

Дистрибутив НауЛинукс Школа

О.Л. Садов¹

¹ОАО ЛИНУКС ИНК sadov@linux-ink.ru

Аннотация — Дистрибутив НауЛинукс Школа представляет собой совмещенное десктопно-серверное решение и является дальнейшим развитием работ по созданию серверного и десктопного дистрибутивов, созданных в 2007-2008 гг. в рамках проектов ELSP/A2/C/071 НФПК и НП-18, НП-12 Рособразования.

Ключевые слова — Линукс, школа, сервер.

I. ВВЕДЕНИЕ

Главной целью проекта НауЛинукс Школа было создание универсального дистрибутива Enterprise-уровня, ориентированного на образовательную сферу, способного организовать компьютерную инфраструктуру как ограниченную рамками одного класса/школы, так и позволяющую построить целостную инфраструктуру большого data-центра (например, уровня РАЙ/ГОРОНО или крупного ВУЗа) со всеми необходимыми сервисами. При этом главной задачей, которую мы пытались решить при разработке, было снижение т.н. "порога вхождения" — т.е. простота установки в некоем наборе стандартных вариантов даже специалистами, не имеющими глубокой компетенции в Linux/UNIX-системах. Тем не менее, система построена так, чтобы созданную на ее базе компьютерную инфраструктуру в дальнейшем можно было бы сколь угодно глубоко дорабатывать и совершенствовать под конкретные задачи.

В качестве базы для данного решения был использован дистрибутив, созданный в рамках проекта Scientific Linux. Главными чертами данного дистрибутива является его **стабильность, надежность и длительный срок поддержки** дистрибутивных линеек (в течении 7 лет).

II. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОЕКТ SCIENTIFIC LINUX

Дистрибутив Scientific Linux (SL) был создан в 2004 Fermi National Accelerator Laboratory в сотрудничестве с рядом других лабораторий занимающихся проблемами физики высоких энергий. Данный дистрибутив был создан на базе использовавшегося уже в течение нескольких лет дистрибутива Fermi Linux. Изначально он носил название HEPL (High Energy Physics Linux). Ключевой особенностью данного дистрибутива являлась возможность его адаптации к конкретным нуждам отдельных лабораторий и университетов путем создания собственных вариантов дистрибутива — так называемых "сайтов". В том же году, после интенсивного обсуждения на конференции HEPIX, к проекту присоединился CERN.

Именно SL был выбран базовым дистрибутивом для GRID-системы обработки результатов экспериментов, проводимых на строящемся в CERN Адронном Суперколлайдере (LCG). Его дальнейшим развитием стал общеевропейский (а теперь получивший и общемировой статус) проект EGEE. На данный момент Grid-инфраструктуры, построенные на базе SL, объединяют сотни вычислительных центров. Эти центры расположены в десятках стран в разных частях мира и обладают совокупной вычислительной мощностью в десятки тысяч CPU. Число одновременно выполняющихся заданий достигает сотни тысяч, а объёмы обрабатываемых данных — петабайтов.

Уникальной является модель построения проекта SL. В ней удачно сочетаются дея-

тельность сообществ разработчиков (самого SL, проектов CentOS и Fedora), крупного коммерческого разработчика (Red Hat) и структур, финансируемых государством (FermiLab, CERN). Такая схема серьезно снижает традиционные для IT-проектов риски, связанные с использованием разработок по всем трем указанным выше моделям, и дает высокую гарантию стабильного хода проекта.

SL строится на основе исходных пакетов Red Hat Enterprise Linux (RHEL) и позволяет использовать в нем бинарные пакеты и драйверы устройств, созданных для RHEL. SL объединяет наборы пакетов, входящие в серверные и десктопные варианты RHEL, включает в себя компоненты кластеризации, виртуализации и ряд дополнительных программных компонентов, добавленных разработчиками дистрибутива (например, поддержка OpenAFS).

Текущая версия SL 5.5 поддерживает архитектуры i386 и x86_64. В состав дистрибутива входит более 2.5 тысяч программных пакетов, позволяющих использовать его для рабочей среды пользователя с возможностью выбора комфортной графической среды (GNOME, KDE, IceWM), создания серверной и сетевой инфраструктуры, ведения разработки при помощи различных языков программирования и программных сред, построения кластерных конфигураций для проведения массовых вычислений, балансировки нагрузки, построения отказоустойчивых и даже катастрофоустойчивых решений.

