

И н ф о р м а т и к а и с и с т е м ы у п р а в л е н и я

УДК 621.398

Т.А. Галаган, Н.С. Степанов

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УСТРОЙСТВ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

В работе рассматриваются этапы проектирования и разработки программной компоненты, позволяющей осуществлять наблюдение за состоянием и управление элементами компьютерной сети.

Ключевые слова: программный продукт, компьютерная сеть, сетевое оборудование, сетевой протокол, база данных.

DEVELOPMENT OF PROGRAM COMPONENT FOR MONITORING COMPUTER NETWORK DEVICES

The paper discusses the stages of designing and developing software components that allow monitoring and managing computer network elements.

Key words: software, network, network hardware, network protocol, database.

Введение

В мире, производящем огромное количество разнообразного сетевого оборудования, ни одна сфера человеческой деятельности не обходится без использования информационных технологий и компьютерной сети.

Сложность аппаратуры телекоммуникаций, большое их количество, разнообразие фирм-производителей, различные протоколы обмена данными и большое расстояние между узлами сети усложняют задачи управления и отслеживания состояния всех технических устройств.

Целью создания программного модуля является обеспечение простого и быстрого доступа к параметрам сетевых устройств. Доступ осуществляется посредством протокола SNMP.

Задачами программного модуля являются:

мониторинг состояния всех устройств сети и активного сетевого оборудования, просмотр параметров текущего состояния;

поиск устройств компьютерной сети;

управление параметрами устройств с помощью команд с возможностью добавления новых команд;

формирование отчетов обо всех найденных устройствах, мониторинге и др.

Проектирование программной компоненты

Входными данными программного модуля являются запросы пользователя и ответные сообщения от сетевого оборудования; выходными – данные, отправляемые сетевым устройствам и

сформированные отчеты. Воздействие осуществляют сотрудники, аппаратно-программный комплекс и регламентирующие документы (рис. 1).



Рис. 1. Диаграмма взаимодействия компоненты со внешними устройствами.

Графический интерфейс пользователя – связующий элемент всех внутренних функциональных модулей, взаимодействие модулей представлено на рис. 2.

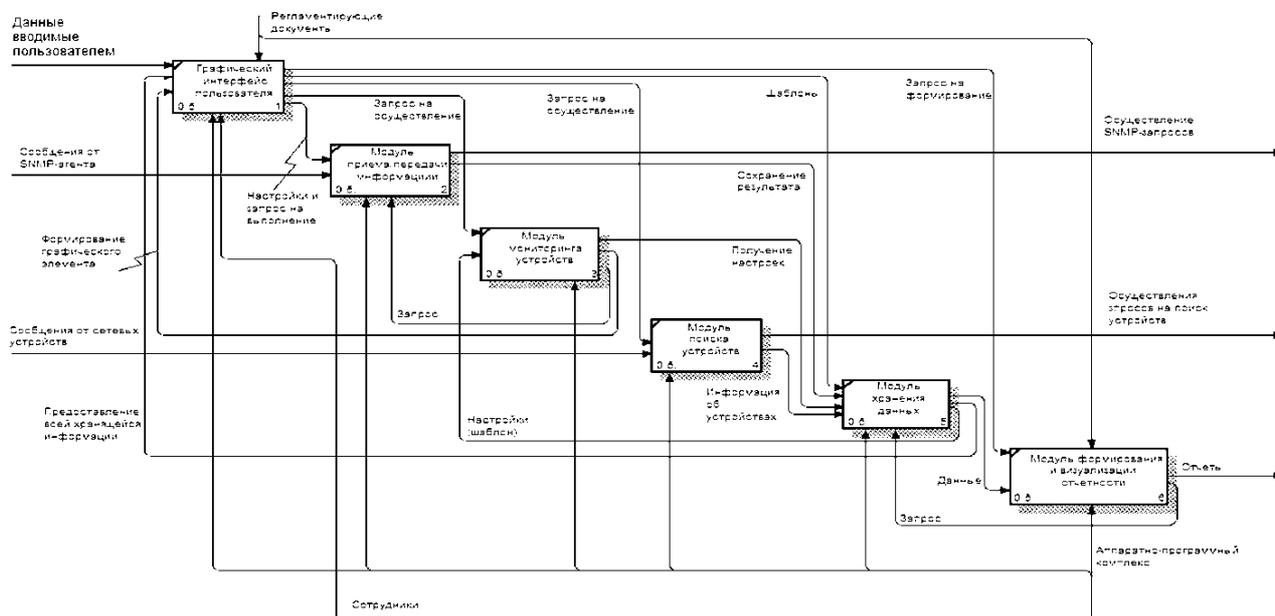


Рис. 2. Диаграмма взаимодействия модулей компоненты.

