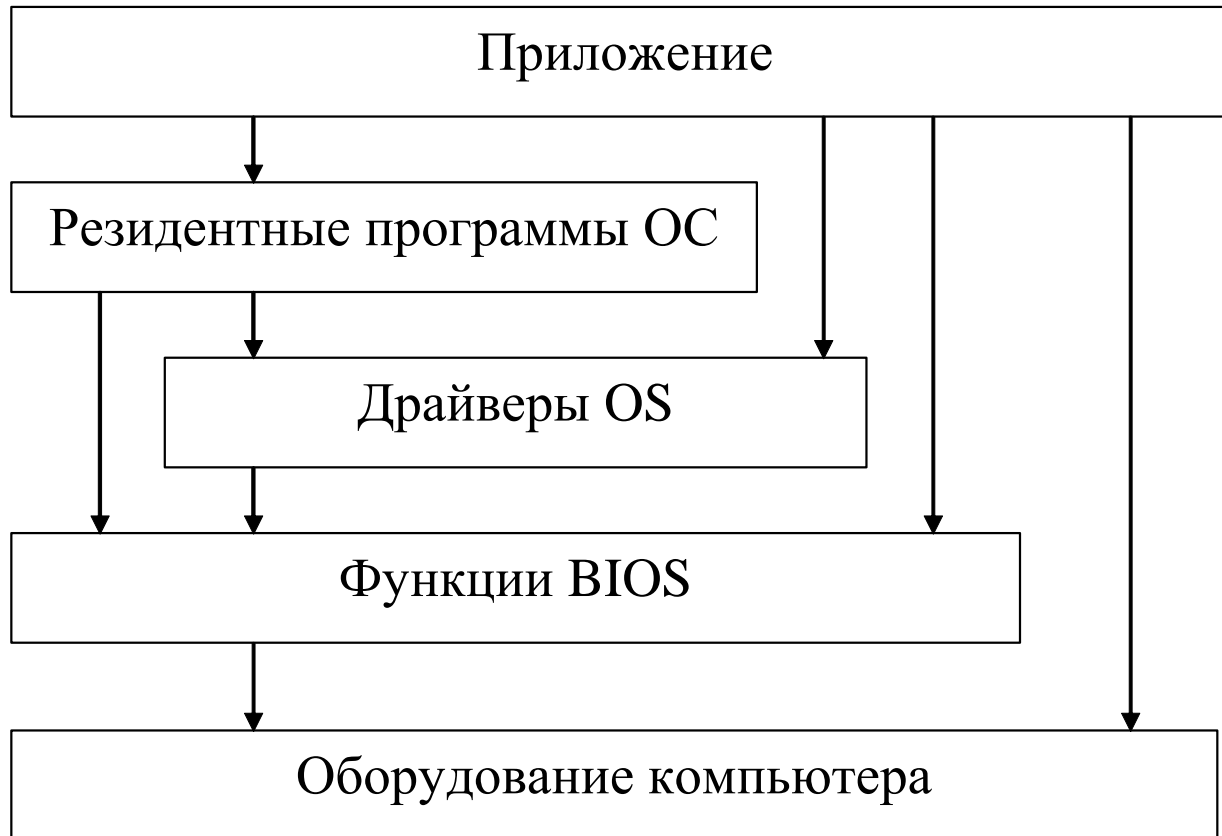
- Вики
  - Конвейер (Unix)
  - Pipeline (software)
  - Перенаправление ввода-вывода
  - Redirection (computing)
  - Стандартные потоки

# Виртуализация



# Выполнение программ

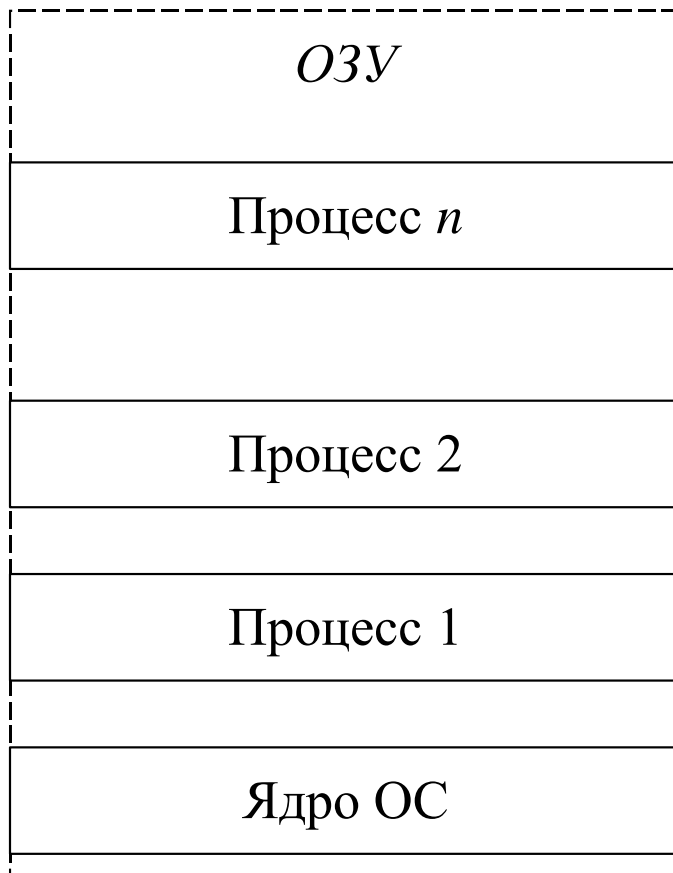
- ОС имеет несколько слоев от прикладной программы до оборудования



# Прямое обращение к оборудованию

- DOS был написан для первых персональных компьютеров IBM, когда вычислительные ресурсы были весьма ограничены
  - пришлось пожертвовать функциями защиты (аппаратная защита тоже отсутствовала).
  - любая программа может обратиться к любому слою ОС и даже напрямую к оборудованию.
  - быстрое действие за счет уязвимости
    - неграмотный пользователь
    - ошибки в программе
    - сбои
    - вирусы
- При запуске нескольких программ в DOS и Win 3.x/95/98/ME все процессы обращаются к одному процессу – ядру ОС

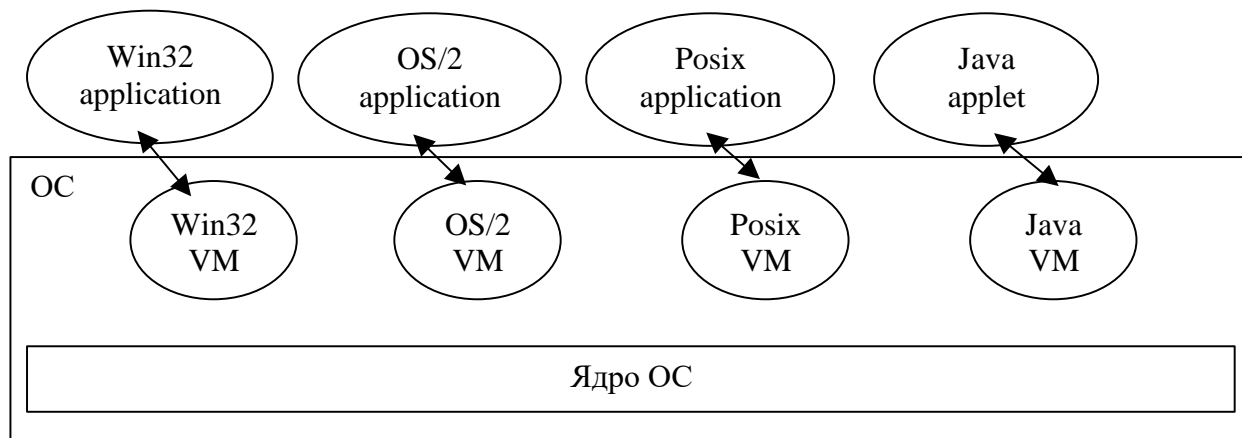
# Выполнение нескольких программ



# Виртуальные машины

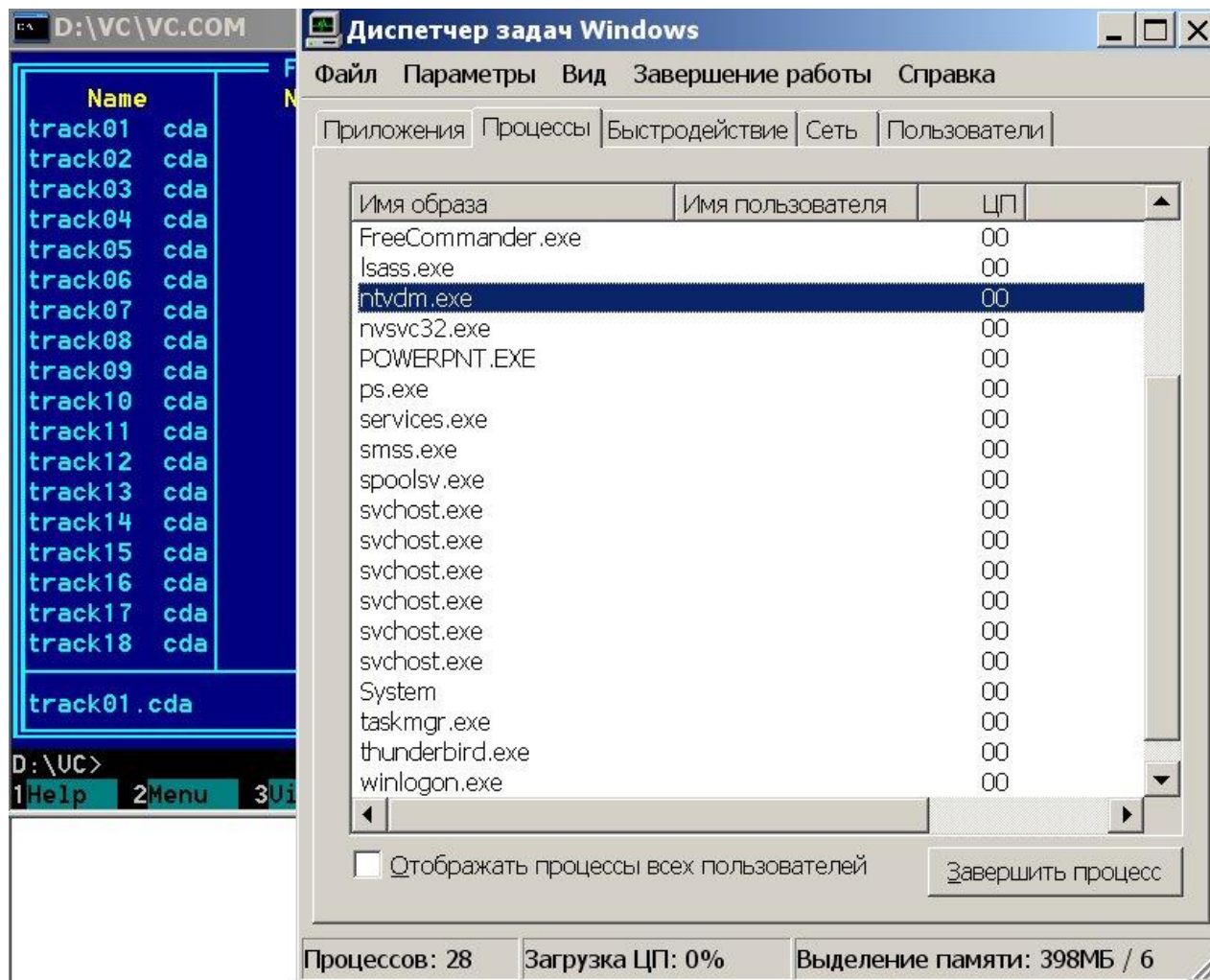
- Windows NT (New Technology) имеет несколько слоев
- ОС обслуживает приложения с помощью программ-серверов, которые обращаются к ядру с помощью системных вызовов

