Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана

|  |  |
| --- | --- |
| УТВЕРЖДАЮ  Доцент МГТУ им. Н.Э. Баумана, к.ф.‑м.н.  Романова Татьяна Николаевна  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Личная подпись Расшифровка   подписи  Печать  Дата | УТВЕРЖДАЮ  Разработчик  Федотов Андрей Леонидович  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Личная подпись Расшифровка  подписи  Печать  Дата |

Распределённая система мониторинга компьютерных систем

Шифр – «Система мониторинга»

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

На \_\_\_\_\_ листах

Действует с \_\_\_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО

|  |  |
| --- | --- |
| Руководители | Романова Т. Н. |
|  | Вишневская Т. И. |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Личная Расшифровка

подпись подписи

Печать

Дата

# Перечень используемых сокращений и аббревиатур

**БД** – база данных

**ВОЛС** – волоконно-оптическая локальная сеть

**ИБП** – источник бесперебойного питания

**ЛВС** – локальная вычислительная сеть

**НЖМД** – накопитель на жёстких магнитных дисках.

**ОС** – операционная система

**ПО** – программное обеспечение

**ПЭВМ** – персональная электронная вычислительная машина

**РСОИ** – распределённая система обработки информации

**СПО** – специальное программное обеспечение

**СТМ** – система технического мониторинга

**СУБД** – система управления базами данных

**ТС** – техническое средство

# Глоссарий

**Мониторинг технического средства** – это методы и средства определения технического состояния объектов.

**Диагностируемые параметры** – показатели, снимаемые с аппаратных устройств и программного обеспечения для проведения диагностики.

**Компьютерная система** – это комплекс аппаратных и программных средств, предназначенных для автоматизированного сбора, хранения, обработки, передачи и получения информации.

**Состояние системы** – множество значений диагностируемых параметров.

**Узел** – диагностический агент, по которому производится сбор данных мониторинга, как логических, так и физических.

**Web-интерфейс** – интерфейс пользователя, предоставляемый системой через web-браузер.

# Введение

Данное техническое задание составлено для проектирования ПО «Распределённая система мониторинга компьютерных систем» (далее система мониторинга). Техническое задание выполнено на основе ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

## Краткое описание предметной области

Автоматизирование бизнес-процессов приводит к увеличению парка технических средств и ПО. Соответственно становится сложнее отслеживать нормальное функционирование оборудования. В случае поломок или отказе ПО локализация и устранение источника проблемы требует затрат времени и средств. Для автоматизации и уменьшения трудозатрат применяются системы мониторинга и диагностики. Система мониторинга позволяет агрегировать диагностическую информацию со всех наблюдаемых узлов, выполняет постоянное наблюдение за компьютерной сетью в поисках медленных или неисправных систем и при обнаружении сбоев сообщает с помощью средств оповещения о них оператору. Большинство современных диагностических систем обладают web-интерфейсом, что позволяет не устанавливать дополнительное ПО. Гибкая настройка позволяет производить мониторинг только тех параметров, которые представляют интерес технической службы. Подобные системы помогают оператору следить за состоянием технических средств, располагаясь за одним рабочим местом.

## Существующие аналоги

В настоящий момент существуют различные системы технического мониторинга, рассчитанные как на специфические задачи мониторинга оборудования определенного класса устройств, так и применяемые для широкого класса устройств. Наиболее известными и универсальными системами мониторинга являются: Zabbix, Nagios, Cacti, NetXMS, Big Brother, HiWayS, MARS. Zabbix – это система распределённого мониторинга с открытым исходным кодом и ориентированная на пользователей любого уровня: от небольших компаний до международных корпораций. Nagios – это открытое программное обеспечение мониторинга и отслеживания статусов разнообразных сервисов компьютерной сети, серверов и сетевого оборудования.

Недостатками вышеперечисленных систем является отсутствие возможности задания древовидной структуры отслеживаемых ТС. Также системы NetXMS, Nagios, Cacti не имеют русскоязычного интерфейса. Также системы не способны диагностировать параметры СПО информационных систем, располагающихся на серверах.

## Описание системы

Система мониторинга предназначена для проведения комплексных мер по слежению за изменениями диагностируемых параметров ТС, находящихся в эксплуатации некоторой организации, с оперативной возможностью оповещения оператора. Производится длительное наблюдение за изменениями параметров ТС с целью выявления его соответствия каким-либо требованиям. Система позволит автоматизировать мониторинг ТС, тем самым упростить анализ, поиск, локализацию и исправление ошибок, уменьшить трудозатраты.

