

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ «МОНИТОРИНГ
ОБОРУДОВАНИЯ В ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ
СЕТИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ ZABBIX»**

Выпускная квалификационная работа
по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение
(по отраслям)
профилю подготовки «Информатика и вычислительная техника»
специализации «Компьютерные технологии»

Идентификационный номер ВКР: 523

Екатеринбург 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ

Заведующая кафедрой ИС

_____ Н. С. Толстова

« ____ » _____ 2017 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ «МОНИТОРИНГ
ОБОРУДОВАНИЯ В ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ
СЕТИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ ZABBIX»**

Исполнитель:

обучающийся группы № ЗКТ-412С

А. А. Терентьев

Руководитель:

ст. преподаватель

С. С. Венков

Нормоконтролер:

Б. А. Редькина

Екатеринбург 2017

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе выполнена на 59 страницах, содержит 46 рисунков, 3 таблицы, 30 источников информации, 1 приложение.

Ключевые слова: VirtualBox, Linux CentOS, Microsoft Windows Server 2012 R2, мониторинг оборудования, Zabbix.

Объектом исследования является процесс обучения студентов дисциплине «Операционные системы».

Предметом исследования — лабораторный практикум по использованию систем мониторинга оборудования в локальной вычислительной сети на примере программы «Zabbix».

Цель — разработать лабораторный практикум «Мониторинг оборудования в локальной вычислительной сети с помощью программы «Zabbix».

В соответствии с поставленной целью в работе решены следующие задачи:

1. Проанализированы интернет-источники с целью выделения требований, предъявляемых к лабораторным практикумам на современном этапе развития образования.
2. Выполнен анализ инструментов и средств мониторинга оборудования.
3. Спроектирована структура, реализованы интерфейс и функционал лабораторного практикума «Мониторинг оборудования в локальной вычислительной сети с помощью программы Zabbix».

Результат выпускной квалификационной работы будет использоваться студентами направления подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» профиля «Информатика и вычислительная техника» специализации «Компьютерные технологии».

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Анализ источников по теме «Мониторинг оборудования в локальной вычислительной сети с помощью программы Zabbix».....	7
1.1 Анализ интернет-источников.....	7
1.2 Анализ систем мониторинга	20
1.3 Протокол Simple Network Management Protocol	23
1.4 Общие требования по созданию лабораторных практикумов	29
2 Описание лабораторного практикума.....	34
2.1 Педагогический адрес.....	34
2.2 Анализ учебной документации.....	34
2.3 Методика использования лабораторного практикума	39
2.4 Программно-технические средства лабораторного практикума	46
2.5 Интерфейс и навигация	47
2.6 Структура лабораторных работ в практикуме	49
Заключение	55
Список использованных источников	56
Приложение	59

ВВЕДЕНИЕ

Компьютерные сети, называемые также сетями передачи данных, являются логическим результатом эволюции двух важнейших научно-технических отраслей современной цивилизации – компьютерных и телекоммуникационных технологий.

С одной стороны, компьютерные сети представляют собой частный случай распределенных вычислительных систем, в которых группа компьютеров согласованно решает набор взаимосвязанных задач, обмениваясь данными в автоматическом режиме. С другой стороны, компьютерные сети могут рассматриваться как средство передачи информации на большие расстояния.

С появлением сети Интернет, в жизни человека произошла информационная революция. Интернет изменил и перевернул представления людей о компьютере, телефоне и связи в целом.

Сейчас в каждом доме, учебном заведении, торговом комплексе, люди могут получить доступ в сеть Интернет и обмениваться информацией, практически у каждого есть минимум один гаджет, позволяющий получить доступ в сеть Интернет.

Мало кто задумывается, как же это работает, как человек получает доступ в сеть со своего ноутбука, планшетного ПК, смартфона, большинству кажется что оно так и должно быть, как оно есть. Раньше была телефонная линия и модем, преобразуя из цифровой в аналоговую информацию, для передачи по линиям связи, человек получал доступ в сеть Интернет, но только с одного компьютера и со стационарным телефоном не доступным для звонка, а теперь находясь в однокомнатной квартире, можно одновременно выйти в сеть с нескольких устройств.

Эра модемов завершилась, и массово на рынок зашла «выделенная» сеть для доступа в Интернет. Теперь нам не нужен модем и стационарный

телефон свободен, в квартиру приходит медный кабель, который заботливо проложен специалистами с чердака, и у некоторых людей стали появляться вопросы, что же на другой стороне этого кабеля, а там расположился так называемый «switch», он же «коммутатор», который позволяет подключить абонента к сети Интернет.

Если вспомнить, то коммутаторы стали появляться у некоторых людей для организации внутренней сети, доступ в сеть Интернет не предусматривался для каждого отдельного компьютера, но обмениваться внутри сети файлами стало возможным, но коммутаторы те были просто пластмассовыми коробочками с определенным количеством портов RJ-45.

Далее появились коммутаторы, которые позволяли производить настройку, имели командную строку, а позже не менее функциональный web-интерфейс. Функционал таких коммутаторов был гораздо шире, по сравнению с простыми неуправляемыми коммутаторами.

Таким образом, имея оборудование, которым можно управлять, встала необходимость постоянно следить за этим оборудованием, т.к. его количество постоянно увеличивается и территориально оно может располагаться удаленно друг от друга, по этому требовалось специальное программное обеспечение для наблюдения за состоянием оборудования – система мониторинга сети.

Актуальность выбранной темы состоит в том, что существует определенное количество программного обеспечения, которыми может воспользоваться администратор сети в своей деятельности, благодаря лабораторным работам будущие администраторы сети смогут осуществлять мониторинг оборудования вне зависимости от масштаба сети.

Объектом исследования является процесс обучения студентов дисциплине «Операционные системы».

Предметом исследования — лабораторный практикум по использованию систем мониторинга оборудования в локальной вычислительной сети на примере программы «Zabbix».

Цель — разработать лабораторный практикум «Мониторинг оборудования в локальной вычислительной сети с помощью программы «Zabbix».

В соответствии с поставленной целью в работе были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать интернет-источники с целью выделения требований, предъявляемых к лабораторным практикумам на современном этапе развития образования.
2. Выполнить анализ инструментов и средств мониторинга оборудования.
3. Спроектировать структуру, реализовать интерфейс и функционал лабораторного практикума «Мониторинг оборудования в локальной вычислительной сети с помощью программы Zabbix».

1 АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ПО ТЕМЕ «МОНИТОРИНГ ОБОРУДОВАНИЯ В ЛОКАЛЬНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ ZABBIX»

1.1 Анализ интернет-источников

В Интернете существует множество ресурсов в свободном доступе. Рассмотрим несколько свободных ресурсов.

Сайт операционной системы «CentOS» [13] – это ресурс (рисунок 1), который содержит достоверную информацию об операционной системе «CentOS», возможность загрузки дистрибутива операционной системы, ответы на часто задаваемые вопросы, документацию, руководство пользователя.



Рисунок 1 — Главная страница электронного ресурса «CentOS»

Сайт компании «Zabbix» [8] – это ресурс, посвященный продуктам компании «Zabbix», позволяющий осуществить загрузку нужного программного обеспечения связанного с мониторингом, изучить готовые решения, записаться на обучение по продуктам компании, ознакомиться с документаци-

ей и с моментами по настройке программного обеспечения. Внешний вид программы версии 3.2 представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 — Главная страница электронного ресурса «Zabbix»

Сайт «VirtualBox» [28] – это ресурс (рисунок 3), посвященный продуктам компании «Oracle», в частности свободно распространяемой программе «VirtualBox», предназначение которой, создание виртуальных машин, так же на сайте присутствует техническая документация, руководство пользователя и возможность загрузки последних стабильных версий программного продукта для различных платформ. Данная программа используется при выполнении лабораторных работ.



Рисунок 3 — Главная страница электронного ресурса «VirtualBox»

Блог компании «Zabbix» [4] – это ресурс (рисунок 4), посвященный продуктам компании «Zabbix», содержащий более развернутую информацию для пользователей, с возможностью общения в комментариях в реальном времени.



Рисунок 4 — Отрывок страницы электронного ресурса «Zabbix»

Сайт электронного журнала «Хакер» [16] – это ресурс (рисунок 5), содержащий статью «Использование Zabbix для мониторинга критических систем», в которой рассмотрен пример установки и настройки «Zabbix» версии 2.0.

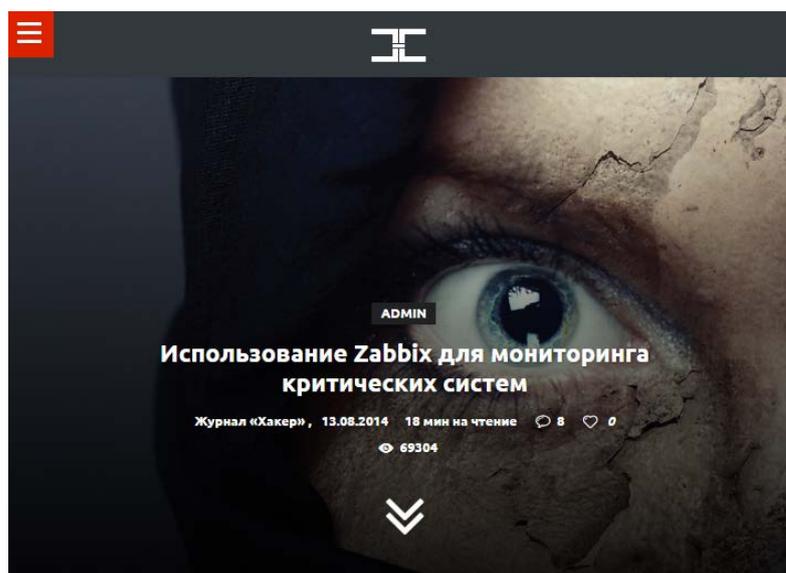


Рисунок 5 — Отрывок страницы электронного ресурса «Хакер»

Блог «NetSkills» [3] – это ресурс (рисунок 6), содержащий видео курс «Linux для начинающих. Базовый курс», работа с «Linux» на примере операционной системы «CentOS».

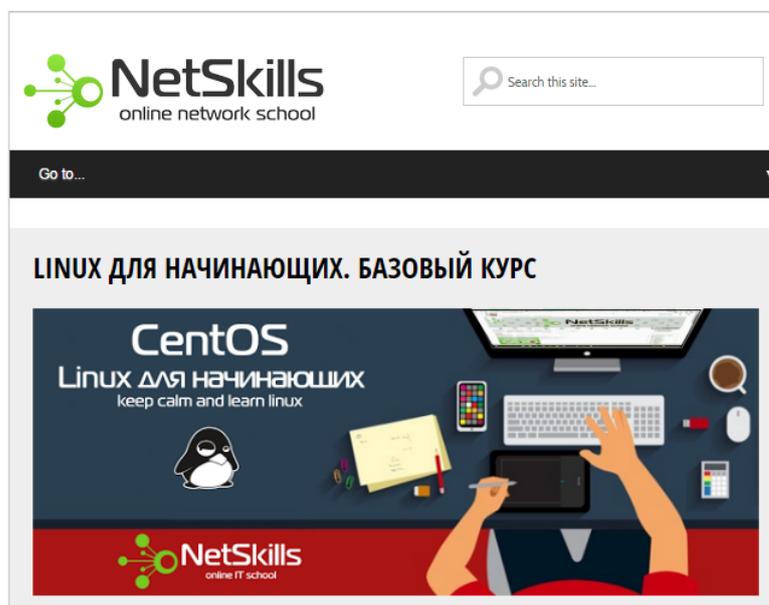


Рисунок 6 — Отрывок страницы электронного ресурса «NetSkills»

Сравнительная таблица систем мониторинга сети на сайте «Wikipedia» [14] (рисунок 7) содержит информацию известных систем мониторинга сети для возможности сравнения различных программных продуктов.

Nagios ^{[9][10][11][12][13]}	Да	Через плагин	Да	Да	Нет	Через плагин	Да	Через плагин
Equipment Manager ^[4]	Да	Да	Да	---	---	Да	Да	Да
NOC	Да	Да (огр.)	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да
Foglight NMS	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да (не обязателен)	Да
OpenNMS ^[14]	Да	Да	Да	Да	Неизвестно	Да	Да (поддерж.)	Да
Zabbix ^{[2][15][16]}	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Поддерж.	Да
Pandora FMS ^[17]	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Поддерж.	Да
PRTG Network Monitor ^{[18][19][20]}	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Поддерж.	Да

Рисунок 7 — Отрывок страницы сравнительной таблицы

Сайт «Linux Center» [23] – это ресурс (рисунок 8), занимающийся поставкой программного обеспечения и технической поддержкой, содержит статьи, заметки, список литературы для обучения работы с «Linux».



Рисунок 8 — Отрывок страницы электронного ресурса «Linux Center»

Сайт «Xgu.ru» [29] – это ресурс является точкой обмена знаниями по «UNIX/Linux – системам» (рисунок 9), системам с открытым исходным кодом, сетям и другим родственным вещам.

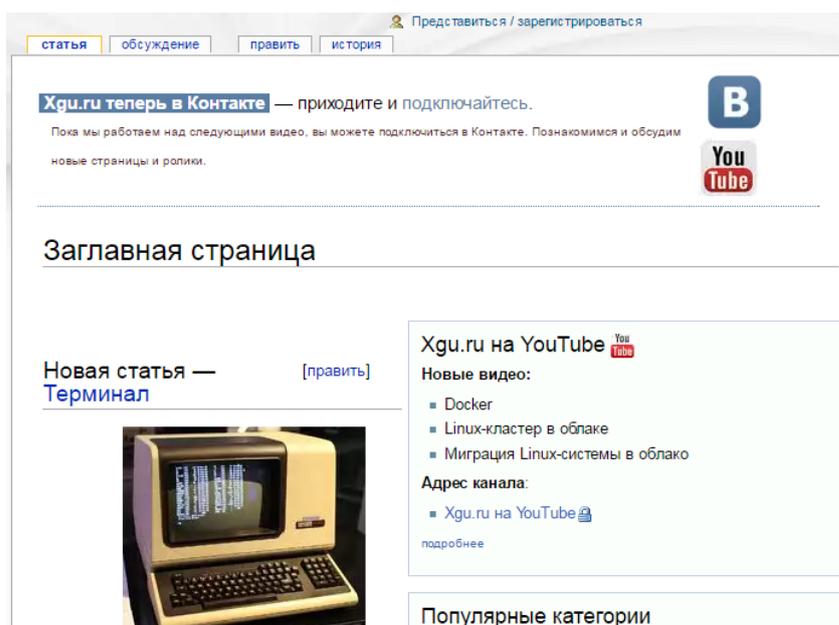


Рисунок 9 — Главная страница электронного ресурса «Xgu.ru»

Сравнительные таблицы операционных систем семейства «Linux» на сайте «Wikipedia» [15] (рисунок 10) отображают общую и техническую информацию о некоторых дистрибутивах операционной системы «Linux». Они не включают в себя субъективные точки зрения на достоинства каждой операционной системы.