# ВМ - серверы



# VC.COM – NTVDM

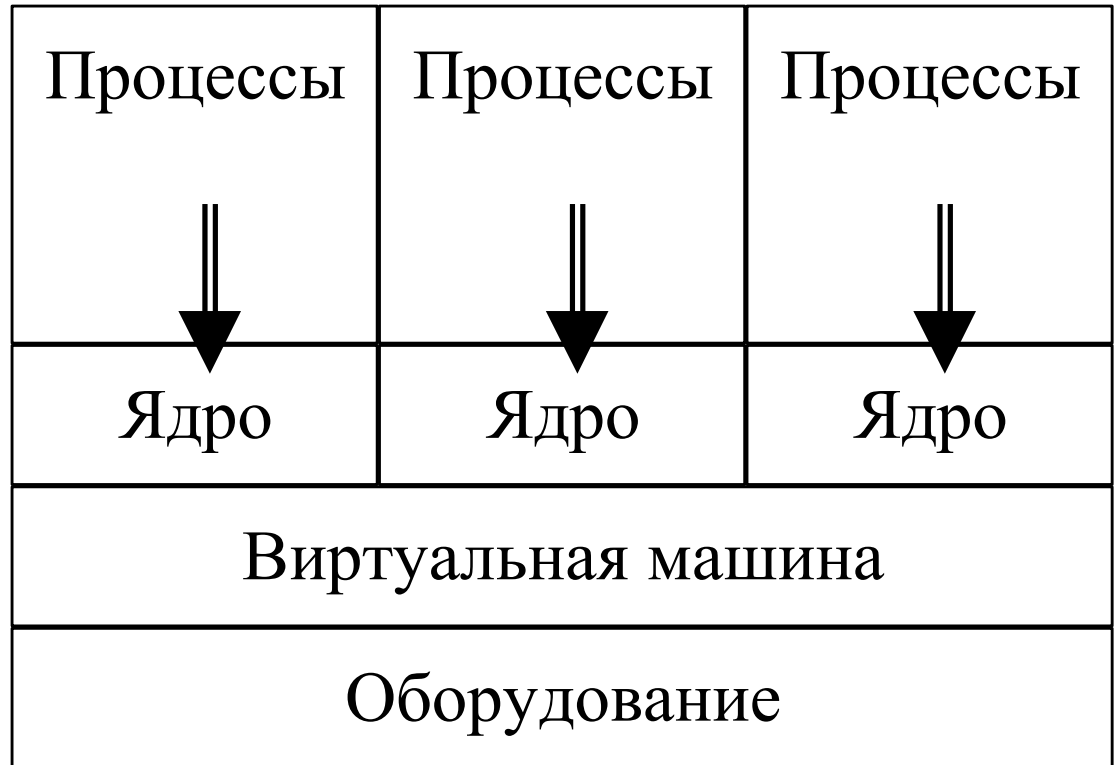
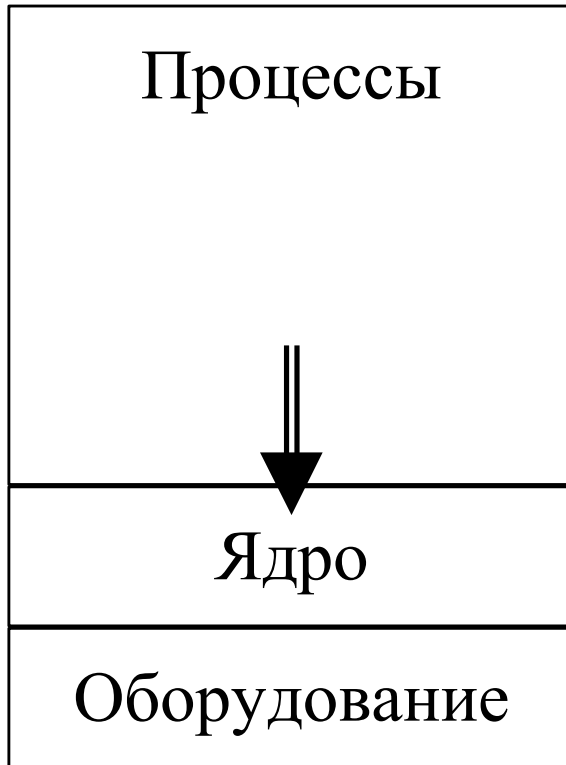
## NT Virtual DOS Machine



# Виртуальные машины

- Способ разделения ОС на несколько слоев
- Виртуальная машина – это программа, которая создает иллюзию отдельного компьютера.
  - воспринимает оборудование компьютера и ядро ОС как будто все это является оборудованием
  - создает интерфейс для других программ и обеспечивает выполнение параллельных программ
  - кажется, что каждая программа выполняется на своем компьютере со своей оперативной памятью

# ВМ – интерфейс между ядром ОС и оборудованием





# ВМ – защита системы

- Для организации ВМ используется разделение вычислительных ресурсов:
  - планирование работы процессора создает иллюзию нескольких процессоров
  - каждый пользователь работает со своей виртуальной памятью, виртуальной файловой системой и виртуальными принтерами
  - терминалы в системе с разделением времени становятся терминалом виртуальной машины (при работе нескольких пользователей с разных терминалов с одним UNIX-сервером пользователям кажется, каждый из них работает на своем отдельном компьютере)
- Концепция ВМ дает полную защиту системных ресурсов, т.к. каждая ВМ изолирована от других ВМ

# Задание

- Вики
  - Виртуальная машина DOS

# Java

# Виртуальная машина Ява

- Идея ВМ используется в системе Java, разработанной фирмой Sun
  - объектно-ориентированный язык, похожий на С
  - компилятор Ява генерирует байт-код (bytecode)
  - апплет выполняется на Java Virtual Machine (JVM)
  - позволяет создавать универсальные программы, которые работают на любом компьютере в любой ОС, включая мобильные телефоны
- *Ява-чип* – микропроцессор, выполняющий Ява-программы. Это его машинный язык

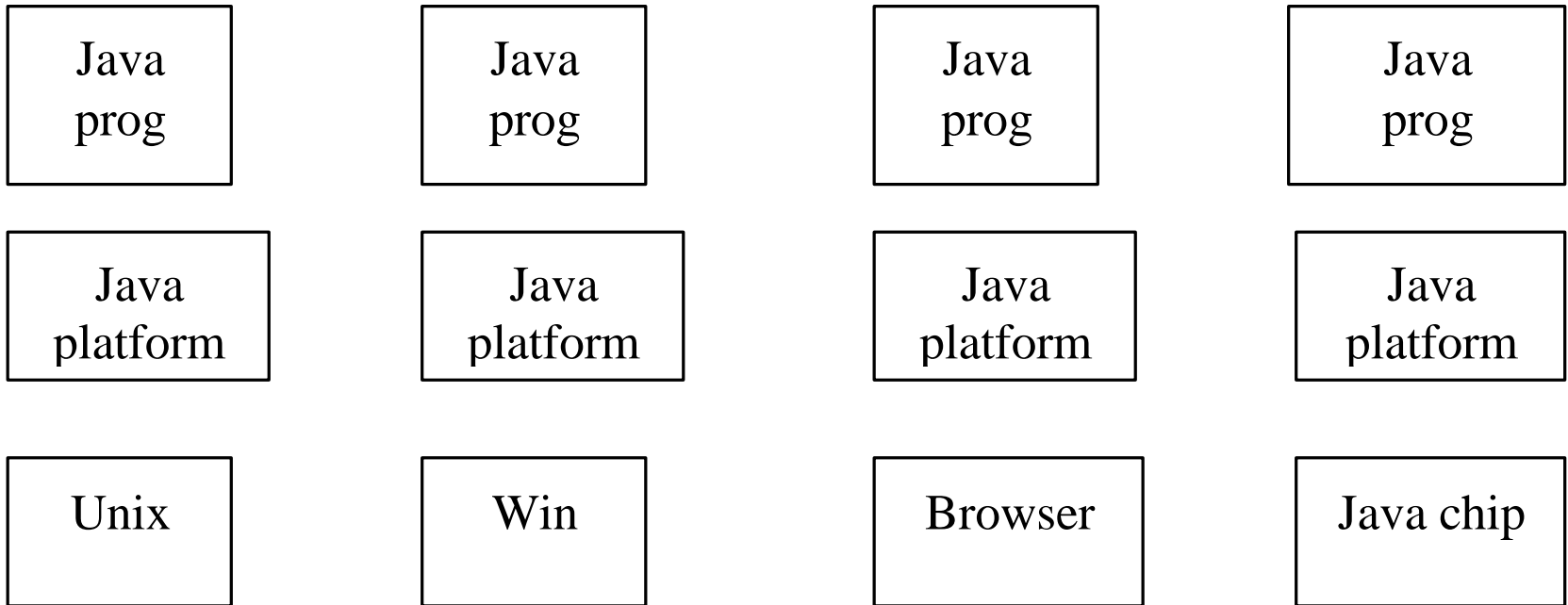
# Java Chip

- Patriot Scientific Boom
  - [www.ptsc.com/news/](http://www.ptsc.com/news/)
- Sun Microsystems picoJava and microJava
  - [www.sun.com/microelectronics/](http://www.sun.com/microelectronics/)
- Wind River System's Embedded Internet Page
  - [www.wrs.com/embedweb/index](http://www.wrs.com/embedweb/index)

# Applet

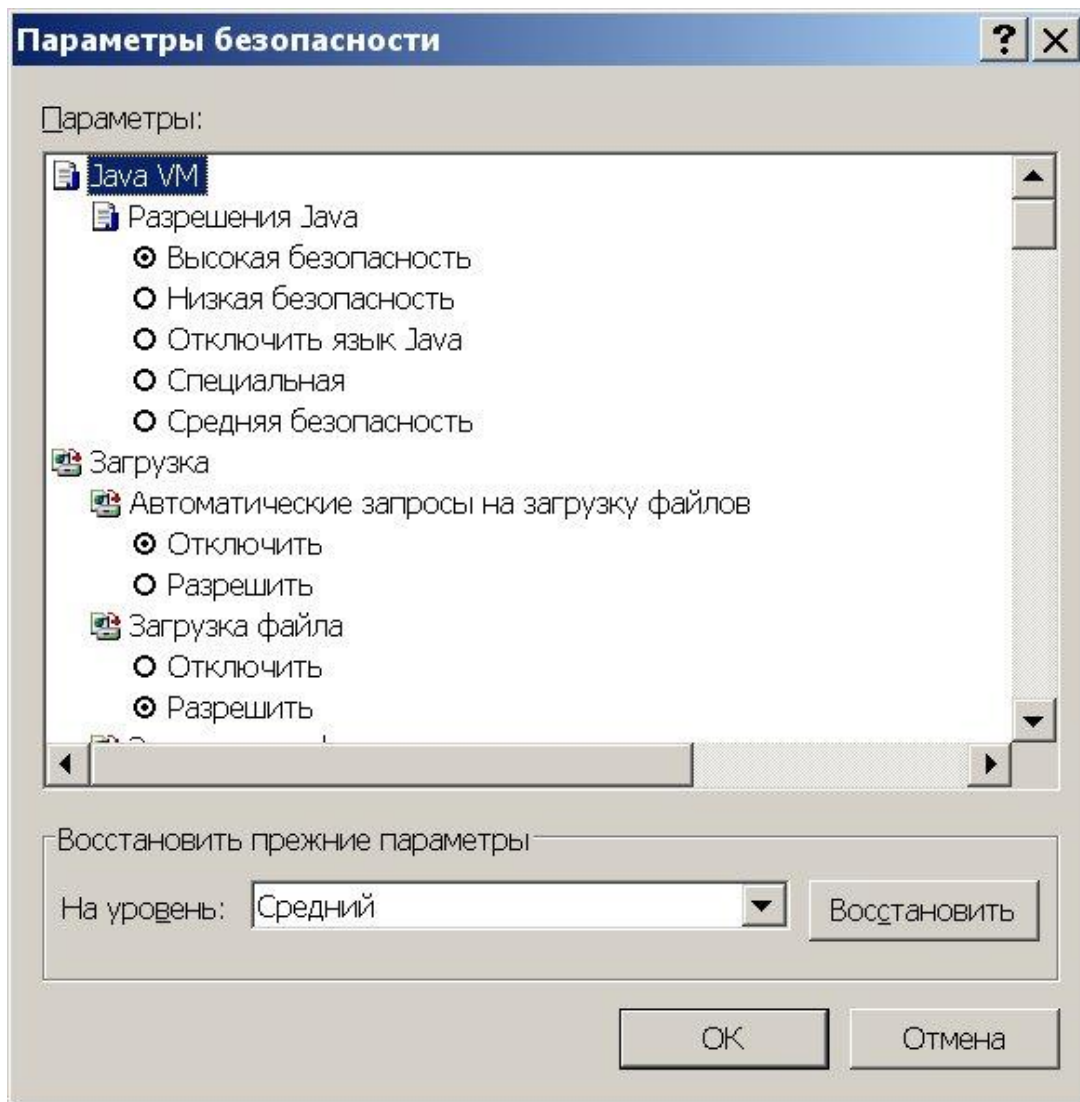
- Апплет
- ***applet***: a short computer application especially for performing a simple specific task
  - application + -et
  - 1990
- ***-et***: small one <baronet> <cellaret>
  - noun suffix
  - Anglo-French -et, masculine, & -ete, feminine
  - Late Latin -itus & -ita