## Состав системы

Система мониторинга должна состоять из:

* центрального сервера с установленным специальным программным обеспечением;
* ПО, устанавливаемое на контролируемые ТС – клиентская часть.

Основные задачи клиентской части – предоставление операторам средств для работы с поступающими и сохраненными ранее данными, а также средств для мониторинга узла в целом.

Основные задачи сервера – запрашивание, получение, обработка и хранение диагностических данных от ТС и их распределение между клиентами, а также предоставление web-сервиса для доступа к данным хранимых в базе данных для осуществление мониторинга.

Общий вид модели предметной области системы изображен на рисунке 1.



Рисунок 1. Модель предметной области

# Основания для разработки

Разработка ПО производится на основании задания на курсовой проект по курсу «Распределённые системы обработки информации» и на основании задания по лабораторным работам по курсу «Технология программирования».

# Назначение разработки

ПО «Распределённая система мониторинга компьютерных систем» предназначено для мониторинга технических параметров ЭВМ и оборудования, а также параметров СПО информационных систем, располагающихся на серверах.

Основные задачи серверной части – обработка и хранение отслеживаемых данных от ТС и их распределение между клиентами, предоставление web-интерфейса для доступа к БД для осуществления мониторинга.

Основные задачи клиентской части – хранение параметров, мониторинг параметров с определённым интервалом, получение и отправление сообщений серверу.

# Требования к программному комплексу

## Требования к функциональным характеристикам

Время реактивности системы – не более 7 сек. (по требованию заказчика)

Время выполнения операций вставки, редактирования и удаления одной сущности (например, узла системы или параметра) – не более 1 сек.

Время задержки передачи отслеживаемой информации от клиента к серверу – не более 10 сек. (по требованию заказчика)

## Функциональные требования к системе с точки зрения пользователя

СПО должна обеспечить реализацию следующих функций:

1. Регистрацию новых пользователей;
2. Идентификацию и аутентификацию пользователей системы на основе имени и пароля;
3. Возможность настройки частоты сбора данных и дискретизации передачи данных событий с возможностью буферизации для снижения нагрузки на сеть.
4. Ведение протоколирования (log-файла).
5. Производить детальный просмотр отдельного узла системы, а также просмотр интегрального состояния узла (системы). Расположение узлов системы должно иметь древовидную структуру.
6. При возникновении отклонений параметра узла системы оператору СПО должно прийти соответствующее сообщение о возникновении внештатной ситуации. Гарантированность передачи сообщения зависит от состояния каналов связи.
7. Предоставление следующих вариантов задания параметров фильтрации:
   1. Фильтрация по времени;
   2. Фильтрация по событию.
8. Обеспечить работу системы в режиме 22/6/365. В течение дня в нерабочее время предусмотреть возможность проведения профилактических работ, не превышающих 2 часов.

## Роли в системе

Необходимо предусмотреть разделение прав доступа на категории «Администратор» и «Оператор».

Предоставить возможность выполнения раздельных функций для разных категорий пользователей.

### Функциональные требования к роли «Администратор»

Пользователям с категорией прав «Администратор» должны предоставляться следующие функции:

1. Авторизация в системе.
2. Настройка параметров СПО (включая настройку частоты дискретизации сбора отслеживаемых данных).
3. Добавление, редактирование, удаление учётных записей операторов.
4. Добавление, редактирование, удаление узлов и параметров мониторинга.
5. Доступ ко всем функциям системы.

### Функциональные требования к роли «Оператор»

Пользователям с категорией прав «Оператор» должны предоставляться следующие функции:

1. Авторизация в системе.
2. Детальный просмотр значений параметров и отдельных узлов системы, а также просмотр интегрального состояния узла. Расположение узлов системы должно иметь древовидную структуру.
3. Фильтрация необходимых параметров (например, по дате или по диапазону значений параметров).
4. Сортировка полученных данных.
5. Обеспечение режима работы с несколькими активными системами одновременно.

## Входные параметры системы

### Входные параметры серверной части

Входные данные об узлах:

* наименование узла;
* IP-адрес расположения узла;
* порт, по которому будет производиться посылка диагностируемых значений;
* местоположение узла (при необходимости);
* текстовое описание информации об узле.

Входные данные о параметрах:

* наименование параметра;
* тип параметра;
* диапазоны значений, в пределах которых параметр имеет:
  + стабильное значение;
  + пограничное значение;
  + критическое значение;
* текстовое описание информации об узле;

Входные данные о пользователях:

* регистрационное имя пользователя;
* пароль пользователя;
* категория прав пользователя: «Администратор» или «Оператор»;
* активен ли пользователь;
* текстовое описание данных о пользователе.