ОС	Создатель	Производитель	первого публичного Выпуска	Предшественник	стабильная версия	(доллары США)
64 Studio		64 Studio Ltd.	2005, Май	Debian	2.1	Бесплатно
ALT Linux		ALT Linux Team	2001, Март	нет (до v3.0 2005 года Mandrake Linux)	7.0	Бесплатно (Download edition) или от 10 долларов США (Desktop edition)
Arch Linux	Джэдд Винет	команда разработчиков	2002, Март	нет	Rolling release, установочный образ - ежемесячно	Бесплатно
ASPLinux		ASPLinux	2001, Март	Fedora, Red Hat Linux, Black Cat Linux	14	Бесплатно, кроме сервера, или \$5-\$50 (для образовательных учреждений — скидка 50 %)
Debian	Ян Мердок	Проект Debian	1993, Август	нет	8.7.1 (jessie)	Бесплатно

Рисунок 10 — Отрывок страницы сравнительной таблицы «Linux»

Блог «Centoslamer» [2] – это ресурс (рисунок 11), содержащий статьи, связанные с «CentOS», списки команд, настройка, установка, пояснения.

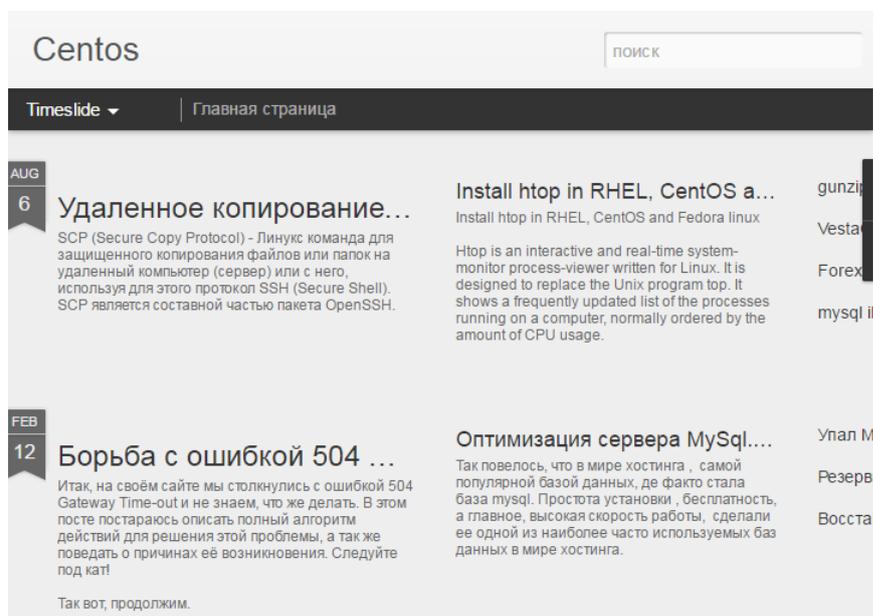


Рисунок 11 — Главная страница электронного ресурса «Centoslamer»

Сайт «<http://zabrosov.ru>» [30] – это ресурс – шпаргалка (рисунок 12), содержащий справочник основных команд «Linux» с примерами работы этих команд.

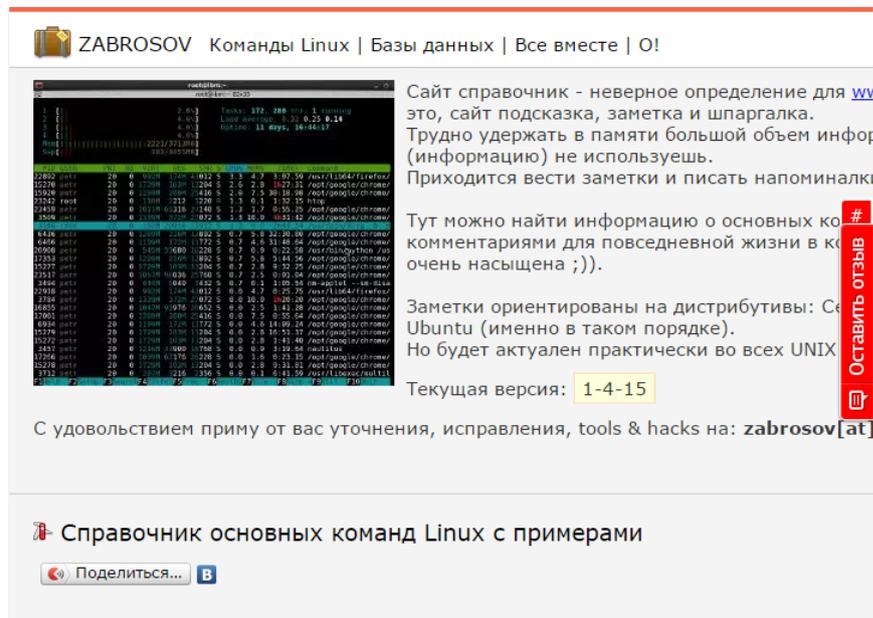


Рисунок 12 — Главная страница электронного ресурса «Zabrosov»

Сайт «<http://onreader.mdl.ru/>» [24] – это ресурс (рисунок 13), который содержит руководство по работе с системой мониторинга «Zabbix» в промышленной среде, ориентировано на системных администраторов имеющих начальные навыки программирования.

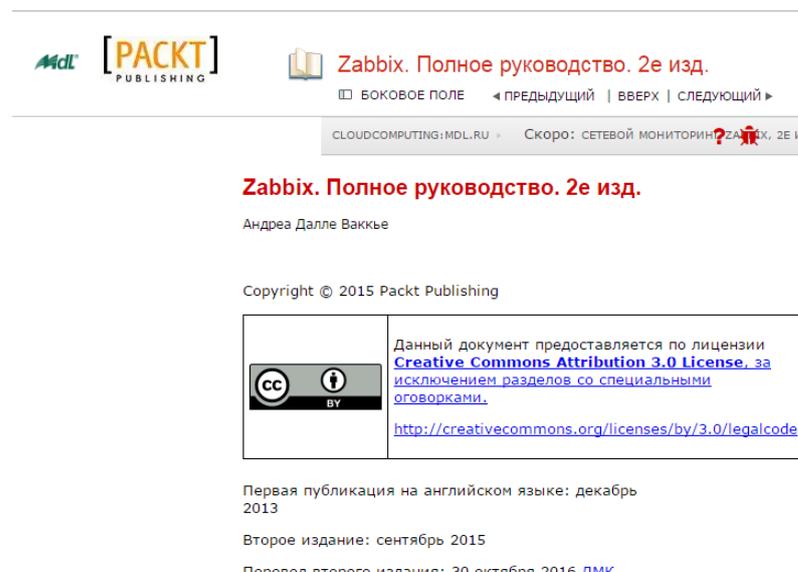


Рисунок 13 — Отрывок страницы электронного ресурса «MDL»

Сайт «igNix.ru» [21] – это ресурс – блог (рисунок 14), который содержит статью об установке, настройке, о способах оповещения системы мониторинга «Zabbix» на операционной системе «FreeBSD».

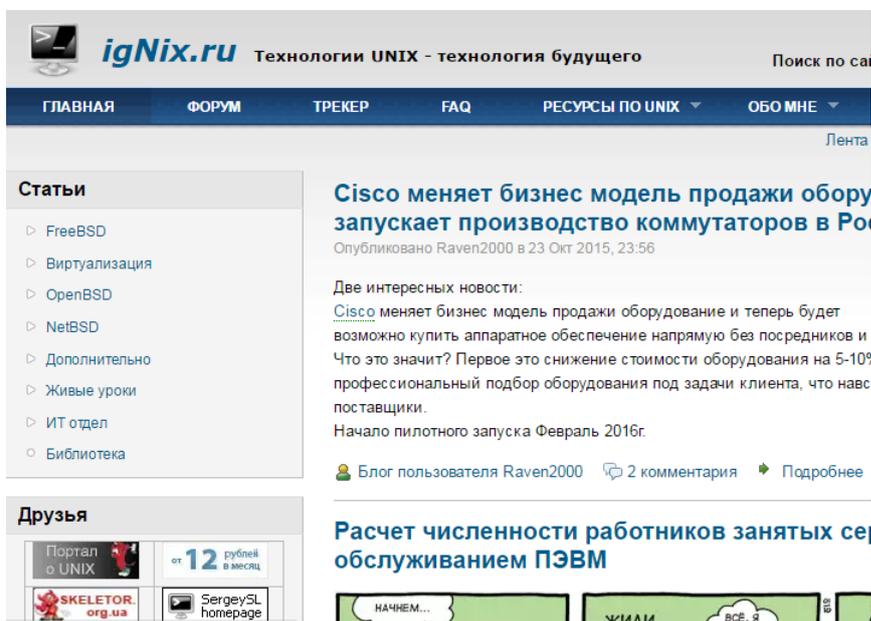


Рисунок 14 — Главная страница электронного ресурса «igNix.ru»

Сайт «Nabrahabr.ru» [20] – это ресурс (рисунок 15), который содержит статьи связанные с системами мониторинга, в том числе с системой мониторинга «Zabbix», присутствует множество авторских статей, примеры по применению системы мониторинга «Zabbix» в различных ситуациях.

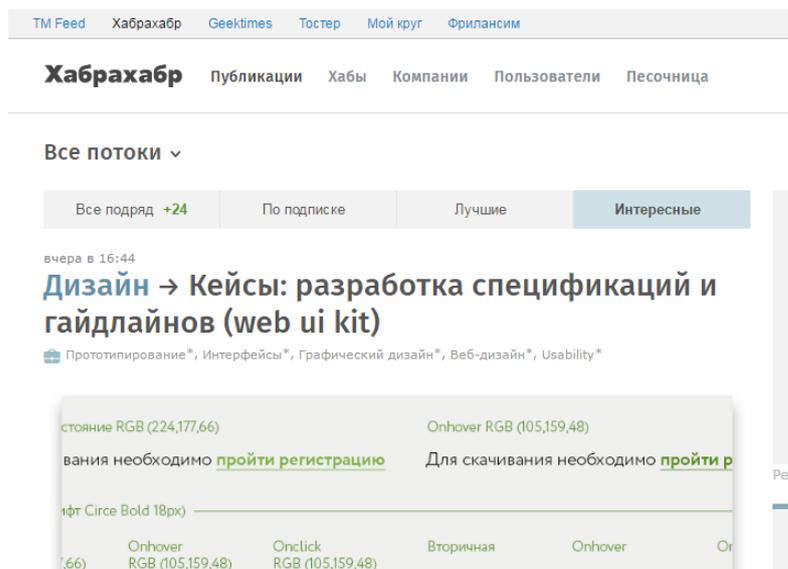


Рисунок 15 — Главная страница электронного ресурса «Nabrahabr.ru»

Сайт «network.xsp.ru» [25] – это ресурс (рисунок 16), который содержит статьи и инструкции связанные с компьютерной сетью передачи данных, настройкой различных операционных систем, обзоры аппаратных составляющих сети, упор сделан на работу с протоколом «SNMP».

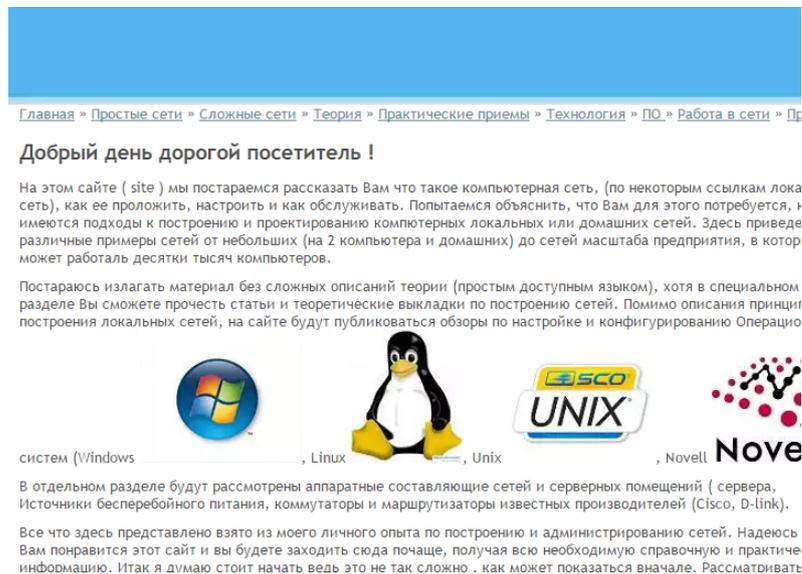


Рисунок 16 — Главная страница электронного ресурса «network.xsp.ru»

Сайт «Заметки системного администратора» [7] – это ресурс – блог (рисунок 17), который содержит статьи по настройке системы мониторинга «Zabbix» с помощью протокола «SNMP».



Рисунок 17 — Отрывок страницы электронного ресурса «Заметки сисадмина»

Сайт «Блог Павла Батанова» [5] – это ресурс – блог (рисунок 18), который содержит статьи за авторством «Павла Батанова», среди которых присутствует статья о знакомстве с системой мониторинга «Zabbix».



Рисунок 18 — Отрывок страницы электронного ресурса «Блог Павла Батанова»

Сайт «Gitbook» [19] – это ресурс (рисунок 19), который содержит статьи о примерах использования системы мониторинга «Zabbix».

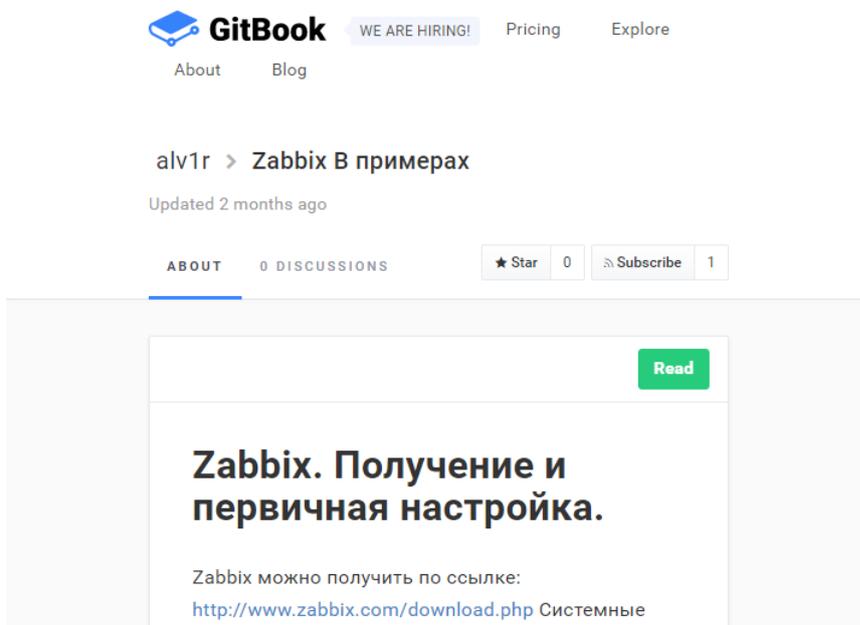


Рисунок 19 — Отрывок страницы электронного ресурса «GitBook»

Сайт «Lantester» [22] – это ресурс (рисунок 20), который содержит статьи о сетевых технологиях, построении ЛВС, управление сетями, об оборудовании в ЛВС.