# Выполнение Java



# Настройки JVM

- Internet Explorer
  - Сервис
  - Свойства обозревателя
  - Безопасность
  - Другой





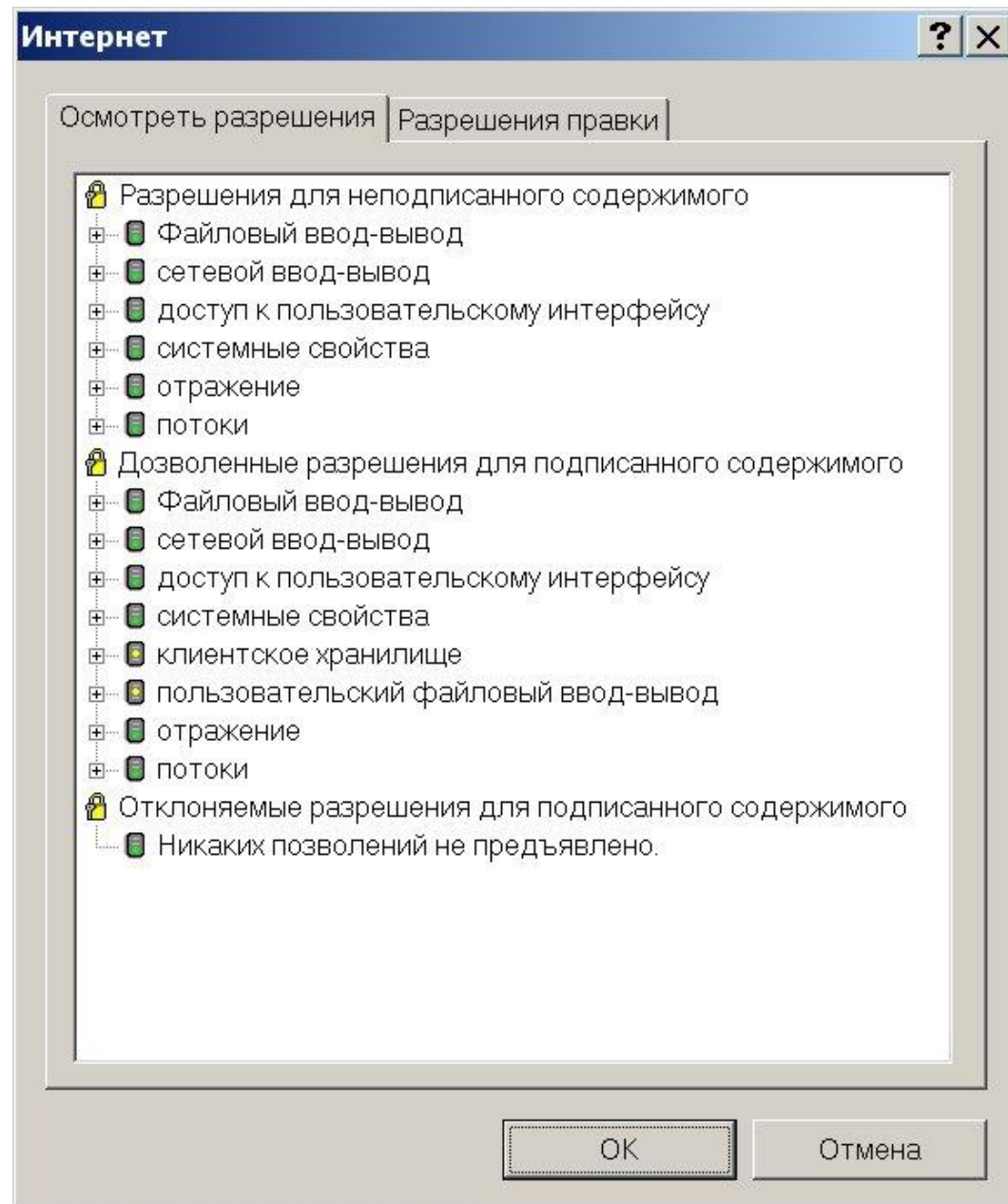
# Универсальность приложений

- Работа на любой платформе
  - компьютер
  - ОС
  - браузер
- Пример:

<http://finam.ru>




# Параметры безопасности Java



Адрес: <http://java.com/en/download/index.jsp> Переход Ссылки

FreeRecorder Search the Web Go Record Stop Pause Play

 Search

Java in Action Downloads Help Center

---

**Attention PC OEMs**

Include Java software with your PCs! Find out how to [distribute Java](#) on your Windows PCs.

**All Java Downloads**

If you want to download Java for another computer or Operating System, click the link below.

[All Java Downloads](#)

## Free Java Download

### Download Java for your desktop computer now!

**Version 6 Update 7**

[Free Java Download](#)

[What is Java?](#) | [Do I have Java?](#) | [Need Help?](#)

---

### Why download Java?

Java technology allows you to work and play in a secure computing environment.

Java allows you to play online games, chat with people around the world, calculate your mortgage interest, and view images in 3D, just to name a few.

After you've downloaded Java, visit [java.com](#) to check out Java in Action in your daily life.

---

Java software for your computer, or the Java Runtime Environment, is also referred to as the Java Runtime, Runtime Environment, Runtime, JRE, Java Virtual Machine, Virtual Machine, Java VM, JVM, VM, or Java download.

# Задание

- Вики
  - Java
  - Java Virtual Machine

# Планирование

# Машинное время

- Период, в течение которого процессор выполняет команды конкретной программы
- Время работы процессора делится на небольшие периоды (кванты)
- Кванты времени распределяются между параллельно выполняемыми процессами

# Планирование работы процессора

- CPU scheduling
- Составление расписания, как будет выполняться очередь процессов
- Планированием занимается диспетчер – программа в составе ОС; он передает управление очередному процессу
- Задача диспетчера – оптимальное планирование работы процессора по критериям:
  - максимальная загрузка процессора
  - минимальное время ожидания для процесса
  - минимальное время реакции (минимальные неудобства для пользователя)
  - максимальная пропускная способность

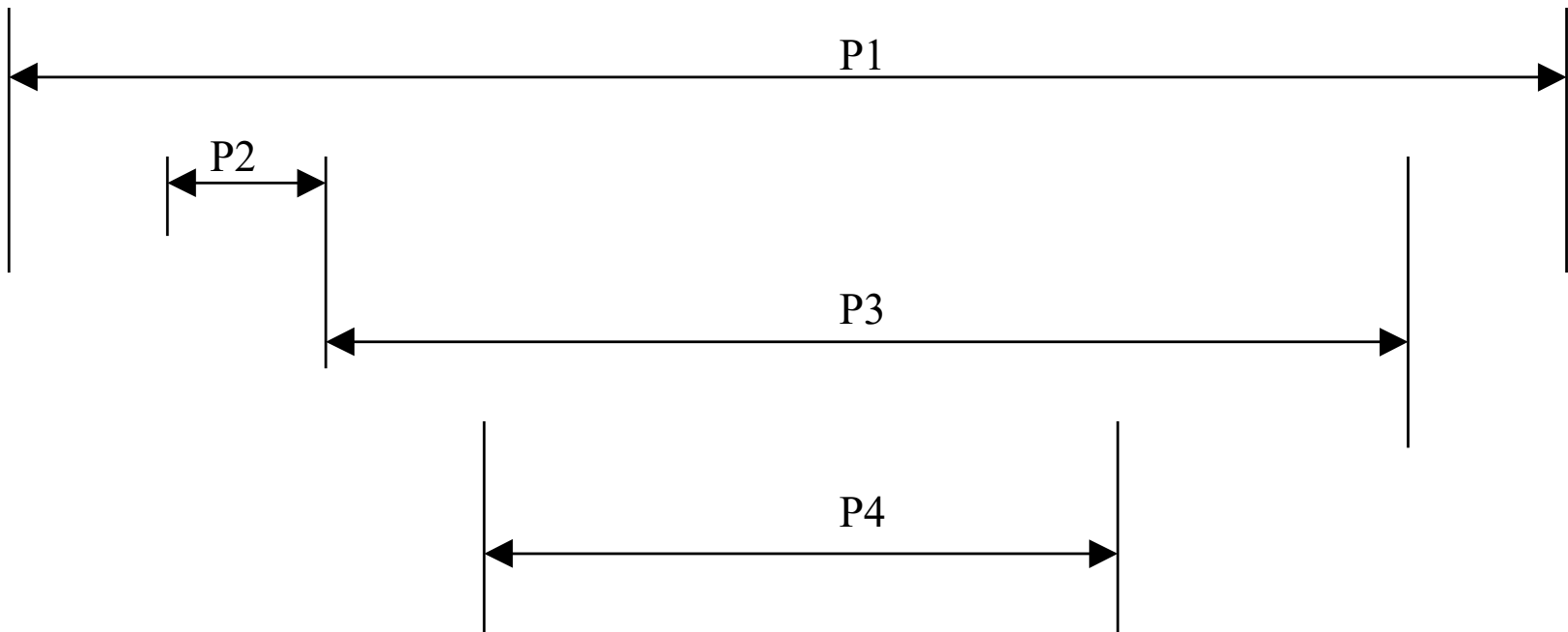
# Приоритет

- Равноправные процессы выполняются «по кругу», в порядке очередности
- Каждый получает равную долю времени процессора
  - Выполнение процессов имеет разную продолжительность
- *Приоритет* – относительная важность процессов
  - Процесс с высоким приоритетом получает больше машинного времени



# Равноправные процессы

P1	P2	P3	P4	P1	P3	P4	P1	P3	P1
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



P1 – 4 такта,  
P2 – 1 такт,  
P3 – 3 такта,  
P4 – 2 такта

# Параллельные системы

- Планирование работы процессора становится более сложным в многопроцессорных системах
- SMP – симметричные системы
  - У каждого процессора свое расписание
- AMP – асимметричные системы
  - Управляющий процессор занимается распределением времени для других.

