

Бабарыкин Олег Сергеевич

студент

Салтецкая Татьяна Васильевна

старший преподаватель

Технический институт (филиал)

ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный

университет им. М.К. Аммосова»

г. Нерюнгри, Республика Саха (Якутия)

**РАСШИРЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛА СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА
СЕРВЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ
ОАО ХК «ЯКУТУГОЛЬ»)**

Аннотация: данная статья предназначена для системных администраторов, работающих с серверными станциями на основе операционной системы *Windows 2008 Server*. В работе идёт речь о мониторинге таких показателей, как объем свободного места на дисках, объем оперативной памяти, выполнение задач в планировщике и установка хотфиксов. Специалисту, работающему с вышеуказанной операционной системой, знакома ее ограниченность в этих вопросах, и данная статья написана с целью внесения в нее необходимых дополнений.

Ключевые слова: Аннотация: ключевые слова: мониторинг, сервер, *Windows 2008 Server*, *The Dude*.

Введение

Деятельность современного предприятия невозможно представить без использования компьютерной техники и программных продуктов. А крупные организации готовы максимально автоматизировать не только различные производственные процессы, но и вспомогательные системы. Одной из них является система мониторинга серверного оборудования, которая предназначена для оповещения ИТ специалистов о проблемах в работе использующихся программ. Необходимость своевременного информирования о сбоях в работе

серверного оборудования трудно переоценить, т.к. от оперативности оповещения соответствующих ИТ служб зависит скорость решения возникшей проблемы, а, следовательно, производительность работы всего предприятия в целом. Благодаря использованию современной и быстрой системы мониторинга гарантируется надежность и долговечность хранения больших объемов конфиденциальной информации, возможность ее оперативного использования, что необходимо такой масштабной организации, как ОАО ХК «Якутуголь» не только для повседневного обращения, но и для участия в международных аукционах и биржевых торгах, для предоставления данных для аудиторских проверок и международной отчетности. Вследствие быстрого накопления огромных объемов данных требуется максимально оперативная система слежения за такими ключевыми параметрами, как количество оставшегося свободного места для хранения информации, объем доступной оперативной памяти, своевременность обработки поставленных задач и регулярность обновления версий программного обеспечения. Также система мониторинга должна уметь в кратчайшие сроки оповещать соответствующих специалистов о возможных нарушениях в работе серверов. Немаловажным фактором в условиях конкуренции является и относительно невысокая стоимость такой системы мониторинга.

Вышеперечисленные аспекты определили направление дипломной работы и ее актуальность.

Целью данной дипломной работы является создание расширений для действующей системы мониторинга серверного оборудования с минимальными затратами.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Анализ структуры предприятия ОАО ХК «Якутуголь» и функций системы мониторинга для создания программного продукта.
2. Анализ языков программирования и существующих систем мониторинга.
3. Разработка дополнительных модулей к действующей системе мониторинга серверного оборудования.

Объектом исследования являются серверные инфраструктуры в ОАО ХК «Якутуголь». Предметом исследования выступает технология программного мониторинга серверного оборудования.

Актуальность данной дипломной работы обуславливается, во-первых, сложностью слежения за некоторыми показателями работоспособности серверов с использованием стандартных средств мониторинга, а во-вторых, высокой трудоёмкостью существующих систем слежения. Создаваемый программный продукт позволит контролировать несколько важнейших дополнительных параметров в работе серверов, таких как свободное дисковое пространство и оперативная память, а также предотвращать, через своевременную отсылку оповещений, возможные сбои в работе оборудования. Такая доработка существующей в ОАО ХК «Якутуголь» системы мониторинга серверов позволит не только снизить затраты времени при работе пользователей с программами, но и повлечет за собой снижение возможного финансового ущерба вследствие предотвращения поломок серверного оборудования.

Дипломная работа состоит из введения, трех глав, заключения, изложенных на 49 страницах машинописного текста. Содержит 7 рисунков, 3 таблицы, 4 приложения и список использованной литературы из 23 наименований.

Первая глава представляет собой характеристику предприятия ОАО ХК «Якутуголь» и теоретическую информацию для разработки дополнительных модулей к действующей в организации системе мониторинга серверов. Во второй главе работы проводится анализ существующих систем мониторинга серверов и применяемых языков программирования, выявляются их положительные и отрицательные стороны. В третьей главе показана разработка и принципы функционирования новых модулей для имеющейся системы контроля работы серверов.

1. Характеристика предприятия оао хк «якутуголь» и сбор необходимой информации для создания программного продукта

1.1. Характеристика и структура ОАО ХК «Якутуголь»

Открытое акционерное общество Холдинговая компания «Якутуголь» – одна из крупнейших угледобывающих компаний России. В ее состав входят три горных предприятия: разрез «Нерюнгринский», разрез «Кангаласский» и шахта «Джебарики-Хая».

Приоритетные направления развития «Якутуголь» определяются стратегической целью «Якутуголь» – усиление конкурентных преимуществ компании. Достижение поставленной цели предусматривается осуществить, прежде всего, за счет увеличения объемов добычи. Основными видами деятельности «Якутуголь» являются добыча, обогащение и реализация угольной продукции.

ОАО ХК «Якутуголь» является одним из немногих производителей твердых коксующихся углей в России. Объемы добычи компании достигают 11,5 млн. тонн в год. В основном это высококачественный уголь ценной марки «К9». Продукция «Якутугля» пользуется большим спросом как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Основными потребителями угольной продукции на внутреннем рынке являются крупные промышленные предприятия металлургии, цементного производства, а также энергосистемы Дальнего Востока. На рынке Республики Саха (Якутия) основной удельный вес поставок приходится на Нерюнгринскую ГРЭС (АК «Якутскэнерго»), нужды жилищно-коммунального хозяйства республики.