Главной задачей модуля «приема/передачи информации» является отправка сообщений SNMP-агенту и получение ответов на запросы.

Модуль «мониторинг устройств» выполняет запросы средствами модуля «приема/передачи информации», задавая период их повторения.

Модуль «поиск устройств» осуществляет свою функцию, анализируя адреса подсетей устройств. При поиске используется сетевой протокол ICMP (протокол межсетевых управляющих сообщений), входящий в стек протоколов TCP/IP. Причем программа находит устройства вне

зависимости от того, установлен ли SNMP-агент или нет. В случае повторного сканирования устройства, обнаруженные ранее и не найденные, помечаются как «не активные».

Из каждого модуля поступает информация в модуль «хранения данных», где она доступна для просмотра и удаления.

Модуль «формирования и визуализации отчетности» организует составление документов о результатах мониторинга устройств в удобном для восприятия виде с возможностью дальней печати.

Логическая модель базы данных, хранящей всю необходимую информацию для работы компоненты, представлена на рис. 3, связующим элементов которой является сущность «Пользователь».

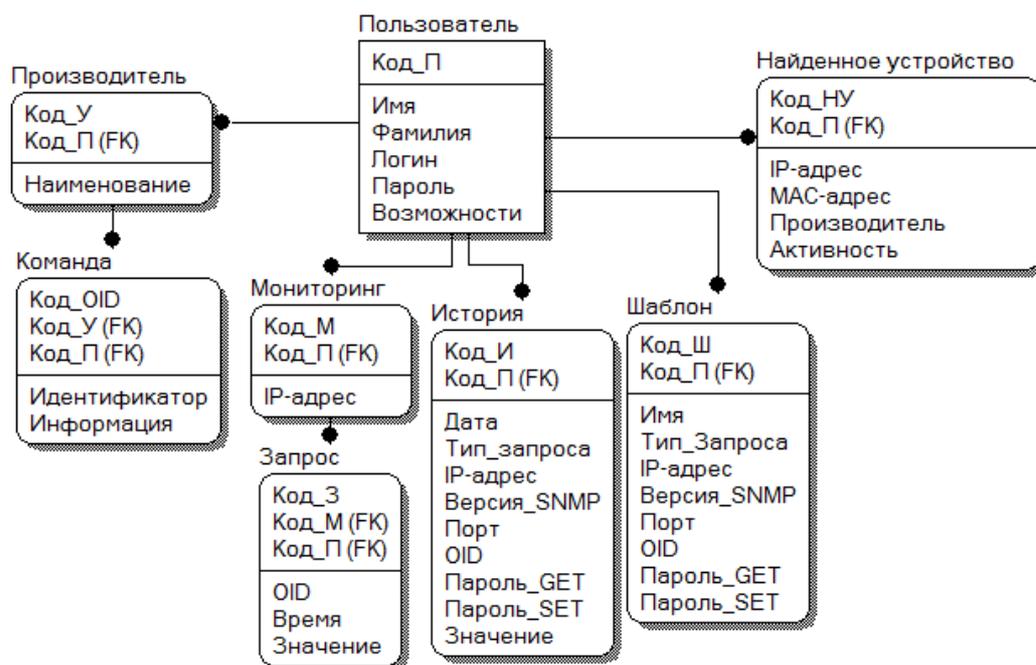


Рис. 3. Логическая модель базы данных.

