

Применение технологии сети Клоза для решения проблемы “горизонтального трафика” в многоуровневых сетях

Application of Kloza network technology to solve the problem of “horizontal traffic” in multi-level networks

Благов А.Д.

Студент группы ИМО-ПИ-23 Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования “Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова”
e-mail: blag0v.a@yandex.ru

Blagov A.D.

Student of the IMO-PI-23 group of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Technological University named after twice Hero of the Soviet Union, Cosmonaut A.A. Leonov”
e-mail: blag0v.a@yandex.ru

Аннотация

Выявлены проблемы в многоуровневой топологии сети организации, а также рассмотрена сущность “горизонтального трафика”. Рассмотрено применение технологии “сети Клоза” для решения проблемы с “горизонтальным трафиком”.

Ключевые слова: архитектура сети, сети Клоза, балансировка нагрузки, высоконагруженные сети, многоуровневые сети.

Abstract

The problems in the multilevel topology of the organization's network are revealed, and the essence of “horizontal traffic” is considered. The application of the “Kloza network” technology to solve the problem of “horizontal traffic” is considered.

Keywords: network architecture, Cloza networks, load balancing, high-load networks, multi-level networks.

Имеется некая компания, в технической среде которой имеется внутренняя сеть сотрудников компании, а также реализован доступ внешних пользователей к веб-серверу, на котором работает веб-сайт компании. В рамках отказоустойчивости веб-сервер физически разнесен на несколько машин, а именно: имеется 4 машины с базой данных, 4 машины под файловое хранилище и две машины под сам веб-сервер. При проектировании данной сети была выбрана топология многоуровневой модели сети, что со временем начало накладывать определенные проблемы.

В первую очередь из-за увеличившегося трафика возрастает нагрузка на коммутаторы L3 уровня распределения.

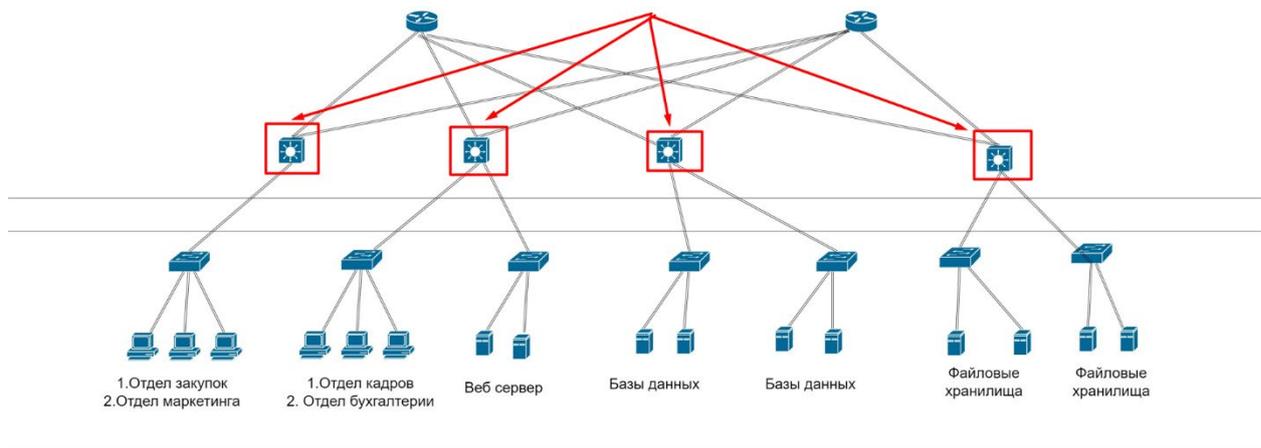


Рис. 1. Коммутаторы L3

На данный момент на эти устройства возлагаются задачи маршрутизации между сетями VLAN и фильтрация трафика с помощью ACL списков, что, в свою очередь, будет очень сильно нагружать данные устройства.

Внутренняя сеть сотрудников компании и сеть, через которую идет трафик от пользователей к обрабатывающему серверу, физически является одним целым и разъединить их физически не представляется возможным, ввиду архитектуры здания, где располагается сеть. В связи с чем, следует сделать вывод, что увеличение трафика нарушит работоспособность не только на уровне внешних пользователей, но также и затронет работу отделов внутри компании. Производительность сети приведет к значительным задержкам, что приведет к ухудшению функционирования всего центрального офиса.