Входные параметры системы мониторинга представляют собой совокупность диагностируемых параметров.

Параметры мониторинга:

1. Параметры мониторинга ЭВМ:

* загрузка процессора;
* состояние оперативной памяти (размер файла подкачки, размер физической и виртуальной памяти и их максимальные значения);
* состояние жестких дисков (свободное место, общий объём).

Входные параметры о пользователях, узлах, параметрах доступны пользователям с категорией прав «Администратор».

### Входные параметры клиентской части

Входные параметры о параметрах мониторинга:

* идентификатор параметра;
* тип параметра;
* название и данные параметра для сбора значений;
* время обновления параметра;

## Выходные параметры системы

### Выходные данные серверной части

В зависимости от принадлежности пользователя к определённой категории прав доступа и количеству принадлежащих ему устройств, ему должна предоставляться следующая информация:

1. Данные о мониторинге.
2. Время последнего получения информации о мониторинге.

### Выходные данные клиентской части

Выходные параметры о параметрах мониторинга:

* значение параметра или код сообщения об ошибке;
* код подтверждения серверу.

## Функциональные требования к серверной части СПО

1. Отправка сообщений об изменении (добавлении, редактировании, удаления) параметров клиентам.
2. Приём параметров мониторинга через заданный промежуток времени на сервер.
3. Ведение протоколирования.

## Функциональные требования к клиентской части СПО

1. Приём сообщений об изменении (добавление, редактирование, удаление) параметров от серверов.
2. Отправка параметров мониторинга через заданный промежуток времени на сервер.
3. Ведение протоколирования

Графически структура системы мониторинга (взаимодействие серверной и клиентской части) изображена на рисунке 2.



Рисунок 2. Общая структура системы

## Протокол взаимодействия между серверным и клиентским СПО

Необходимо создать протокол, учитывающий возможность платформенно-независимого взаимодействия и возможность дальнейшего расширения. Данная реализация позволит учесть требования по мониторингу и функциональным характеристикам. Передачу данных осуществлять поверх протокола TCP/IP.

Передаваемое сообщение протокола должно включать в себя следующие поля:

* уникальный идентификатор сообщения;
* тип сообщения (добавление, редактирование, удаление параметра, получение значения параметра);
* поля, зависящие от типа сообщения.

## Сценарии функционирования

Для выполнения любого сценария необходимо войти в систему через web-интерфейс, введя имя пользователя и пароль. Сценарии функционирования для пользователей с категорией прав «Оператор» и «Администратор» отражены в диаграмме вариантов использования на рисунке 3 и 4, соответственно.



Рисунок 3. Диаграмма вариантов использования оператора системы мониторинга



Рисунок 4. Диаграмма вариантов использования администратора системы мониторинга

### Регистрация нового пользователя

**Основной сценарий** возможен, если пользователь имеет категорию прав «Администратор»:

1. В web-интерфейсе перейти к регистрации по ссылке.
2. Заполнить поля «Имя пользователя», «Пароль», «Подтверждение пароля», «Категория прав пользователя», «Активен ли пользователь», «Фамилия», «Имя», «Отчество».
3. Зарегистрировать пользователя, нажав кнопку подтверждения или отменить, нажав кнопку отмены.

**Альтернативный сценарий**: если пользователь имеет категорию прав «Оператор» или не является пользователем системы, то необходимо написать письмо администратору. Администратором будет принято решение о регистрации пользователя.

### Обновление информации о системе

Обновление системы включает в себя создание, редактирование и удаление данных. Данный сценарий возможен пользователям с категорией прав «Администратор». Операции по обновлению системы необходимы для последующего задания узлов и параметров системы, по которым необходимо производить мониторинг.

1. В web-интерфейсе перейти к обновлению данных о системе.
2. Для операции создания или редактирования перейти к пункту 3. Для операции удаления перейти к пункту 4.
3. Заполнить поля «Название системы», «Описание».
4. Подтвердить или отменить обновление.

**Основной сценарий** – реакция системы и подтверждение действия пользователя на обновление системы.

**Альтернативный сценарий** – отмена действий пользователя, отображение информационного изображения.

### Обновление узла

Узел представляет собой диагностический агент, по которому производится сбор данных мониторинга, как логических, так и физических.

Обновление узла включает в себя создание, редактирование и удаление данных. Данный сценарий возможен пользователям с категорией прав «Администратор».

1. В web-интерфейсе перейти к обновлению информации об узле.
2. Для операции создания или редактирования перейти к пункту 3. Для операции удаления перейти к пункту 4.
3. Заполнить поля «Название узла», «Тип узла», «IP Адрес», «Порт», «Описание».
4. Подтвердить или отменить обновление данных.
5. Послать пакет об обновлении узлу.