# Реальное время

- В системах *жесткого* реального времени критические (особо важные) задачи должны выполняться в течение заданного времени
- В системах *мягкого* реального времени критический процесс имеет наибольший приоритет

# Многозадачность

- Псевдо-параллельное выполнение нескольких программ на одном процессоре называется *многозадачность*
  - *Кооперативная (невывесняющая) многозадачность (non-preemptive)*
    - Процесс получает в свое распоряжение процессор и не отдает, пока не закончит работу
    - В результате на экране Win видны «песочные часы» – процессор захвачен одним процессом
  - *Вывесняющая многозадачность (preemptive)*
    - Каждый процесс получает фиксированный квант времени, затем он ставится в конец очереди, и выполняется следующий процесс из очереди готовых на выполнение

# Задание

- Вики
  - Диспетчер операционной системы
  - Многозадачность
  - Многопроцессорность
  - Переключение контекста
  - Система реального времени

# Вычислительные потоки

- Кроме многозадачности, есть *многопоточность* (multithreading) – несколько потоков
- *Нить, поток, tread (thread)* – облегченный процесс, lightweight process (LWP) – механизм параллельного программирования
- Каждый поток имеет счетчик команд, регистры процессора и стек. Он разделяет с соседними потоками программную секцию, секцию данных и ресурсы ОС (открытые файлы).
- Набор потоков, организованных одной программой, составляет один традиционный тяжеловесный процесс (heavyweight).
- Внутри процесса должен быть хотя бы один поток. Переключение между потоками выполняется самой программой, без обращения к функциям ОС, поэтому оно происходит быстрее
  - Пример: редактирование нескольких документов в Word + помощник = один процесс из нескольких потоков.
- Языки программирования высокого уровня и современные ОС включают средства создания и переключения потоков

# Задание

- Вики
  - Поток выполнения
  - Многопоточность
  - Fiber (computer science)

# HyperThreading

- HyperThreading – технология Intel Pentium 4
- Параллельное выполнение двух потоков на одном физическом процессоре
- Два виртуальных процессора на одной шине
  - Дальнейшее развитие: многоядерные процессоры (несколько физических процессоров)



# Задание

- Вики
  - Микропроцессор
  - Ядро микропроцессора
  - Многоядерный процессор
  - Manycore processor
  - Hyper-threading

# Взаимодействие процессов

# Взаимодействие процессов

- Одновременный доступ к ресурсам может вызвать проблемы
  - один конспект на десять студентов
- Программа, обратившаяся к ресурсу, блокирует его использование остальными процессами
- Использование ресурсов без ожидания состоит из трех этапов:
  - запрос
  - использование
  - освобождение

# Задание

- Вики
  - Состояние гонки
  - Взаимная блокировка
  - Задача об обедающих философах

# Блокировка процессов

- Проблема взаимной блокировки
  - deadlock
  - клинч
  - тупиковая ситуация
- Как минимум два процесса ожидают некоторого события, которое может быть вызвано одним из ожидающих процессов

# Управление процессами

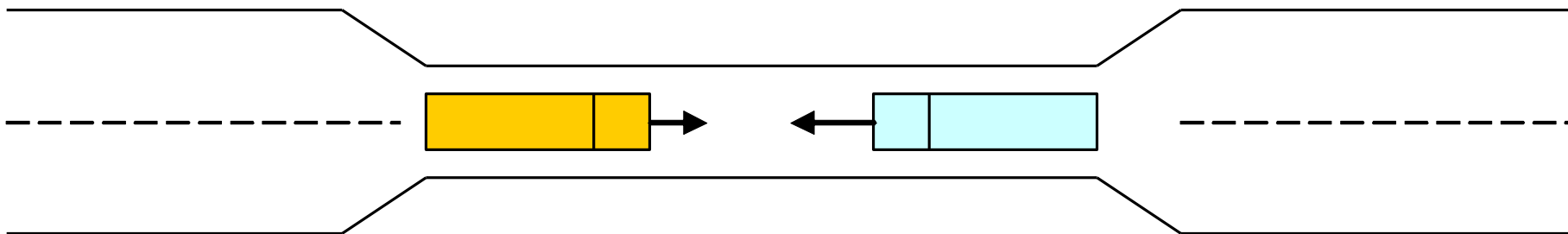
- Для управления очередями процессов ОС включает ряд функций, например, семафоры (как для регулирования дорожного движения)

# Задание

- Вики
  - Межпроцессное взаимодействие
  - Семафор (программирование)
  - Мьютекс

# Пример 1

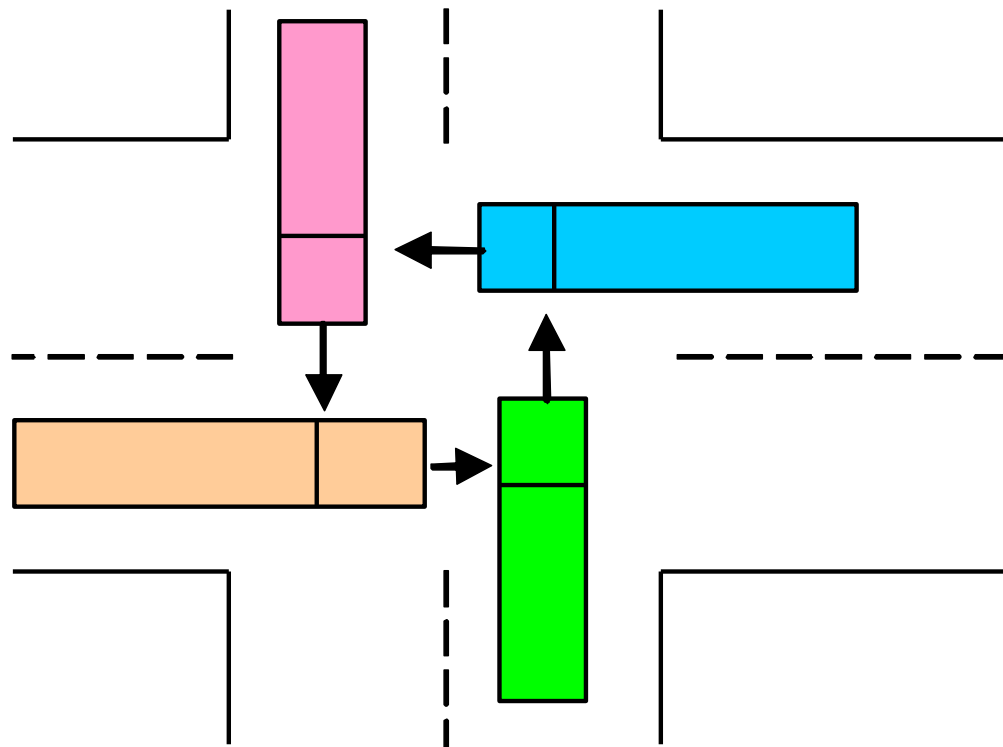
- *Пробка на узком мосту*
- Каждая машина ожидает, пока проедет другая





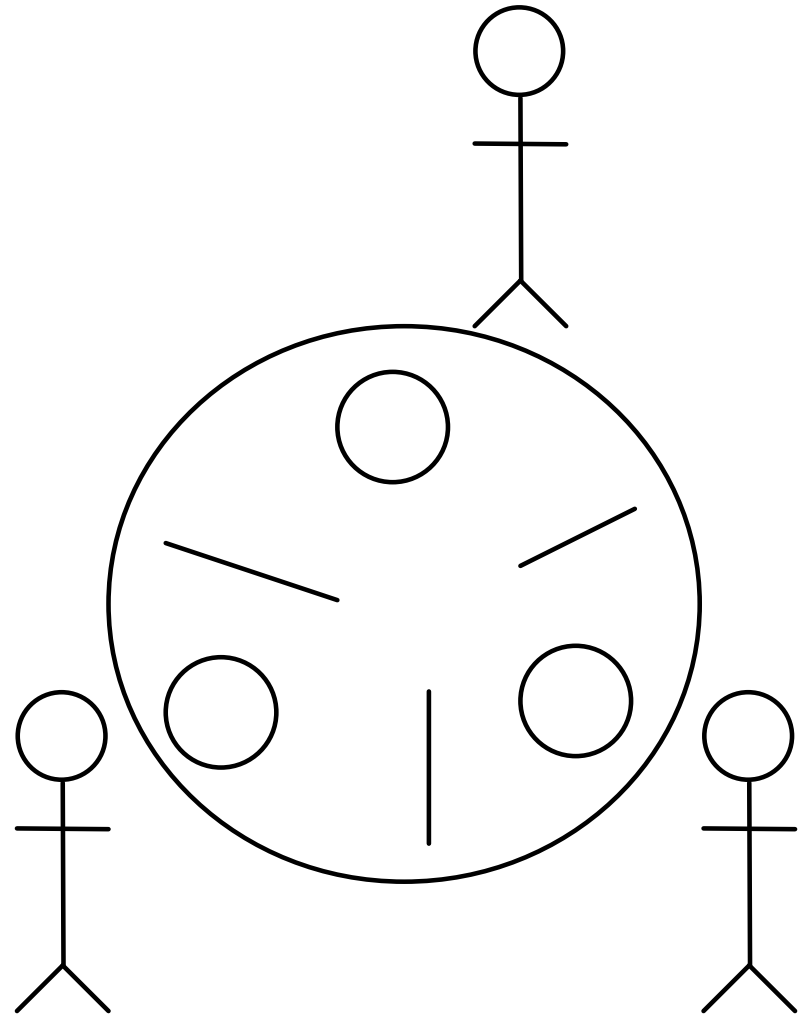
## Пример 2

- Пробка на перекрестке
- Каждая машина ожидает, пока проедет другая



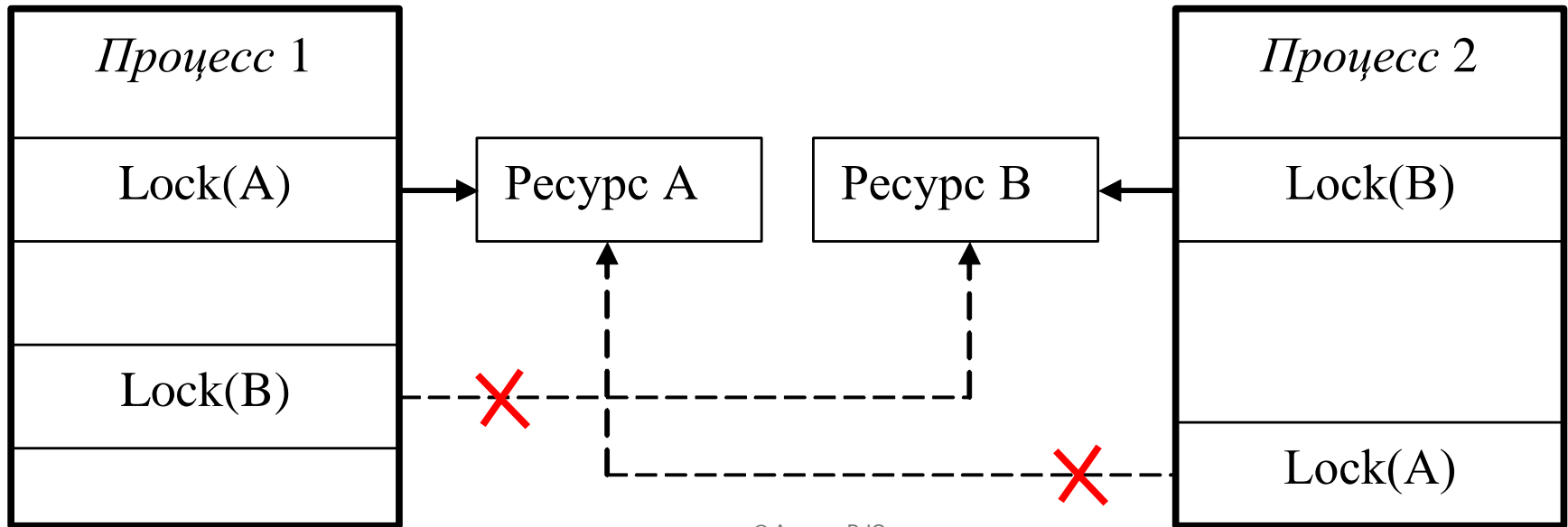
## Пример 3

- *Голодный философ*
- За столом сидят 3 философа, перед каждым тарелка и 2 палочки
  - Чтобы есть, нужно две палочки
  - Каждый может взять по одной и ждать, пока освободится вторая
  - Либо один схватит две палочки, а остальные ждут
    - Голодание процессов