Исходя из территориального расположения «Якутуголь» экспортные поставки угольной продукции осуществляются в страны Азиатско-Тихоокеанского Региона. В частности, постоянными потребителями концентрата коксующегося угля, производимого на «Якутугле», являются китайские, японские и корейские компании. На экспорт поставляется концентрат сильно-коксующегося угля марки К9 0–50 (hard cooking coal) и энергетический уголь марки СС 0–50 (thermal coal).

Основными потребителями экспортной угольной продукции «Якутуголь» в странах АТР являются металлургические, цементные и электроэнергетические предприятия.

Суммарные запасы угля на разрезе «Нерюнгринский» составляют около 200 млн. т. ОАО ХК «Якутуголь» является безусловным лидером угледобывающей отрасли в Республике Саха (Якутия).

История компании берет начало с марта 1966 года, когда был издан приказ Министерства угольной промышленности СССР о создании в Якутии треста «Якутуголь».

С приходом «Мечел» получили развитие новые перспективные проекты, в частности, разработка Эльгинского месторождения углей. В 2008 году в ходе реструктуризации группы «Мечел» «Якутуголь» был включен в состав холдинга «Мечел-Майнинг».

1.2. Функции системы мониторинга серверного оборудования

ОАО ХК «Якутуголь» сотрудничает с различными организациями по своему основному и дополнительным видам деятельности: добыча каменного угля открытым способом; обучение водителей автотранспортных средств; оптовая торговля топливом; деятельность в области телефонной связи; исследование конъюнктуры рынка; проектирование, связанное со строительством инженерных сооружений, включая гидротехнические сооружения, проектирование движения транспортных потоков т. д., итого 25 заявленных видов деятельности. В силу своей разнонаправленности, предприятие ведет масштабный учет деятельности, оперируя огромными массивами данных, которые нужно обработать и сохранить. С этой целью в организации закуплено и работает серверное оборудование, позволяющее необходимому количеству пользователей иметь доступ к нужным программам и данным.

Для защиты от сбоев и потерь информации на серверах в крупных организациях применяют системы мониторинга серверного оборудования. Задачей любой системы мониторинга является предоставление информации для

анализа состояния ИТ-инфраструктуры, быстрого обнаружения возникшей неисправности и ее оперативного устранения. Постоянный мониторинг помогает избежать простоев в работе, поддерживать все ИТ-сервисы в рабочем состоянии.

Раньше роль мониторинга осуществляли администраторы, а информация о состоянии систем в лучшем случае собиралась ими же в каких-либо неспециализированных программах, в худшем же вообще никак не накапливалась. Все сведения о системе были привязаны к практическому опыту работы с инфраструктурой у конкретного специалиста и полностью терялись при его уходе.

Сейчас появилось множество полу- и полностью автоматизированных систем для мониторинга, которые анализируют состояние систем, собирают информацию в коллекции, которые тоже впоследствии можно изучить при необходимости.

Среди основных функций мониторингов можно выделить следующие:

1. Слежение. Основная функция, включающая в себя периодический сбор показателей с узлов оборудования, сервисов и т. п.

2. Хранение информации. Дополнение к слежению. Осуществляется сбор информации по основным показателям каждого объекта мониторинга, для хранения обычно используются базы данных.

3. Построение отчётов. Осуществляется как на основе текущих данных слежения, так и по долговременно хранимой информации. Например, долговременный мониторинг нагрузки на сервер может предупредить, что потребляемые ресурсы всё время увеличиваются, значит необходимо увеличить доступные средства или перенести часть задач на другой сервер, выбор которого тоже можно осуществить на основе долговременного отчёта.

4. Визуализация. Отчёты в визуальном представлении: в виде графиков, всплывающих подсказок, диаграмм. Помогают лёгкому восприятию информации, а также возможен выбор для визуализации нескольких, самых важных индикаторов, тогда как в отчётах будут представлены все показатели.

5. Поиск узких мест. На основе аналитических данных мониторинга возможно узнать, в какое именно месте инфраструктуры наиболее сильно снижает общие показатели производительности.

6. Автоматизация сценариев. Функция освобождает администраторов от рутинных задач.

Благодаря наличию средств для реализации всех этих функций администратору больше не нужно проверять вручную состояние каждой составляющей системы, проблемы решаются и поломки устраняются более оперативно, диагностика осуществляется многомерно и точно, также можно планировать расширение инфраструктуры.

Использование систем мониторинга и управления позволяет:

- 1) оптимизировать использование информационных ресурсов;
- 2) повысить качество ИТ-сервисов и скорость устранения сбоев в работе оборудования и программного обеспечения, минимизировать время простоя сервисов;
- 3) обеспечить надежность, безопасность и согласованное функционирование всех компонентов ИТ-инфраструктуры;
- 4) облегчить модернизацию ИТ-инфраструктуры;
- 5) в несколько раз повысить эффективность работы ИТ-подразделения.

2. Анализ существующих систем мониторинга серверного оборудования и языков программирования

2.1. Анализ существующих систем мониторинга серверного оборудования

Существует три основных вида систем мониторинга серверного оборудования: Nagios, Zabbix и The Dude.

