



Russian Supercomputing Days

Игорь Одинцов
СПбГУ

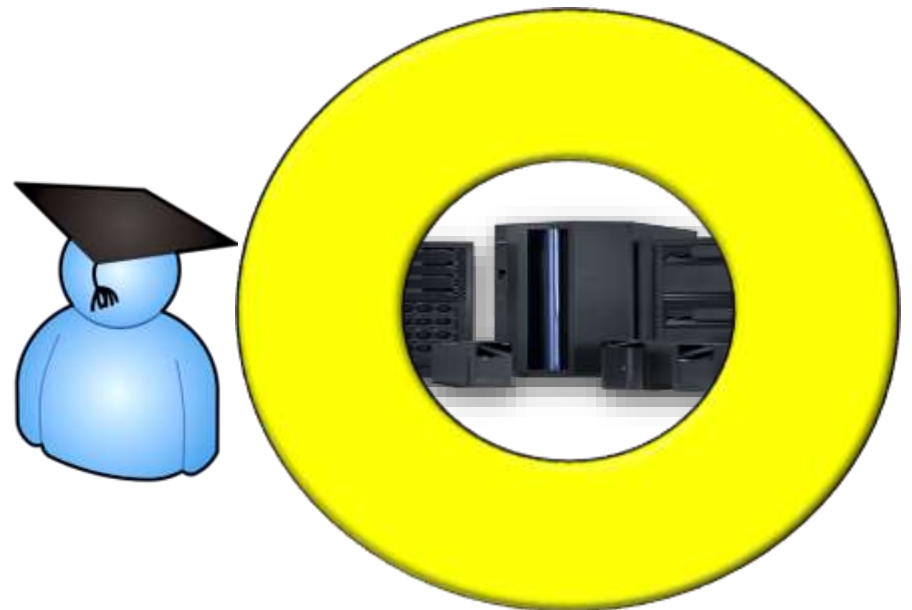


Что надо знать школьникам
о параллелизме
в операционных системах

Определение ОС

- *Операционная система (ОС) — базовый набор функций, обеспечивающий интерфейс между пользователями (и приложениями) и аппаратурой компьютера*

- *Легче сказать не что есть ОС, а для чего нужна и что она делает*



Три основные функции ОС

- Предоставление расширенной виртуальной машины, с которой **удобнее** работать, вместо реальной аппаратуры компьютера
- Повышение **эффективности** использования компьютера за счет рационального управления его ресурсами
- Организация **безопасной** деятельности пользователей и программ

