2 ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ ВЕДОМСТВЕННОЙ СЕТИ

Согласно техническому заданию, для маршрутизации пактов используется модель TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

Стек протоколов TCP/IP — сетевая модель, которая описывает процесс передачи цифровых данных. Регламентирует и описывает всю уровневую архитектуру и протоколы, входящие в стек, документ RFC 1122 [9]. В данной модели стандарт выделяет четыре уровня: канальный, межсетевой, транспортный и прикладной.

На канальном уровне модели TCP/IP на уровне сетевых устройств происходит обмен информацией, определяется как данные будут передаваться от одного устройства к другому. На данном уровне используется протокол Ethernet определенный в стандарте IEEE группы 802.3[10]. Отправляющее и принимающее устройство в сети имеют определенные уникальные идентификаторы – MAC-адреса. Такие идентификаторы вместе с типом передаваемых данных и самими данными инкапсулируются в Ethernet. В следствие чего составляется фрагмент данных, который называется фреймом или кадром.

Межсетевой уровень позволяет устройствам из разных сетей взаимодействовать между собой, объединить локальные сети. Взаимодействие между сетями осуществляют пограничные и магистральные маршрутизаторы. Маршрутизатор отправляет пакет напрямую при условии, что устройство назначения находится в той же подсети, что и отправляющее устройство. Для того, чтобы определить к какой подсети принадлежит устройство назначения, маршрутизатор использует протокол интернета IP (Internet Protocol), описанный в документе RFC 791[11]. Каждое сетевое устройство в глобальной сети имеет свой уникальный идентификатор – IP-адрес. Этот протокол необходим для определения и доставки данных к устройству назначения.

На транспортном уровне происходит передача пакетов между сетевыми устройствами с использованием протокола UDP (User Datagram Protocol). – очень быстрый протокол, поскольку в нем определен самый минимальный механизм, необходимый для передачи данных. UDP не требует открывать соединение, и данные могут быть отправлены сразу же, как только они подготовлены. UDP не отправляет подтверждающие сообщения. Этот протокол определен в RFC 768[12].

На прикладном уровне модели TCP/IP происходит предоставление услуг пользователю или обмен данными по уже установленным соединениям.

File Transfer Protocol (FTP) – протокол передачи файлов по сети, описанный в спецификации RFC 959[13]. Протокол построен на архитектуре «клиент-сервер» и использует разные сетевые соединения для передачи команд и данных между клиентом и сервером.

В качестве протокола динамической маршрутизации стека TCP/IP используется протокол OSPF (Open Shortest Path First) – основанный на технологии отслеживания состояния канала и использующий для нахождения кратчайшего пути Алгоритм Дейкстры. Открытый протокол маршрутизации не устанавливает отдельных требований к расчету метрики и оценки маршрутов. Его стандарт определяет стоимость каждого пути. В случае прохождения маршрута через несколько соединений их стоимость суммируется. Оптимальным признается маршрут с наименьшей стоимостью. Протокол OSPF определен в RFC 2328[14].

Данные через диод данных передаются с использованием технологии Fast Ethernet которая обеспечивает скорость передачи 100 Мбит/с. Данный стандарт описывается в IEEE 802.3 который содержит описание различных стандартов передачи данных посредством кабелей Ethernet. Для работы однонаправленного шлюза используются стандарты 100BASE-TX и 100BASE-FX описанные в стандарте IEEE 802.3u[15].

В качестве среды передачи 100BASE-TX применяются две витые пары. Одна линия используется для передачи данных, а вторая — для их приема. Спецификация содержит описания как экранированных, так и неэкранированных витых пар.

В сетях стандарта 100Base-FX используется волоконно-оптический, длиной сегмента до 412 метров. Стандарт определяет, что в кабеле имеются две жилы многомодового волокна – одна для передачи, а другая для приема данных.

Маршрутизация данных внутри каждой сети, реализуется на стандарте Gigabit Ethernet, который описан в документе IEEE 802.3ab[16]. Данный стандарт обеспечивает скорость передачи данных 1 Гбит/с.

Для реализации программы передачи и приема данных в сети используется язык программирования C++20, описанный в стандарте ISO/IEC 14882:2020[17].