**Основной сценарий** – реакция системы и подтверждение действия пользователя на обновление узла.

**Альтернативный сценарий** – отмена действий пользователя, отображение информационного изображения. В случае если не будет установлена связь с узлом, либо занят порт, по которому следует выполнять мониторинг, производиться отображение сообщение об ошибке.

### Обновление параметра

Обновление параметра включает в себя создание, редактирование и удаление данных. Данный сценарий возможен пользователям с категорией прав «Администратор».

1. В web-интерфейсе по ссылке перейти к обновлению информации о параметре.
2. Для операции создания или редактирования перейти к пункту 2. Для операции удаления перейти к пункту 4.
3. Заполнить поля «Название параметра», «Тип параметра», «Время обновления», «Допустимый диапазон», «Активен ли параметр», «Описание».
4. Подтвердить или отменить обновление данных.
5. Послать пакет об обновлении тому узлу, которому принадлежит параметр.

**Основной сценарий** – реакция системы и подтверждение действия пользователя на обновление параметра.

**Альтернативный сценарий** – отмена действий пользователя, отображение информационного изображения. В случае если не будет установлена связь с параметром или невозможно произвести мониторинг параметра, производиться отображение сообщение об ошибке.

### Просмотр отслеживаемых узлов и параметров

1. В web-интерфейсе перейти по ссылке «Системы», показатели которых отслеживаются.
2. С левого края отобразить дерево узлов и входящих в них параметров.
3. С правого края отобразить текущее значение параметра и время получения его сервером мониторинга.

**Основной сценарий** – отображение синим цветом в случае, если значение параметра входит в допустимый диапазон.

**Альтернативный сценарий** – в случае если произойдёт обрыв связи с узлом (параметром), сбой при передаче данных, если значение параметра выходит за допустимый диапазон, то производиться отображение сообщение об ошибке и узел (параметр) отображается красным цветом.

### Приём параметров мониторинга

Сценарий выполняется сервером диагностики.

1. Принять пакет со значением параметра.
2. Произвести разбор принятого пакета во внутреннее представление.
3. Записать значение в БД.
4. Проверить, входит ли принятое значение в допустимый диапазон.

**Основной сценарий** – значение входит в допустимый диапазон. В этом случае уведомить всех пользователей, изменив принятое значение в web-интерфейсе.

**Альтернативный сценарий** – если пакет невозможно разобрать, значение выходит за допустимый диапазон, то необходимо уведомить всех пользователей, отобразив сообщение об ошибке в web-интерфейсе.

## Требования к надежности

1. Подключить к серверу мониторинга источник бесперебойного питания, обеспечивающий автономную работу не менее 20 мин.
2. Выполнять резервное копирование базы данных один раз в неделю.
3. Хранить дату удаления параметров мониторинга и узлов системы.
4. Производить журналирование нормального и критического хода работы системы как на сервере, так и на клиентских программах.
5. Обеспечить работу системы в режиме 22/6/365. Установить нерабочий день – воскресенье. В течение дня в нерабочее время предусмотреть возможность проведения профилактических работ, не превышающих 2 часов. Один раз в неделю предусмотреть профилактические работы, не превышающие 5 часов. Предусмотреть отключение системы по праздничным дням. В случае возникновения внештатных ситуаций, не связанных с работой СПО, время восстановления после сбоя не должно превышать 5 часов.

## Условия эксплуатации

Требования к функционированию СПО на сервере:

Для обеспечения бесперебойного функционирования установить кондиционеры, поддерживающие следующие климатические условия:

Обеспечить температурный режим от 15 до 30 °C.

Относительная влажность – не более 80%.

Расположить компоненты сервера на жёстких металлических стойках.

Оборудование должно быть заземлено.

## Требования к составу и параметрам технических средств

Минимальные требования для сервера мониторинга.

1. Минимальные технические требования:

* 2-х ядерный процессор с тактовой частотой 2 ГГц;
* ОЗУ 4 ГБ;
* ПЗУ 300 ГБ для СПО[[1]](#footnote-1);
* сетевая карта Ethernet стандарта 1000BASE-T;
* дисковый массив с возможностью дополнительного подключения жёстких дисков;
* ИБП.

1. Программное окружение:

* операционные системы:
  + семейства Windows NT: Microsoft Windows Server 2008 архитектуры x64 (среда выполнения .NET Framework 4.0);
  + на ядре Linux: Ubuntu 11.04, Red Hat 6.2;
* Java 1.6 архитектуры x64;
* СУБД PostgreSQL 9.0;
* Web-сервер Tomcat Apache 7.21;

Минимальные требования для клиента мониторинга.

