

Обучение принципам построения ядра операционных систем на практике

 Алексей Хорошилов
khoroshilov@ispras.ru

ИСПРАН

Конструирование ядра ОС

- Цель курса
 - Знакомство **на практике** с основными принципами построения операционных систем

Что есть в мире?

- JOS
 - MIT, Yale University, University of Victoria
- MINIX3
 - Vrije Universiteit (Голландия), UC Santa Cruz, UC Davis, UC Santa Barbara, ...
- Nachos
 - UC Berkeley, UC San Diego, ...
- Pintos
 - Stanford University, Saarland University, Northeastern University, ...

JOS

- Учебное экзоядро, разработанное для курса MIT 6.828: «Operating System Engineering»
 - 4 000 строк на Си
 - 200 строк на ассемблере

Проблемно-ориентированное построение курса

Проблема	Тема
Как запустить вычислительную программу на компьютере?	Однопоточная ОС без виртуальной памяти
Как запустить несколько программ одновременно?	Многопоточная ОС без виртуальной памяти
Как работать с разделяемыми данными?	Разделяемые данные
Как защитить ядро от программы и одну программу от другой?	ОС с виртуальной памятью и процессами
Как обмениваться данными между программой и ядром?	Системные вызовы
Как организовать работу с внешними устройствами хранения?	Файловые системы

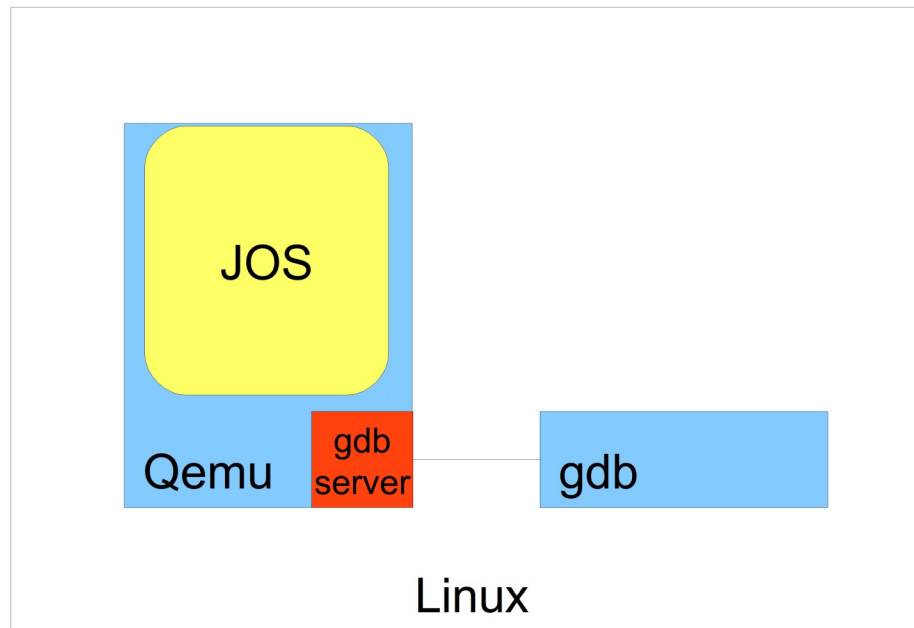
Лабораторные работы

1. Процесс загрузки ЭВМ.
2. Отладка кода ядра ОС в эмуляторе ЭВМ Qemu.
3. Кооперативное разделение времени.
4. Прерывания и вытесняющее разделение времени.
5. Механизмы синхронизации.
6. Управление распределением физических страниц.
7. Виртуальная память.
8. Системные вызовы.
9. Системный вызов `fork()` и межпроцессное взаимодействие.
10. Файловые системы.

