**BC/NW 2021№ 1 (37):10.3**

**АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕЙ ПРОВАЙДЕРСКОГО УРОВНЯ И СПОСОБЫ МИНИМИЗАЦИИ ТРУДОЗАТРАТ НА ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЮ**

**Новиков К.Д.**

В настоящее время существует огромное множество компаний, предоставляющих услуги доступа в интернет, каждая из которых обладает своей собственной сетью, которая, зачастую, имеет различные особенности эксплуатации. Однако, из-за широкого спектра возможных особенностей каждой существующей сети возникает множество проблем, связанных с их удобной и эффективной эксплуатацией. Большое разнообразие коммутаторов различных фирм и моделей на сети, является одной из самый крупных проблем, присутствующих практически у каждого поставщика услуг доступа во всемирную паутину. [1] В настоящее время разрабатывается множество приложений и GUI для предоставления быстрой и удобной возможности эксплуатации и контроля коммутационного оборудования. Проблема состоит в том, что обычно, по-настоящему удобные и удовлетворяющие всем требованиям приложения, создаются непосредственно производителями коммутаторов и подходят, исключительно, для их оборудования. [2] В данном докладе подробно рассмотрена проблема эксплуатации многообразного оборудования, а также более мелкие проблемы, тесно связанные с сетями провайдерского уровня. Помимо этого, предлагается вариант решения установленных проблем, а также способы улучшения эффективности работы инженеров эксплуатации сетей.

Необходимо сделать уточнение, что всё далее сказанное является справедливым только по отношению к провайдерским сетям, которые ориентированны на юридических лиц, т.к. для физических лиц уже присутствует программное решение обсуждаемой проблемы в виде средств ACP LanBilling 2.0.

Cчитаю, что данная тема является актуальной, в связи с несколькими причинами:

1. Во-первых, в современных крупных провайдерских сетях присутствует по-настоящему широкое разнообразие коммутационного оборудования от различных производителей. Причем каждый производитель сетевого оборудования в своих продуктах придерживается собственных стандартов и логики конфигурации. Это означает, что одни и те же, с логической точки зрения, действия, будут иметь различный синтаксис выполнения, в зависимости от использованного на узле коммутатора.

2. Во-вторых, в связи с тем, что для юридических лиц услуги зачастую подключаются индивидуально, пропадает возможность использовать решение на уровне биллинга, как в случае с физическими лицами. Это выливается в необходимость изменения конфигурации сетевого оборудования в ручном режиме, так как отсутствует унифицированный способ управления коммутаторами.

3. Также нельзя забывать о разнообразных прикладных задачах при работе с сетью.

Учитывая то, что управление подобными сетями представляет собой довольно времязатратное занятие, целью работы поставлено исследование проблемы эксплуатации сетей провайдерского уровня, а также предложение способа минимизации трудозатрат.

С фактической точки зрения, задача эксплуатации провайдерских сетей представляет собой изменение каких-либо конечных услуг, предоставляемых клиенту компании, в следствии взаимодействия инженера отдела эксплуатации с коммутационным оборудованием.

При этом, инженер также может осуществлять какие-либо действия с сетью, которые не повлекут за собой изменение конечных оказываемых услуг. Такие действия можно отнести к прикладным задачам.

Можно сказать, что все основные задачи взаимодействия с сетью имеют идентичный алгоритм выполнения, но из-за различного синтаксиса или логики работы, такие задачи приходится выполнять либо с помощью отдельно написанных скриптов, либо в ручном режиме. Не один из этих вариантов не является оптимальным.

В качестве примера основных задач эксплуатации можно привести:

1. Выделение порта СПД и IP адреса, при подключении нового клиента;

2. Изменение ширины предоставляемого канала;

3. Временное блокирование порта СПД;

4. Перманентное отключение порта СПД в связи с расторжением договора и т.д.

Все эти действия, несмотря на идентичную цель и логику, могут иметь различия как в синтаксисе команд, так и в логике коммутаторов. Как пример, рассмотрим коммутаторы компании Cisco, доступ к которым будет осуществляться через протокол SSH и коммутаторы компании Hewlett Packard, доступ к которым будет возможен и через протокол TELNET. Даже на этапе подключения, могут возникнуть трудности, т.к. если командная строка Windows по-умолчанию поддерживает протокол TELNET (пусть он обычно и отключен), то для SSH подключений требуется установка дополнительного пакета OpenSSH, либо же использование сторонних эмуляторов терминала.

После успешного подключения, можно привести в пример взаимодействие с access-list’ом и ограничение ширины канала. В случае с изменением access-list’а, сразу видно несоответствие синтаксиса друх коммутаторов, в то время как изменение скорости передачи данных имеет помимо синтаксических различий, ещё и другую логику конфигурации.

В качестве решения, предлагается разработать приложение, которое будет использовать заранее подготовленную таблицу соответствия команд, и сможет в автоматическом режиме взаимодействовать с коммутационным оборудованием.

Нельзя забывать и о прикладных задачах, таких как мониторинг доступности узлов сети, создание резервных копий конфигурационных файлов, сохранение истории изменений и т.д.

Данные задачи в большинстве своем не зависят от используемого на сети оборудования, но требуют использовать разнообразное прикладное ПО (например PingPlotter, Zabbix и скрипты). Это влечет за собой снижение удобства эксплуатации сети, материальные расходы на покупку лицензий ПО, а также временные затраты.

В связи с этим, предлагается разработать дополнительные модули для разрабатываемого программного обеспечения, что позволит избавиться от описанных минусов.

Подводя итог, решение заключается в разработке специального программного обеспечения, которое позволит решать “рутинные” и прикладные задачи эксплуатации сетей в единной эко-системе, без необходимости использования множества программных средств, а также ручного управления сетью. Разрабатываемое ПО является частью моей диссертационной работы и некоторые его модули уже успешно протестированны и внедрены в реально существующую операторскую сеть.

Литература

1. Oliver V. G., Oliver N. A. Computer networks. Principles, technologies, protocols. 5th ed. St. Petersburg: Peter, 2016.

2. Srilatha Vemula, Jason Gooley, Roddie Hasan Cisco Software-Defined Access. — 1st ed. Cisco Press, 2020.

.