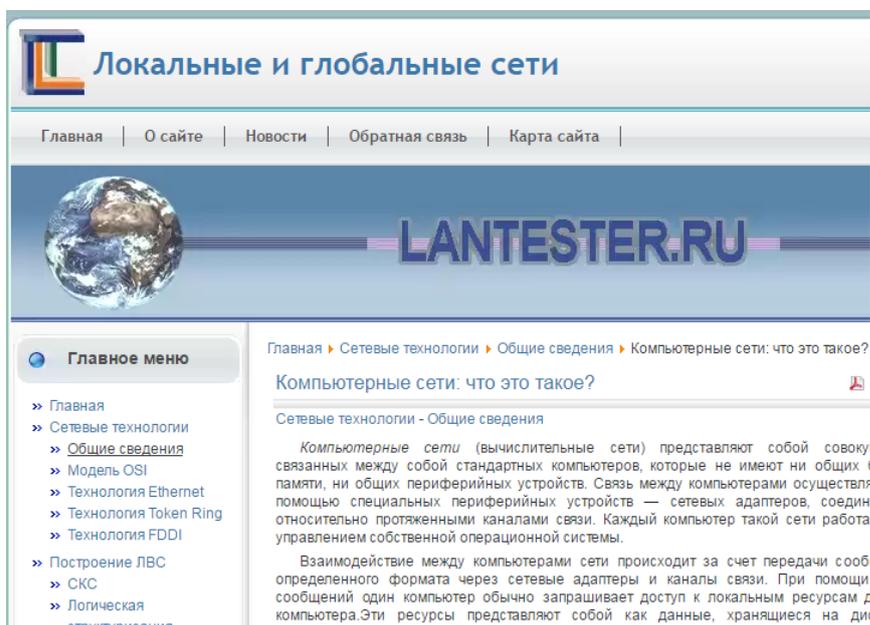


Рисунок 20 — Отрывок страницы электронного ресурса «Lantester»

Сайт «Лекториум» [10] – это ресурс (рисунок 21), который содержит видео презентации по курсу «Компьютерные сети», дает общее представление о появлении и устройстве компьютерных сетей.

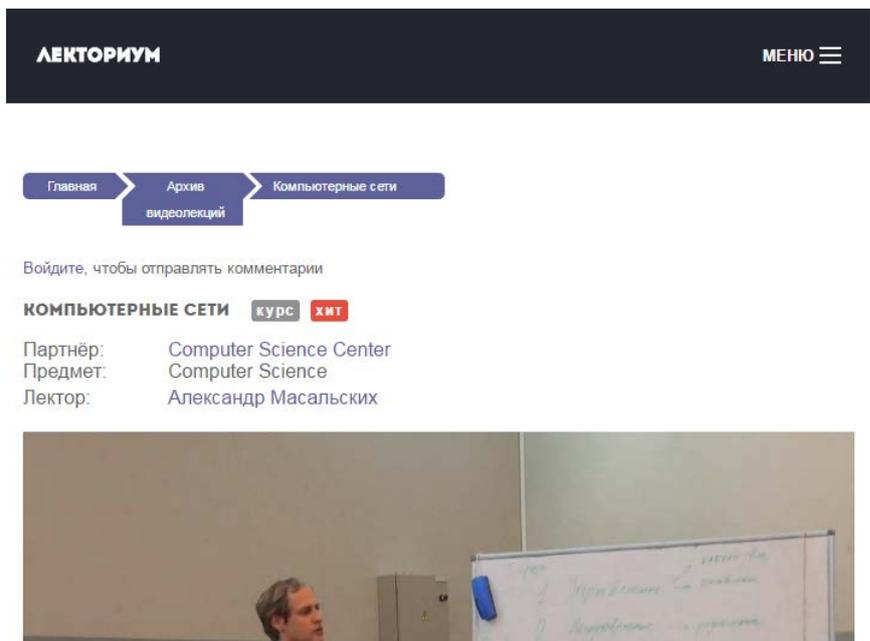


Рисунок 21 — Отрывок страницы электронного ресурса «Лекториум»

Сайт «НОУ Интуит» [12] – это ресурс (рисунок 22), который содержит бесплатные дистанционные курсы, среди которых присутствуют курсы по сетевым технологиям.

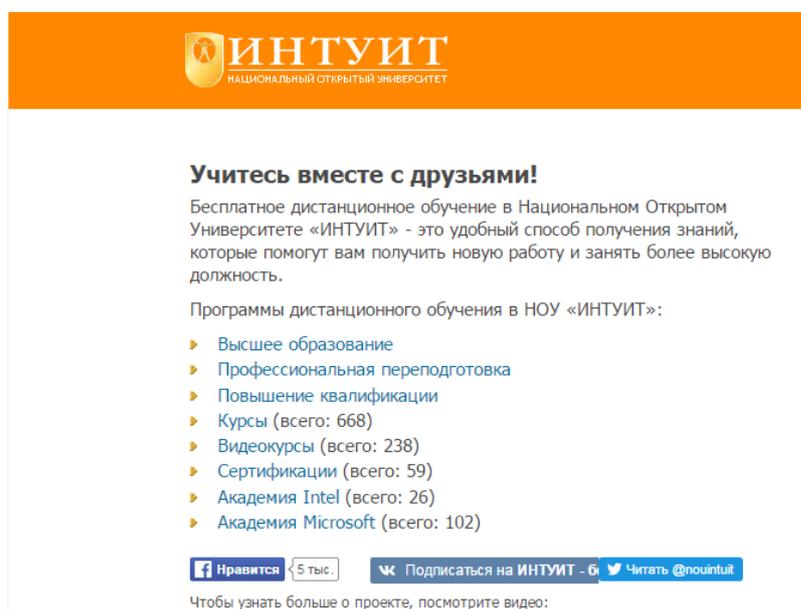


Рисунок 22 — Главная страница электронного ресурса «НОУ Интуит»

Сайт «Remote Shaman» [27] – это ресурс (рисунок 23), который содержит статьи связанные с настройкой, оптимизацией операционной системы «CentOS».



Автоматическая загрузка модулей iptables

Рисунок 23 — Отрывок страницы электронного ресурса «Remote Shaman»

Сайт «Red Hat Клуб» [26] – это ресурс (рисунок 24), в котором собраны статьи по администрированию, настройке, программному обеспечению «Linux».



Рисунок 24 — Главная страница электронного ресурса «Red Hat Клуб»

Сайт «Виртуальная энциклопедия Linux по-русски» [6] – это ресурс (рисунок 25), в котором собраны статьи, книги, авторские переводы связанные с операционной системой «Linux».

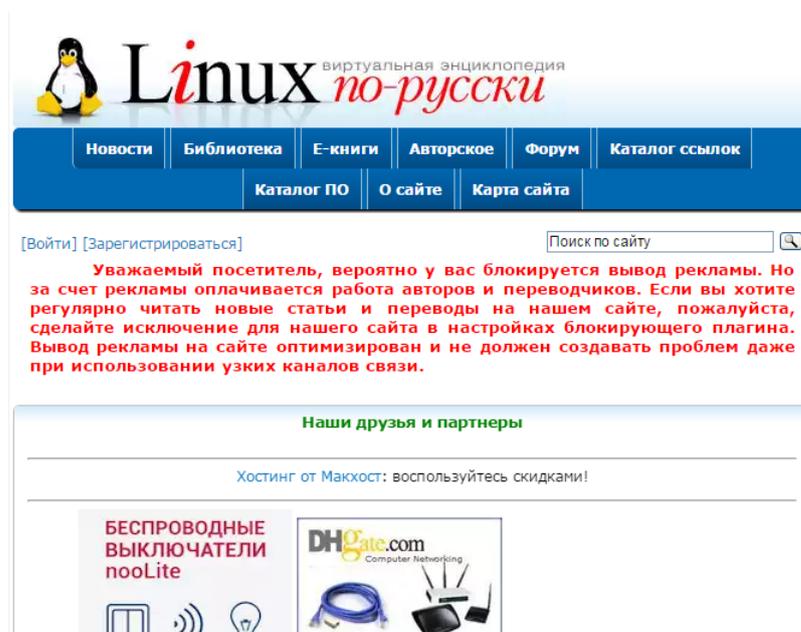


Рисунок 25 — Главная страница ресурса «Виртуальная энциклопедия Linux по-русски»

Сайт «DenWeb» [18] – это ресурс (рисунок 26), который содержит статью об интернет протоколах, доменах, серверах и хостингах.

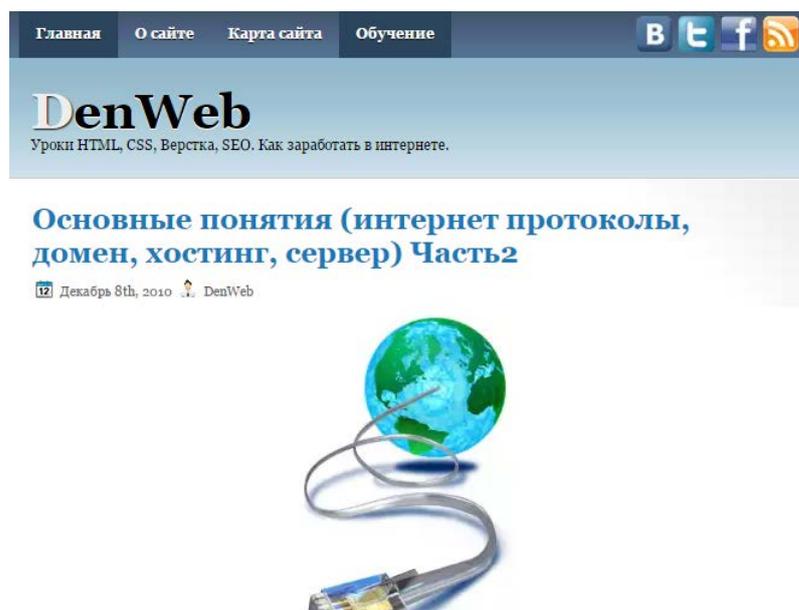


Рисунок 26 — Отрывок страницы электронного ресурса «DenWeb»

1.2 Анализ систем мониторинга

Для анализа были выбраны три системы мониторинга: «Cacti», «Nagios», «Zabbix».

«Cacti» - это open-source web-приложение, которое собирает статистические данные за определенные временные интервалы и позволяет отобразить их в графическом виде. Система позволяет строить графики при помощи RRDtool. Преимущественно используются стандартные шаблоны для отображения статистики по загрузке процессора, выделению оперативной памяти, количеству запущенных процессов, использованию входящего и исходящего трафика.

Плюсы:

- возможность подключения скриптов;
- современный web-интерфейс;
- красивые, информативные графики.

Минусы:

- сложен в первоначальной настройке;
- служит только для визуализации.

«Nagios» - это программа с открытым кодом, предназначенная для мониторинга компьютерных сетей и систем: наблюдение, контроль состояния узлов и служб, оповещение, если какие то из служб прекращают или возобновляют работу.

Плюсы:

- простой формат файла, можно легко конфигурировать с использованием любых самописных утилит;
- оставлять комментарии с меткой времени;
- плагины от сторонних производителей.

Минусы:

- отсутствуют встроенные средства визуализации, есть только карта;
- сложность масштабирования без использования плагинов от сторонних производителей;
- нет возможности мониторинга производительности;
- не конфигурируется через web-интерфейс;
- требуется перезапуск сервера для того, чтобы изменения вступили в силу;
- каждый плагин запускается как отдельный процесс;
- устаревший интерфейс.

«Zabbix» - это открытое решение распределенного мониторинга корпоративного класса.

«Zabbix» это программное обеспечение мониторинга многочисленных параметров сети а также состояния и работоспособности серверов. «Zabbix» использует гибкий механизм уведомлений, что позволяет пользователям настраивать оповещения по почте практически для любого события. Это дает возможность быстро среагировать на проблемы с сервером. «Zabbix» предлагает отличные возможности отчетности и визуализации данных, базируясь на

собранных данных. Это делает «Zabbix» идеальным инструментом для планирования и масштабирования.

«Zabbix» поддерживает опрос данных (пуллер) и получение данных (траппер). Все отчеты и статистика «Zabbix», также как и параметры настроек, доступны через веб-интерфейс. Веб-интерфейс обеспечивает чтобы состояние вашей сети и жизнедеятельность ваших серверов можно было оценить из любого места. Хорошо настроенный «Zabbix» может играть важную роль в мониторинге ИТ инфраструктуры. Это так же важно как для малых организаций с несколькими серверами, так и для крупных компаний с множеством серверов.

«Zabbix» бесплатный. «Zabbix» написан и распространяется под лицензией GPL (General Public License) версии 2. Это означает, что его исходный код свободно распространяется и доступен широкой публике.

Плюсы:

- автоматическое обнаружение серверов и других устройств в сети;
- распределенный мониторинг с централизованным администрированием через web;
- поддержка обеих механизмов пуллеров и трапперов;
- серверное программное обеспечение для Linux, Solaris, HP-UX, AIX, FreeBSD, OpenBSD, OS X;
- родные агенты с высокой производительностью (клиентское программное обеспечение для Linux, Solaris, HP-UX, AIX, FreeBSD, OpenBSD, OS X, Tru64/OSF1, Windows NT4.0, Windows 2000, Windows 2003, Windows XP, Windows Vista);
- мониторинг без агентов;
- безопасная аутентификация пользователей;
- гибкая система прав доступа пользователей;
- web-интерфейс;
- гибкая система уведомлений по e-mail о предопределенных событиях;

- высокоуровневый (класса «Бизнес») вид контроля ресурсов;
- журнал аудита.

Минусы:

- сложность первоначальной настройки;
- не очень хорошая стабильность;
- хранение всех настроек в базе данных.

Исходя из полученных результатов сравнения трех систем мониторинга, была выбрана система мониторинга «Zabbix» в качестве основной системы для написания лабораторного практикума, так как она имеет более широкий функционал, дружелюбный интерфейс в сравнении с рассматриваемыми аналогами.