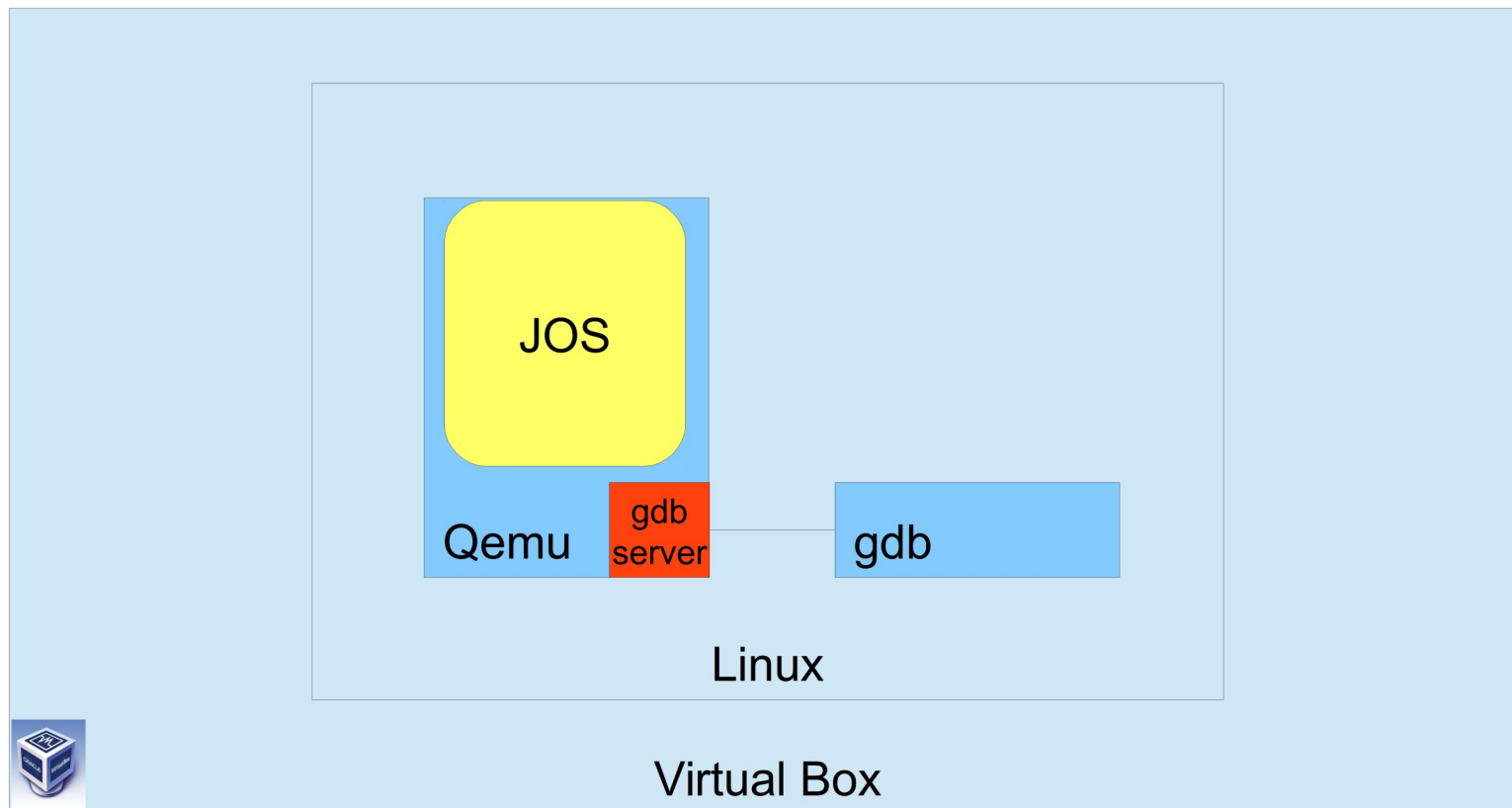
Основное программное обеспечение

- Экзоядро JOS (BSD-подобная лицензия)
 - учебное ядро, разработанное для курса MIT 6.828: «Operating System Engineering»
- Эмулятор аппаратуры Qemu (GPLv2)
- Отладчик GDB (GPLv3)
- Компилятор GCC (GPLv3)
- Система управления версиями Git (GPLv2)