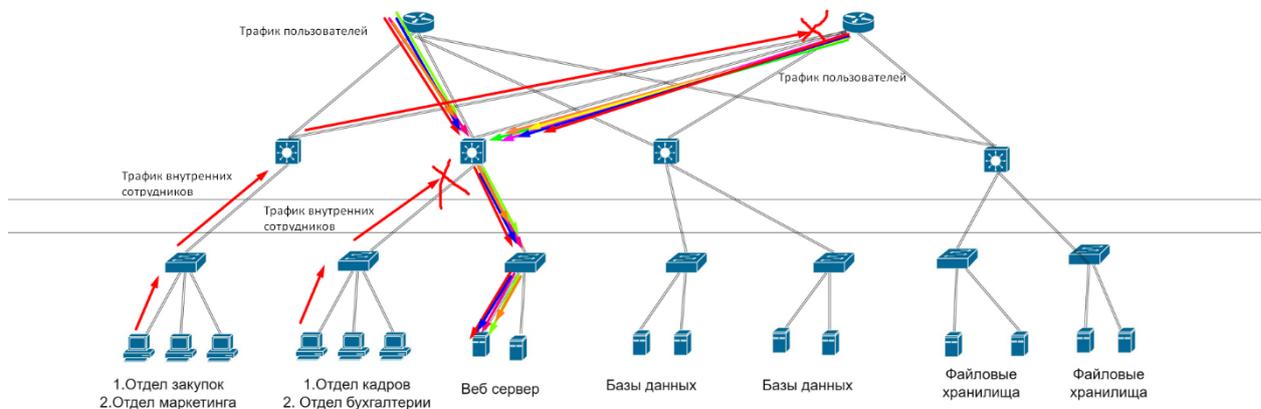


Рис. 2. Блокирование трафика внутренних сотрудников

Однако все вышеперечисленные проблемы можно было бы решить, к примеру переходом на трехуровневую модель архитектуры сети. Существует еще одна менее очевидная проблема.

В случае если бы веб-сервер являлся одной физической машиной, то проблем бы не было, весь трафик приходил бы на одну машину и уходил бы обратно. Движение такого трафика называется North-South.

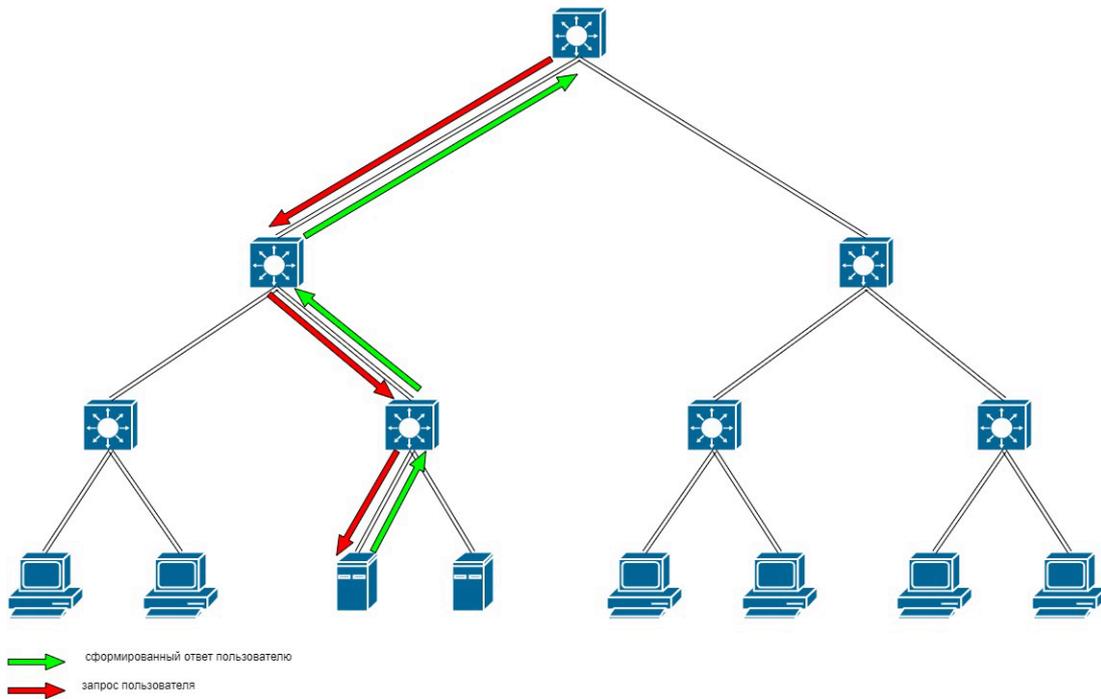


Рис. 3. Пример вертикального трафика (North-South)