1.3 Протокол **Simple Network Management Protocol**

SNMP (Simple Network Management Protocol) – протокол, который используется для управления сетевыми устройствами. С помощью протокола SNMP, программное обеспечение для управления сетевыми устройствами может получать доступ к информации, которая хранится на управляемых устройствах (например, на коммутаторе). На управляемых устройствах SNMP хранит информацию об устройстве, на котором он работает, в базе данных, которая называется MIB.

Internet Standard Management Framework – концепция описывающая несколько технологий, которые используются для управления сетью. Частью этой концепции является протокол SNMP. Вместо термина Internet Standard Management Framework, часто используется название протокола – SNMP.

Базовая структура Internet Standard Management Framework состоит из таких основных компонентов (для всех версий концепции – для SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3):

- несколько управляемых хостов, в каждом из которых есть SNMP-сущность. SNMP-сущность (в SNMPv1 и SNMPv2 называется агент) предоставляет удалённый доступ управляющему приложению для управления хостом;
- хотя бы одна SNMP-сущность с управляющими приложениями (в SNMPv1 и SNMPv2 называется менеджер);
- управляющий протокол, который используется для передачи информации между SNMP-сущностями (между менеджерами и агентами);
- информация, которой управляет протокол SNMP.

MIB (management information base) – база данных, которая используется для управления устройствами в сети. Так как адреса объектов устройств определяются в цифровом формате, их сложно запомнить. Для упрощения применяются базы управляющей информации (MIB). Базы MIB описывают структуру управляемых данных на подсистеме устройства; они используют иерархическое пространство имен, содержащее идентификаторы объектов (OID-ы). Каждый OID состоит из двух частей: текстового имени и SNMP адреса в цифровом виде. Базы MIB являются необязательными и выполняют вспомогательную роль по переводу имени объекта из человеческого формата (словесного) в формат SNMP (цифровой). Очень похоже на DNS сервера. Так как структура объектов на устройствах разных производителей не совпадает, без базы MIB практически невозможно определить цифровые SNMP адреса нужных объектов.

Разработка и использование.

Версия 1

SNMP, версия 1 (SNMPv1) – изначальная реализация протокола SNMP. SNMPv1 работает с такими протоколами, как UDP, IP, CLNS, DDP и IPX. SNMPv1 широко используется и де-факто является протоколом сетевого управления в Интернет-сообществе.

Первые RFC для SNMP, сейчас известные как SNMPv1, появились в 1988г:

- RFC 1065 – Структура и идентификация управляющей информации в сетях на основе стека протоколов TCP/IP;
- RFC 1066 – База управляющей информации для сетевого управления в сетях на основе стека протоколов TCP/IP;
- RFC 1067 – Простой протокол сетевого управления.
- Эти протоколы были пересмотрены в следующих RFC:
- RFC 1155 – Структура и идентификация управляющей информации в сетях на основе стека протоколов TCP/IP;
- RFC 1156 – База управляющей информации для сетевого управления в сетях на основе стека протоколов TCP/IP;
- RFC 1157 – Простой протокол сетевого управления.
- Через некоторое время, RFC 1156 (MIB-1) был заменен более используемым:
- RFC 1213 – Версия 2 базы управляющей информации (MIB-2) для сетевого управления в сетях на основе стека протоколов TCP/IP.

Версию 1 критиковали за низкую безопасность. Аутентификация клиентов производилась только с помощью т. н. «общей строки» (community string), по сути пароля, которая передавалась в открытом виде. Разработка SNMPv1 80-х годов проводилась группой сотрудников, которые рассматривали официально финансируемые работы NEMS/CMIS/CMIP организаций OSI/IETF/NSF как одновременно нереализуемые на вычислительных платформах того времени и потенциально неработоспособные. SNMP был одобрен из убеждения в том, что он является промежуточным протоколом, необходимым для принятия мер по широкомасштабному развертыванию сети Интернет и её коммерциализации. В тот временной период стандарт аутентификации/безопасности был мечтой и ему препятствовали группы разработки протокола.

Версия 2

SNMPv2 (RFC 1441-RFC 1452) пересматривает Версию 1 и включает в себя улучшения в области производительности, безопасности, конфиденциальности и связях между менеджерами. Протокол ввел GetBulkRequest, альтернативу итерационному применению GetNextRequest для получения большого количества управляющих данных через один запрос. В то же время, новая система безопасности на основе сторон из SNMPv2 так и не получила широкое распространение, так как рассматривалась многими как слишком сложная.

SNMPv2 на основе сообществ (SNMPv2c) определён в RFC 1901-RFC 1908. На своей начальной стадии эта версия была неофициально известна как SNMPv1.5. SNMPv2c включает SNMPv2 без её спорной модели безопасности; вместо этого используется простая схема безопасности на основе сообществ из SNMPv1. SNMPv2c часто воспринимался де-факто как стандарт SNMPv2 несмотря на то, что официально он был всего лишь «черновым стандартом» (Draft Standard).

SNMPv2 на основе пользователей (SNMPv2u) определён в RFC 1909-RFC 1910. По сути, это компромисс, который пытается предложить более высокую, чем в SNMPv1, безопасность, но без излишней сложности, характерной для SNMPv2. Один из вариантов этой версии, SNMP v2*, был коммерческим, а сам механизм в итоге был принят в качестве одной из двух структур безопасности в SNMP v3.

Взаимодействие SNMPv1 и SNMPv2c

На данный момент определено, что SNMPv2c несовместим с SNMPv1 в двух ключевых областях: форматы сообщений и операции протокола. Сообщения SNMPv2c используют отличные от SNMPv1 форматы заголовка и протокольных единиц данных (PDU). Также SNMPv2c использует две операции протокола, которые не определены в SNMPv1. Кроме того, RFC 2576 определяет две возможные стратегии сосуществования SNMPv1/v2c: прокси-агенты и двуязычные системы сетевого управления.

Прокси-агенты

Агент SNMPv2 может действовать как прокси-агент от имени управляемых протоколом SNMPv1 устройств, а именно:

- система сетевого управления (Network management system, NMS) SNMPv2 выдает команды, предназначенные для SNMPv1-агента;
- NMS посылает SNMP-сообщение прокси-агенту SNMPv2;
- прокси-агент без изменения направляет сообщения Get, GetNext и Set агенту SNMPv1;
- сообщения GetBulk преобразуются прокси-агентом в сообщения GetNext, после чего направляются агенту SNMPv1.

Прокси-агент отображает trap-сообщения SNMPv1 в trap-сообщения SNMPv2, после чего направляет их NMS.

Двухязычные системы сетевого управления

Двухязычные SNMPv2-системы сетевого управления поддерживают как SNMPv1, так и SNMPv2. Для поддержки такого окружения с двойным управлением управляющее приложение в двухязычной NMS должно связаться с агентом. Затем NMS анализирует хранящуюся в локальной базе данных информацию с целью определения, поддерживает ли агент SNMPv1 или SNMPv2. На основе полученной информации, NMS связывается с агентом, используя соответствующую версию SNMP.

Версия 3

Хотя SNMPv3 не приносит никаких изменений в протокол помимо добавления криптографической защиты, он кажется более отличным за счет новых текстовых соглашений, концепций и терминологии.

SNMPv3 в первую очередь добавляет в SNMP защиту и улучшения в удаленной настройке.

Безопасность была наибольшей слабостью SNMP с самого появления. Аутентификация в SNMP версий 1 и 2 сводилась не более чем к паролю (строке сообщества), который пересылался в открытом виде между менедже-

ром и агентом. Каждое SNMPv3-сообщение содержит параметры безопасности, которые закодированы как строка октетов. Значение этих параметров зависит от используемой модели безопасности.

SNMPv3 предоставляет важные особенности безопасности:

- конфиденциальность – шифрование пакетов для предотвращения перехвата несанкционированным источником;
- целостность – целостность сообщений, для предотвращения изменения пакета в пути, включая дополнительный механизм защиты от повторной передачи перехваченного пакета;
- аутентификация – чтобы убедиться, что сообщение пришло из правильного источника.

С 2004 года IETF признает SNMPv3, определенный в RFC 3411, RFC 3418 (также известный как STD0062) в качестве текущей стандартной версии SNMP. IETF отметил SNMPv3 как полный Интернет-стандарт, что является самым высоким уровнем готовности для RFC. При этом более ранние версии считаются устаревшими (обозначаются как «исторические»).

На практике реализации SNMP часто поддерживают несколько версий: обычно SNMPv1, SNMPv2c, и SNMPv3.

Безопасность:

- SNMP версий 1 и 2c подвержены перехвату пакетов со строками сообщений, так как они не используют шифрование;
- все версии SNMP подвержены атакам грубой силой и словарным перебором для угадывания строк сообщества, строк аутентификации, ключей аутентификации, строк шифрования или ключей шифрования, поскольку они не используют «рукопожатие» вида запрос-ответ;
- хотя SNMP работает с TCP и другими протоколами, обычно он используется с UDP, то есть без установки соединения и с уязвимостью к атакам подменой IP. Для ограничения SNMP-доступа могут быть использованы

списки доступа к устройству, хотя механизмы защиты SNMPv3 способны помешать успешной атаке;

- обширные возможности в настройке SNMP многими поставщиками не используются в полную силу, отчасти из-за недостатка безопасности в версиях SNMP до SNMPv3, а также из-за того, что многие устройства просто не могут быть настроены с помощью изменений отдельного объекта базы MIB;

- SNMP возглавляет составленный SANS Institute список «Common Default Configuration Issues» с вопросом изначальной установки строк сообщества на значения «public» и «private» и занимал десятую позицию в SANS Top 10 Самых критических угроз Интернет-безопасности за 2000 год.

1.4 Общие требования по созданию лабораторных практикумов

Лабораторный практикум – существенный элемент учебного процесса в вузе, в ходе которого обучающиеся фактически впервые сталкиваются с самостоятельной практической деятельностью в конкретной области. Лабораторные занятия, как и другие виды практических занятий, являются средним звеном между углубленной теоретической работой обучающихся на лекциях, семинарах и применением знаний на практике. Основное назначение лабораторного практикума для обучающихся – систематизация знаний, полученных обучаемыми при изучении дисциплины [1].

Любое учебное пособие в системе непрерывного образования должно содержать в себе стройную систему замечаний методического характера, включать в себя достаточно полную систему упражнений и текстовых заданий по всем основным разделам, а также обширный перечень итоговых тематических контрольных работ и тестов по всем разделам.

Перед разработчиком педагогического программного средства стоят следующие основные задачи:

1. Разработать программный продукт, доступный для непрограммирующего пользователя и необходимый для проведения учебного процесса в условиях использования новых информационных технологий.

2. Подготовить конкретный набор планов занятий с использованием этого продукта.

3. Апробировать разрабатываемое педагогическое программное средство.

Дидактические требования к лабораторным практикумам решают задачу необходимого уровня обучения [9]:

1. Научность содержания – обеспечение возможности построения содержания учебной деятельности с учетом основных принципов педагогики, психологии и т.д.

2. Адаптивности – возможность любого способа управления учебной деятельностью, выбор которого обусловлен, с одной стороны, теоретическими воззрениями разработчиков лабораторного практикума, а с другой – целями обучения.

3. Обеспечение мотивации – стимулирование постоянной и высокой мотивации обучаемых, подкрепляемой целенаправленностью, активными формами работы, наглядностью, своевременной обратной связью.

4. Целенаправленность – обеспечение обучаемого постоянной информацией о ближайших и отдалённых целях обучения, степени достижения целей; стимуляции тех видов познавательной активности обучаемых, которые необходимы для достижения основных учебных целей.

5. Наличие входного контроля – диагностика обучаемого перед началом работы с целью обеспечения индивидуализации обучения, а также оказания требуемой первоначальной помощи.

6. Креативность – программа должна формировать логическое и системное мышление, обеспечивать подготовку специалистов с творческим потенциалом, способных видеть противоречия, а также самостоятельно ставить и решать проблемы.

7. Индивидуализация обучения – содержание учебного предмета и трудность учебных задач должны соответствовать возрастным возможностям и индивидуальным особенностям обучаемых и строиться с учётом их уже приобретенных знаний и умений.

8. Обеспечение систематической обратной связи – обратная связь должна быть педагогически оправданной, не только сообщать о допущенных ошибках, но и содержать информацию достаточную для их устранения.

9. Педагогическая гибкость – программа должна позволять обучаемому самостоятельно принимать решения о выборе стратегии обучения, характере помощи, последовательности и темпе подачи учебного материала; должна быть обеспечена возможность доступа к ранее пройденному учебному материалу, выхода из программы в любой ее точке.

К лабораторным практикумам предъявляются следующие технологические требования [17]:

1. Открытость – возможность модификации, внесения изменений в способы управления учебной деятельностью.

2. Наличие резервной системной помощи – система помощи должна быть многоуровневой, педагогически обоснованной, достаточной для того, чтобы решить задачу и усвоить способы её решения.

3. Наличие многоуровневой организации учебного материала, базы знаний и банка заданий – соблюдение этого требования позволяет организовать систему повторов по спирали с постоянной опорой на зону ближайшего развития, добавлением на каждом уровне повторения нового.

4. Наличие интеллектуального ядра – программные средства могут обеспечить такое ядро за счет реализации в них методов обработки данных, используемых при построении экспертных систем и средств искусственного интеллекта.

5. Обеспечение двустороннего диалога, управляемого не только компьютером, но и обучаемым – предоставление обучаемым возможности задавать вопросы.

6. Возможность возврата назад – при самостоятельной работе должна быть предусмотрена отмена обучаемым ошибочных действий.

7. Возможность документирования хода процесса обучения и его результатов – лабораторный практикум должен иметь модули, предназначенные для сбора и обработки необходимой информации разработчиком программы, а также руководством учебных заведений и специалистами системы управления образованием.

8. Наличие интуитивного понятного, дружелюбного интерфейса – программа должна адекватно использовать все способы представления информации в виде текста, графики, анимации, гипертекста, мультимедиа; обучаемый должен иметь возможность пролистывать информационный материал в обоих направлениях (вперед-назад).

9. Обеспечение получения твердой копии статических разделов программы.

10. Наличие развитой поисковой системы.

11. Наличие блока контроля утомления обучаемых, блока релаксации.

12. Надёжность работы и системная целостность – техническая корректность; защита от случайного или неправильного ввода данных.

При разработке интерфейса следует принимать во внимание две группы требований:

- определяемые существующими стандартами в области создания интерактивных приложений;
- определяемые психофизиологическими особенностями человека.

Как таковых законодательно утверждённых принципов построения пользовательского интерфейса нет [9].

Принцип пропорции. Данный принцип требует, чтобы различные объекты не были хаотично разбросаны по экрану.