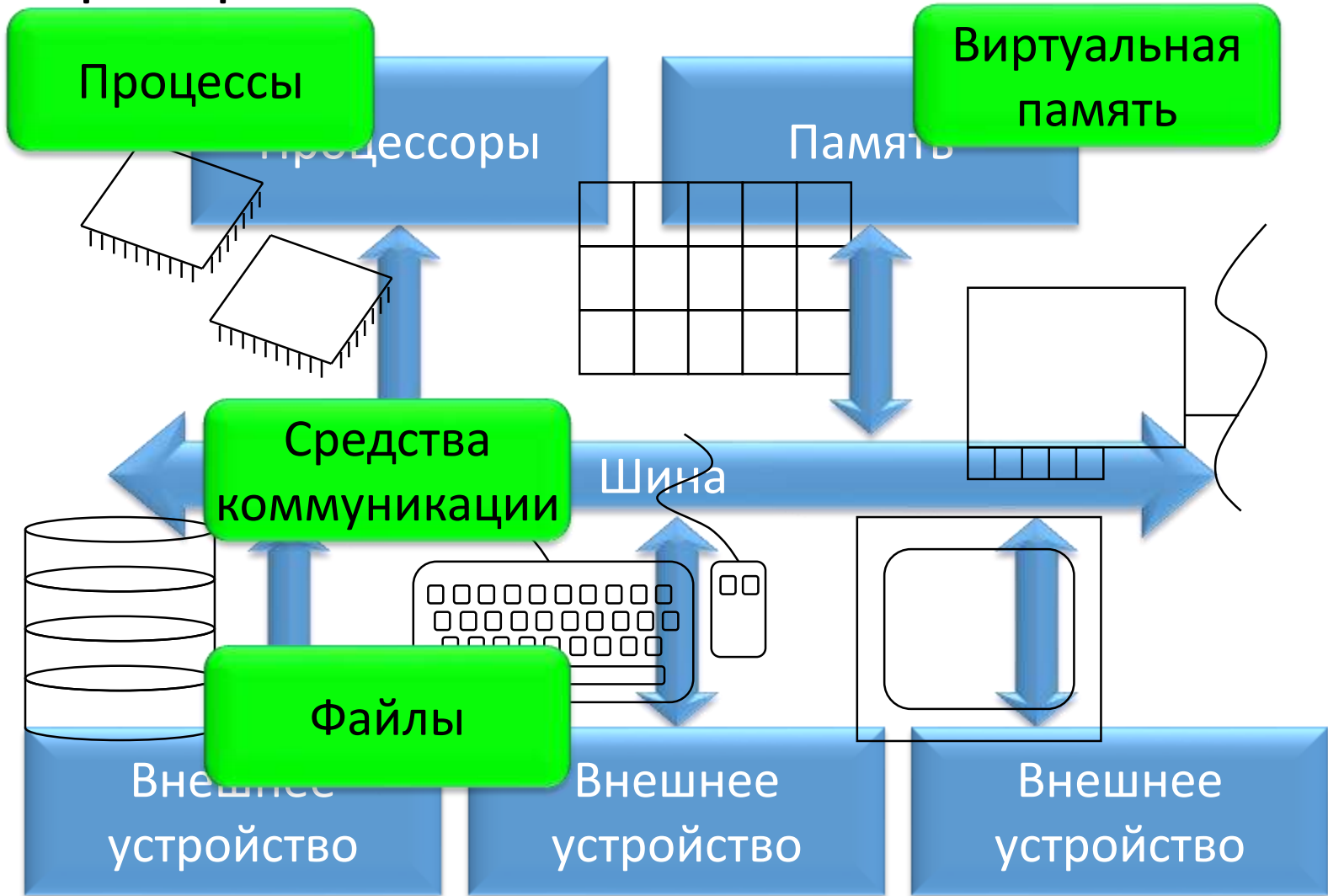
Три основные функции ОС и ...

Образно говоря, основной функцией операционной системы можно считать чародейство — превращение системы в нечто большее, чем есть на самом деле.

Например, операционная система может создать иллюзию одновременного исполнения нескольких программ на одном процессоре.

В итоге пользователь воспринимает виртуальную машину как компьютер, имеющий архитектуру, отличную от реально существующей

Ресурсы: аппаратные и программные



В чем польза от изучения ОС?

Основные идеи, концепции и параллельные алгоритмы, лежащие в основе ОС, применимы ко многим другим областям программирования

ОС — большая и очень сложная программа, на примере которой можно изучать вопросы создания сложных программных продуктов

Изучение механизма и структуры операционных систем необходимо по многим причинам

СУБД

ПО для кластеров

ПО для грид

ПО для клаудов

Популярные программные продукты могут рассматриваться как надстройки над ОС

Библиотеки

Компиляторы

Системы программирования



Три главных слова про ОС



Метафоры

- **Метафора** – косвенное сообщение в виде истории или образного выражения, использующего сравнение
- Метафоры помогают найти наиболее подходящую аналогию, то есть соединить новый опыт с уже имеющимся
- Используйте метафору, чтобы объяснить что-то «бабушке»

Упражнение №1:

- «Что такое суперкомпьютер?»

Несколько определений процесса

- *Процесс* — это абстракция, описывающая выполняющуюся программу
- *Процесс* — это исполнение последовательности действий в среде, включающей собственно выполняющуюся программу, а также связанные с ней данные и состояния (открытые файлы, текущий каталог и т. п.)
- С точки зрения операционной системы, *процесс* — это единица работы, заявка на потребление системных ресурсов
- С точки зрения аппаратной платформы, *процесс* — объект, которому выделяется процессор
- *Процесс* — это живая душа программы
- ...