Внешний вид карты сети в Nagios представлен на рис. 1.

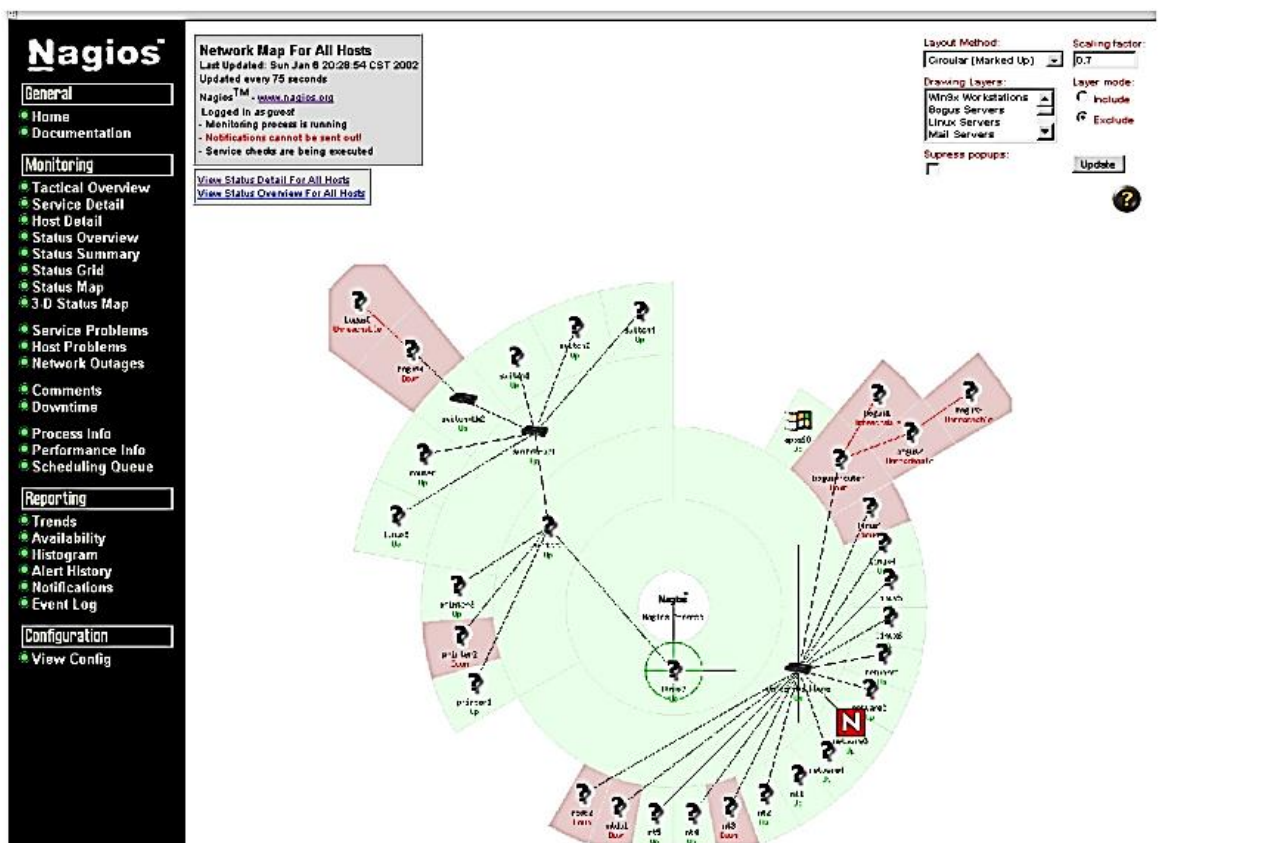


Рис. 1. Карта сети в Nagios

При множествах преимуществ первая из приведенных систем, Nagios, имеет ряд существенных недостатков, послуживших причинами отказа от ее использования в ОАО ХК «Якутуголь»: «общий» характер мониторинга показателей; проблема взаимодействия с серверами под управлением Windows; «сетевая» направленность мониторинга; и дополнительной причиной стало отсутствие опыта работы с данным программным продуктом в компании.

Zabbix – одна из мощнейших и обширнейших систем мониторинга, наиболее подходящая для наших целей, которую также можно использовать в качестве «скелета» к своим собственным скриптам мониторинга. Карта сети в Zabbix представлена на рис. 2.

