



Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004.6

МОДЕЛЬ ДАННЫХ ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ В ЛВС

¹*Свешников И.В., Малахов С.В., Якупов Д.О.*

ФГБОУ ВО "ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАТИКИ", Самара, Россия (443010, Самарская область, город Самара, ул. Льва Толстого, д.23), e-mail:¹*ivan.sveshnikov.777@mail.ru*

С развитием информационных технологий и компьютеризации организаций, локальные вычислительные сети (ЛВС) стали незаменимой частью современного бизнеса и обмена информацией. Важность ЛВС в повседневной деятельности организаций становится все более явной, и, следовательно, вопросы их эффективной организации и управления приобретают первостепенное значение.

Сегодня происходит столкновение с огромными объемами данных, которые поступают в ЛВС, и с растущими требованиями к их обработке, безопасности и оптимизации. Именно здесь вступает в силу тема данного доклада – "Модель данных полезной нагрузки в ЛВС". Актуальность этой темы заключается в необходимости понимания, каким образом данные управляются внутри сети, как обеспечивается их безопасность и целостность, и как модель данных полезной нагрузки способствует оптимизации сетевого трафика и управлению качеством обслуживания.

В наше время, когда обмен информацией и доступ к данным стали неотъемлемой частью бизнес-процессов, понимание модели данных полезной нагрузки в ЛВС становится критически важным для обеспечения эффективной работы организаций и защиты ее информации. В данной работе частично рассмотрим мир сетевых технологий и моделирования данных, чтобы более полно понять эту ключевую составляющую современных ЛВС.

Ключевые слова: локальные вычислительные сети, обмен данными, MAC-адреса, серверы, нагрузки, скорость.

PAYLOAD DATA MODEL IN LAN

¹*Sveshnikov I.V., Malakhov S.V., Yakupov D.O.*

VOLGA REGION STATE UNIVERSITY OF TELECOMMUNICATIONS AND INFORMATICS, Samara, Russia (443010, Samara Region, Samara, Leo Tolstoy St., 23), e-mail:¹*ivan.sveshnikov.777@mail.ru*

With the development of information technology and computerization of organizations, local area networks (LAN) have become an indispensable part of modern business and information exchange. The importance of LAN in the daily activities of organizations is becoming more and more obvious, and, consequently, the issues of their effective organization and management are of paramount importance.

Today, there is a collision with the huge volumes of data that enter the LAN, and with the growing requirements for their processing, security and optimization. This is where the topic of this report comes into force – "Payload data Model in LAN". The relevance of this topic lies in the need to understand how data is managed within the network, how their security and integrity are ensured, and how the payload data model contributes to network traffic optimization and quality of service management.

Nowadays, when information exchange and data access have become an integral part of business processes, understanding the payload data model in a LAN becomes critical to ensure the effective operation of

organizations and the protection of its information. In this paper, we will partially consider the world of network technologies and data modeling in order to better understand this key component of modern LAN.

Keywords: Local area networks, data exchange, MAC addresses, servers, loads, speed.

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) представляет собой сеть, охватывающую ограниченную территорию, такую как офис, предприятие, школа или дом. ЛВС объединяет компьютеры, серверы, принтеры и другие устройства, позволяя им обмениваться данными и ресурсами (Рисунок 1).

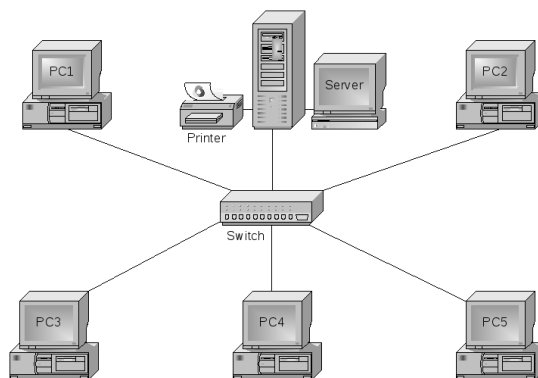


Рисунок 1 – Пример ЛВС

Основными характеристиками ЛВС являются локальность и высокая скорость передачи данных внутри сети.

ЛВС выполняют ряд важных задач и имеют разнообразные области применения:

- обеспечение связности;
- обмен данными;
- обеспечение доступа к ресурсам;
- централизованное управление.

ЛВС являются фундаментом современной организации информационных систем и играют решающую роль в обеспечении эффективного обмена данными и ресурсами внутри сети.