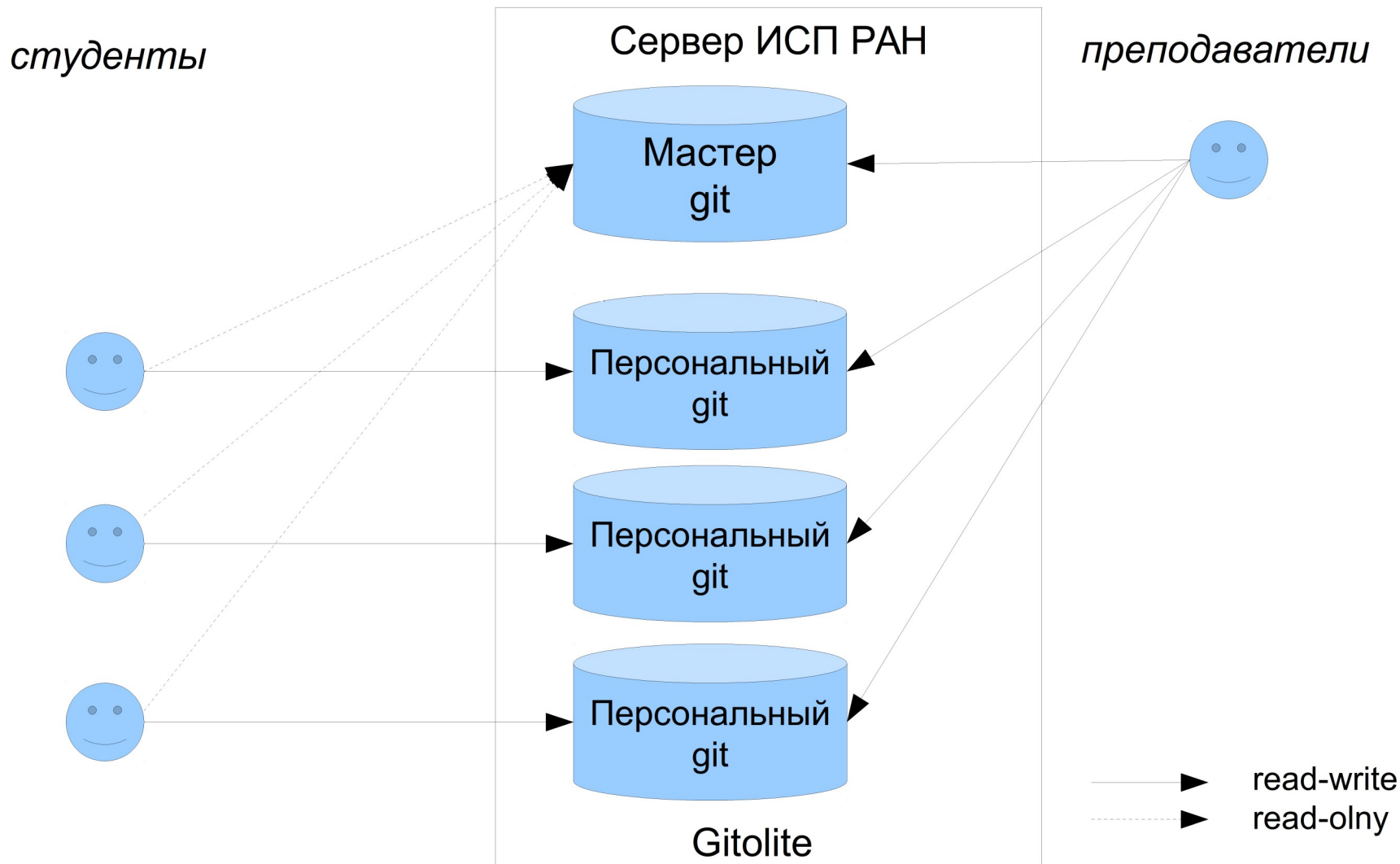
Инструменты (1)



Инструменты (2)



Инструменты (3)



Спасибо!

 Алексей Хорошилов
khoroshilov@ispras.ru

ИСПРАН

Институт системного программирования им. В.П. Иванникова РАН