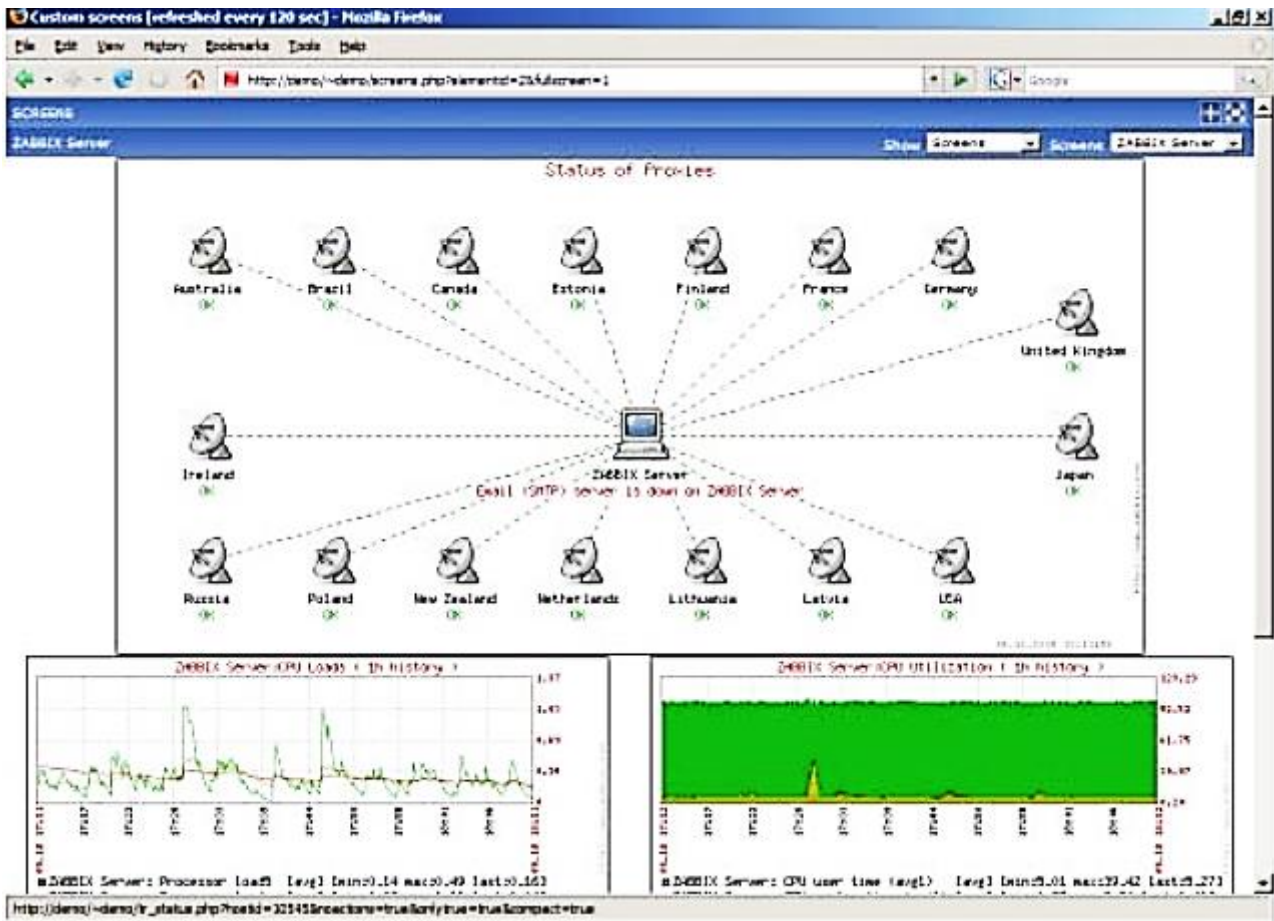


Рис. 2. Карта сетей в Zabbix

Однако в очередной раз стоит отметить громоздкость сервиса, отсутствие полной документированности возможностей проекта, а также необходимость установки агентского программного обеспечения на все машины. В качестве дополнительного минуса стоит отметить сложность делегирования прав – машина с сервисом зачастую управляется операционной системой семейства *nix, что делает трудоёмким взаимодействие с доменными пользователями и правами из Active Directory (Windows системы).

Третья из рассматриваемых нами в данной дипломной работе систем – Dude – позиционируется как лучший по соотношению цена/качество продукт. Это справедливо, т. к. он распространяется бесплатно. Однако, несмотря на бесплатность, он не уступает, а часто превосходит коммерческие продукты.

Итак, основные возможности трех вышеописанных систем мониторинга серверного оборудования можно привести в таблице 1.

Сравнение основных систем мониторинга серверов

	<i>Nagios</i>	<i>Zabbix</i>	<i>The Dude</i>
<i>Диаграммы</i>	Да	Да	Да
<i>Отчёты</i>	Через плагин	Да	Нет
<i>Логическая группировка</i>	Да	Да	Да
<i>События</i>	Да	Да	Да
<i>Автом. обнаружение</i>	Через плагин	Да	Да
<i>Агент</i>	Да	Да	Да
<i>SNMP</i>	Через плагин	Да	Да
<i>Syslog</i>	Через плагин	Да	Да
<i>Плагины</i>	Да	Да	Да
<i>Карты</i>	Да	Да	Да

Из приведенной таблицы видно, что и Zabbix, и The Dude имеют много плюсов. В данной дипломной работе в качестве базовой системы используется The Dude, прежде всего, исходя из ее несомненного преимущества в вопросе баланса цена/качество. Также, учитывая вышеперечисленные требования к мониторингу, было решено использовать данную систему, т.к. она может исполнять скриптовые сценарии на большинстве распространённых языков и не требует установки агентского программного обеспечения на каждую машину, за состоянием которой будет осуществляться слежение.

2.2. Анализ современных языков программирования

Язык программирования – это набор правил, по которым описываются действия по преобразованию информации в соответствии с разработанным алгоритмом. Алгоритм представляет собой последовательность команд, которые максимально точно описывают процесс вычислений и с помощью преобразования исходных данных приводят к требуемому результату.

Программа, которая написана на языке программирования, называется исходным текстом. Его можно редактировать, как и обычный текст. Программист меняет исходный текст, отлаживая программу, исключая все возникшие при отладке ошибки и создает новые версии и модификации.

Существует множество языков программирования и подходов к их классификации. В нашей дипломной работе мы рассмотрим объектно-

ориентированные языки, центральная концепция которых строится вокруг понятия «объект». Наиболее подробно рассмотрим объектно-ориентированные языки программирования, такие как Delphi, MS Visual Basic и PowerShell.

