

МОДЕЛЬ СЕТЕВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Попов А.С., Изотова А.С.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Пилиневич Л.П. – д. т. н., профессор, профессор кафедры ИниЭ

Аннотация. В статье рассматривается модель сетевой системы управления как абстракцию компонентов и взаимодействия в сети. Автор выделяет ключевые элементы, такие как узлы, соединения, протоколы и алгоритмы, и обсуждает их роль в анализе, проектировании и оптимизации управляющих процессов. Приводятся примеры существующих моделей, включая *OSI*, *TCP/IP* и *SNMP*. Важность моделей подчеркивается в их влиянии на эффективное функционирование современных сетей, а также в разработке новых сетевых решений.

Ключевые слова: сетевая система управления, модель, узлы, соединения, протоколы, алгоритмы управления, модель *OSI*, *TCP/IP*-модель, *SNMP*, информационные технологии, оптимизация сетевых процессов

Введение. В современном мире, где все больше устройств и систем подключены к сети, традиционные методы управления становятся все менее эффективными. Для эффективного контроля и оптимизации работы этих сложных систем необходимы модели, способные отображать их структуру, поведение и взаимосвязи. Модель сетевой системы управления предлагает революционный подход к распределенному контролю, позволяя повысить гибкость, масштабируемость и надежность управления в сложных сетях.

Модель сетевой системы управления (МССУ) – это абстрактное представление о структуре, взаимодействии и функционировании компонентов сетевой системы, которая используется для анализа, проектирования и оптимизации управляющих процессов в сетевом окружении.

В данной статье авторами рассмотрены ключевые аспекты моделей сетевых систем управления, их роль и важность в современных информационных технологиях.

Основная часть. Сетевая система управления включает в себя различные компоненты, такие как узлы, соединения, протоколы и алгоритмы [1]. Модель сетевой системы управления основана на децентрализованной архитектуре, где задачи управления распределяются между несколькими узлами сети. Это делает систему более устойчивой к сбоям, так как выход из строя одного узла не приводит к остановке всей системы. МССУ предоставляет собой абстракцию этих компонентов и их взаимодействия. Основные элементы модели включают:

1. Узлы: это конечные точки в сетевой системе, такие как компьютеры, серверы, маршрутизаторы и другие устройства, выполняющие функции обработки данных.
2. Соединения: линии связи между узлами, которые обеспечивают передачу данных. Эти соединения могут быть проводными или беспроводными.
3. Протоколы: набор правил и стандартов, определяющих способы обмена данными между узлами. протоколы играют ключевую роль в обеспечении эффективной коммуникации в сетевой системе.
4. Алгоритмы управления: методы и стратегии, используемые для контроля и управления ресурсами сети. Эти алгоритмы оптимизируют производительность и обеспечивают эффективное распределение ресурсов.

Узлы сетевой системы управления автономны и способны принимать решения самостоятельно, без необходимости постоянного контроля со стороны центрального сервера. Это позволяет повысить скорость реагирования системы на изменения в сети.

В то же время, узлы постоянно взаимодействуют друг с другом, координируя свои действия для достижения общих целей управления. Это обеспечивает согласованную работу всей системы.

МССУ обладает способностью автоматически адаптироваться к изменениям в сети. Это позволяет системе поддерживать свою работоспособность даже при значительных изменениях конфигурации сети.

Моделирование сетевых систем управления имеет решающее значение для понимания и улучшения их работы [2]. Оно позволяет инженерам и администраторам сетей проводить анализ, предсказывать поведение системы, а также проектировать новые сетевые решения. Например, модели могут использоваться для оптимизации трафика, управления пропускной способностью и предотвращения конфликтов в сети.

Благодаря своим преимуществам, модель сетевой системы управления находит все более широкое применение в различных областях. В умных городах может использоваться для управления системами освещения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, а также для контроля дорожного движения. В промышленных системах может использоваться для управления производственными процессами, роботизированными системами и распределенными энергосистемами. В интеллектуальных зданиях может использоваться для управления системами безопасности, освещения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Для большей ясности рассмотрим несколько существующих сетевых систем управления:

1. Модель *OSI (Open Systems Interconnection)*: Модель *OSI* является стандартной моделью сетевой архитектуры, разработанной Международной организацией по стандартизации (*ISO*). Модель *OSI* – это фундаментальная концепция в сетевой инженерии. Она используется для разработки и устранения неполадок, помогая сетевым специалистам ориентироваться в сложном мире сетевой коммуникации. Модель описывает семь уровней абстракции, каждый из которых отвечает за определенные функции в сетевой коммуникации. Она служит универсальным фреймворком для описания и понимания сетевой коммуникации [3].

