

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК УДК 654:621.39

Шишпорёнок
Сергей Сергеевич

Принципы реализации системы управления телекоммуникационной сетью
оптических линейных терминалов

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра техники и технологии
по специальности 1–45 81 01 Инфокоммуникационные системы и сети

Научный руководитель
Урядов Владимир Николаевич
к.т.н, доцент

Минск 2018

ВВЕДЕНИЕ

Начиная с середины 80-х годов в развитых странах наблюдается неуклонный рост интереса к вопросам управления сетями связи. Эта тема активно обсуждается на всех международных конференциях по связи, ей посвящен целый ряд специальных выпусков ведущих телекоммуникационных журналов.

Столь значительный интерес к системам управления (СУ) сетями связи обусловлен целым рядом причин.

Усложняются сами сети связи. Они становятся все более неоднородными как по структуре, так и по используемым техническим средствам. Наряду с внедрением новых технических средств, основанных на передовых технологиях, на сетях продолжает использоваться и более старое оборудование. Поэтому на сетях сосуществуют аналоговые и цифровые системы передачи, электронные и координатные коммутационные станции и т.п. Большое распространение получают локальные и городские вычислительные сети, сети связи с подвижными объектами. Им необходима связь друг с другом и выход на региональные и глобальные сети связи.

С конца 80-х годов во многих странах началась либерализация и демонополизация рынка услуг электросвязи. Стали появляться частные компании, предоставляющие различные услуги связи. С одной стороны, это увеличило число покупателей СУ сетями связи, а с другой - резко усилило конкуренцию на рынке услуг связи, вынуждая компании уделять все больше внимания качеству предоставляемых услуг и снижению их стоимости. Важную роль в этом играют СУ.

Современные телеинформационные системы, основанные на совместном использовании средств связи и вычислительной техники, стали жизненно необходимыми для успешной деятельности различных предприятий и организаций (государственных, финансовых, промышленных, транспортных, медицинских). Это обуславливает необходимость обеспечения высокой надежности систем связи. По оценкам ряда специалистов, убытки от отказов в работе таких систем могут достигать нескольких миллионов долларов в час. Одним из немаловажных факторов обеспечения надежности сетей связи является эффективное управление их ресурсами.

Многие организации стали строить собственные корпоративные сети связи. Широкое распространение получили гибридные сети, создаваемые на базе арендуемых средств связи. Это также увеличивает число покупателей СУ и требует (в случае гибридных сетей) координации деятельности

пользователей и поставщиков услуг связи.

Мировая интеграция влечет за собой значительное увеличение международного информационного обмена и требует организации всемирных, общеевропейских и т. д. сетей связи. Для этого необходима более тесная совместная деятельность различных стран, в том числе и в области управления такими сетями и их обслуживания.

Любая сложная вычислительная сеть требует дополнительных специальных средств управления помимо тех, которые имеются в стандартных сетевых операционных системах. Это связано с большим количеством разнообразного коммуникационного оборудования, работа которого критична для выполнения сетью своих основных функций. Распределенный характер крупной корпоративной сети делает невозможным поддержание ее работы без централизованной системы управления, которая в автоматическом режиме собирает информацию о состоянии каждого концентратора, коммутатора, мультиплексора и маршрутизатора и предоставляет эту информацию оператору сети. Обычно система управления работает в автоматизированном режиме, выполняя наиболее простые действия по управлению сетью автоматически, а сложные решения предоставляя принимать человеку на основе подготовленной системой информации. Система управления должна быть интегрированной. Это означает, что функции управления разнородными устройствами должны служить общей цели обслуживания конечных пользователей сети с заданным качеством.

Сами системы управления представляют собой сложные программно-аппаратные комплексы, поэтому существует граница целесообразности применения системы управления – она зависит от сложности сети, разнообразия применяемого коммуникационного оборудования и степени его распределенности по территории. В небольшой сети можно применять отдельные программы управления наиболее сложными устройствами, например, коммутатором, поддерживающим технику VLAN. Обычно каждое устройство, которое требует достаточно сложного конфигурирования, производитель сопровождает автономной программой конфигурирования и управления. Однако при росте сети может возникнуть проблема объединения разрозненных программ управления устройствами в единую систему управления, и для решения этой проблемы придется, возможно, отказаться от этих программ и заменить их интегрированной системой управления.

Целью данной магистерской диссертации является изучение системы управления и контроля сети телекоммуникаций, а также разработка и реализации базы данных системы управления. В рамках данной цели решались следующие задачи:

- а) Производился обзор и анализ систем управления и принципы их реализации.
 - б) Производился анализ известных систем управления.
 - в) Производился анализ параметров качества телекоммуникационных сетей.
 - г) Производился обзор и анализ принципов построения сетей на основе ОЛТ-16
 - д) Разрабатывался алгоритм управления для системы управления.
- Разрабатываемый алгоритм будет использоваться при контроле параметров сети телекоммуникаций, а также для управления сетью.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

Современное поколение систем связи обеспечивает передачу различных видов информации на высоких скоростях, сохраняя высокое качество. Главной тенденцией развития сетей является увеличение скорости передачи, однако повышение качества работы или уменьшение вероятности ошибок в системе является наиболее сложной задачей.