Среди преимуществ языка программирования Delphi стоит отметить:

1) простоту, скорость и эффективность (Delphi имеет один из самых быстрых компиляторов);

2) программы, написанные на Delphi, не требуется снабжать дополнительными библиотеками;

3) модель программирования в Delphi – компонентная, что позволяет пользоваться компонентами, написанными другими разработчиками;

4) очень быстрый браузер классов и мгновенный вывод подсказки автозавершения кода;

5) наличие процессора реляционной базы данных Borland Database Engine (BDE), осуществляющего роль связующего моста между программой и базой данных.

К недостаткам можно отнести:

1) статическое присоединение библиотеки VCL и компонентов к исполняемому файлу;

2) в используемой в Delphi парадигме форм вся информация о форме, включая свойства, настройки компонентов, значения по умолчанию, хранится в ехе-файле, причем не оптимальным образом;

3) не хватает очень многих мощных средств C++, например, шаблонов, перегрузки операторов и объектной модели;

4) малое число параметров оптимизации кода.

MS Visual Basic – это язык программирования, основанный на объектно-ориентированном подходе, являющийся «потомком» Visual Basic (VB) и реализованный на платформе Microsoft.NET.

В MS Visual Basic используются все самые современные методы программирования: объектно-ориентированная модель, включая наследование визуальных классов, модель составных объектов COM (Component Object

Model), технология программных компонентов ActiveX. Кроме того, MS Visual Basic позволяет создавать многопоточные программы, службы Windows, разнообразные сетевые приложения и др. Также немаловажным плюсом языка MS Visual Basic является возможность как компиляции в машинный код, так и интерпретации во время отладки.

Однако имеется ряд некоторых недостатков MS Visual Basic:

- 1) поддержка операционных систем только семейства Windows;
- 2) наследуются только интерфейсы объектов;
- 3) отсутствие указателей, низкоуровневый доступ к памяти.

Говоря о третьем из рассматриваемых в данной главе дипломной работы языке программирования, Windows PowerShell, определим его основные достоинства:

- 1) является частью операционной системы для обслуживания серверных станций и предлагается в комплекте с Windows 2008 Server;
- 2) не требует установки специальной оболочки для разработки;
- 3) имеет малый объем;
- 4) имеет готовые командлеты для низкоуровневого управления операционной системой;
- 5) при его разработке за основу был взят язык программирования C# Sharp, что существенно облегчает его изучение.

К минусам при использовании Windows PowerShell можно отнести его низкое быстродействие и использование библиотеки Framework 2.0, которая устанавливается отдельно.

Как видим, положительное соотношение различных сторон применения данного языка программирования однозначно указывает на возможность его результативного использования. С его помощью в третьей главе нашей дипломной работы мы опишем дополнения к существующей в ОАО ХК «Якутуголь» системе мониторинга серверных станций, внеся в нее несколько необходимых функций.

3. Разработка дополнительных модулей системы мониторинга серверного оборудования

3.1. Структура программного продукта

Общая структура скриптов дополнительных модулей к системе мониторинга серверов, созданных в данной дипломной работе, выглядит следующим образом:

- 1) подключение дополнительных модулей, библиотек;
- 2) определение начальных значений переменных;
- 3) выборка набора серверов (сервисов) для проверки состояния;
- 4) цикл сбора информации и проверки состояния.
- 5) показ оповещений об ошибках.
- 6) вывод итоговой информации по состоянию систем.
- 7) выход из скрипта с помощью значения переменной выхода.
- 8) отправка оповещения о завершении сборки.

Дополнительные модули созданы на базе системы мониторинга сетевого оборудования The Dude.

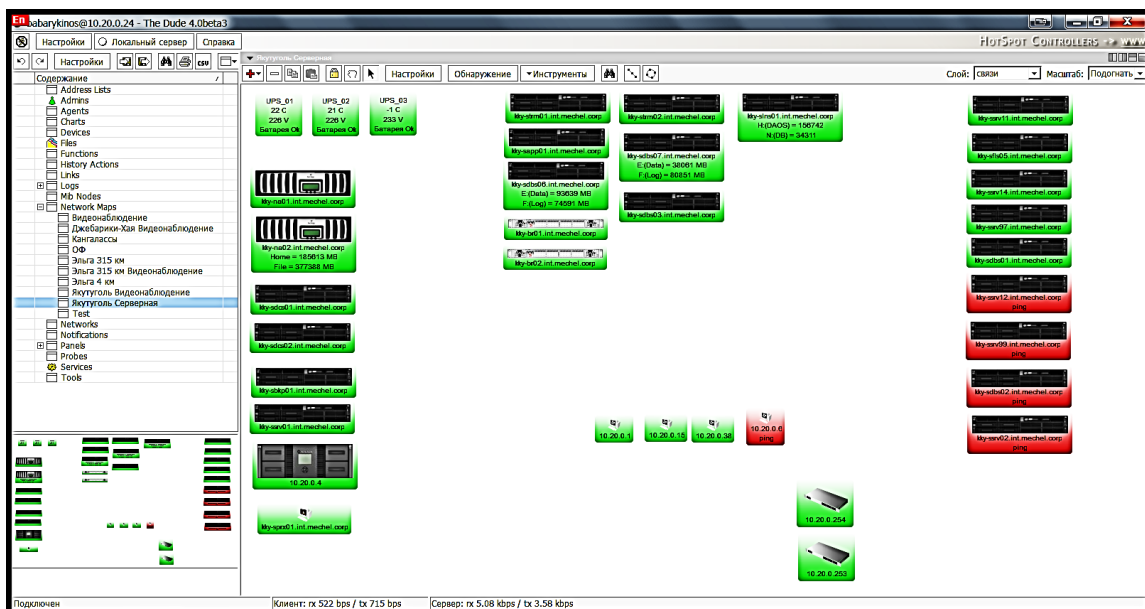


Рис. 3. Изображение серверной «Якутуголь» с использованием The Dude

Графическое изображение объектов в The Dude представлено на рисунке 3. Данная система мониторинга уже запущена и успешно работает на серверных станциях ОАО ХК «Якутуголь».