1. Минимальные технические требования

* 2-х ядерный процессор с тактовой частотой 2 ГГц;
* ОЗУ 2 ГБ;
* ПЗУ 100 МБ для СПО;
* сетевая карта Ethernet стандарта 100BASE-T;
* монитор с разрешением экрана 1366х768 точек;
* клавиатура;
* мышь;

1. Программное окружение:
   1. Зависимое от типа операционных систем (архитектуры x86 или x64):

* семейства Windows NT: Microsoft Windows XP (Service Pack 3), Microsoft Windows Vista, Microsoft Windows 7:
  + среда выполнения .NET Framework 4.0;
  + web-браузер Internet Explorer 9.0;
* на ядре Linux: Ubuntu 11.04, Red Hat;
  + среда выполнения Mono;
  1. Независимое от типа операционных систем:
* web-браузер Chrome 17.0;

## Требования к информационной и программной совместимости

Разработка серверной части СПО должна вестись с использованием платформенно-независимого ПО.

Разработка клиентской части СПО должна производиться с учётом особенностей ОС: ОС Windows или ОС на базе ядра Linux.

# Требования к программной документации

Список программной документации, представляемый к системе, должен включать в себя:

1. техническое задание – 1 шт. в печатном виде и 1 шт. в электронном виде в формате .PDF;
2. программный продукт на диске CD-R – 1 шт.;
3. документация пользователя – 1 шт. в печатном виде и 1 шт. в электронном виде в формате .PDF.

# Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели рассчитываются заказчиком в расчётно-пояснительной записке.

# Стадии и этапы разработки

В процессе разработки СПО необходимо использовать следующие стадии разработки (таблица 1).

Таблица 1 – Этапы разработки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этап | Описание | Сроки выполнения |
| Техническое задание | Производится постановка задачи, уточняются требования к СПО, анализируется предметная область, существующие системы мониторина и выделяются достоинства и недостатки. Выбираются языки программирования, ОС и ПО, необходимые для разработки. Формируется введение и аналитический раздел расчётно-пояснительной записки. | 14 календарных дней |
| Эскизный проект | Выделение необходимых структур данных, проектирование протокола взаимодействия между клиентской и серверной части. Формализация логики обработки сообщений в виде конечного автомата. Проектирование алгоритмов работы с использованием нотаций. Объектная декомпозиция и прототипирование основных алгоритмов. Тестирование созданных структур. Создание интерфейса взаимодействие между серверной и клиентской части СПО. Формируется раздел проектирования расчётно-пояснительной записки. | 28 календарных дней |
| Технический проект | Детальное проектирование серверного и клиентского СПО. Разработка модульных тестов. Использование итерационного подхода в разработке СПО. Формируется технологический раздел расчётно-пояснительной записки. | 35 календарных дней |
| Рабочий проект | Закупка (при необходимости) и установка необходимого ПО. Исправление ошибок, обнаруженных на предыдущем этапе. Подготовка к развёртыванию системы. Проведение системного тестирования. Окончательное формирование расчётно-пояснительной записки. | 14 календарных дней |
| Внедрение | Развертывание системы. Подготовка программной документации. Сдача системы. | 14 календарных дней |

# Порядок контроля и приёмки системы

1. В процессе разработки СПО проводить модульное тестирование.
2. Испытания СПО должны проводиться на объектах заказчика и исполнителя в оговоренные сроки.
3. На завершающем этапе разработки провести системное тестирование СПО.

# Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие

Планирование основных работ по внедрению подсистемы включает:

1. Установка ПО.
2. Инструктаж персонала к работе.

# Список стандартов и литературы

Использованные нормативные документы и литература при разработке системы:

1. ГОСТ 19.201-78. ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
2. ГОСТ 19.102-77. ЕСПД. Стадии разработки
3. Вишневская Т.И., Романова Т.Н. Технология программирования: Метод. указания к лабораторному практикуму. - Ч. 2. – М: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009
4. Хорстманн К. С., Корнелл Г. М. Java 2. Библиотека программиста. Том II. Тонкости программирования. – 7-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 1168 с.: ил.;
5. Gary Mak, Josh Long, Daniel Rubio. Spring Recipes: A Problem-Solution Approach. – 2nd ed. – Apress, 2010;
6. Gary Mak. Hibernate Recipes: A Problem-Solution Approach. – Apress, 2010;

1. Необходимый объём для установки СПО взят с запасом для хранения данных БД на 1 год. [↑](#footnote-ref-1)