Но поскольку веб-сервер физически разнесен на несколько машин, которые нужны для работы и полноценного функционирования веб-сайта, то один запрос от пользователя на веб-сервер повлечет за собой целую серию запросов между устройствами для формирования ответа и трафик, в свою очередь, будет выглядеть уже вот так:

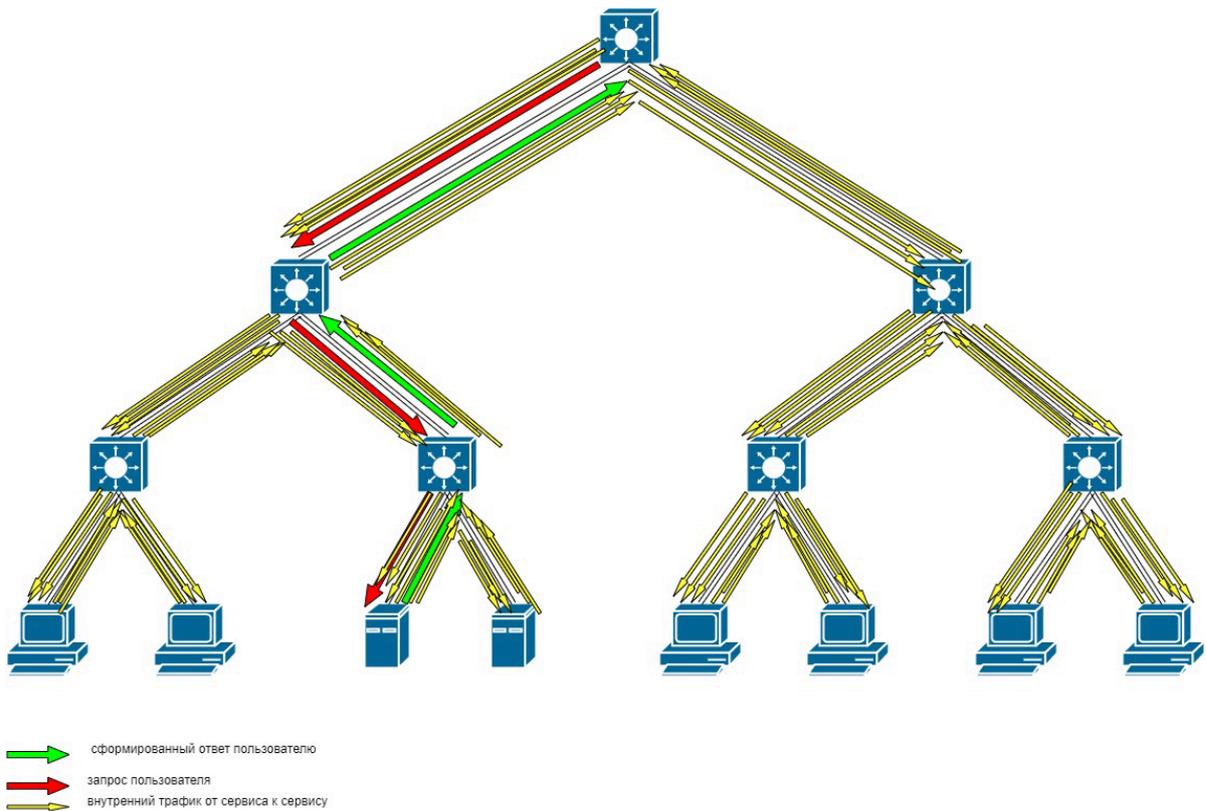


Рис. 4. Пример горизонтального трафика (East-West)

Таким образом, трафик в сети будет уже не просто от клиента к серверу и обратно, а генерируется большое количество трафика внутри сети между устройствами. Такое движение трафика называется горизонтальным (East-West) трафиком между серверами. Таким образом, большая часть событий происходит внутри сети организации.