Всего предложено 4 дополнительных модуля, написанных на языке программирования Windows PowerShell, которые можно использовать как по отдельности, так и совместно на базе системы мониторинга сетевого оборудования The Dude. Исходные коды каждого модуля располагаются в папке Scripts и носят наименования соответственно своему предназначению: Check Free Space (проверка свободного места на дисках), Check Scheduler (проверка задач в планировщике заданий), Check Free Mem (проверка оперативной памяти), Check Hot Fix (проверка обновлений).

Программа поставляется на USB-накопителе.

3.2. Сведения о дополнительных модулях

Для оптимизации работы системы мониторинга серверного оборудования в ОАО ХК «Якутуголь» в данной дипломной работе нами были написаны 4 дополнительных модуля. Первый из них, назовем его Check Free Space, создан для контроля оставшегося свободного места на дисках серверных станций.

Предназначение данного скрипта, исходный код которого представлен в Приложении 1, – слежение за дисковым пространством на серверах с использованием технологии Windows Management Instrumentation (WMI). В дословном переводе WMI – инструментарий управления Windows; это одна из базовых технологий для централизованного руководства и слежения за работой различных частей компьютерной инфраструктуры на платформе Windows.

Для контроля за количеством свободного дискового пространства сервер опрашивается по технологии WMI для получения списка дисков. Далее повторно с использованием WMI запрашивается информация о свободном и занятом пространстве на каждом диске из полученного списка.

Методом Get-WmiCustom производится сбор показателей: набор дисков с их идентификатором, затем доступное свободное место на каждом из них и общий размер диска.

Если размер свободного дискового пространства менее 10% от общего доступного места, то скрипт сигнализирует об этом с помощью функции Write-

Error и устанавливает переменную выхода в значение 1. Подобный цикл операций производится последовательно для каждой машины из выборки.

Данный модуль уже интегрирован в систему мониторинга серверных станций в ОАО ХК «Якутуголь», его визуальная интерпритация представлена на рис. 4.

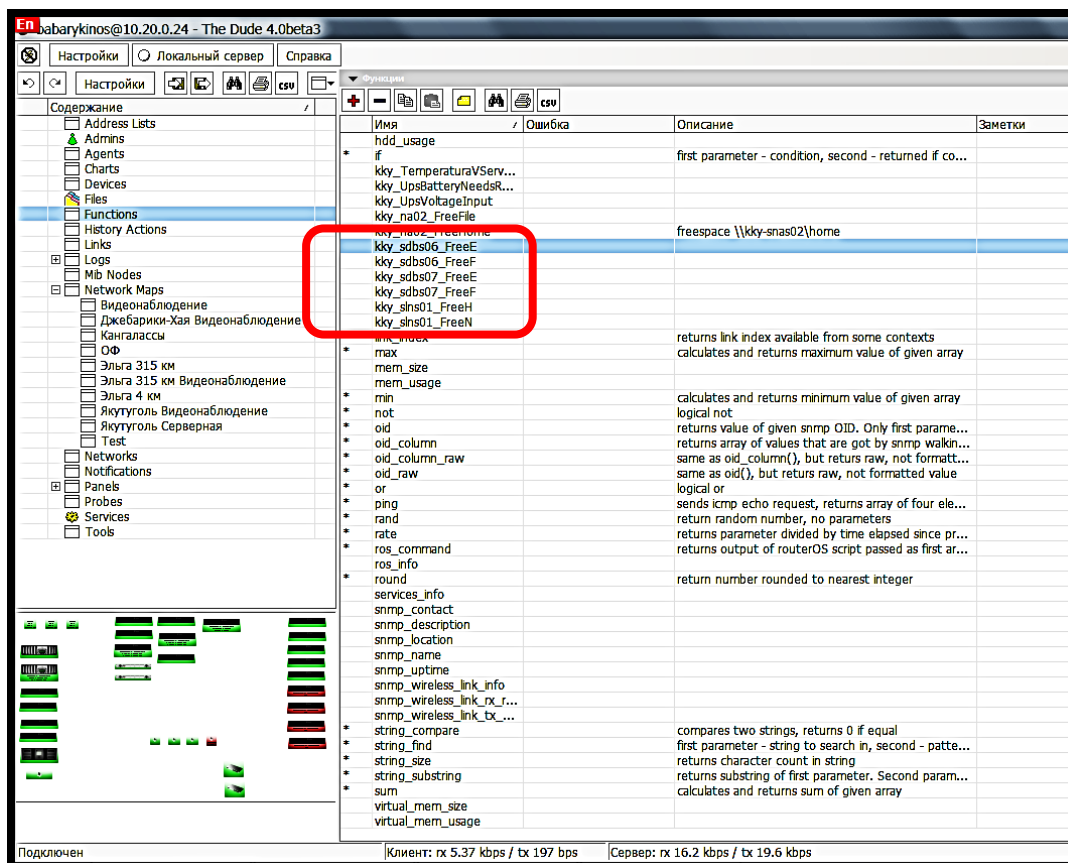


Рис. 4. Внедрение модуля проверки свободного места на дисках в действующую систему мониторинга серверов на платформе The Dude

Второй модуль, назовем его Check Free Mem, предназначен для проверки свободной оперативной памяти на серверных станциях (исходный код представлен в Приложении 2). Производится подобно вышеописанному скрипту по контролю свободного места на диске: по выборке компьютеров из Active Directory проводится сбор сведений с помощью WMI запроса. Результаты обрабатываются по определённым условиям.