Порядок. Объекты должны располагаться от верхнего левого угла экрана слева направо к нижнему правому углу экрана. Имеет смысл применять одни и те же цвета для различных блоков приложения.

Акцент. Выделение наиболее важного, которое должно быть воспринято в первую очередь.

Принцип равновесия. Равномерное расположение по экрану оптической тяжести изображения.

Принцип единства. Элементы изображения должны выглядеть взаимосвязано, правильно соотноситься по размеру, форме, цвету. Идентичные данные должны быть представлены однотипно. Для достижения единства в целом используются рамки, оси, поля.

Яркостные характеристики. Острота зрения при восприятии светлых объектов в 3-4 раза ниже, чем для тёмных. Светлые объекты на тёмном фоне обнаруживаются легче, чем тёмные на светлом [17].

2 ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

2.1 Педагогический адрес

Лабораторный практикум «Мониторинг оборудования в локальной вычислительной сети с помощью программы Zabbix» предназначен для студентов третьего курса направления подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» профиля «Информатика и вычислительная техника» профилизации «Компьютерные технологии».

2.2 Анализ учебной документации

Учебная дисциплина «Операционные системы» включена в учебный план по подготовке бакалавров по направлению 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)». Дисциплина «Операционные системы» входит в вариативную часть дисциплин профессионального цикла ФГОС по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)».

Целью освоения дисциплины является знакомство с различными сетевыми технологиями, а также спецификой их использования в различных видах профессиональной деятельности.

Предлагаемый курс обучения предназначен для формирования у студентов представления о назначении и возможностях компьютерных коммуникациях и сетях различных типов и умений их эффективного применения в профессиональной деятельности.

В дальнейшем полученные знания позволяют студентам проектировать, разрабатывать и администрировать локальную вычислительную сеть в различных сферах профессиональной деятельности.

На практических занятиях работа студентов предусматривает формирование умения использования основных свойств сетей и серверов, навыков практического использования данных знаний для решения различных прикладных задач.

В учебном плане подготовки бакалавров на изучение дисциплины «Операционные системы» отводится 208 часов, из них 126 аудиторных часов. Дисциплина изучается на третьем и четвертом курсе, в шестом и седьмом семестрах. Предусмотрены лекционные и лабораторные занятия в компьютерном классе. По окончании изучения дисциплины предполагается экзамен. План изучения дисциплины приведен в таблице 1.

Таблица 1 – План изучения дисциплины «Операционные системы»

Виды учебной работы	Объем учебной работы в часах
1. Общая трудоемкость дисциплины	324
2. Аудиторные занятия	116
2.1. Лекции	34
2.2. Лабораторные занятия	82
3. Самостоятельная работа	208

План изучения раздела «Системы мониторинга оборудования» представлен в таблице 2.

Таблица 2 – План изучения раздела «Системы мониторинга оборудования»

Виды учебной работы	Объем учебной работы в часах.
Лекции	2
Лабораторные занятия	6
Самостоятельная работа	14

В изучение раздела входит, как изучение локальных счетчиков производительности «Windows», так и работа с системой удаленного мониторинга «Zabbix».

Из тем плана 2 часа лекций находятся за пределами лабораторного практикума, из 6 часов аудиторных лабораторных занятий отводится на изучение лабораторного практикума 2 часа, за это время выполняется лабора-

торная работа № 5, из 14 часов самостоятельной работы, отводится 10 часов, за это время выполняются лабораторные работы № 1, № 2, № 3 и № 4.

Для выполнения лабораторных работ № 1-4 опытному преподавателю требуется 7 часов, для студентов на выполнение этих лабораторных работы отводится 10 часов.

В преподавании дисциплины «Операционные системы» используются следующие формы:

- лекции;
- лабораторные работы, в рамках которых решаются задачи, обсуждаются вопросы лекций и домашних заданий;
- проводятся контрольные работы;
- экспресс-диагностика и тестирование по отдельным темам дисциплины;
- самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, выполнение домашних заданий, выполнение и подготовка к защите домашних заданий; подготовка к текущему контролю знаний;
- рейтинговая технология контроля учебной деятельности студентов для обеспечения их ритмичной работы в течение семестра;
- консультирование студентов по вопросам учебного материала;
- выполнения лабораторных и контрольных работ.

Задачи изучения дисциплины:

- познакомить студентов с различными видами кроссплатформенных технологий удаленного доступа, их возможностями, структурой и особенностями каждого типа;
- познакомить студентов с основами сетевых протоколов;
- способствовать формированию у студентов умений разрабатывать и администрировать схемы сетевых протоколов.

Дисциплина формирует культуру и ответственное отношение к профессиональной деятельности, поскольку она является базовой для многих

форм деятельности и без нее немислимо современное производство в любой сфере жизни. Участие в сложных совместных разработках требует выработки внимательного отношения исполнителей друг к другу, умения поступиться собственными удобствами ради успешного функционирования совместно созданного продукта.

По окончании изучения курса студент должен:

Знать:

- историю развития систем мониторинга;
- характерные особенности сетевых протоколов;
- особенности протокола SNMP;
- историю развития протокола SNMP;
- историю развития системы мониторинга «Zabbix»;
- команды для настройки системы мониторинга «Zabbix»;
- приводить примеры практического применения SNMP, «Zabbix».

Уметь:

- устанавливать систему мониторинга «Zabbix»;
- производить первичную настройку системы мониторинга;
- настраивать агента системы мониторинга «Zabbix»;
- настраивать новые узлы в системе мониторинга на основе протокола SNMP;
- осуществлять проверку работоспособности созданных узлов в системе мониторинга.

Владеть:

- основными навыками работы в операционной системе Linux CentOS;
- основными навыками работы в операционной системе Microsoft Windows Server 2012 R2;
- навыками настройки системы мониторинга «Zabbix»;

- способами работы с настольными и клиент-серверными системами в ранге администратора сервера.

В соответствии с ФГОС ВО, у выпускника, освоившего программу бакалавриата должны обладать следующими **обще профессиональными компетенциями:**

- способностью проектировать и осуществлять индивидуально-личностные концепции профессионально-педагогической деятельности (ОПК-1);

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности (ОПК-2);

- способностью осуществлять письменную и устную коммуникацию на государственном языке и осознавать необходимость знания второго языка (ОПК-3);

- способностью осуществлять подготовку и редактирование текстов, отражающих вопросы профессионально-педагогической деятельности (ОПК-4);

- способностью самостоятельно работать на компьютере (элементарные навыки (ОПК-5);

- способностью к когнитивной деятельности (ОПК-6);

- способностью обосновать профессионально-педагогические действия (ОПК-7);

- готовностью моделировать стратегию и технологию общения для решения конкретных профессионально-педагогических задач (ОПК-8);

- готовностью анализировать информацию для решения проблем, возникающих в профессионально-педагогической деятельности (ОПК-9)

- владением системой эвристических приемов и методов (ОПК-10).

2.3 Методика использования лабораторного практикума

Практикум содержит в себе шесть пунктов: «Лабораторная работа №1», «Лабораторная работа №2», «Лабораторная работа №3», «Лабораторная работа №4», «Лабораторная работа №5» и «Глоссарий». Пункты «Лабораторная работа №1-5» являются основным и включают в себя все шаги создания и настройки мониторинга оборудования в локальной вычислительной сети с помощью программы «Zabbix». Они направлены на проверку действующих знаний студента, т. к. в лабораторной работе студенту предлагается выполнить задания высокого уровня. Также, там предоставлен соответствующий материал, для выполнения работы, позволяющий студентам ознакомиться с новой темой. Материалы лабораторных работ связаны между собой и должны выполняться соблюдая последовательность (рисунок 27).

Лабораторная работа № 2

«Установка и настройка системы мониторинга «Zabbix»

Цель: Установить и настроить систему мониторинга «Zabbix».

Задачи:

1. Установка и настройка системы мониторинга «Zabbix» на операционную систему «Linux CentOS 7».
2. Установка и настройка агента «Zabbix» на операционную систему «Linux CentOS 7».

Время выполнения: 3 часа.

Сценарий работы: Для реализации поставленной задачи был проведен анализ систем мониторинга, и системным администратором был сделан выбор в пользу системы мониторинга «Zabbix».

Рисунок 27 — Пример материала для работы в Лабораторной работе №2

Рассмотрим каждую лабораторную работу подробнее.

Лабораторная работа №1. Установка и начальная настройка операционной системы Linux CentOS 7.

Цель: Научиться устанавливать и производить начальную настройку операционной системы «Linux CentOS 7».

Время выполнения: 3 часа.

Задачи:

1. Создание и настройка новой виртуальной машины в «Oracle VirtualBox».
2. Установка на виртуальную машину операционной системы «Linux CentOS 7».
3. Начальная настройка установленной операционной системы «Linux CentOS 7».

В данной лабораторной работе студенту предлагается выполнить установку и настройку операционной системы «Linux CentOS 7» на виртуальную машину «Oracle VirtualBox» (рисунок 28).

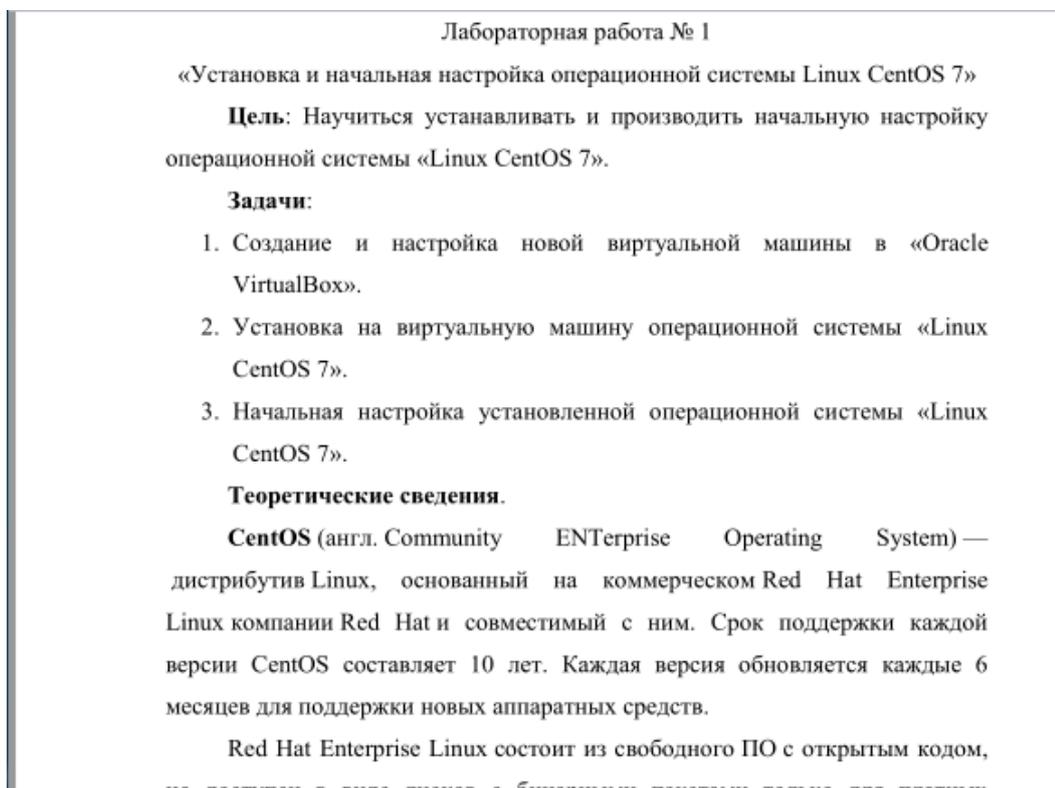


Рисунок 28 — Отрывок из лабораторной работы №1

Лабораторная работа №2. Установка и настройка системы мониторинга Zabbix.

Цель: Научиться устанавливать и производить настройку системы мониторинга «Zabbix».

Время выполнения: 3 часа.

Задачи:

1. Установка и настройка системы мониторинга «Zabbix» на операционную систему «Linux CentOS 7».

2. Установка и настройка агента «Zabbix» на операционную систему «Linux CentOS 7».

В данной лабораторной работе студенту предлагается выполнить установку и настройку системы мониторинга «Zabbix», а так же установку и настройку агентов системы мониторинга «Zabbix» (рисунок 29).

Лабораторная работа № 2

«Установка и настройка системы мониторинга «Zabbix»

Цель: Установить и настроить систему мониторинга «Zabbix».

Задачи:

1. Установка и настройка системы мониторинга «Zabbix» на операционную систему «Linux CentOS 7».
2. Установка и настройка агента «Zabbix» на операционную систему «Linux CentOS 7».

Время выполнения: 3 часа.

Сценарий работы: Для реализации поставленной задачи был проведен анализ систем мониторинга, и системным администратором был сделан выбор в пользу системы мониторинга «Zabbix».

Рисунок 29 — Отрывок из лабораторной работы №2

Лабораторная работа №3. Установка и начальная настройка операционной системы Microsoft Windows Server 2012 R2.

Цель: Научиться устанавливать и производить начальную настройку операционной системы «Microsoft Windows Server 2012 R2».

Время выполнения: 3 часа.

Задачи:

1. Создание и настройка новой виртуальной машины в «VirtualBox».
2. Установка на виртуальную машину операционной системы «Microsoft Windows Server 2012 R2».
3. Начальная настройка установленной операционной системы «Microsoft Windows Server 2012 R2».
4. Установка и настройка агента «Zabbix» на операционную систему «Microsoft Windows Server 2012 R2».

В данной лабораторной работе студенту предлагается выполнить установку и настройку операционной системы «Microsoft Windows Server 2012 R2» на виртуальную машину «Oracle VirtualBox» (рисунок 30).

Лабораторная работа № 3

«Установка и начальная настройка операционной системы Microsoft Windows Server 2012 R2»

Цель: Научиться устанавливать и производить начальную настройку операционной системы «Microsoft Windows Server 2012 R2», устанавливать и настраивать агент системы мониторинга «Zabbix».

Задачи:

1. Создание и настройка новой виртуальной машины в «Oracle VirtualBox».
2. Установка на виртуальную машину операционной системы «Microsoft Windows Server 2012 R2».
3. Начальная настройка установленной операционной системы «Microsoft Windows Server 2012 R2».
4. Установка и настройка агента мониторинга «Zabbix» на операционную систему «Microsoft Windows Server 2012 R2».

Время выполнения: 3 часа.

Сценарий работы: Прежде чем устанавливать выбранную систему

Рисунок 30 — Отрывок из лабораторной работы №3

Лабораторная работа №4. Создание внутренней локальной сети виртуальных машин.

Цель: Объединить в одну локальную сеть виртуальные машины с установленными операционными системами «Linux CentOS 7» и «Microsoft Windows Server 2012 R2».

Время выполнения: 1 час.