# Пример взаимной блокировки процессов

- Запущены два процесса
- Каждый процесс захватил по одному ресурсу
- Каждый процесс ждет освобождения второго ресурса
  - Бесконечное ожидание



# Монитор

- Разрешением подобных проблем взаимодействия параллельных процессов занимается монитор – программа в составе ОС
- Монитор обеспечивает безопасное выполнение процессов и работу программных каналов
  - Только один канал в один момент времени может быть активным

# Восстановление

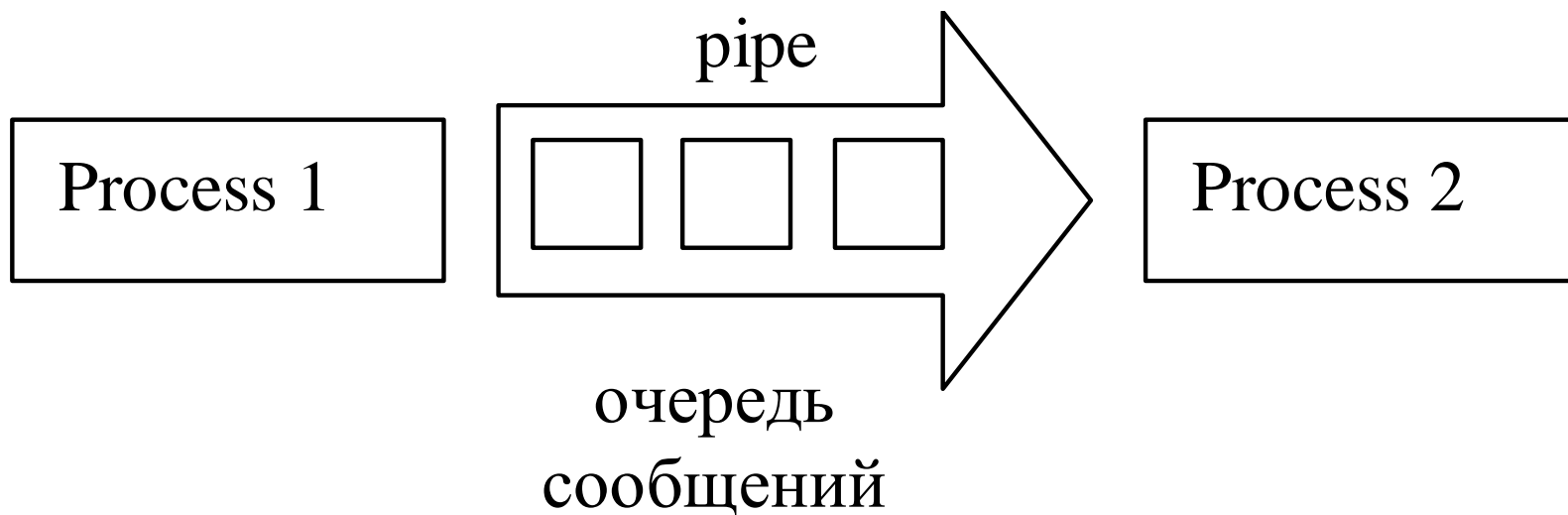
- ОС должна иметь средства для выявления зависания и восстановления нормальной работы компьютера
- Способы восстановления:
  - откат
    - один из процессов возвращается в исходное состояние
  - останов жертвы
    - ликвидация одного из нескольких процессов
    - нужно выбрать такую «жертву», чтобы потери были минимальными

# Уничтожение процесса

- UNIX
  - ***ps*** – просмотр списка запущенных процессов
  - ***kill*** – уничтожение процесса по его идентификатору (см. л/р)
- Windows
  - **[Ctrl+Alt+Del]** и убить зависшие процессы
  - перезагрузка **Reset**

# Канал сообщений

- Канал передает очередь сообщений (последовательно)
  - Запись в файл
  - Чтение из файла



# Задание

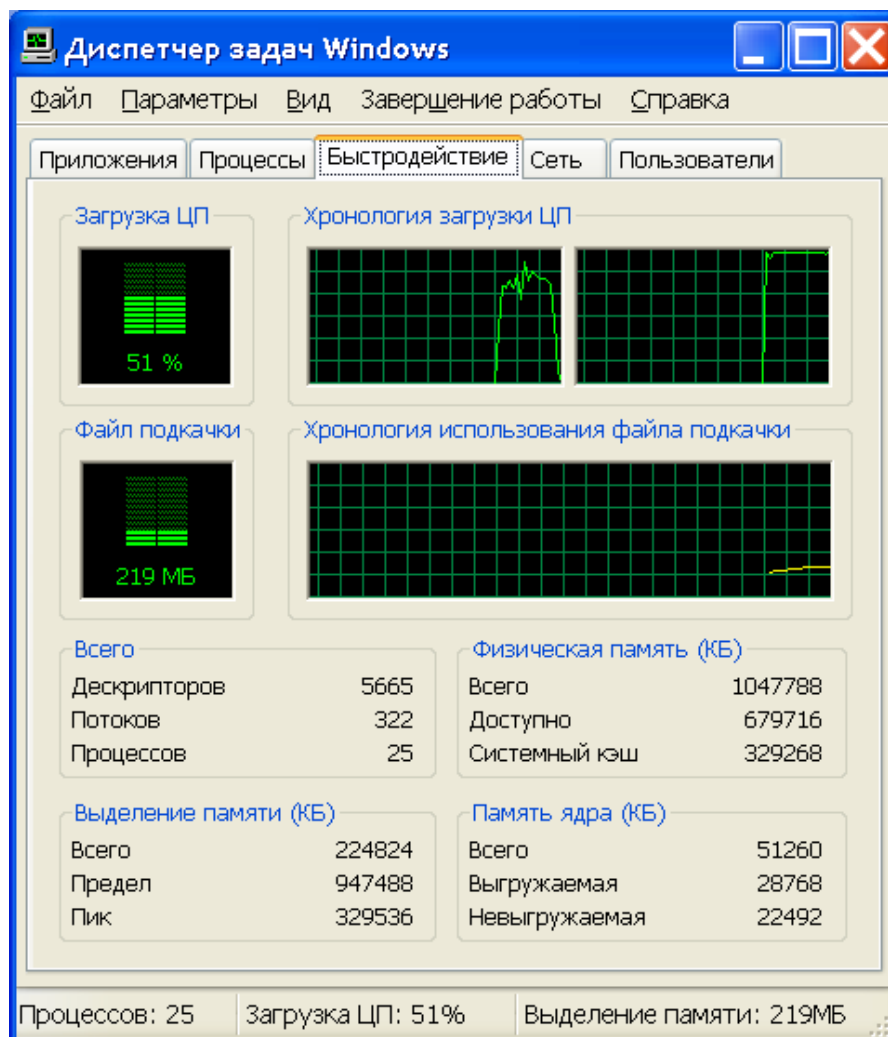
- Диспетчер задач Windows:
  - процент загрузки процессора
  - список приложений, процессов и потоков
  - число потоков в одном процессе
  - остановить пользовательские и системные процессы
  - изменить приоритеты
  - какие приоритеты возможны



# Задание

- Вики (Ru/En)
  - Object Linking and Embedding
  - Dynamic Data Exchange
- MS Office
  - Вставить таблицу Excel в документ Word двумя способами
    - Объект (OLE)
    - Связь с файлом (DDE)

# Информация о процессах



# Виртуальные машины

# Виртуальная машина

- Запуск гостевой ОС внутри основной ОС
  - Основная ОС
  - Гипервизор (менеджер виртуальных машин)
  - Гостевые ОС
  - Виртуальная сеть

# Host OS / Guest OS

- Установка гостевой ОС на виртуальной машине
  - Не требуется занимать раздел диска
  - Знакомство с другими ОС
  - Эксперименты с программами и вирусами
  - Виртуализация серверов
  - Совместимость приложений
- Варианты загрузки ОС
  - Физический диск
  - Образ диска
  - Виртуальный жесткий диск
    - Сохранение «снимков» и откат состояния

# Host

- ХОЗЯИН
  - владелец гостиницы
  - человек, принимающий гостей
- принимающая сторона
  - host family
  - host institution
- host OS
  - основная ОС
- компьютер в сети
  - файл hosts
    - C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts
    - список IP-адресов

```
# This is a sample HOSTS file used by Microsoft  
#  
# This file contains the mappings of IP addresses to host names  
# For example:  
#  
#       102.54.94.97       rhino.acme.com  
#       38.25.63.10       x.acme.com  
#  
# localhost name resolution is handled within  
#       127.0.0.1         localhost  
#       ::1               localhost
```

# Гипервизор

## Гипервизор, монитор / менеджер виртуальных машин

- *Hypervisor, VMM, Virtual machine manager / monitor*
- программа / оборудование для создания и запуска виртуальных машин
- для одновременного выполнения нескольких ОС на одном компьютере

## Supervisor

- one that supervises; an administrative officer in charge of a business, government, or school unit or operation
  - [Lat. super, hyper = сверх - **Др.-греч.** ὑπέρ — над, сверху]
  - [Lat. videre = смотреть/видеть – **Skr.** veda = знать]

## Реализация гипервизора

- Аппаратный
  - Мейнфреймы IBM
- Программный
  - VMware
- Программно-аппаратный
  - Microsoft Hyper-V + Intel Virtualization Technology VT

# Задание

- Вики
  - Гипервизор
  - Hypervisor
  - Виртуальная машина
  - Virtual machine



# Менеджеры ВМ

- VirtualBox (Sun Microsystems)
- VMWare Player
- Microsoft
  - Microsoft Virtual PC (Windows XP)
  - Windows Virtual PC (Windows 7) + XP Mode
  - Hyper-V
    - Client Hyper-V (Windows 8)
    - Hyper-V role (Windows Server 2012 R2)
    - Hyper-V Server

<http://www.microsoft.com/en-us/evalcenter/>



## TechNet Evaluation Center



### Windows Server Evaluations

- + Windows Server 2012 R2  
Evaluations | **180 days** | Last Visited: July 21, 2014
- + Windows Server 2012 R2 Essentials  
Evaluations | **180 days**
- + Hyper-V Server 2012 R2  
Evaluations | **Unlimited**
- + Windows Server Technical Preview  
Evaluations | Last Visited: February 3, 2015
- + Microsoft Hyper-V Server Technical Preview  
Evaluations