Развитие сетей, в том числе появление новых услуг связи, способствует росту передаваемых по сети потоков данных и заставляет операторов искать пути увеличения пропускной способности транспортных сетей. Однако, с увеличением скорости передачи с повышением качества работы встает вопрос в мониторинге и управления систем передачи информации

В данной работе рассмотрены с принципы построения систем управления, исследованы известные современные системы управления и мониторинга, возможности этих систем, возможности для реализации системы управления сети телекоммуникаций на основе линейных оптических терминалов.

Проведен анализ принципов построения систем управления и разработан алгоритм для системы управления сетью оптических терминалов. Выявленные тенденции и подходы к решению поставленной задачи, позволяют считать актуальным направление развития систем управления.

Цель работы

Целью диссертации является исследование принципов построения систем управления и разработка алгоритма для системы управления сетью линейных оптических терминалов.

Задачи исследования

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи:

1. Анализ принципов построения систем управления.
2. Анализ возможностей известных современных систем управления.
3. Анализ рекомендаций МСЭ-Т по построению современных систем управления.
4. Анализ возможностей оптического линейного терминала ОЛТ-16.
5. Создание алгоритма для системы управления сетью линейных оптических терминалов.

Методы исследования

В работе использовался метод анализа – выделение в предмете исследования составных частей и их последующее изучение, и метод синтеза – соединение исследуемых свойств и признаков предмета исследования в единое целое.

Используя первый метод, был произведён анализ принципов построения систем управления и возможности современных известных систем управления и мониторинга, а также возможности оптического линейного терминала ОЛТ-16.

Затем, используя второй метод, был произведён синтез для разработки алгоритма для системы управления сетью линейных оптических терминалов.

Научная новизна результатов работы

Наиболее значимые новые научные результаты работы:

1. Выявлены принципы построения систем управления
2. Проведён анализ известных современных систем управления.
3. Разработан алгоритм для системы управления сетью линейных оптических терминалов, на базе которого создана программа управления

Достоверность полученных результатов

Исходные данные для научных исследований были получены из работ как соотечественных так и зарубежных авторов. Достоверность и обоснованность научных выводов подтверждена результатами исследования, в которых учтены параметры реальной среды распространения сигнала, а также характеристики реальных устройств. Результаты подтверждают корректность данных, полученных в ходе исследования.

Практическая ценность результатов работы

Алгоритм для системы управления сетью линейных оптических терминалов имеет важное практическое значение и могут применяться при разработке систем и модернизации существующих транспортных сетей.

На базе разработанного алгоритма создана программа управления сетью линейных оптических терминалов ОЛТ-16. Результаты использованы в

учебном процессе по дисциплинам «Волоконно-оптические системы передачи» и «Теория и практика транспортных сетей телекоммуникаций».

Результаты работы представлены на 53-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Шишпорёнок, С. С. Использование Big Data в сетях телекоммуникаций / С. С. Шишпорёнок, Н. Н. Сергеев // Телекоммуникационные системы и сети: материалы 53-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 2–6 мая 2017 г.). – Минск: БГУИР, 2017. – С. 65-66.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **Введении** дается краткая характеристика работы, обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы ее цель, практическая значимость, научная новизна и основные этапы исследований.

В **1-ом разделе** Выявлены и изучены общие принципы построения систем управления, архитектуры систем управления, практические реализации и рекомендации МСЭ-Т в области TMN

Во **2-ом разделе** Проведён анализ известных современных систем управления и мониторинга от ведущих

В **3-ем разделе** Проведен анализ возможностей оптического линейного терминала ОЛТ-16.

Разработана система управления сетью линейных оптических терминалов, которая включает в себя алгоритм управления и систему мониторинга.

В **Заключении** диссертации сформулированы основные результаты выполненной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно проделанным исследованиям методов построения системы управления для сети линейных оптических терминалов, в данной работе, можно сделать следующие выводы:

1. Выявлены и изучены общие принципы построения систем управления, архитектуры систем управления, практические реализации и рекомендации МСЭ-Т в области TMN.

2. Проведён анализ известных современных систем управления и мониторинга от ведущих компаний, таких как IBM, OpenView фирмы Hewlett-Packard, EMA (Enterprise Management Architecture) фирмы DEC, UNMA (Unified Network Management Architecture) фирмы AT&T, продукты фирмы Cisco и более мелких продуктов Zabbix, Cacti.

3. Проведен анализ возможностей оптического линейного терминала ОЛТ-16. А именно, его технические характеристики, функциональные возможности, возможность управления и мониторинга с помощью персонального компьютера

4. Разработана схема подключения системы управления сетью линейных оптических терминалов

5. Разработана база данных для системы управления и мониторинга, которая может быть использована в дальнейшем для улучшения сети.

6. Разработан алгоритм управления для сети линейных оптических терминалов, который позволяет оператору удаленно давать команды линейным оптическим терминалам, а так же следить за их состоянием, качеством связи в сети.

7. Разработана система мониторинга, которая позволяет отслеживать ошибки, создавать достоверные отчёты на основе данных сети. Данные отчёты позволят в дальнейшем проанализировать не только самой сети, но и оператора, который ей управляет.

8. Система управления внедрена в лабораторный практикум для дисциплин «Волоконно-оптические системы передачи» и «Теория и практика транспортных сетей телекоммуникаций».