

Опыт организации кросс-платформенной образовательной среды для обучения студентов программированию

Парамонов Илья Вячеславович
старший преподаватель

*Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова
Факультет информатики и вычислительной техники*

30 января 2010 г.

Linux и существующая инфраструктура

Linux-классы

- Основной класс (Intel Core 2 Duo)
- Класс для обучения устройству системы, администрированию, «небезопасных» экспериментов (Pentium II–III)

Существующая инфраструктура

- Сеть с доменом под управлением Windows 2003 Server
- Общие и личные каталоги студентов на файловом сервере

Решение задачи интеграции

- Доменная аутентификация (pam_winbind)
- Автоматическое монтирование общих и личных каталогов (pam_mount) внутри временных домашних каталогов пользователей (удаляются при перезагрузке)

Требования к развёртыванию

- Установка на системы с разной конфигурацией
 - Разный объём жёсткого диска
- Автоматическое конфигурирование систем после развёртывания
 - Установка hostname и NetBIOS name
- Возможность быстрой переустановки системы при необходимости
 - Занятие по разметке жёстких дисков или другим средствам администрирования
 - Проведение экзамена

Развёртывание системы

Подготовка

- Образ целевой файловой системы (.tar.gz-архив)
- Образ минимальной корневой системы, содержащей образы целевых систем и необходимые скрипты (debootstrap)

Процедура

- Машина загружается по сети с монтированием корневой файловой системы по NFS
- Специальный скрипт выполняет пред- и постустановочные скрипты и разворачивает архив с образом файловой системы (выбираются по IP-адресу)
- Для машин, не способных загружаться по сети, возможность монтирования корневой файловой системы по NFS реализуется средствами GRUB

Курсы, в которых используется ОС GNU/Linux

- Пользовательские курсы (специальности «Прикладная информатика в экономике/химии»)
- Курс по выбору «ОС UNIX и их администрирование»
- Курс «Операционные системы» (направление «Информационные технологии»)
- Традиционные курсы по программированию, «погружённые» в кросс-платформенную среду

Организация кросс-платформенной среды предполагает, что студенты могут переходить из класса в класс, компилировать и запускать одни и те же проекты как под Windows, так и под GNU/Linux

Учебные курсы и инструменты

Учебные курсы

- Основы программирования на языке C (I курс)
- Объектно-ориентированное программирование на языке C++ (I–II курсы)
- Разработка приложений с графическим интерфейсом (II курс)
- Язык программирования Java и технологии Java Enterprise Edition (IV курс)

Инструменты

- Компилятор GCC (под Windows – его порт MinGW)
- Фреймворк Qt
- IDE Eclipse и NetBeans

IDE Eclipse: рабочее пространство

- Сложность понятия рабочего пространства (workspace) – основная трудность в освоении IDE Eclipse студентами
- Среда устроена таким образом, что невозможно обойти необходимость импорта и экспорта проектов в IDE при переносе их между рабочими станциями

Первоначальная идея

- Использовать единое рабочее пространство в личном каталоге студента на файловом сервере
- Это рабочее пространство должно быть доступным для студента из любых компьютерных классов вне зависимости от установленной ОС

IDE Eclipse: рабочее пространство

Реализация первоначальной идеи столкнулась с трудностями

- Плагин CDT не информирует пользователя о неправильных настройках инструментов сборки проекта
- Плагин Qt хранит специфичные для платформы настройки в workspace

Компромиссное решение

- Временное рабочее пространство создаётся каждый раз при входе в систему
- В начале и при окончании работы приходится выполнять процедуры импорта и экспорта проекта (на файловом сервере) во временное рабочее пространство

IDE Eclipse: проблемы

- Трудность понятия рабочего пространства
- Необходимость ручного создания профилей компиляции и запуска
- Проблемы плагинов CDT и Qt
- Отсутствие некоторых средств (JUnit, Apache Tomcat) в базовой поставке
- Отсутствие визуального редактора UI приемлемого качества для Java
- Настройка среды для платформы J2EE крайне нетривиальна

IDE NetBeans: преимущества и недостатки

Преимущества

- Простота создания, компиляции и запуска проектов
- Простота переноса проектов между рабочими станциями и платформами
- Отличная поддержка платформы J2EE и сторонних библиотек

Недостатки

- Требовательность к системным ресурсам
- Мелкие недостатки при разработке приложений на C++
- Поддержка Qt была добавлена лишь летом 2009 г.

Результаты

- Студенты достаточно легко воспринимают смену операционной системы
- IDE Eclipse на начальном этапе освоения вызывает проблемы, однако, на последующих этапах среда перестаёт вызывать трудности и успешно используется студентами
- IDE Eclipse не представляется удачной средой разработки для обучения студентов младших курсов
- Эксплуатация Eclipse в смешанной среде сопряжена с труднопреодолимыми проблемами
- IDE NetBeans показывает себя в смешанной среде вполне успешно, но опыт её использования нами пока недостаточен