

Виртуализация и виртуальные машины



Николай Иготти



Чем является этот курс?

- О чём?
 - Рассмотрение концепции виртуализации и виртуальной машины, практическая информация по архитектуре VM
- Кому?
 - Необходимы знания на уровне студента 2-3 курса технического ВУЗа
- Как?
 - Концепции, архитектура и практический опыт реализации
- От кого?
 - Инженер-практик, специализирующийся на разработке VM в крупных компаниях



Чем не является этот курс?

- Пособием по программированию “вообще”
- Пособием по администрированию, настройке и т.п.
- Традиционным курсом для CS клуба (*формул не будет!*)
- Исчерпывающим пособием по архитектуре и созданию индустриальных виртуальных машин
- Изложением взглядов той или иной школы теоретической информатики



Виртуализация

- Парадигма, концептуальный подход к решению задач
- Этимологически (в английском) *virtual* происходит от латинского *virtuālis*, обладающий силой (на самом деле, хотя и неформально), ср. *viscount* (виконт) – заместитель графа, обладающий его полномочиями, но не титулом
- Виртуализация есть создание *кажимости* чего-то, часто соответствующей чьим-то ожиданиям или моделям



Виртуализация в информатике

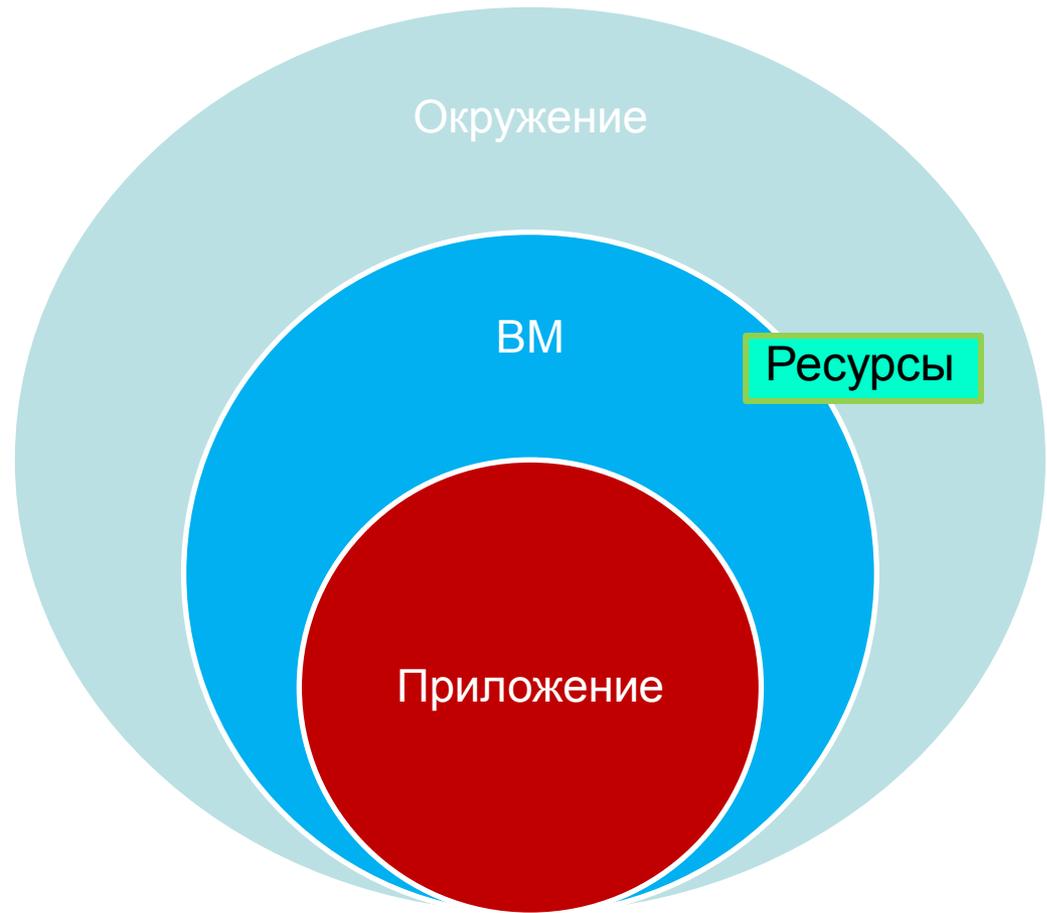
- Объединяющий взгляд на многие концепции современной программной индустрии
- Примеры:
 - *высокоуровневые языки*
 - *системы разделения времени*
 - *виртуальная память*
 - *архитектуры сетей с концепцией виртуального канала*
 - *ваши примеры?*
- Использовалась в вычислительной технике по крайней мере с 60-х годов XX века
- Сейчас весьма модная концепция



Попытка определения виртуализации

Определение и реализация на существующем программном и аппаратном обеспечении стандартизированного, внешне параметризуемого контекста исполнения, предоставляющее исполняемому приложению ожидаемое окружение и скрывающее сложности управления ресурсами, таким образом позволяя приложению сфокусироваться на решении задач характерных для предметной области моделируемого окружения.

Некоторые пояснения к определению





Для чего применяется виртуализация

- Упрощение разработки
- Централизованное управление ресурсами (через выделение управления ресурсами в отдельную компоненту)
- Прозрачное разделение ресурсов
- Поддержание обратной совместимости
- Балансировка загрузки
- Часть системы безопасности (изоляция в индивидуальную песочницу)
- Повышение надёжности
- Создание новых сущностей

Виртуальная машина



- Конкретная реализация той или иной модели окружения
- Менеджер ресурсов
- Эффективная адаптация потребностей приложения к доступным ресурсам



О чём пойдёт разговор дальше

- Ресурсы и управление ими
- Реализация обратной совместимости
- Контекст исполнения
- Концепция виртуальной машины
- Виртуализация наборов инструкций реальных машин
- Системы управления памятью (сборщики мусора, системы виртуальной памяти)
- Высокопроизводительные системы исполнения инструкций (интерпретация, JIT, непосредственное исполнение)



О чём пойдёт разговор дальше (2)

- Поведенческая эмуляция аппаратных устройств, проблемы производительности и надёжности
- Разделение доступа к устройствам
- Проблемы безопасности VM (дизайн, верификация программного кода, использование аппаратной поддержки)
- Проблемы производительности VM – архитектура, реализация, механизмы настройки (автонастройки)
- Дизайн нескольких существующих VM различного назначения и сложности



Вопросы и ответы

- igotti@gmail.com



- <http://logic.pdmi.ras.ru/~infclub/?q=courses/virtualization>