Для повышения функциональности могут быть использованы программные репозитории проекта, например: Dag Weers, AtRPMS, Dries Verachtert, Linux Ink, с совокупным объемом порядка 9 тыс. программных пакетов. Также могут быть использованы пакеты из репозитория других программных проектов (например, Fedora, EPEL и др.).

Коллектив разработчиков ОАО ЛИНУКС ИНК принимает участие в данном международном проекте, поддерживая программный репозиторий, ориентированный на SL, локализованный вариант Scientific Linux Cyrillic Edition и документации по нему, ведет русскую версию сайта проекта, участвует в выпуске учебно-справочной литературы, посвященной вопросам внедрения свободного ПО в целом и данному дистрибутиву в частности.

III. ПРОЕКТ НауЛинукс

В рамках проекта НауЛинукс решается проблема адаптации SL для целей школьного образования. Освоение возможностей, предоставляемых данным программным решением на самом раннем этапе обучения, дает сегодняшним школьникам возможность приобрести навыки работы в любом сколько угодно полном объеме в дистрибутиве, занимающем на данный момент ключевую роль в самых передовых научно-исследовательских проектах и по сути дела являющемся промышленным стандартом.

Разработка и апробация дистрибутива проводилась в ходе ряда проектов:

- 2007 год. НП-18 «Разработка и апробация в пилотных субъектах России пакета свободного программного обеспечения для использования в общеобразовательных учреждениях России в 2007—2008 годах» ;
- 2008 год. ELSP/A2/C/071 НФПК "Разработка серверной операционной системы и комплекта серверных приложений для общеобразовательных учреждений на базе свободного программного обеспечения";
- 2009 год. НП-12 «Развитие и модернизация пакета свободного программного обеспечения для общеобразова-

тельных учреждений Российской Федерации».

В ходе проектов было добавлено более 300 программных пакетов, адаптирована процедура установки, отлажена процедура локальной пересборки. Было создано серверное решение школьного уровня, интегрированное с существующими системами автоматизации школьной деятельности.

В ходе разработки осуществлялась тесное взаимодействие с коллегами из FermiLab и совместными усилиями был решен ряд проблем в процедурах генерации дистрибутивов, выявлен ряд программных ошибок, о путях исправления которых были оповещены участники проекта SL, компании производителя базового дистрибутива и разработчики соответствующих проектов.

Как показал ход разработки и внедрения, крайне важным вопросом является поддержка различных национальных языков. Дистрибутив поддерживает порядка 50 различных языков из разных языковых групп, что может быть весьма востребовано в практике преподавания иностранных языков.

Кроме того, весьма актуальной выглядит и **задача национальной информатизации для государственных языков РФ** (23 помимо русского). Была проведена локализация на татарский язык пользовательского интерфейса KDE, офисного пакета OpenOffice.org, в состав дистрибутива был введен татарско-русский и русско-татарский словари. Ведутся работы по добавлению компонентов для поддержки других национальных языков народов РФ.

В ходе проекта по созданию платформы национальной информатизации республики Абхазия на основе СПО был разработан пакет базового программного обеспечения НауЛинукс Абхазия (ОС, офис, браузер), ло-

кализованного на абхазский язык, создан центр развития электронного представления языка при Абхазском Госуниверситете, начаты работы по созданию лексикографической платформы абхазского языка. Ведется работа по созданию местного сообщества пользователей и разработчиков СПО.

IV. СЕРВЕРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ НауЛинукс

Как показывает практика, наибольшую проблему представляет конфигурирование серверов. Для решения этой проблемы были разработаны дополнительные программные модули настройки школьного сервера.

В ходе настройки можно указать различные параметры, включая набор программных компонентов, выбор преподаваемых в школе предметов и структуру классов. Для упрощения дальнейшей работы администратора для большинства сетевых служб предполагается вводить один общий системный пароль администратора, который впоследствии может быть изменен для каждой службы индивидуально.

После начальной настройки сервер предоставляет веб-интерфейс школьного портала на базе системы управления контентом Plone, в который интегрируются остальные компоненты комплекса, включая систему дистанционного обучения Moodle и систему управления сервером/маршрутизатором ОфисМастер. Все сетевые службы (почта, файловый и почтовый сервис, служба тонких клиентов, система обмена мгновенными сообщениями и др.) сконфигурированы на использование **единой базы пользователей**.

Для обеспечения целостности подхода к автоматизации школы ведутся работы по интеграции комплекса с существующими системами автоматизации школьной деятельности.