Задачи:

1. Настройка сетевых реквизитов в операционной системе «Linux CentOS».
2. Настройка сетевых реквизитов в операционной системе «Microsoft Windows Server 2012 R2».

В данной лабораторной работе студенту предлагается выполнить настройку локальной сети между виртуальными машинами (рисунок 31). Данный пункт выполняется, если в схеме подключения отсутствует DHCP-сервер, в противном случае, настраивается DHCP-сервер с резервированием IP-адресов за каждой виртуальной машиной.

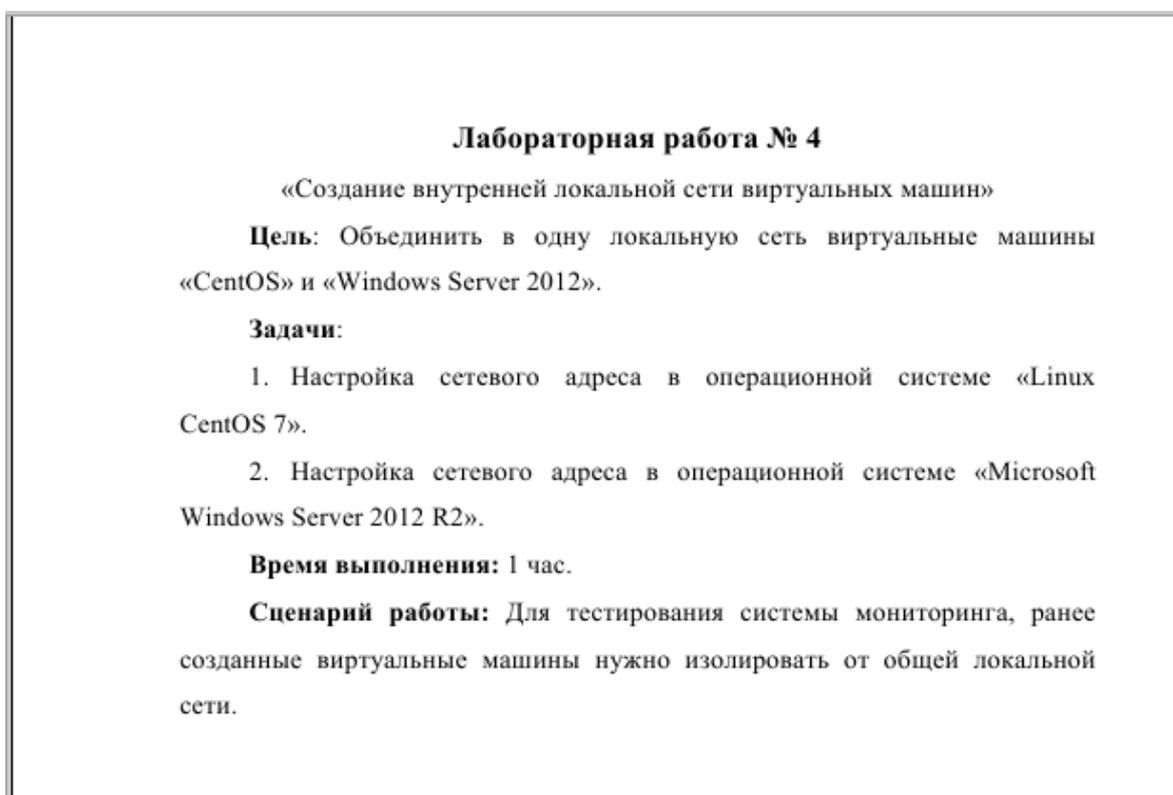


Рисунок 31 — Отрывок из лабораторной работы №4

Лабораторная работа №5. Работа с шаблонами «Zabbix», коммутаторами L2 и L3, настройка оповещения по электронной почте.

Цель: Научиться создавать шаблон для получения информации с коммутатора L2 и L3, управлять шаблоном для мониторинга операционной системы «Microsoft Windows Server 2012 R2» и отправлять оповещения об изменениях по электронной почте.

Время выполнения: 2 часа.

Задачи:

1. Просмотр состояния оперативной памяти операционной системы «Microsoft Windows Server 2012 R2».
2. Просмотр активности сетевого интерфейса операционной системы «Microsoft Windows Server 2012 R2».
3. Отключение служб в операционной системе «Microsoft Windows Server 2012 R2» с отслеживанием изменений в системе мониторинга «Zabbix».
4. Создание шаблона для получения информации от коммутатора «D-Link DES-3810-28» по протоколу SNMP.
5. Настройка оповещения по электронной почте в системе мониторинга «Zabbix».

Лабораторная работа представлена в двух частях. В первой части лабораторной работы обучающемуся предлагается произвести настройку шаблона оперативной памяти для операционной системы «Microsoft Windows Server 2012 R2».

Проверить состояние сетевого интерфейса виртуальной машины с помощью графика в системе мониторинга.

Отключить некоторые службы в операционной системе «Microsoft Windows Server 2012 R2», с отслеживанием изменений в системе мониторинга.

Создать новый шаблон, для получения информации от коммутатора по протоколу SNMP, а так же взаимодействовать с интерфейсом системы

мониторинга, анализировать полученную информацию, при изменении состояния операционной системы (рисунок 32).

Лабораторная работа № 5
«Работа с шаблонами «Zabbix», коммутаторами L2 и L3, настройка оповещения по электронной почте»

Цель: Научиться создавать шаблон для получения информации с коммутатора L3 и L2, управлять шаблоном для мониторинга «Microsoft Windows Server 2012 R2» и отправлять оповещения об изменении состояния по электронной почте.

Задачи:

1. Просмотр состояния оперативной памяти виртуальной машины с «Microsoft Windows Server 2012 R2».
2. Просмотр активности сетевого подключения виртуальной машины с «Microsoft Windows Server 2012 R2».
3. Отключение служб в «Microsoft Windows Server 2012 R2» с отслеживанием в системе мониторинга «Zabbix».
4. Создание шаблона для получения информации от коммутатора «D-Link DES-3810-28» по протоколу SNMP.

Рисунок 32 — Отрывок из лабораторной работы №5

Во второй части лабораторной работы обучающемуся предлагается выполнить настройку оповещения на электронную почту из системы мониторинга «Zabbix» (рисунок 33).

5. Настройка оповещения по электронной почте в системе мониторинга «Zabbix».

5.1. Создаем новый почтовый ящик в «Google», на него система мониторинга «Zabbix» будет присылать уведомления.

5.2. В настройках созданного почтового ящика (аккаунта) нужно разрешить «Непроверенные приложения» (рисунок 1), под своим аккаунтом пройдите по ссылке:

<https://www.google.com/settings/security/lesssecureapps>

если этого не сделать, то уведомления приходить не будут.

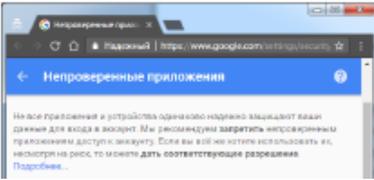


Рисунок 33 — Отрывок из второй части лабораторной работы №5

2.4 Программно-технические средства лабораторного практикума

Для создания лабораторного практикума «Мониторинг оборудования в локальной вычислительной сети с помощью программы «Zabbix» использовались следующие программы:

Zabbix сервер - это ядро программного обеспечения Zabbix. Сервер может удаленно проверять сетевые сервисы, является хранилищем, в котором хранятся все конфигурационные, статистические и оперативные данные, и он является тем субъектом в программном обеспечении Zabbix, который оповестит администраторов в случае возникновения проблем с любым контролируемым оборудованием.

Zabbix агент – контроль локальных ресурсов и приложений (таких как жесткие диски, память, статистика процессора и т. д.) на сетевых системах, эти системы должны работать с запущенным Zabbix агентом. Zabbix агенты являются чрезвычайно эффективными из-за использования родных системных вызовов для сбора информации о статистике.

VirtualBox – программный продукт виртуализации для операционных систем Microsoft Windows, Linux, FreeBSD, Mac OS X, Solaris/OpenSolaris, ReactOS, DOS и других.

Linux CentOS – дистрибутив Linux, основанный на коммерческом Red Hat Enterprise Linux компании Red Hat и совместимый с ним. Срок поддержки каждой версии CentOS составляет 10 лет. Каждая версия обновляется каждые 6 месяцев для поддержки новых аппаратных средств. Red Hat Enterprise Linux состоит из свободного ПО с открытым кодом, но доступен в виде дисков с бинарными пакетами только для платных подписчиков. Как требуется в лицензии GPL и других, Red Hat предоставляет все исходные коды. Разработчики CentOS используют данный исходный код для создания окончательного продукта, очень близкого к Red Hat Enterprise Linux и доступного для скачивания. Существуют и другие клоны Red Hat Enterprise Linux, созданные на основе этого кода.

Microsoft Windows Server 2012 R2 – Серверно-ориентированная система, выпущенная 18 октября 2013 года. До официального релиза система также была представлена 3 июня 2013 на TechEd North America 2013. В соответствии с технической спецификацией Windows Server 2012 R2, опубликованной 31 мая 2013 года, разрабатывались 4 редакции операционной системы: Foundation, Essentials, Standard и Datacenter. Аналогично Windows Server 2012, версии Datacenter и Standard являются идентичными, с одной только разницей, что изменена система лицензирования. Редакция Essential функционально незначительно отличается редакций Datacenter и Standard, а функциональные отличия между ними несколько изменены.

2.5 Интерфейс и навигация

Данный лабораторный практикум был разработан средствами «Microsoft Office Word», сохранен в формат «PDF» и может работать в любом современном браузере, либо в установленных приложениях для чтения файлов «PDF», в конце каждой лабораторной работы есть видео инструкция, воспроизведение возможно только в программах от компании «Adobe». Вводная страница разработана в графическом редакторе Paint.NET (рисунок 34).

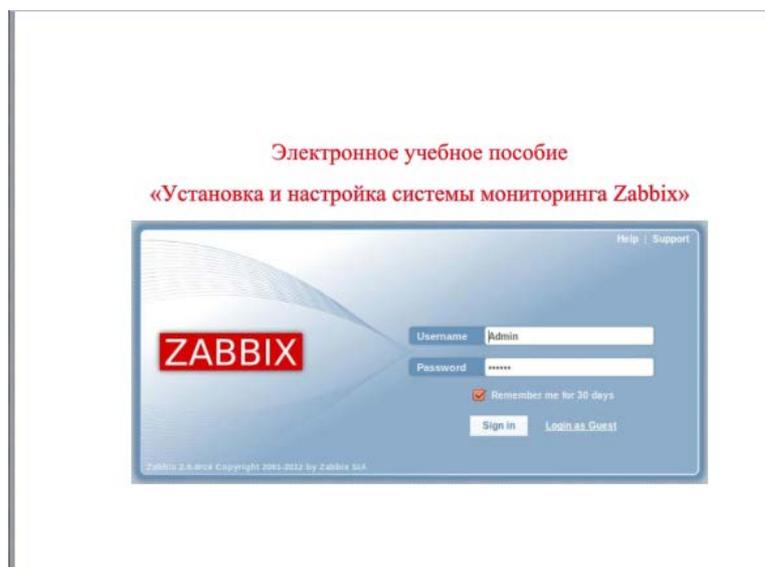


Рисунок 34 — Вводная страница лабораторного практикума

Также, в конце каждой лабораторной работы представлена видео инструкция с подробным выполнением каждого пункта и комментариями (рисунок 30).

Страница с видео инструкцией (рисунок 35).

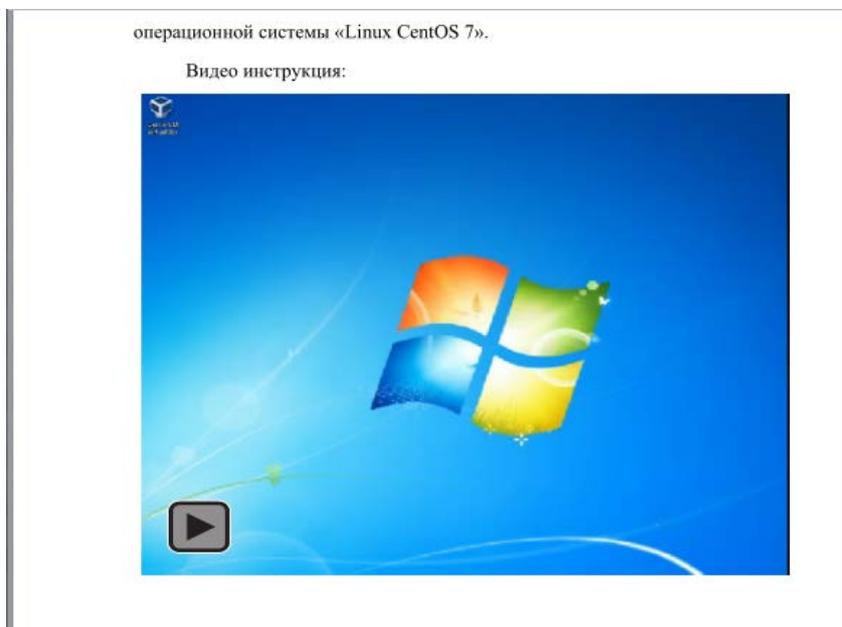


Рисунок 35 — Видео инструкция

Пункт «Глоссарий» содержит общую теоретическую информацию, которая не относится к конкретной теме выполняемой лабораторной работы (рисунок 36).

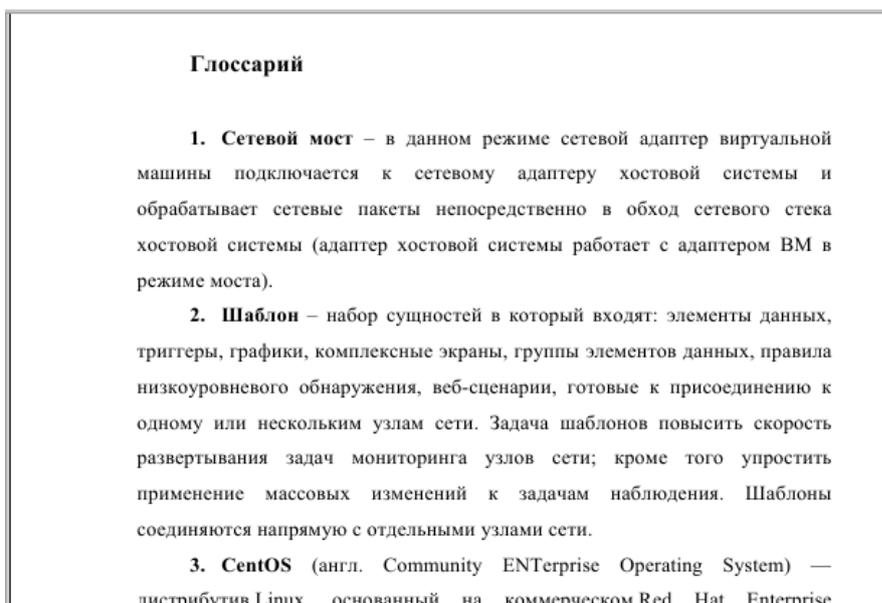


Рисунок 36 — Глоссарий

2.6 Структура лабораторных работ в практикуме

Основная цель лабораторной работы №2 является обучение навыкам установки и настройки системы мониторинга «Zabbix».