К примеру - один внешний пользователь хочет получить какой-либо файл с веб-сайта организации. На рис. 5 показано движение трафика от пользователя, сделавшего один запрос на веб-сервер компании.

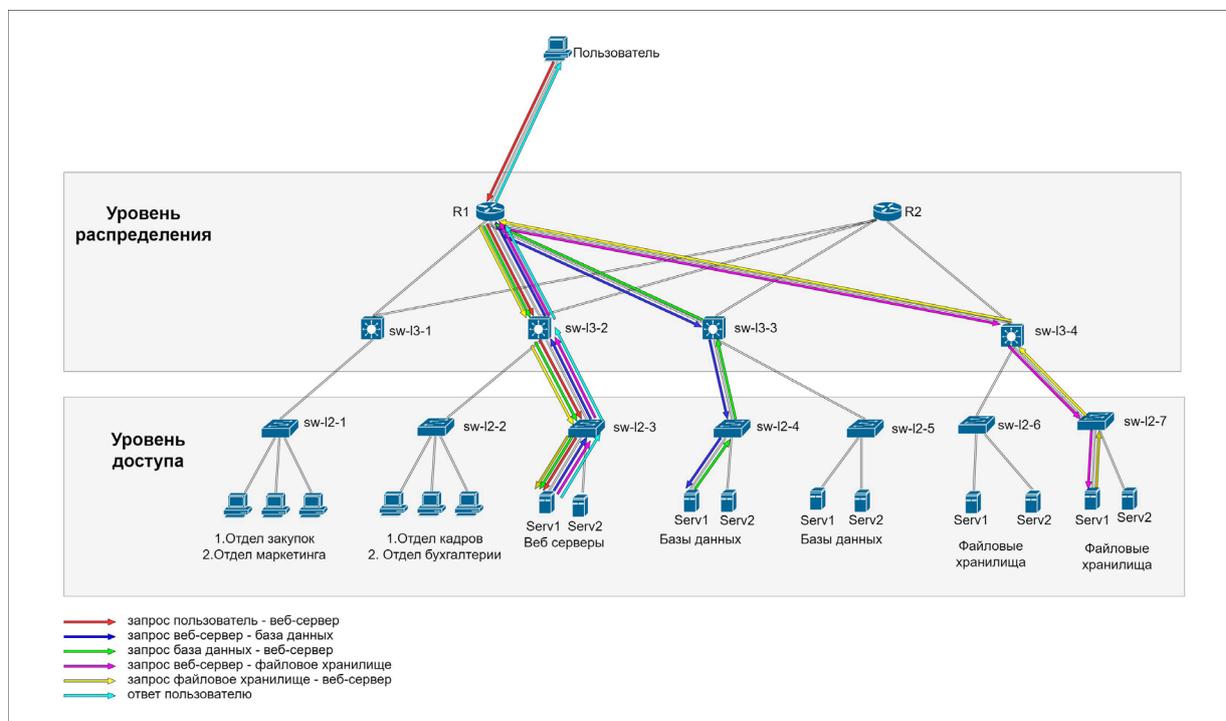


Рис. 5. Движение трафика в сети при запросе от пользователя

1. Запрос пользователь - веб-сервер

Пользователь отправляет запрос на веб-сайт, трафик приходит на один из маршрутизаторов, смотрящих в интернет (в данном случае на маршрутизатор R1). Далее, через коммутатор 3 уровня sw-I3-2 запрос пошел на коммутатор 2 уровня sw-I2-3 и затем уже запрос доходит до одного из веб-серверов (в данном случае на сервер serv1).

2. Запрос веб-сервер – база данных и обратно

Веб-серверу нужно узнать каталог на файловом хранилище, в котором хранится нужный пользователю файл. Данная информация есть в базе данных, поэтому следующий запрос будет: веб-сервер – база данных и обратно.

Веб-сервер отправляет запрос к серверу базы данных, трафик идет через коммутатор 2 уровня sw-I2-3, далее через коммутатор 3 уровня sw-I3-2, затем через маршрутизатор R2, далее идет коммутатор 3 уровня sw-I3-3, затем коммутатор 2 уровня sw-I2-4 и запрос достигает до одного из серверов базы данных (в данном случае на serv1). Ответ от сервера базы данных на веб-сервер идет точно по такому же маршруту.