Помимо перечисленных дополнений и ряда доработок в приложениях прикладного уровня (в первую очередь ориентированных на решение учебных и научных задач) в дистрибутив включен ряд дополнительных программных продуктов, например: система удаленной загрузки/инсталляции Cobbler; система создания резервных копий Bacula (по функционалу приближается к Veritas Backup); драйверы сетевых блочных устройств DRBD с возможностью использования в системах построения кластерных комплексов Red Hat Cluster Suite, также включенных в данный дистрибутив, и др.

Компонент ОфисМастер, включенный в дистрибутив, позволяет управлять многими параметрами сервера/маршрутизатора, включая политику доступа тех или иных пользователей к Интернет-ресурсам с учетом **Интернет-траффика**, что в условиях отсутствия централизованного финансирования подключения школ к сети крайне актуально.

С помощью межсетевого экрана, прокси-сервера, службы имен DNS и системы управления ОфисМастер возможно построение защищенных инфраструктур как в рамках отдельных классов, так и в масштабе всего образовательного учреждения. При помощи этих компонентов может быть построена **система контентной фильтрации** для ограничения доступа к Интернет-ресурсам, не отвечающим образовательным задачам, решаемым данным учреждением.

V. ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ

В ходе развертывания дистрибутива Нау-Линукс в сельских школах Пермского края решались задачи создания:

- Регламентируемого шлюза в Интернет
- Единой системы авторизации
- Пользовательских домашних каталогов

Типичная конфигурация оборудования, использовавшегося для создания серверов-маршрутизаторов: Intel Pentium IV, 512 Mb RAM, программный RAID.

Другой пример — развертывание сложной инфраструктуры с миграцией существующих серверных компонентов на Linux в гимназии №6 города Санкт-Петербурга.

По результатам предпроектного исследования были выдвинуты следующие требования к предлагаемому решению:

1. Создание централизованного шлюза в интернет
2. Внедрение единой системы авторизации
3. Использование централизованного хранилища пользовательских домашних каталогов
4. Импортирование данных о пользователях из АИСУ «Параграф-Движение»
5. Удаленное администрирование

Используемое оборудование

1. Серверы
 - IBM System x3250M2 Xeon 3GHz (основной)
 - IBM eSystem x3400 Xeon 2.66GHz (резервный)
2. Сетевые хранилища
 - Orion 410 SR, 2Tb — 2 шт.
3. 4 компьютерных класса
 - На базе Windows Vista
 - Apple Macintosh на базе MacOS
 - 2 мобильных класса MacBook на базе MacOS
4. 8 компьютеров для детей-инвалидов (дистанционное обучение)
5. Учительские компьютеры в каждом кабинете
6. Компьютеры администрации школы

В ходе проекта была осуществлена успешная миграция существующих сервисов, возвращена виртуализированная серверная инфраструктура высокой надежности с системами резервирования данных, для всех служб, требующих авторизации, создана единая база пользователей и произведена миграция учетных данных из существующих баз, настроена система удаленного администрирования.

VI. ДАЛЬНЕЙШЕЕ РАЗВИТИЕ

При поддержке компании ОАО ЛИНУКС ИНК студентами Нижнетагильского технологического института УГТУ была проведена защита ряда дипломных проектов по тематике опытно-конструкторских и исследовательских работ по совершенствованию серверных компонентов дистрибутива НауЛинукс Школа. При Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А.Бонч-Бруевича создана лаборатория разработки СПО, в которой студенты в ходе производственной практики проводят работы по изучению и совершенствованию дистрибутива НауЛинукс.

Проводится исследование применимости в школьной практике других разработок компании, например, порталные системы управления контентом с встроенными механизмами контроля исполняемых регламентов (workflow), привязка этого контента к картографическим данным GIS, библиотечно-архивные системы ELBI, аппаратные решения для поддержки части серверной функциональности и др.

VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как показал анализ ситуации в школьном образовании и практика внедрения Linux-систем, наиболее востребованным и перспективным направлением на данный момент является **серверная часть ИТ-инфраструкту-**

ры. Именно такие системы при закупке у поставщиков проприетарных систем являются наиболее дорогостоящими и далеко не всегда соответствующими практике их применения в структуре отечественного школьного образования и, как правило, не попадают под льготные условия при массовых закупках ПО для школ.

Концентрация усилий именно на этом направлении, как показывает общемировая практика, приводит к наиболее быстрому и безболезненному внедрению свободного программного обеспечения и приносит максимальный эффект в кратчайший срок.

Использование дистрибутивов с длительным сроком поддержки (не менее 5-ти лет) позволит **снизить общие капиталозатраты** на поддержание инфраструктуры и **уменьшить нагрузку на обслуживающий персонал**, недостаток которого в школах (особенно сельских) отмечается постоянно.