Для окончательной выборки машин определяется полный объём оперативной памяти и занятый процент. Если объём доступной оперативной

памяти на сервере менее 10%, то об этом поступает сообщение в лог с использованием функции Write-Error, а затем переменная выхода из скрипта принимает значение равное 1, чтобы при окончании выполнения сообщить об ошибке при сборке этого шага конфигурации.

Этот модуль, как и первый, уже введен в действующую систему мониторинга и представлен на рис. 5.

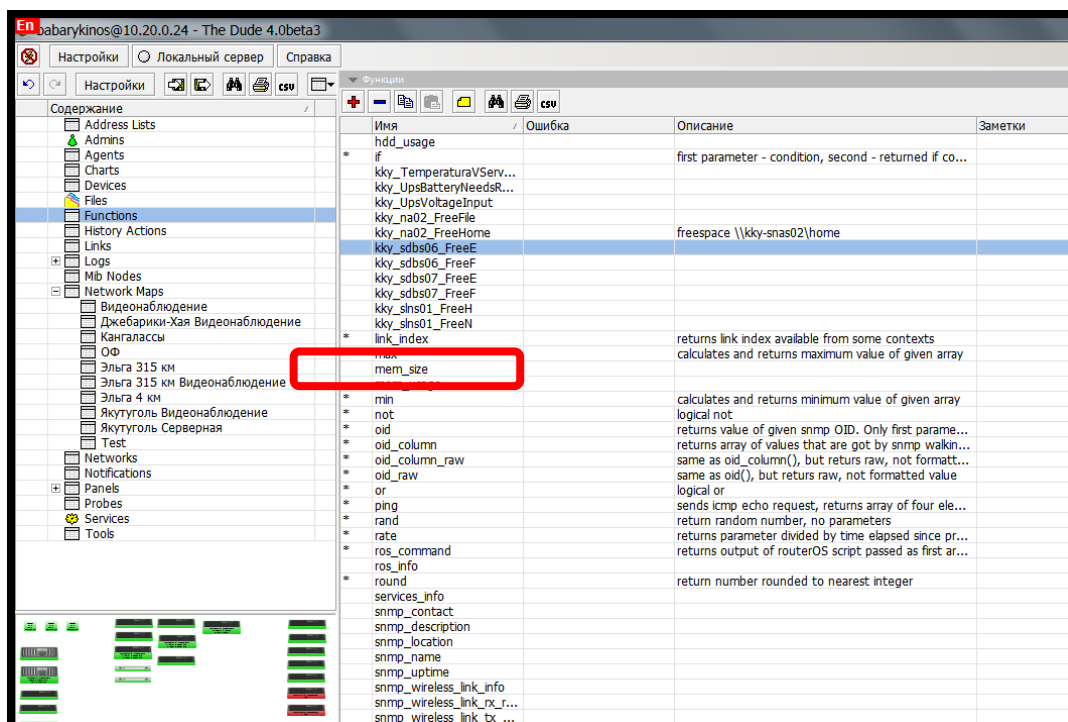


Рис. 5. Внедрение модуля проверки свободной оперативной памяти в действующую систему мониторинга серверов на платформе The Dude

Третий модуль, назовем его Check Scheduler, создан для проверки задач в планировщике заданий (речь идет о плановых заданиях для поддержания работоспособности серверных станций). Скрипт, предложенный в Приложении 3, предназначен для проверки настроек и состояния задач определённого типа в планировщике заданий операционной системы Windows 2008 Server. Если нужная задача не выполняется, то скрипт принудительно запускает её.

Скрипт создаёт объект типа Schedule.Service, который предоставляет доступ к планировщику заданий для управления зарегистрированными задачами. Сначала используется метод Connect () для подключения к удалённой машине и ассоциации всех последующих вызовов на этом интерфейсе с этой удалённой

сессией. Затем применяется метод `GetFolder ()`, который получает все содержимое зарегистрированных заданий.

Для нужд проекта требуется, чтобы постоянно были запущены задания, у которых триггер срабатывает при включении сервера и зарегистрированный статус задачи не равен «Disabled».

Необходимо проверить, что задача, подходящая по этим параметрам, запущена и у нее отсутствует настройка автоматической остановки через трое суток после запуска. Для этого необходимо сравнить различные свойства объекта задачи (`Task.Definition`) с этими значениями. Если же задача остановлена, то нужно изменить код выхода на ошибочный и попытаться запустить задание методом `Run ()`. После проверки каждого хоста необходимо обнулить набор полученных задач.

Четвертый модуль, назовем его `Check Hot Fix`, предназначен для проверки обновлений (исходный код представлен в Приложении 4). Часто для решения проблем, выявленных уже после релиза операционной системы или её компонентов, компания-разработчик выпускает патчи, установка которых необходима только при попадании под определённые условия.