2. *TCP/IP-модель (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)*: *TCP/IP-модель* – это набор протоколов, лежащий в основе работы Интернета и других компьютерных сетей. Эта модель представляет собой основу интернет-протоколов и состоит из четырех уровней: сетевого доступа, интернет-сети, транспортного и прикладного. Она позволяет передать данные между устройствами. Она обеспечивает унифицированный подход к сетевой коммуникации, позволяя устройствам разных производителей взаимодействовать друг с другом. Модель была разработана в контексте развития протоколов для сети *ARPANET* [4].

3. Модель управления сетью *SNMP (Simple Network Management Protocol)*: *SNMP* является стандартным протоколом прикладного уровня, предназначенный для управления устройствами в IP-сетях. Она применяется в самых разных приложениях, помогая администраторам эффективно решать задачи мониторинга, конфигурирования и управления сетевыми устройствами. *SNMP* используется такими устройствами, как маршрутизаторы, коммутаторы, серверы, принтеры и т.д. *SNMP* – это универсальный инструмент, который помогает администраторам централизованно управлять всей сетью, экономя время и ресурсы, а также повысить уровень безопасности сети. Его модель управления включает в себя элементы, такие как управляемые объекты, агенты, менеджеры и *MIB (Management Information Base)* [5].

4. Модель *CAPWAP (Control and Provisioning of Wireless Access Points)*: *CAPWAP* – это протокол, разработанный для унифицированного управления беспроводными точками доступа (*WAP*) в сетях *IEEE 802.11*. Он обеспечивает централизованное управление, конфигурирование, мониторинг и обновление прошивки *WAP*, а также аутентификацию пользователей и шифрование данных. *CAPWAP* используется в беспроводных сетях для

управления точками доступа и для обеспечения беспроводного доступа. Модель определяет протоколы для установки, настройки и управления беспроводными точками доступа.

5. Модель *SDN (Software-Defined Networking)*: *SDN* – это архитектура сети, которая отделяет плоскость управления сетью от плоскости данных. Это позволяет централизованно управлять сетью, программно настраивая маршруты и правила безопасности. *SDN* – это перспективная технология, которая может изменить способ управления сетями. Она обладает рядом возможностей, таких как централизованное управление, программируемость, масштабируемость, гибкость и безопасность. *SDN* переносит управление сетевыми устройствами из самих устройств в централизованный контроллер. Он позволяет более гибко управлять трафиком и ресурсами сети [6].

Эти примеры моделей сетевых систем управления предоставляют структурированный подход к разработке, реализации и управлению сетями, что способствует их эффективному функционированию.

Заключение. Таким образом, можно выделить, что модели сетевой системы управления играют важную роль в современных информационных технологиях, обеспечивая эффективное функционирование сетей. Их использование в анализе, проектировании и оптимизации сетевых процессов является ключевым фактором для обеспечения эффективности и надежности современных сетевых систем. Модели сетевой системы управления – это не просто набор инструментов, а философия управления сетями, направленная на повышение эффективности, надежности, безопасности, масштабируемости. Использование МССУ в анализе, проектировании и оптимизации сетевых процессов – это ключевой фактор, обеспечивающий бесперебойную работу и надежность современных сетевых систем.

Список литературы

1. *Data Communications and Networking / Forouzan B. A. // McGraw-Hill. – 2006. – Pp. 1134.*
2. *Computer Networking: A Top-Down Approach / Kurose J. F., Ross K. W. // Pearson – 2010. – Pp. 888.*
3. *Information technology. Open Systems Interconnection. Basic Reference Model. Part 1. The Basic Model [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200028699>. – Дата доступа: 16.02.2024.*
4. *Requirements for Internet Hosts – Communication Layers [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.protokols.ru/WP/rfc1122/>. – Дата доступа: 16.02.2024.*
5. *A Simple Network Management Protocol (SNMP) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.protokols.ru/WP/rfc1157/>. – Дата доступа: 16.02.2024.*
6. *Software-Defined Networking (SDN): Layers and Architecture Terminology [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.protokols.ru/WP/rfc7426/>. – Дата доступа: 16.02.2024.*

UDC 004.451.5-047.58

NETWORK MANAGEMENT SYSTEM MODEL

Popov A.S., Izotova A.S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Pilinevich L.P. – Dr. of Sci., Professor, Professor of the Department of EPE

Annotation. The article considers the model of a network management system as an abstraction of components and interaction in the network. The author identifies key elements such as nodes, connections, protocols and algorithms, and discusses their role in the analysis, design and optimization of control processes. Examples of existing models are provided, including OSI, TCP/IP, and SNMP. The importance of models is emphasized in their impact on the effective functioning of modern networks, as well as in the development of new network solutions.

Keywords: network management system, model, nodes, connections, protocols, control algorithms, OSI model, TCP/IP model, SNMP, information technology, optimization of network processes.