В ходе лабораторной работы студенту предстоит выполнить ряд задач, посвященных установке и настройке системы мониторинга «Zabbix». Которые в дальнейшем будут использоваться на практике различных предприятий.

Актуальность лабораторной работы определяется следующим примером применения. Система мониторинга «Zabbix» используется для слежения за сетевым оборудованием на предприятии, таким как коммутаторы, маршрутизаторы, клиентское оборудование, сервера. Конфигурирование агентов клиентского оборудования также является основополагающей задачей. Поэтому настройке посвящен раздел конфигурирования.

Начальным этапом выполнения лабораторной работы является установка и настройка СУБД «MariaDB», установка сервера «Zabbix» с web-интерфейсом, настройка файла конфигурации «Zabbix».

Следующим этапом выполнения лабораторной работы является установка и настройка сервера «Zabbix» через web-интерфейс (рисунок 37).

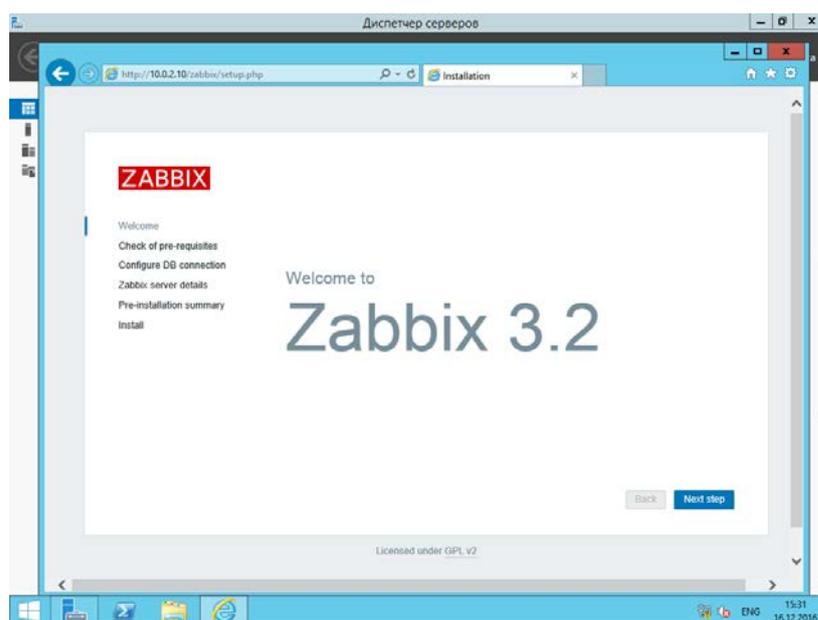


Рисунок 37 — Первый этап установки и настройка сервера «Zabbix» через web-интерфейс

После нажатия кнопки «Next step» переходим на страницу проверки данных перед установкой (рисунок 38). Все значения должны иметь статус «OK», если статус будет «Fail», то была допущена ошибка.

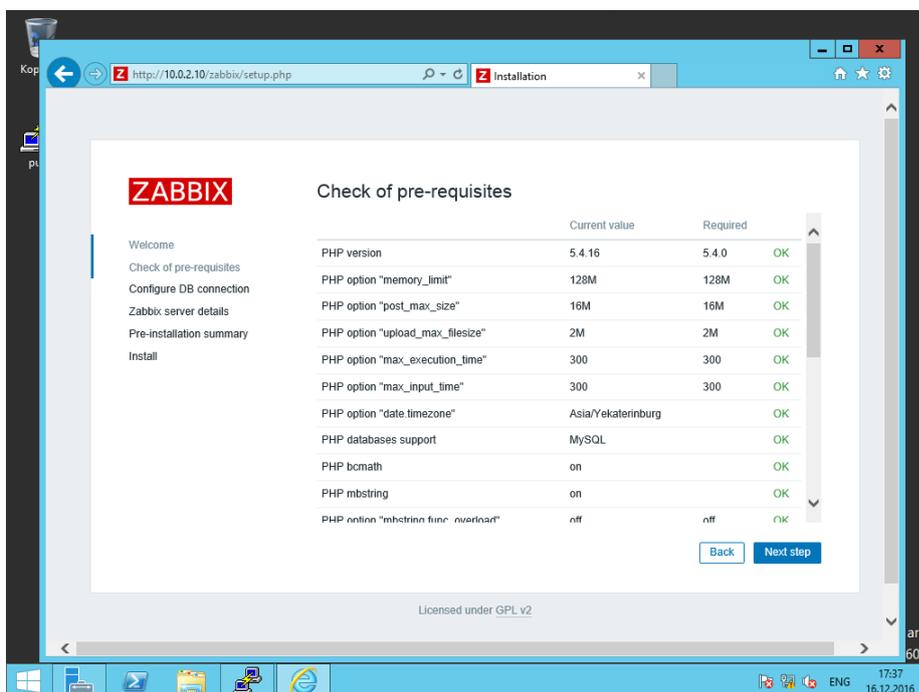


Рисунок 38 — Проверка данных в web-интерфейсе

После нажатия кнопки «Next step» переходим к странице конфигурации подключаемой базы данных, указываем точно такие же данные, как при создании базы данных (рисунок 39).

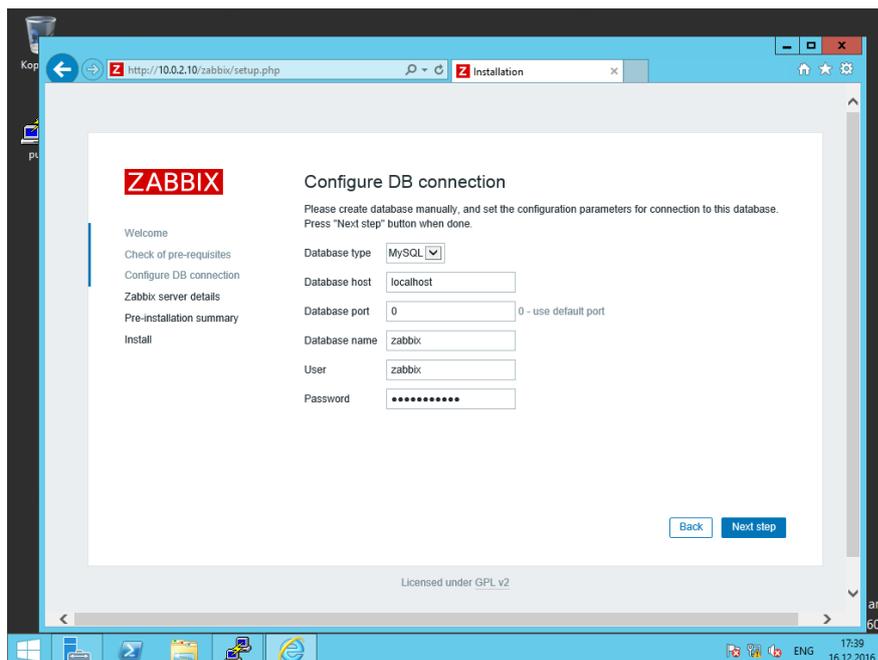


Рисунок 39 — Настройка подключаемой Базы данных в web-интерфейсе

На следующей странице нужно указать адрес сервера и порт на котором будет работать сервер «Zabbix» (рисунок 40).

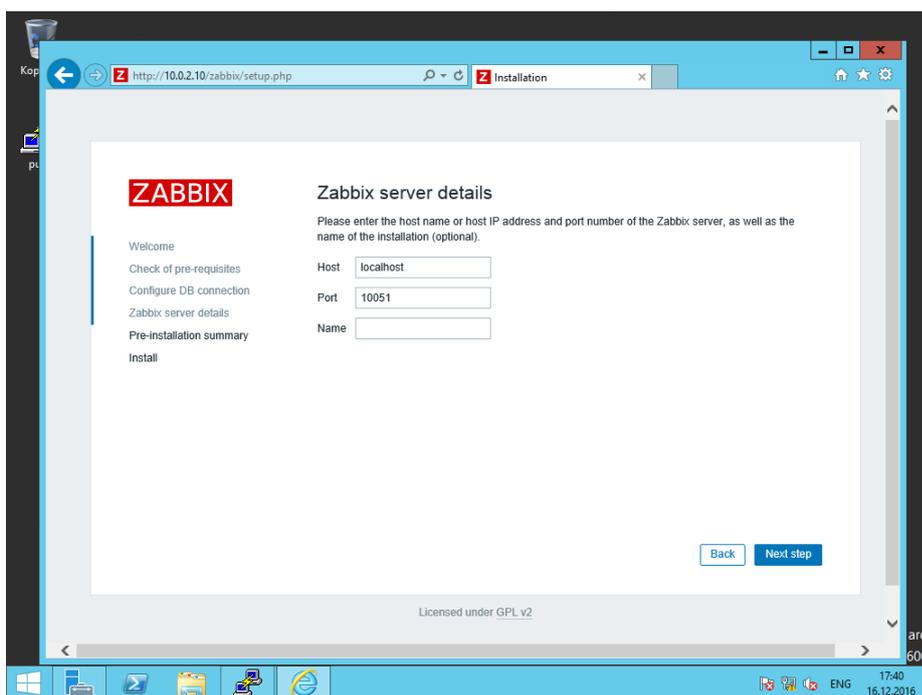


Рисунок 40 — Настройка сервера и порта в web-интерфейсе

Одним из завершающих шагов будет вывод суммарной информации о настройке сервера «Zabbix» в web-интерфейсе (рисунок 41).

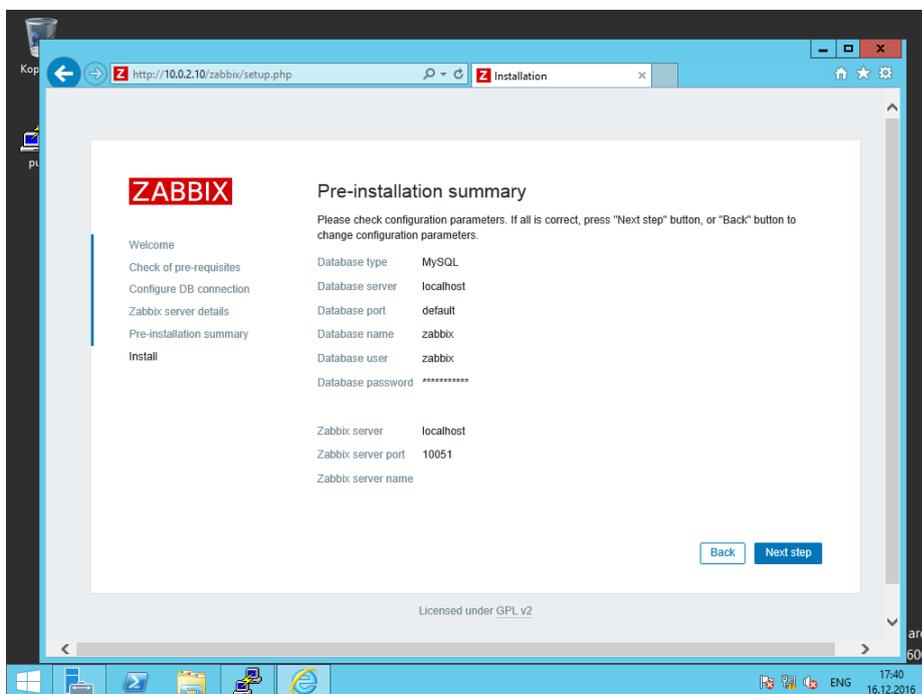


Рисунок 41 — Суммарная информация в web-интерфейсе

Завершающая страница сообщает о том, что сервер «Zabbix» успешно установлен (рисунок 42), после нажатия кнопки синего цвета «Finish» происходит переход на страницу на которой требуется ввести логин и пароль для доступа в web-интерфейс сервера «Zabbix» (рисунок 43).

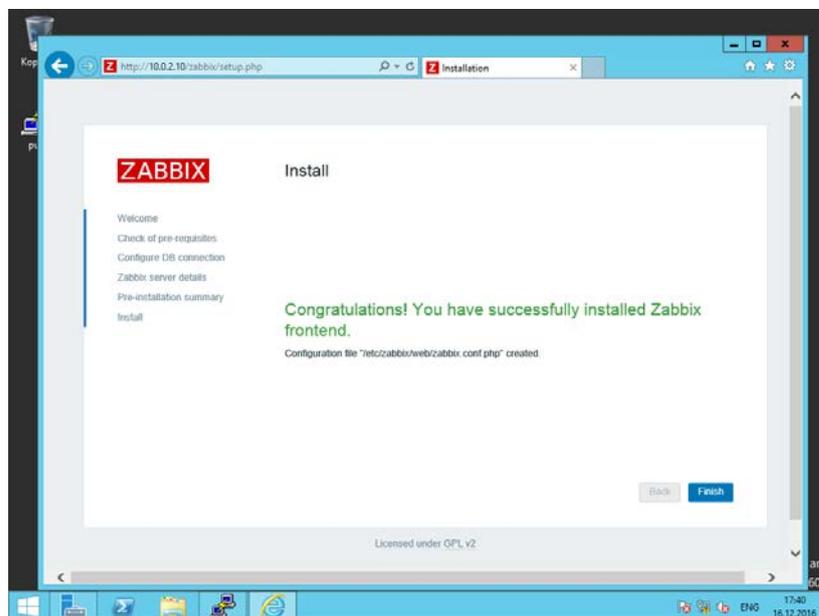


Рисунок 42 — Успешная установка сервера «Zabbix»

Страница на которой требуется ввести логин и пароль для доступа в web-интерфейс сервера «Zabbix» (рисунок 43).