Скрипт мониторинга проверяет наличие хотфикса KB2480994. Хотфикс решает проблему с утечкой памяти при использовании в приложении метода `EnvelopedCms.Decode` из `Microsoft.NET Framework`. Среди приложений, входящих в проект, присутствует `CryptoService`, в котором используется этот метод. Мониторинг сначала проверяет наличие этого сервиса в списке активных задач планировщика, а затем, если проверка оказалась успешной, то через класс `win32_quickfixengineering` с помощью `wmi`-запроса в полученном списке установленных хотфиксов производится поиск KB2480994.

Если патч с таким значением свойства `Hotfixid` отсутствует в списке, то скрипт рапортует об ошибке на проверяемом сервере и устанавливает значение переменной выхода в единицу.

Обо всех нарушениях, зафиксированных в результате мониторинга, ИТ специалистам, ответственным за определенный участок работ, поступают СМС

с уведомлением о нарушении того или иного рода в работе серверного оборудования. Это позволяет оперативно реагировать и предотвращать появление возможных сбоев в работе оборудования, и, как следствие, повышает производительность работы предприятия в целом.

Заключение

Результатом дипломного проектирования стала разработка четырех дополнительных модулей для существующей в ОАО ХК «Якутуголь» системы мониторинга серверных станций, основными задачами которых является:

- отслеживание возможного дефицита свободного дискового пространства;
- проверка наличия достаточного количества оперативной памяти для бесперебойной работы серверного оборудования;
- проверка задач в планировщике заданий операционной системы Windows 2008 Server;
- мониторинг установки обновлений.

Вышеуказанные дополнения написаны на языке программирования Windows PowerShell к системе мониторинга серверного оборудования The Dude для работы в операционной системе Windows 2008 Server. Т. к. данная система мониторинга уже используется на предприятии, то внедрение разработанных к ней дополнительных приложений не повлечет за собой дополнительных финансовых затрат, при этом существенно обезопасит работу серверных станций.

Поставленной в дипломной работе цели удалось достичь последовательным решением обозначенных во введении задач. Сбор необходимой информации и ее анализ позволили определить необходимость создания приложений, реализующих отсутствующие в базовой системе мониторинга вышеуказанные функции.

Структура модулей, а точнее то, что они полностью разработаны вручную, хоть и с использованием всевозможного общедоступного функционала, предоставляет возможность сбора сведений совершенно любого характера, идеально выстраивая мониторинг под нужды предприятия. Это позволяет

моментально определять характер появившейся проблемы, а, следовательно, значительно снизить время простоя и оперативно определить ответственного за решение возникшей задачи специалиста. Идеальное соответствие мониторинга задачам позволяет проследивать влияние сбоя в ИТ-ресурсе на предоставление сервисов, что позволяет оптимальным образом устанавливать приоритеты в работах по устранению сбоев.

К настоящему времени создано множество программных продуктов, осуществляющих различные мониторинги, однако данные модули обладают рядом отличительных черт:

- они разработаны в соответствии с конкретной предметной областью, что выделяет их из ряда им подобных ресурсов;
- они имеют простой принцип работы, требующий лишь базовых знаний об администрировании систем;
- низкая стоимость программного продукта;
- возможность допущения ошибок при вводе сведена к минимуму.

Созданные дополнительные модули подойдут и для использования на других предприятиях, серверные станции которых работают на основе операционной системы Windows 2008 Server.

Список литературы

1. Jones D. Creating Unified IT Monitoring and Management in Your Environment / D. Jones. – Realtime Publishers, 2012 – 92 с.
2. Alistair Croll Complete Web Monitoring / Alistair Croll, Sean Power. – O'Reilly Media, 2009 – 672 с.
3. Andrea Dalle Vacche Zabbix Mastering. Andrea Dalle Vacche, Stefano Kewan Lee: Packt Publishing Ltd, 2013 – 358 с.
4. Бон Я.В. ИТ Сервис-менеджмент. Вводный курс на основе ITIL / Я.В. Бон. – 252 с.
5. EMC Smarts: интеллектуальный мониторинг ИТ-среды и бизнес-процессов / Комптек. – М. – С. 7 Википедия [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org>

6. Хабрахабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru>
7. Nagios [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nagios.org>
8. Zabbix [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zabbix.com>
9. Elastic Search [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.elasticsearch.org/guide
10. Solarwinds [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.solarwinds.com/server-application-monitor.aspx>
11. Zabbix Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zabbix.com/documentation/2.0>
12. ITFB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.itfb.com.ua/monitoring.html>
13. Хабрахабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/company/croc/blog/144941>
14. Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Мониторинг серверов-
http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3_%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B2
15. Pingwin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pingwinsoft.ru/pages/resheniya/resheniya/pwsitmonitoring>
16. PolyCom [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://polycomm.ru>
17. Игтел [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.igtel.ru/services-solutions/monitor>
18. Хабрахабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://habrahabr.ru/post/145923/>
19. D-hands [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dhands.ru/services/it-infrastructure.html>
20. IT-услуги системного администратора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.server-support.com.ua/IT-%D1%83%D1%81%D0%BB%D1%>

83%D0%B3%D0%B8/%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%8B

21. Microsoft.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://technet.microsoft.com/ruru/library/dd630725\(v=office.12\).aspx](http://technet.microsoft.com/ruru/library/dd630725(v=office.12).aspx)

22. O'Reilly [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oreilly.com/web-development/excerpts/9780596155131/chapter-10.html>