ЛВС характеризуются рядом особенностей, включая:

- ограниченная территория - ЛВС охватывают ограниченное пространство, как правило, в пределах здания или офиса, что обеспечивает высокую скорость передачи данных внутри сети;
- высокая скорость - ЛВС обеспечивают быструю передачу данных между устройствами, что важно для оперативного обмена информацией.

Топология ЛВС определяет, как физически связаны и устроены устройства внутри сети. Основные типы топологии включают звездную, кольцевую, шинную, древовидную и смешанную структуру. Соответственно, используя различные типы устройств и оборудования объединенных вместе будет построена одна из топологии ЛВС. При этом для работы ЛВС используются протоколы, которые играют ключевую роль в обеспечении коммуникации – Ethernet, TCP/IP, DNS и другие.

Модель данных полезной нагрузки представляет собой ключевой аспект локальных вычислительных сетей (ЛВС), определяющий, как данные организованы и передаются внутри сети. Эта модель включает в себя следующие элементы:

1. заголовок кадра/пакета (Рисунок 2):

- заголовок содержит информацию, необходимую для передачи данных по сети;
- включает в себя MAC-адреса отправителя и получателя, что позволяет определить, куда направить данные;
- в заголовке могут также быть контрольные суммы, флаги, приоритеты данных и другая метаданные, определяющие обработку данных в сети.

4 бита Номер версии	4 бита Длина заголовка	8 бит Тип сервиса	16 бит Общая длина	
16 бит Идентификатор пакета			3 бита Флаги	13 бит Смещение фрагмента
8 бит Время жизни	8 бит Тип протокола		16 бит Контрольная сумма	
32 бита IP-адрес отправителя				
32 бита IP-адрес получателя				
Опции и выравнивание (не обязательно)				

Рисунок 2 – Заголовок IP-пакета

2. данные полезной нагрузки:

- данные полезной нагрузки представляют собой сами данные, которые передаются между устройствами;
- это может быть текст, аудио, видео, файлы, команды и многое другое, в зависимости от приложения и протокола;
- данные полезной нагрузки несут информацию, которую пользователи сети хотят обменивать.
- Роль модели данных полезной нагрузки в ЛВС:
- маршрутизация - заголовок пакета указывает, как передать данные по сети, обеспечивая доставку от отправителя к получателю;
- обнаружение ошибок - заголовок может содержать контрольные суммы для обнаружения и, в некоторых случаях, исправления ошибок в данных;
- контроль качества обслуживания (QoS) - информация в заголовке позволяет определить приоритеты данных для обеспечения оптимальной производительности сети;
- поддержка разных приложений - модель данных поддерживает разнообразные типы данных, что позволяет ЛВС поддерживать разные приложения;
- безопасность и конфиденциальность - заголовок может содержать информацию о шифровании и безопасности, что важно для защиты данных.

Понимание этой модели позволяет администраторам сети и инженерам эффективно управлять и оптимизировать сеть, обеспечивая бесперебойную передачу данных и безопасность информации.

Для лучшего понимания модели данных полезной нагрузки в локальных вычислительных сетях (ЛВС) можно составить структурированную таблицу, описывающую её основные компоненты. В таблице будут перечислены ключевые аспекты заголовка пакета и данных полезной нагрузки:

Таблица 1 – Ключевые аспекты заголовка пакета и данных полезной нагрузки

Компонент	Описание
Заголовок пакета	
MAC-адрес отправителя	Уникальный физический адрес сетевого интерфейса отправителя, используемый для идентификации отправителя в сети.
MAC-адрес получателя	Уникальный физический адрес сетевого интерфейса получателя, указывающий, куда должны быть направлены данные.
Контрольные суммы	Данные, добавленные в заголовок для обнаружения и, в некоторых случаях, исправления ошибок в передаче данных.
Флаги и опции	Дополнительные параметры и флаги, которые определяют различные атрибуты передачи данных, такие как приоритет, обработка и другие параметры.
Данные полезной нагрузки	
Тип данных	Определяет формат и характер данных, которые содержатся в пакете. Примеры включают текст, аудио, видео, файлы и команды.
Размер данных	Количество байтов или битов, занимаемых данными полезной нагрузки. Это важно для оценки используемой пропускной способности и общей загрузки сети.
Шифрование и безопасность	Информация о методах шифрования и защите данных

Рассмотрим пример модели данных полезной нагрузки в ЛВС с использованием протокола Ethernet, который является одним из наиболее распространенных протоколов в ЛВС.