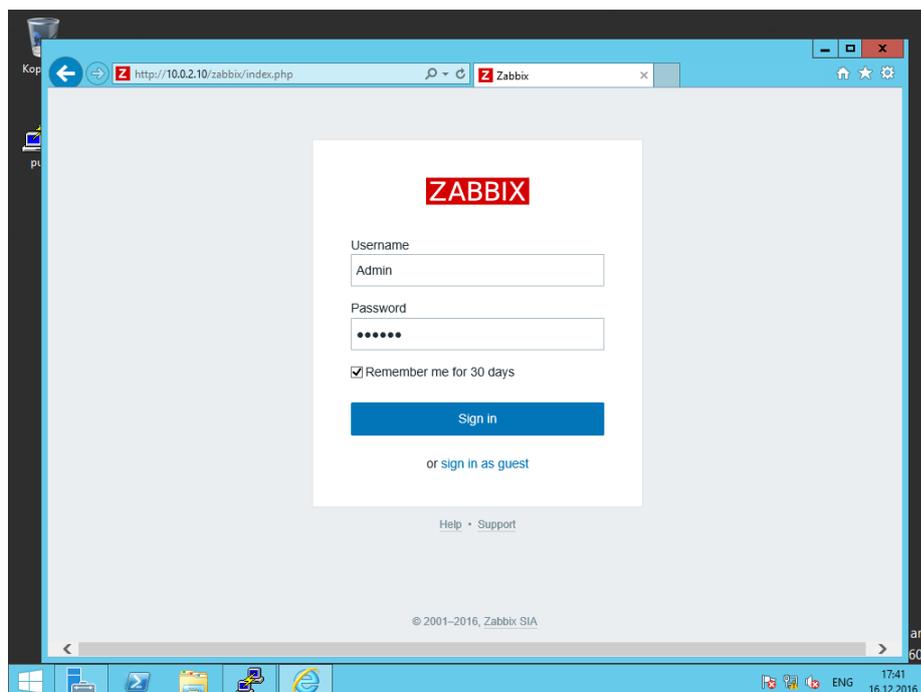


Рисунок 43 — Вход в web-интерфейс сервера «Zabbix»

Одним из заданий является установка и настройка агента «Zabbix» на виртуальную машину с «Microsoft Windows Server 2012 R2» (рисунок 44).

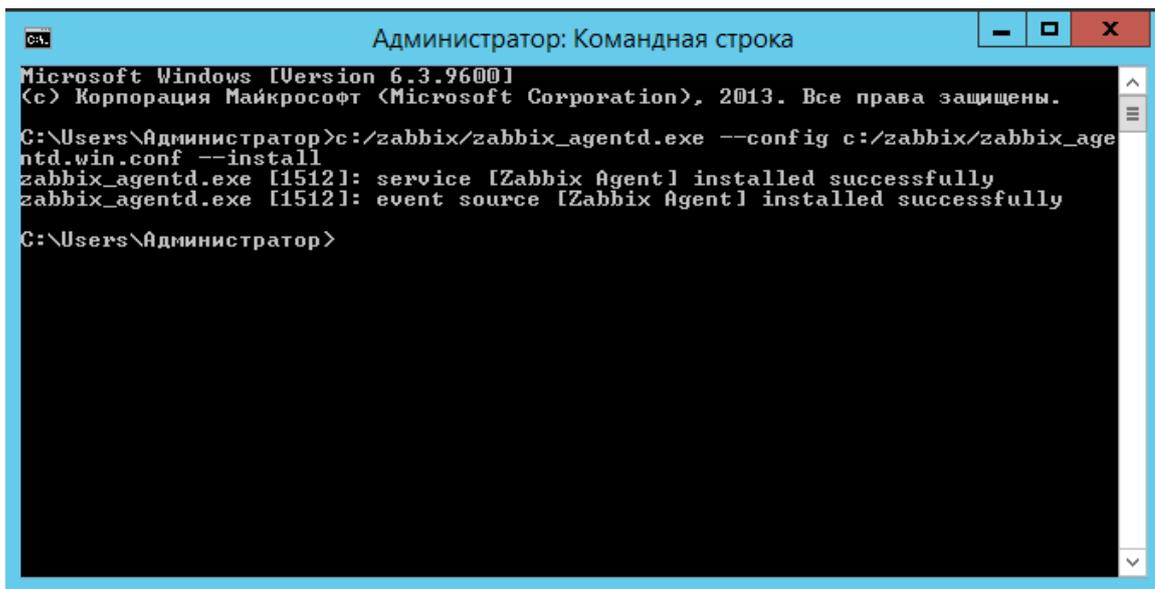


Рисунок 44 — Установка и настройка агента «Zabbix»

Завершающим этапом выполнения лабораторной работы будет добавление нового хоста «Microsoft Windows Server 2012 R2» в систему мониторинга «Zabbix» (рисунок 45) и подключение к нему шаблона для отслеживания (рисунок 46).

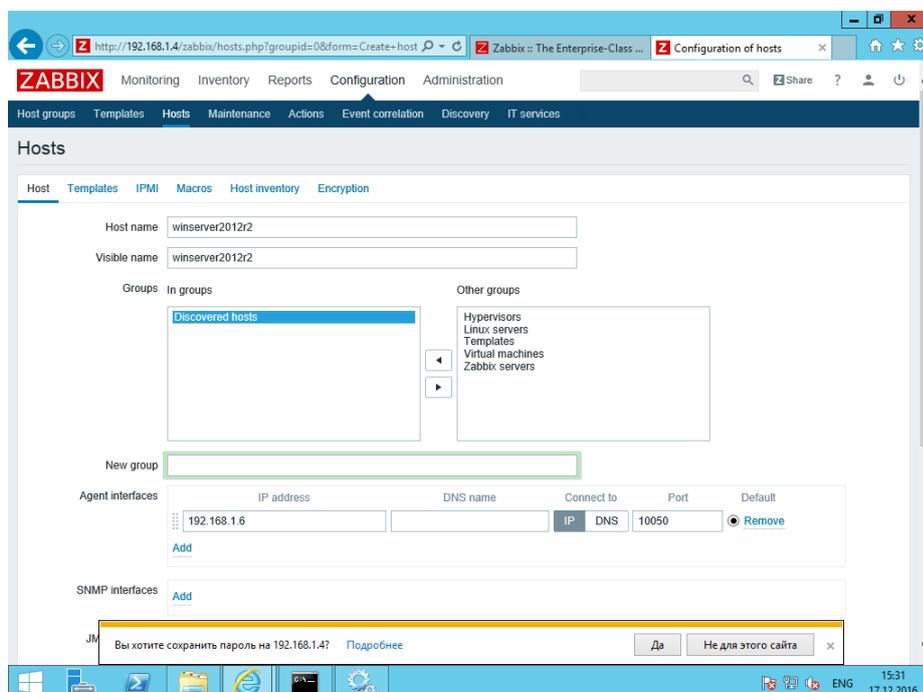


Рисунок 45 — Добавление нового хоста «Microsoft Windows Server 2012 R2»

Страница с подключением шаблона (рисунок 46)

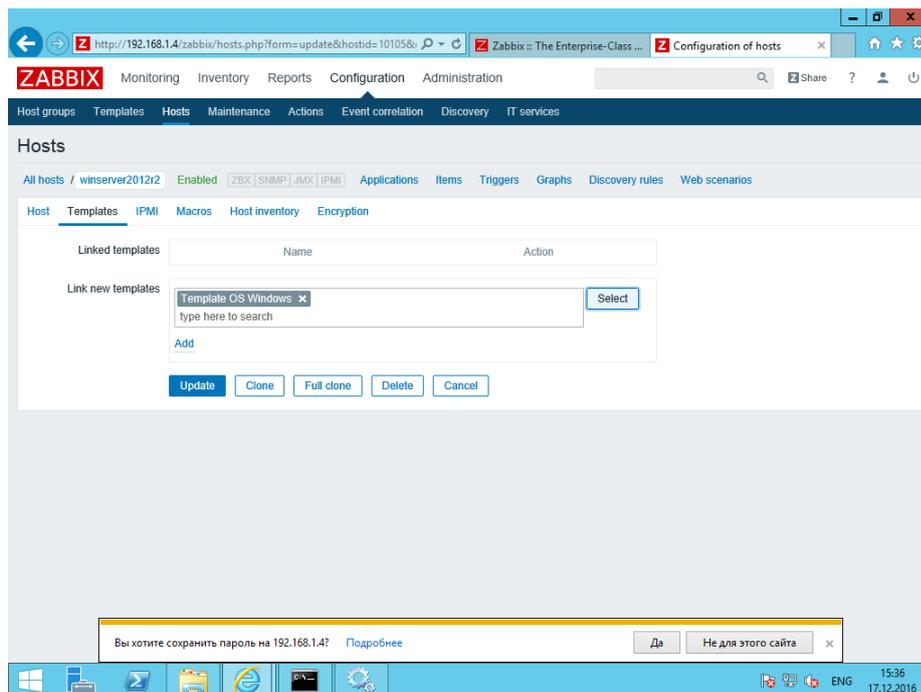


Рисунок 46 — Подключение шаблона к хосту «MS Windows Server 2012 R2»

После всех выполненных этапов, необходимо отчитаться перед преподавателем за проделанную работу. Формат отчета представляет собой ответ на контрольные вопросы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выпускной квалификационной работы был разработан лабораторный практикум «Мониторинг оборудования в локальной вычислительной сети с помощью программы Zabbix».

Реализованы следующие задачи:

1. Проанализированы интернет-источники с целью выделения требований, предъявляемых к лабораторным практикумам на современном этапе развития образования.

2. Выполнен анализ инструментов и средств мониторинга оборудования.

3. Спроектирована структура, реализованы интерфейс и функционал лабораторного практикума «Мониторинг оборудования в локальной вычислительной сети с помощью программы Zabbix».

Задачи находятся прямо в лабораторном практикуме, что позволяет проверять знания студентов без отрыва от изучения темы. Если студент не смог решить задачу, то он легко может вернуться к повторению материала.

Программа обеспечивает полностью устойчивое функционирование и не нарушает целостность системы, системного реестра или системного программного обеспечения.

Интерфейс программы представлен в виде окна, в формате «Adobe PDF».

Созданный лабораторный практикум не является постоянным, потому что информация по данной теме обновляется и его придется дополнять новой, обновленной информацией.

Разработанный практикум будет использоваться в Российском государственном профессионально-педагогическом университете студентами третьего курса профиликации «Компьютерные технологии».

Цель выпускной квалификационной работы достигнута, поставленные задачи выполнены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Балыкина Е.Н. Сущностные характеристики электронных учебных изданий [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.history.krsu.edu.kg/index.php?option=com_content&task=view&id=351 (дата обращения: 19.12.2016).
2. Блог «Centoslamer» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://centoslamer.blogspot.ru> (дата обращения: 25.09.2016).
3. Блог «NetSkills» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.netskills.ru/p/linux.html> (дата обращения: 25.09.2016).
4. Блог компании «Zabbix» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/zabbix/> (дата обращения: 25.09.2016).
5. Блог Павла Батанова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.scautruse.ru/linux/467/> (дата обращения: 10.01.2017).
6. Виртуальная энциклопедия Linux по-русски [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rus-linux.net/> (дата обращения: 25.12.2016).
7. Заметки системного администратора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://adminnotes.info/linux/zabbix-и-snmp-на-примере-коммутатора-dlink.html> (дата обращения: 15.01.2017).
8. Компания «Zabbix» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zabbix.com/ru/> (дата обращения: 12.09.2016).
9. Красильников И.В. Информационные аспекты разработки и применения в ВУЗе электронных учебных пособий [Текст]: монография / И.В. Красильников. — Москва: РХТУ, 2011. — 114 с.
10. Лекториум [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/course/22904> (дата обращения: 20.12.2016).
11. Максимов Н.В. Компьютерные сети [Текст]: учебник для вузов / Н.В. Максимов, И.И. Попов — под общ. ред. Н.В. Максимова. — 3-е изд. — Москва: Форум, 2013. — 448 с.

12. НОУ Интуит [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/> (дата обращения: 24.12.2016).
13. Операционная система CentOS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://centos.name> (дата обращения: 12.09.2016).
14. Сравнительная таблица систем мониторинга сети на сайте «Wikipedia» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Сравнение_систем_мониторинга_сети (дата обращения: 25.09.2016).
15. Сравнительные таблицы операционных систем семейства «Linux» на «Wikipedia» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Сравнение_дистрибутивов_Linux (дата обращения: 25.09.2016).
16. Электронный журнал «Хакер» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://хакер.ru/2014/08/13/using-zabbix/> (дата обращения: 25.09.2016).
17. Эрганова Н.Е. Методика профессионального обучения [Текст]: учебное пособие / Н.Е. Эрганова. — Москва: «Академия», 2008. — 160 с.
18. DenWeb [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://denweb.ru/put-veb-mastera/osnovnye-ponyatiya-internet-protokoly-domen-hosting-server-chast2.html> (дата обращения: 25.12.2016).
19. GitBook [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gitbook.com/book/alv1r/zabbix/details> (дата обращения: 25.12.2016)
20. Habrahabr [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/> (дата обращения: 04.01.2017).
21. Ignix.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ignix.ru/> (дата обращения: 09.01.2017).
22. Lantester [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.lantester.ru/networkteh/common/what-is-lan.html> (дата обращения: 11.01.2017).
23. Linux Center [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.linuxcenter.ru/lib/> (дата обращения: 25.09.2016).

24. MDL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://onreader.mdl.ru/MasteringZabbix.2ed/content/index.html#Preface> (дата обращения: 18.01.2017).

25. Network.xsp.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.network.xsp.ru/> (дата обращения: 23.12.2016).

26. Red Hat Клуб [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://redhat-club.org/> (дата обращения: 24.12.2016).

27. Remote Shaman [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.remoteshaman.com/unix/centos> (дата обращения: 24.12.2016).

28. VirtualBox [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.virtualbox.org> (дата обращения: 25.09.2016).

29. Xgu.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://xgu.ru/wiki/Заглавная_страница (дата обращения: 25.09.2016).

30. Zabrosov.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zabrosov.ru> (дата обращения: 25.09.2016).

ПРИЛОЖЕНИЕ

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра информационных систем и технологий
направление 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профиль «Информатика и вычислительная техника»
профилизация «Компьютерные технологии»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Н. С. Толстова
« 16 » _____ ноября _____ 2016 г.

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра**

студента 4 курса, группы ЗКТ-412С Терентьева Артема Андреевича

1. Тема Мониторинг оборудования в локальной вычислительной сети с помощью программы Zabbix» утверждена распоряжением по институту от 16.11.2016 г. № 68/1.
2. Руководитель Венков Сергей Сергеевич, ст. преподаватель кафедр ИСиТ
3. Место преддипломной практики ООО «Гринлайн-Бизнес»
4. Исходные данные к ВКР
Компания «Zabbix» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zabbix.com/ru/>
Операционная системы CentOS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://centos.name>
VirtualBox [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.virtualbox.org>
Habrahabr [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru>
5. Содержание текстовой части ВКР (перечень подлежащих разработке вопросов)
Анализ интернет-источников
Сравнительный анализ систем мониторинга
Анализ рабочей программы дисциплины
Использование Zabbix для мониторинга оборудования
3Т
6. Перечень демонстрационных материалов
Презентация выполненная в Microsoft PowerPoint
3Т
3Т
3Т
3Т