## TechNet Evaluation Center

My Evaluations

Evaluate Now ▾

Tech Journeys ▾

### Windows

Windows 10 Enterprise  
Technical Preview

Windows 8.1 Enterprise

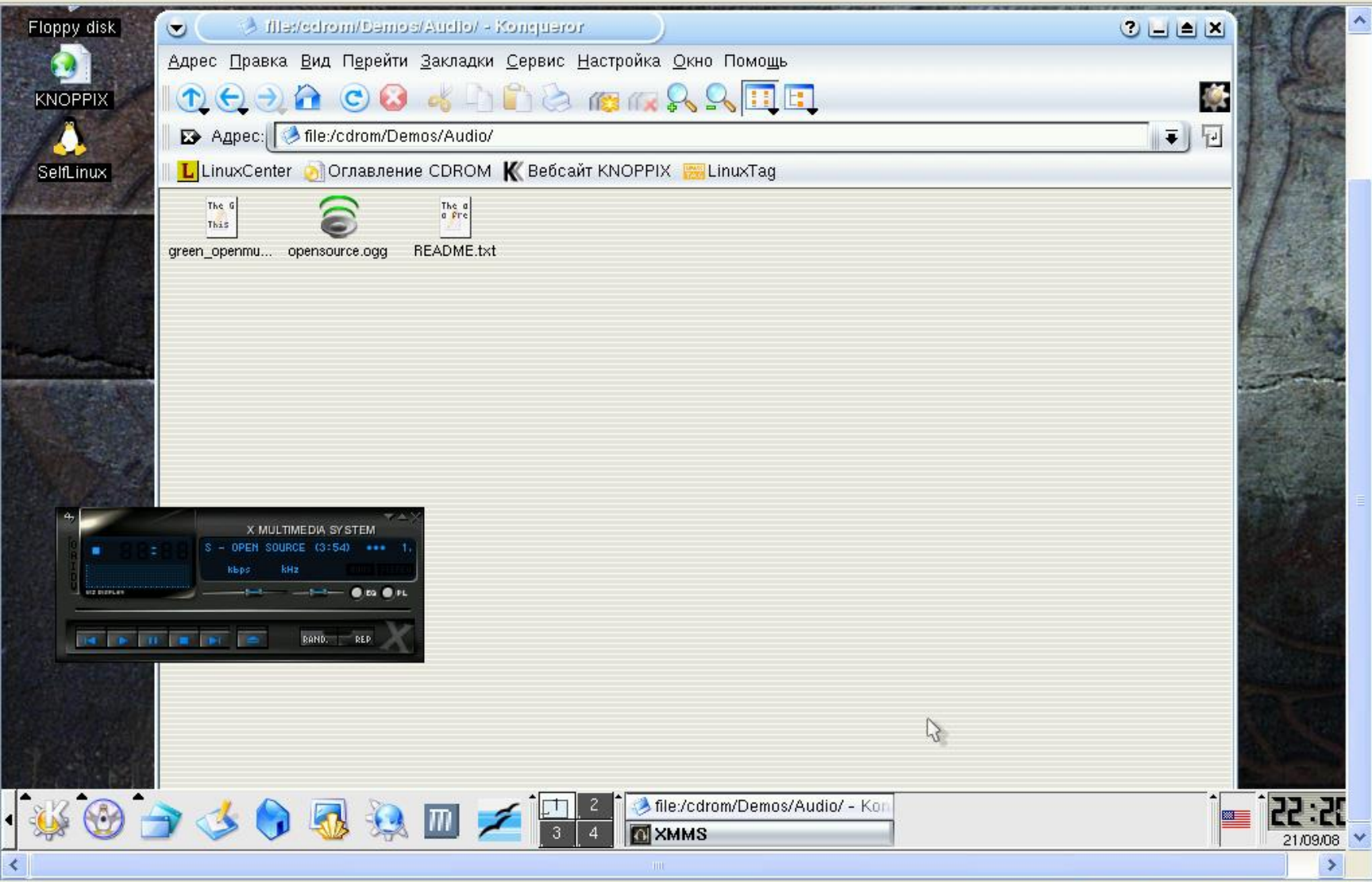
### Windows Server

Windows Server Technical  
Preview

Windows Server 2012 R2

Windows Server 2012 R2  
Essentials







# Windows 7 + Fedora Linux

Издание Windows

Windows 7 Профессиональная

© Корпорация Майкрософт (Microsoft Corp.), 2009. Все права защищены.

Service Pack 1

Получить доступ

Система

Оценка:

Процессор:

Установленная па  
(ОЗУ):

Тип системы:

Перо и сенсорны

Имя компьютера, имя

Компьютер:

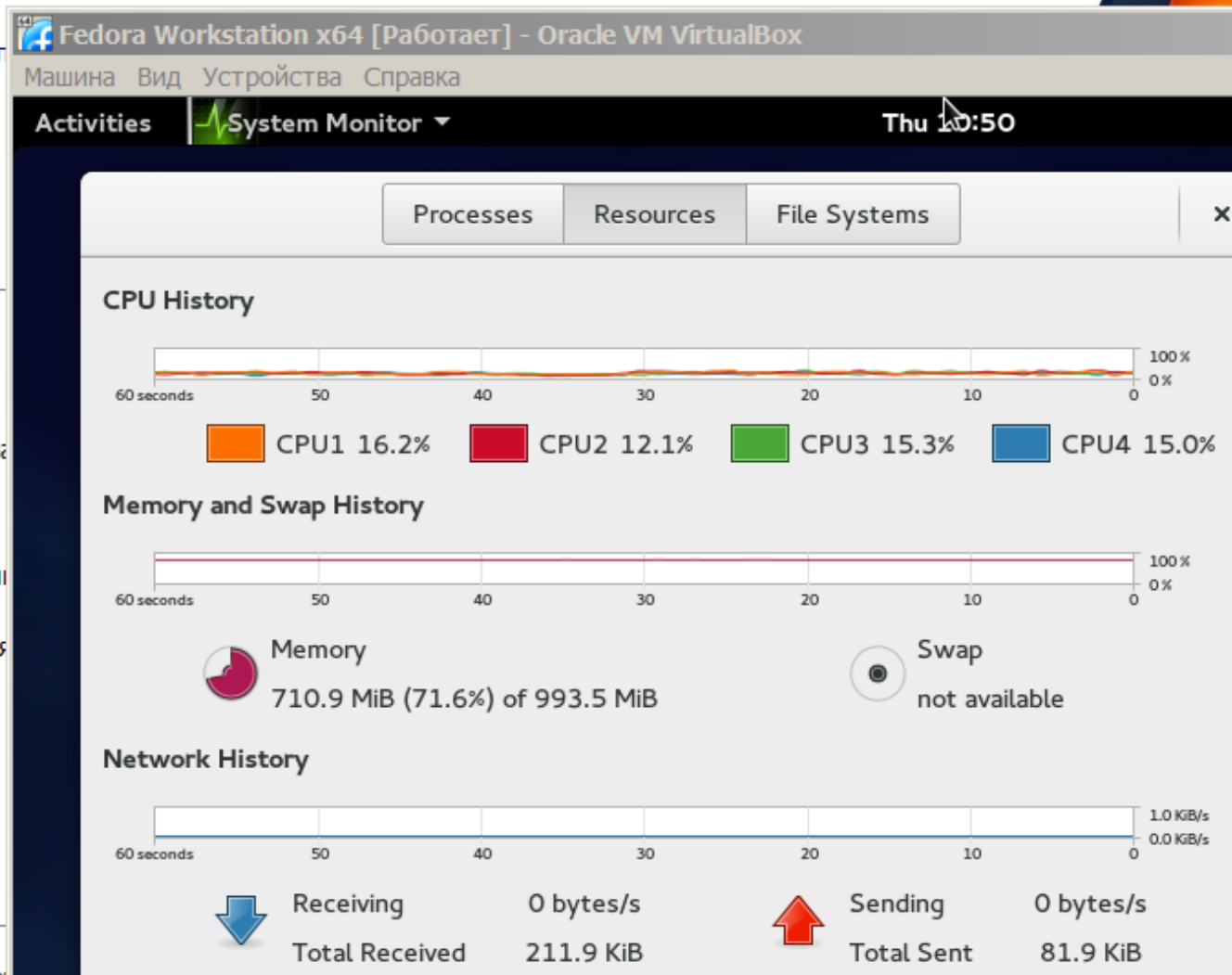
Полное имя:

Описание:

Рабочая группа:

Активация Windows

Активация Windows



Издание Windows

Windows 7 Профессиональная

© Корпорация Майкрософт (Microsoft Corp.), 2009. Все права защищены.

Service Pack 1

[Получить доступ к дополнительным функциям, установив новый выпуск Windows 7](#)



Windows 10 [Работает] - Oracle VM VirtualBox

Машина Вид Устройства Справка

Recycle Bin

System

Control Panel > System and Security > System

Search Control Panel

Control Panel Home

- Device Manager
- Remote settings
- System protection
- Advanced system settings

View basic information about your computer

Windows edition

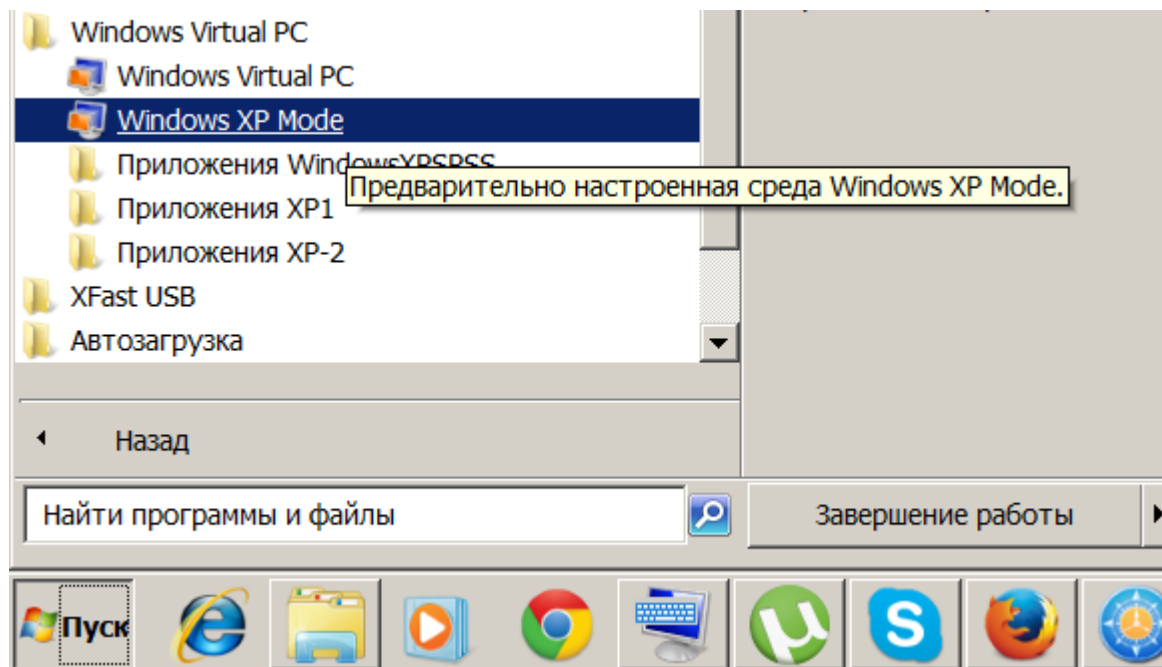
Windows 10 Pro Technical Preview

© 2015 Microsoft Corporation. All rights reserved.