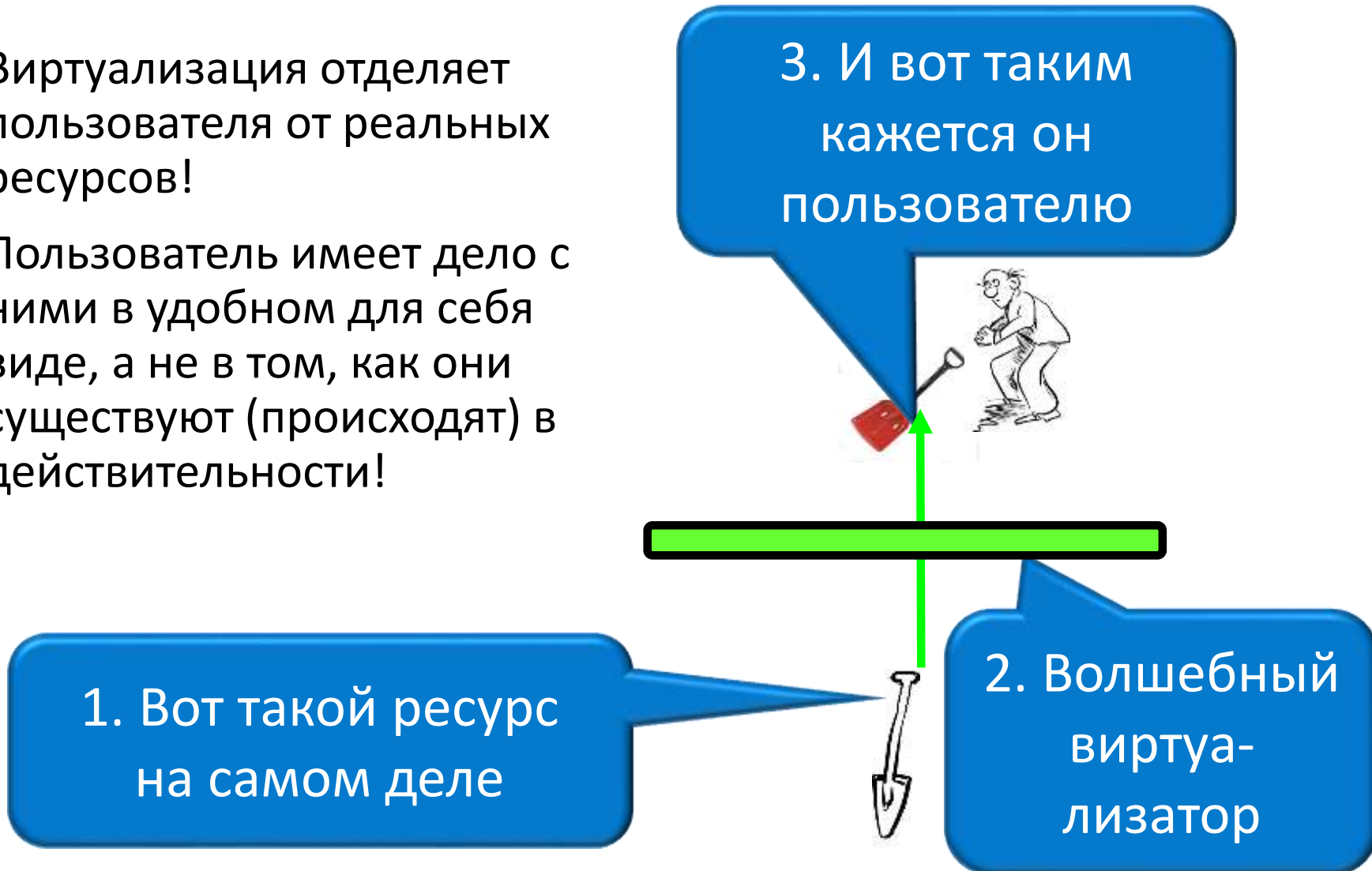
«Одушевленность» процессов



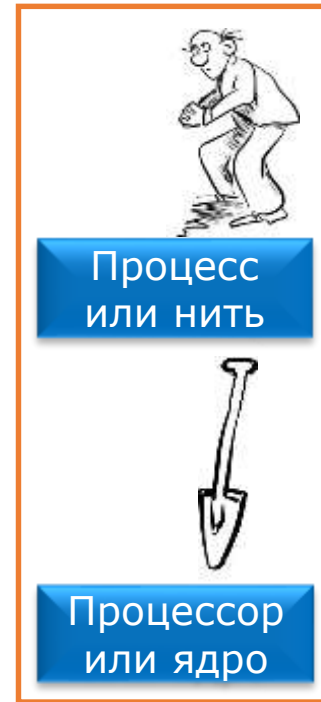
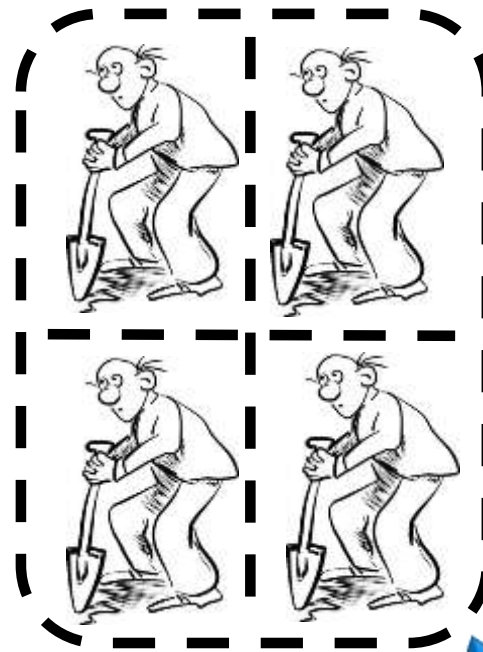
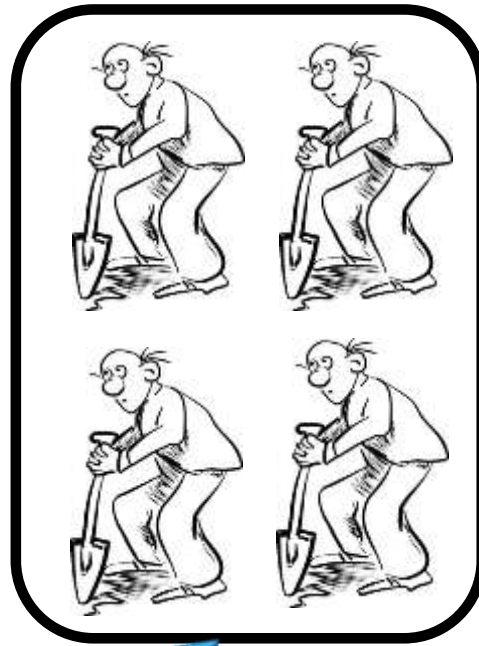
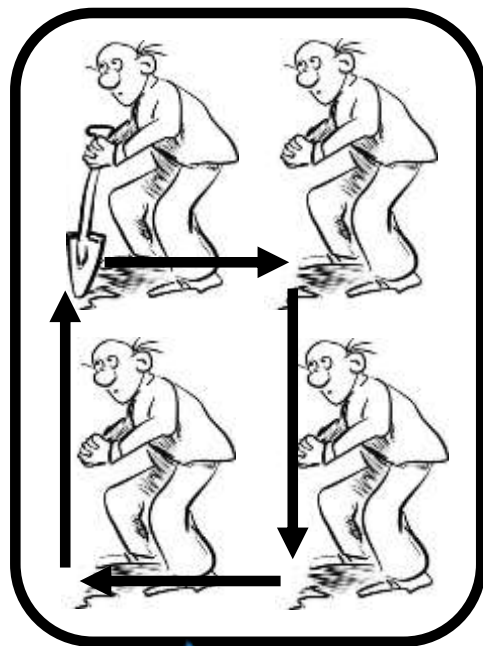
Процессы как «жители коммунальной квартиры»:
переход из состояния в состояние,
борьба за ресурсы, ...

Виртуализация

- Виртуализация отделяет пользователя от реальных ресурсов!
- Пользователь имеет дело с ними в удобном для себя виде, а не в том, как они существуют (происходят) в действительности!



Параллелизм



Истинный параллелизм

Псевдопараллелизм

Распределенный параллелизм

- Процессы (нити) называются *параллельными*, если они выполняются одновременно. Они могут быть либо независимыми, либо взаимодействующими и нуждающимися в синхронизации

Метафоры из спорта про параллелизм



Photo credit JJ Harrison [\(CC\) BY-SA 3.0](#)

Параллелизм
с коммуникацией



Photo credit André Zehetbauer [\(CC\) BY-SA 2.0](#)

Параллелизм
независимый

Упражнение №2: А легко ли писать параллельные программы?

- Пример: счетчик

Упражнение №3: Почему ОС «зависают»?

- Пример: круговое ожидание

И еще немного о пользе понимания параллелизма в ОС

Знай, читатель, что мудрость уменьшает
жалобы, а не страдания!

Козьма Прутков

Знай, программист, что понимание
параллельных алгоритмов работы
операционных систем облегчает страдания!

И.О. Одинцов

Спасибо!