У каждого пользователя есть возможность создавать шаблоны, осуществлять запросы и т.д. Это позволяет разграничить информацию, а поле «Возможности» – разграничить права доступа к некоторым функциям программы. Если поле имеет значение «True», то пользователь становится администратором компоненты. Он имеет право добавлять или удалять пользователей, просматривать историю осуществления запросов, информацию об использовании программы другими пользователями. Все эти действия выполняются в дополнительной вкладке «Настройки», которая появляется только у пользователей с пометкой «True». У обычных пользователей пометка «False».

Разработка компоненты

Программный продукт был разработан средствами языка программирования C#, среды разработки приложений Visual Studio 2017, базы данных SQL Compact. В реализации модуля «хранения данных» были использованы реляционная база данных Microsoft SQL Server Compact 4.0 и метод Code First. Каждой сущности соответствует собственный класс. База данных создается при первой компиляции программы и в дальнейшем функционирует постоянно.

На рис. 4 представлена экранная форма с главными вкладками, расположенными в левой части окна.

Во вкладке «Запрос» при помощи графических элементов можно выполнить следующие действия: ввод настроек запроса; сохранение настроек в виде шаблона; использование для запроса готового шаблона; осуществление запроса. Результат запроса отображаются в правой части окна.

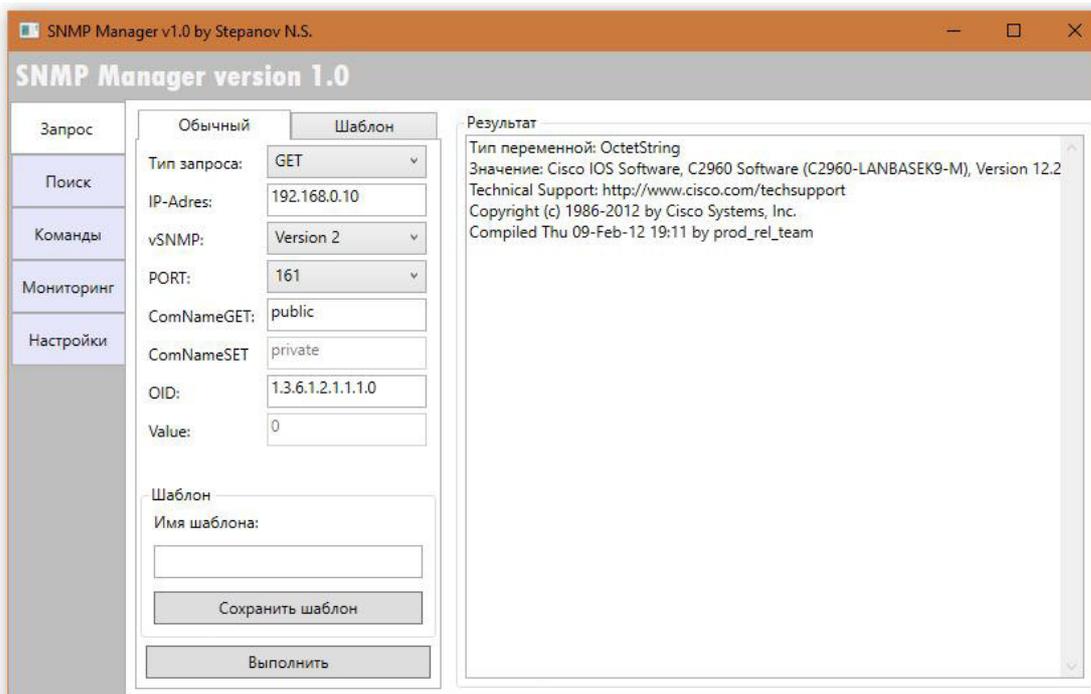


Рис. 4. Экранная форма. Вкладка «Запрос».

Вкладка «Шаблон» позволяет выполнить быстрый запрос по предварительно сохраненной информации в базе данных. Каждый шаблон имеет свое уникальное имя, оно указывается при создании шаблона. Шаблон создается путем ввода соответствующих параметров во вкладке «Обычный» и нажатия на кнопку «Сохранить шаблон».

Во вкладке «Поиск устройств» осуществляется поиск всех устройств, доступных в локальной сети, к которой подключен компьютер пользователя. По значению MAC-адресов найденных устройств определяется фирма-производитель. Обязательным условием для определения производителя является доступ к сети Интернет.