System

Processor:	Intel(R) Core(TM) i7-2600K CPU @ 3.40GHz 3.26 GHz
Installed memory (RAM):	1.00 GB
System type:	32-bit Operating System, x64-based processor
Pen and Touch:	No Pen or Touch Input is available for this Display

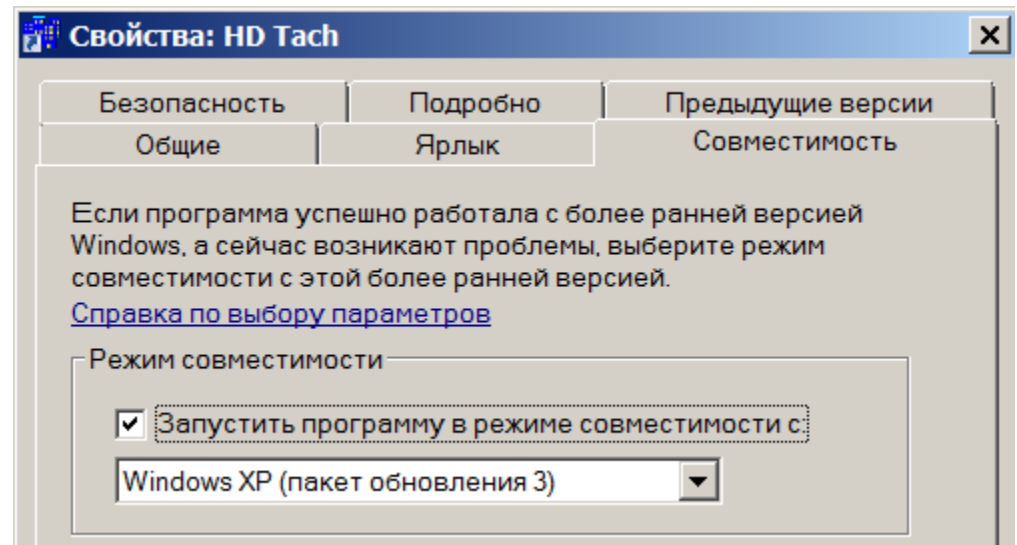
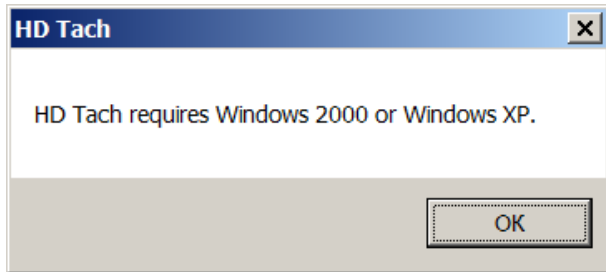
# Windows XP Mode



C:\Program Files\Windows XP Mode			
Имя	Размер	Изменено	Тип
..		28.01.2014 15:46:51	Папка с файлами
Tutorial		08.09.2014 20:52:25	Папка с файлами
KEY.txt	1 KB	13.08.2009 13:26:02	Текстовый документ
VXPEULA.txt	80 KB	19.08.2009 14:01:50	Текстовый документ
Windows XP Mode base.vhd	1 184 290 KB	13.09.2009 0:47:52	Virtual Hard Disk

# Совместимость приложений

- Режим совместимости
  - Свойства исполняемого файла



- Windows XP Mode
  - Виртуальная машина XP для Windows 7
  - Файл \*.VHD



Виртуальные машины

Поиск: Виртуальные машины

Упорядочить Открыть Общий доступ Записать на оптический диск Параметры

Имя	Состояние виртуальной м...	Память	Основной диск
desktop.ini			
Win7x64.vmcx	Выключено	1 024 МБ	X:\VMWin7x64\Win7x64.vhd
Windows XP Mode.vmcx	Гибернация	512 МБ	C:\Users\Valentin\AppData\Local\Micr
WindowsXPSPSS.vmcx	Работает	1 024 МБ	H:\2014-VM-SPSS\WinXPSPSS.vhd


WindowsXPSPSS - Windows Virtual PC

Действие USB Сервис Ctrl+Alt+Del

System Properties

System Restore Automatic Updates Remote

General Computer Name Hardware Advanced



System:  
Microsoft Windows XP  
Professional  
Version 2002  
Service Pack 3

Registered to:  
Windows XP Mo  
76487-DEMO-001

Computer:  
Intel(R) Core  
i7-2600K CPU @  
3.39 GHz, 1.00 G  
Physical Address

OK Cancel

Система

Панель управления Система и безопасность Система

Поиск в пане...

Панель управления - домашняя страница

Просмотр основных сведений о вашем компьютере

Издание Windows

Windows 7 Профессиональная

© Корпорация Майкрософт (Microsoft Corp.), 2009. Все права защищены.

Service Pack 1

Получить доступ к дополнительным функциям, установив новый выпуск Windows 7

Система

Оценка: 5.9 Индекс производительности Windows

Процессор: Intel(R) Core(TM) i7-2600K CPU @ 3.40GHz 3.40 GHz

Установленная память (ОЗУ): 16,0 Гб (3,21 Гб доступно)

Тип системы: 32-разрядная операционная система

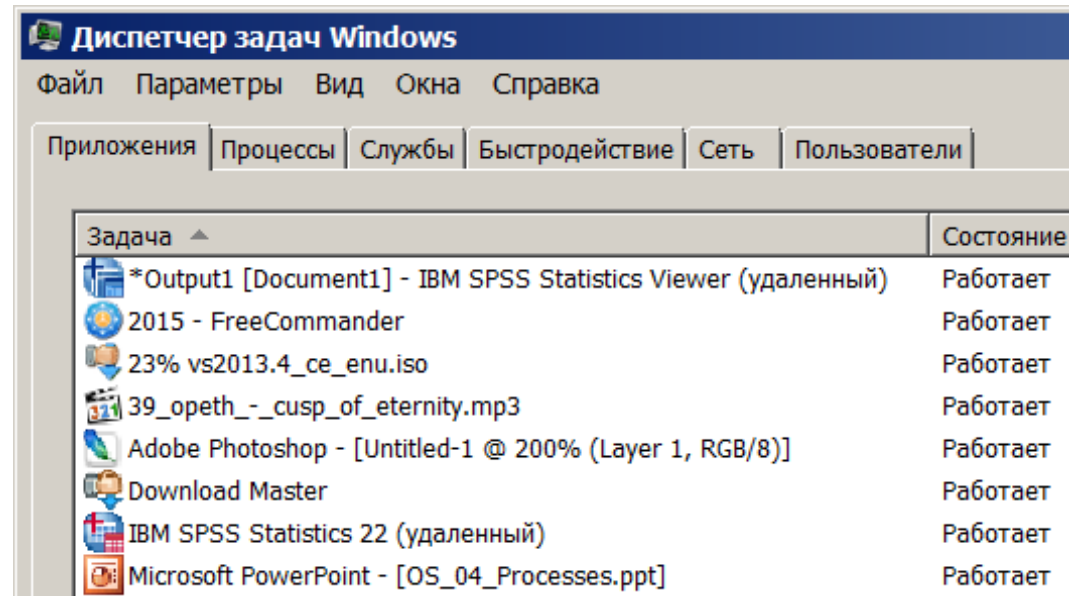
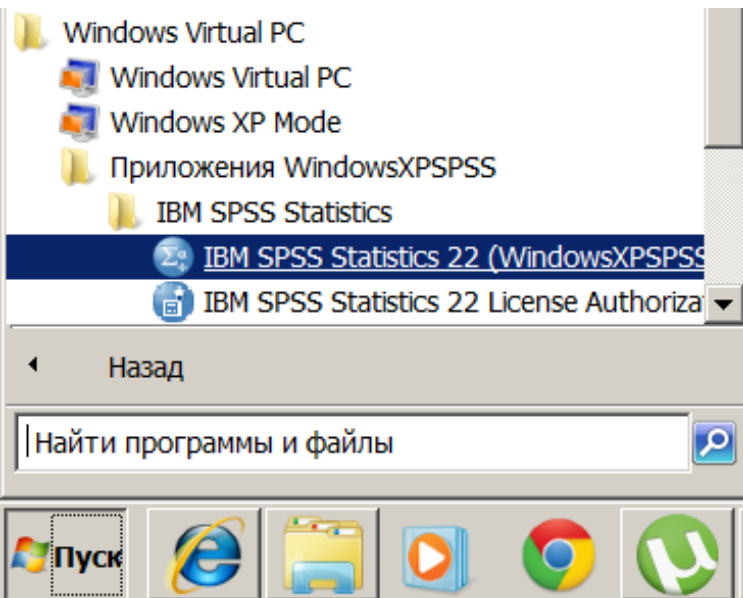
Перо и сенсорный ввод: Перо и сенсорный ввод недоступны для этого экрана

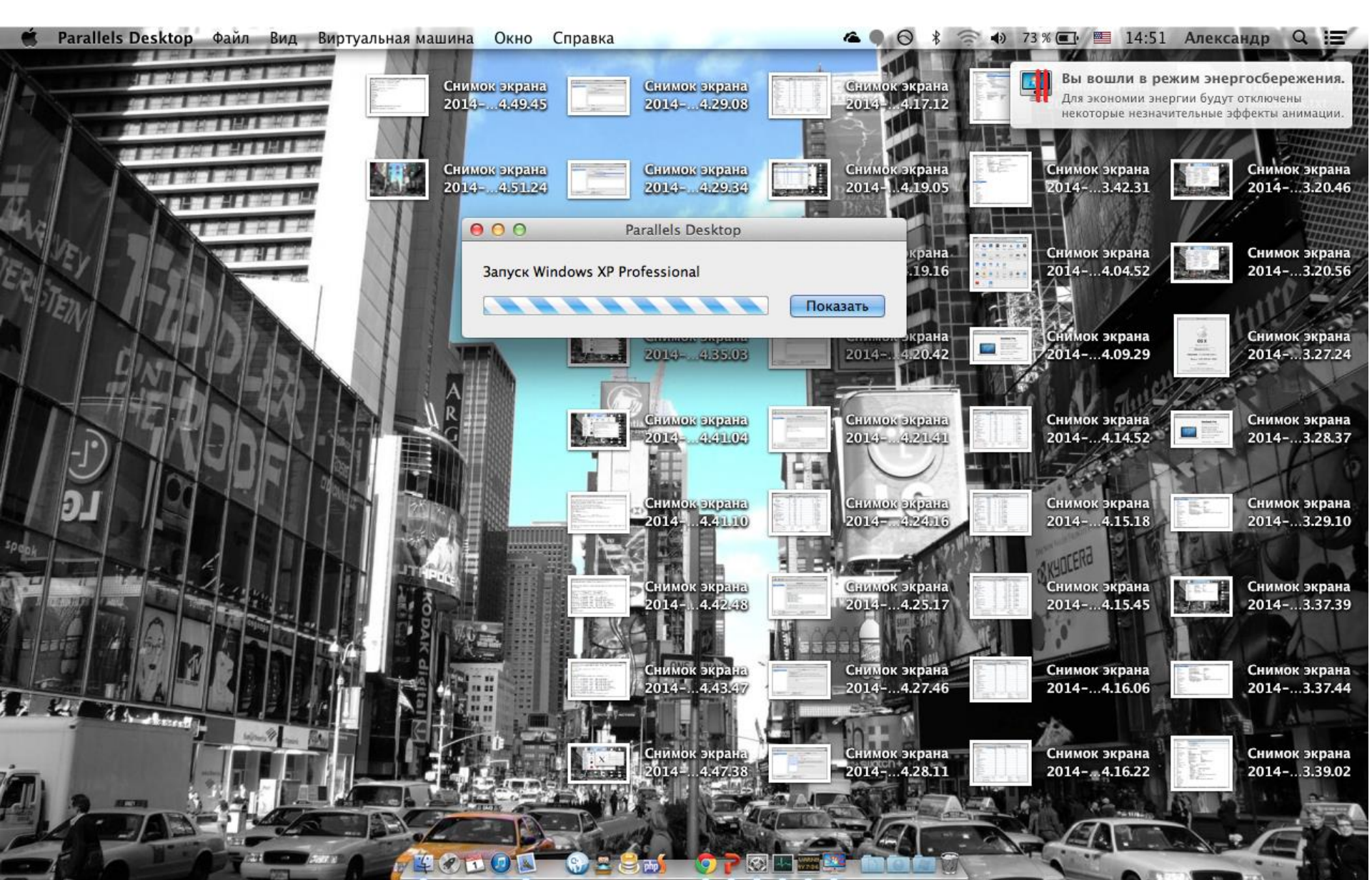
WindowsXPSPSS.vmcx Имя файла:  
Состояние вирту...