Предположим, что компьютер "Компьютер А" (Sender) хочет отправить файл другому компьютеру "Компьютер Б" (Receiver) в одной ЛВС. Вот как это выглядит в модели данных полезной нагрузки:

1. Заголовок кадра Ethernet:
 - MAC-адрес отправителя (Sender): 00:1A:2B:3C:4D:5E;
 - MAC-адрес получателя (Receiver): 08:76:5F:4E:3D:2C;
 - Контрольные суммы и другие параметры заголовка.
2. Данные полезной нагрузки:
 - Тип данных: Файл "example.pdf";
 - Размер данных: 2 мегабайта (MB).

Компьютер "Компьютер А" упаковывает файл "example.pdf" в модель данных полезной нагрузки. Затем эта полезная нагрузка помещается в заголовок кадра Ethernet, который содержит MAC-адрес отправителя (Sender) и MAC-адрес получателя (Receiver). Когда "Компьютер А" отправляет пакет, заголовок и данные полезной нагрузки передаются по сети к "Компьютеру Б". "Компьютер Б" использует MAC-адрес в заголовке, чтобы определить, что данный пакет предназначен именно для него.

Модель данных полезной нагрузки в этом примере представлена в виде файла "example.pdf", который является частью данных, а также заголовка кадра Ethernet, который содержит адреса отправителя и получателя. Эти компоненты работают вместе, чтобы обеспечить передачу файла от "Компьютера А" к "Компьютеру Б" внутри ЛВС.

В контексте примера полезная нагрузка представляет собой данные или информацию, которую компьютер "Компьютер А" (Sender) хочет передать компьютеру "Компьютер Б" (Receiver). В данном случае полезная нагрузка — это файл "example.pdf" размером 2 мегабайта (МВ).

Полезная нагрузка является той частью передаваемой информации, которая содержит реальные данные или контент, который интересует отправителя и получателя. В контексте сетей и передачи данных, полезная нагрузка — это информация, которую пользователи сети отправляют и принимают: текст, файлы, аудио, видео, команды и т. д. Эти данные составляют суть коммуникации в сети.

Заголовок кадра Ethernet и другие служебные информации (например, MAC-адреса отправителя и получателя) не являются частью полезной нагрузки. Они используются для маршрутизации и обработки данных в сети, но сами по себе не несут информацию, интересующую пользователя. Полезная нагрузка — это именно та информация, которая представляет ценность для отправителя и получателя, именно она составляет содержание передаваемых данных.

Список литературы

1. Воротягин, С.Н. Анализ нагрузки и классификация приложений в локальных вычислительных сетях / С.Н. Воротягин // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2002. – С. 52–56;
2. Ikasteko [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ikasteko.ru/page/etalonnaja-model-osi>. – Дата доступа: 29.10.2023;
3. KazEdu [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kazedu.com/referat/24580/6>. – Дата доступа: 29.10.2023.
4. Дибров, М. В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для СПО / М. В. Дибров. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 333 с.
5. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в ip-сетях в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата/М.В.Дибров. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 333 с.

6. Замятина О.М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей: учеб. пособие для магистратуры/О.М.Замятина. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 159 с.

References

1. Vorotyagin, S.N. Load analysis and classification of applications in local area networks / S.N. Vorotyagin // Scientific and Technical Bulletin of Information Technologies, Mechanics and Optics. - 2002. – pp. 52-56;
 2. ikasteko [Electronic resource]. – Access mode: <http://www.ikasteko.ru/page/etalonnaja-model-osi> . – Access date: 29.10.2023;
 3. KazEdu [Electronic resource]. – Access mode: <https://kazedu.com/referat/24580/6> . – Access date: 29.10.2023.
 4. Dibrov, M. V. Computer networks and telecommunications. Routing in IP networks in 2 hours. Part 1 : textbook and workshop for SPO / M. V. Dibrov. — М.: Yurayt Publishing House, 2019. — 333 p
 5. Dibrov, M. V. Networks and Telecommunications. Routing in IP networks in 2 hours. Part 1 : textbook and workshop for academic undergraduate / M. V. Dibrov. — М. : Yurayt Publishing House, 2018. — p.333
 6. Zamyatina, O. M. Computing systems, networks and telecommunications. Network modeling : studies. handbook for magistracy / O. M. Zamyatina. — М. : Yurayt Publishing House, 2017. — p.159
-