На рис. 5 представлено содержимое вкладки «Мониторинг».

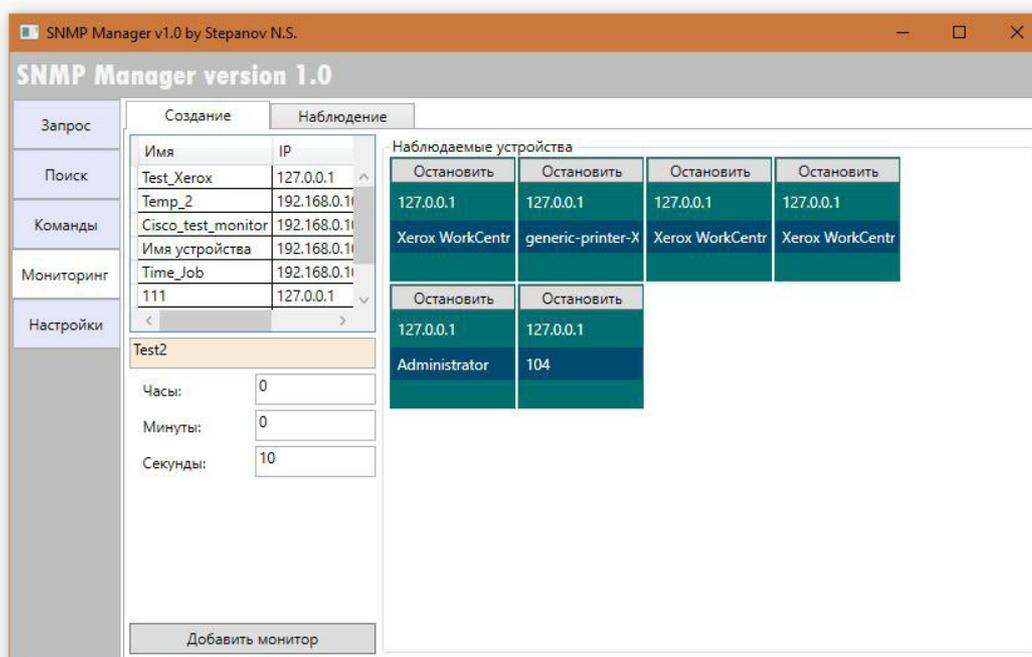


Рис. 5. Экранная форма. Вкладка «Мониторинг».

Во вкладке «Создание» находятся элементы управления для создания среды наблюдения за устройством. После выбора шаблона в таблице и ввода интервала выполнения запроса пользователь может добавлять новые графические элементы в поле «Наблюдаемые устройства». Для этого создается контейнер StackPanel, внутри которого кнопка «Остановить», IP-адрес устройства наблюдения и текст с результатом запроса. Цвета фона и текста можно изменять. С появлением квадратного графического элемента начинается осуществление периодических запросов устройству мониторинга, это достигается путем работы таймера (периодичность отправки запросов регулируется пользователем в полях «Часы», «Минуты», «Секунды»). Одновременный мониторинг нескольких устройств достигается методом асинхронного программирования. Для каждого запрашиваемого параметра создается отдельный поток, с которым взаимодействует программа.

Заключение

Разработанный программный продукт позволяет установить связь между пользователем и сетевым оборудованием, обеспечивает запись параметров оборудования автоматически, без участия самого пользователя, и возможность хранения всех найденных данных, что повышает качество управления компьютерной сети и, как следствие, продуктивность работы всей организации, использующей данный программный продукт.

При тестировании компонента показала стабильную и эффективную работу. Созданный программный продукт не уступает и даже по некоторым параметрам превосходит аналоги, что делает его конкурентоспособным и позволяет полноценно функционировать в рамках любой локальной сети.

1. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Изд-во «Питер», 2016. – 922 с.

2. Берлин, А.Н. Основные протоколы Интернет. Учебник. – М.: Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ), 2016. – 602 с.

3. Асинхронные методы, async и await [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/tutorial/13.3.php> (Дата обращения: 23.05.2017).

4. Хетагуров, Я.А. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления: учебник. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 242 с.