Пуск

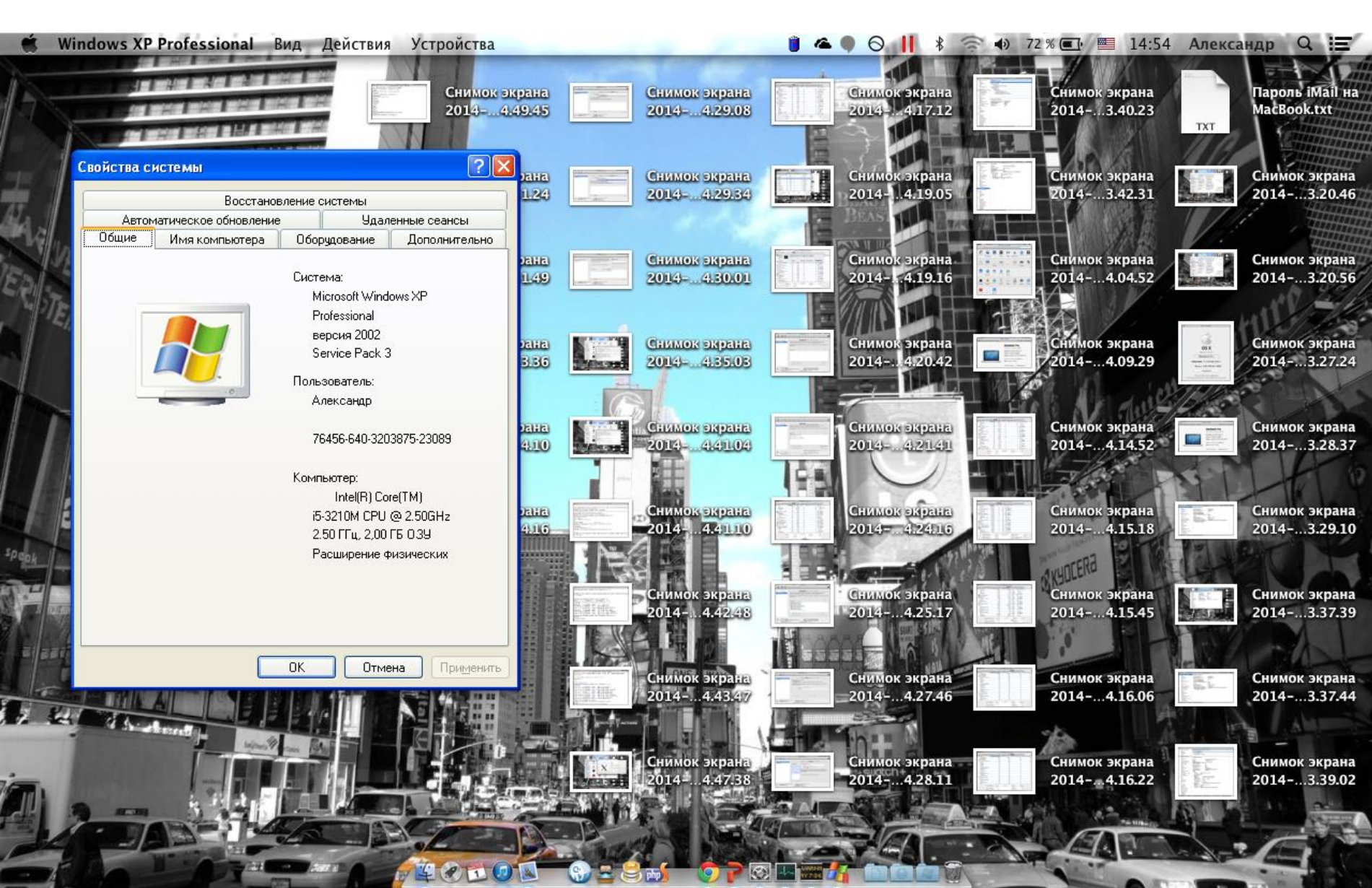
Win  
XP Mo

# Приложение XP Mode в Windows 7









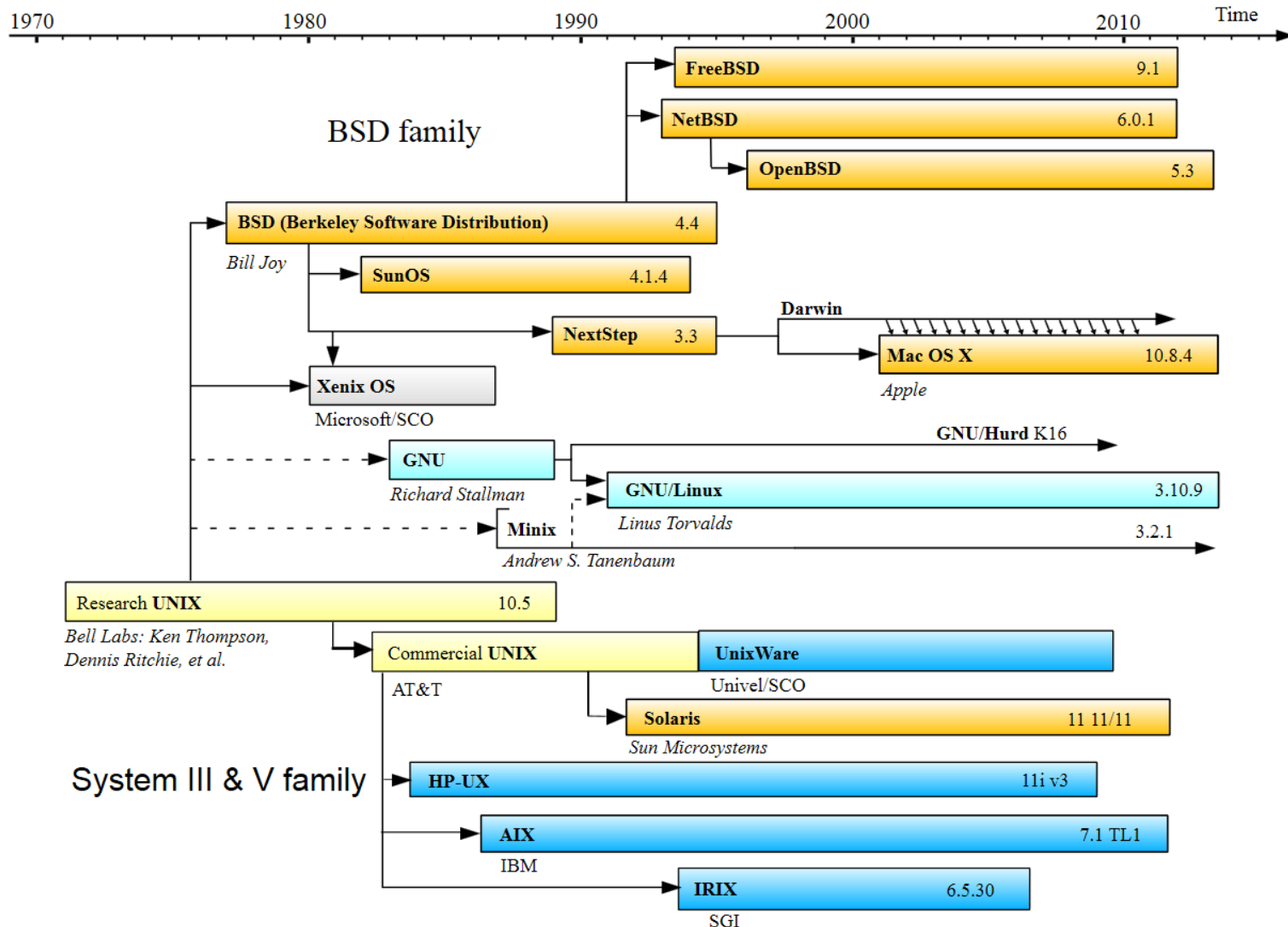
# Варианты использования ОС

- 1) Образ диска
  - \*.ISO
  - Установочная версия (Installer)
  - Live Media (Live CD/DVD/USB)
- 2) Виртуальный жесткий диск
  - Предустановленная ОС
  - \*.VHD

# Примеры Linux

- Fedora [www.fedoraproject.org](http://www.fedoraproject.org)
- Knoppix [www.knoppix.org](http://www.knoppix.org)
- Ubuntu [www.ubuntu.com](http://www.ubuntu.com)
- Oracle Solaris [www.oracle.com](http://www.oracle.com)
- FreeBSD [www.freebsd.org/](http://www.freebsd.org/)
- Debian [www.debian.org](http://www.debian.org)
- openSUSE [www.opensuse.org](http://www.opensuse.org)

# История UNIX / Linux



Источник: <http://en.wikipedia.org/wiki/Linux>

# Задание

- Вики
  - ISO-образ
  - Live CD
  - VirtualBox
  - VHD



# Задание

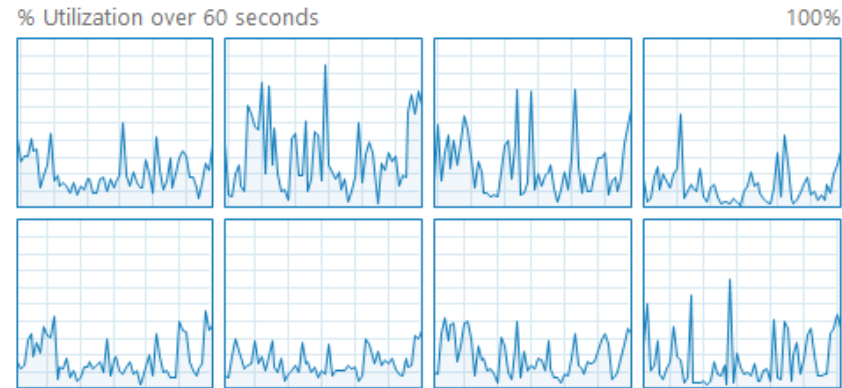
- Скачайте и установите VirtualBox
- Скачайте образы дисков \*.iso
  - Kaspersky Rescue Disk
    - <https://www.kaspersky.ru/downloads/thank-you/free-rescue-disk>
  - Dr.Web LiveDisk
    - [https://free.drweb.ru/aid\\_admin/](https://free.drweb.ru/aid_admin/)
- Загрузите виртуальную машину с каждого из этих образов

# Выполнение и ожидание

# Ожидание ввода


```
#include <stdio.h>
void main()
{
    printf("Hello, World!\n");
    getchar();
}
```

CPU Intel(R) Core(TM) i7-2600K CPU @ 3.40GHz



Task Manager					
File Options View					
Processes Performance App history Startup Users D...					
Name					
Apps (8)					
20% CPU 31% Memory 15% Disk 0% Network 0% GPU					
> Firefox (7)					
> FreeCommander - freeware file manager for Windows (32 bit..					
> Microsoft PowerPoint (32 bit)					
> proc-state.exe (32 bit) (2)					

- [www.sysinternals.com](http://www.sysinternals.com)

Name	18% CPU	29% Memory	24% Disk	0% Network	0% GPU
>  proc-state2.exe (32 bit) (2)	15.6%	6.0 MB	0 MB/s	0 Mbps	0%