3. Запрос веб-сервер – файловое хранилище и обратно

Теперь у веб-сервера есть информация о каталоге где хранится файл, который запросил пользователь. Следующий запрос будет: веб-сервер – файловое хранилище и обратно.

Веб-сервер отправляет запрос к файловому хранилищу, трафик идет через коммутатор 2 уровня sw-I2-3, далее, через коммутатор 3 уровня sw-I3-2, затем через маршрутизатор R2, далее идет коммутатор 3 уровня sw-I3-4, затем коммутатор 2 уровня sw-I2-7 и запрос дости-

гает до одного из файловых хранилищ (в данном случае на serv1). Файловое хранилище отдает файл и ответ от файлового хранилища на веб-сервер идет точно по такому же маршруту.

4. Запрос веб-сервер-пользователь

Теперь у веб-сервера есть вся информация для ответа пользователю, и он высылает ответ на запрос пользователя. Трафик идет через коммутатор 2 уровня sw-l2-3, далее, через коммутатор 3 уровня sw-l3-2, затем через маршрутизатор R2 и далее уже к пользователю.

Таким образом, из 7 шагов – 5 являются запросами внутри сети, из чего следует сделать вывод, что в локальной сети компании преобладает трафик East-West.

Стоит заметить, что абсолютно в каждом шаге трафик шел через маршрутизатор R2 и коммутатор 3 уровня sw-l3-2, что очень сильно нагружает данные устройства и опять же, блокирует трафик внутренних сотрудников, чьи пакеты идут точно так же через коммутатор 3 уровня sw-l3-2.

5. Применение технологии “сети Клоза”

Данная проблема решается применением архитектуры сети Клоза. В данной архитектуре трафик будет равномерно распределяться между коммутаторами L3 на уровне spine, что идеально подходит для движения горизонтального трафика внутри сети.

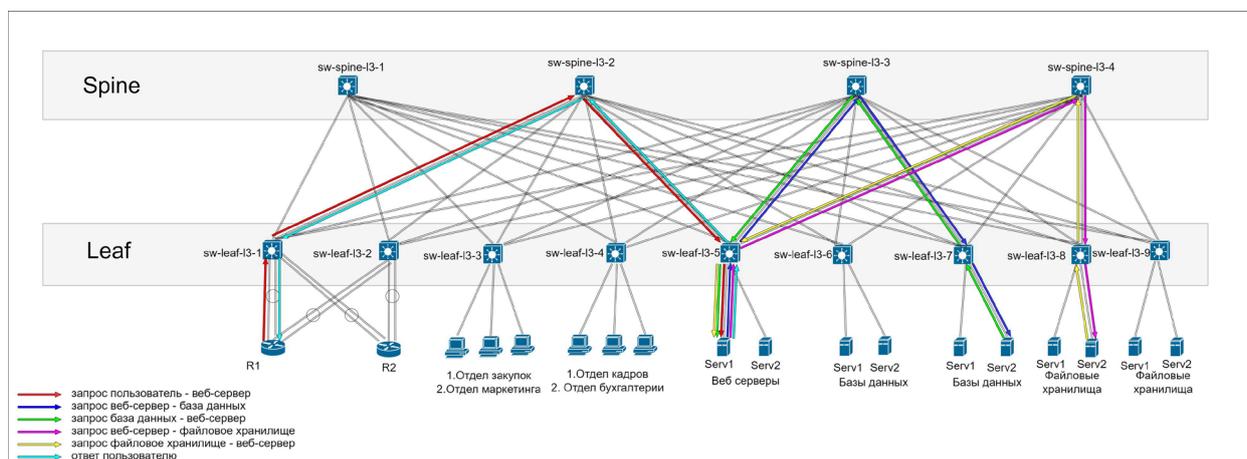


Рис. 6. Движение трафика в сети при запросе от пользователя

В связи с тем, что трафик балансирует между коммутаторами L3 (на уровне spine) и теперь весь трафик не идет через одно устройство, трафик внутренних сотрудников компании не будет блокироваться. Таким образом, производительность сети возрастает. Также стоит заметить, что в случае выхода из строя коммутатора L3 (на уровне spine), подсеть внутренних сотрудников компании продолжит функционировать, просто трафик будет бежать по другому маршруту – через соседний коммутатор L3 (на уровне spine). На рис. 7 синим показано движение трафика внешних пользователей компании, красным показано движение трафика внутренних сотрудников компании.

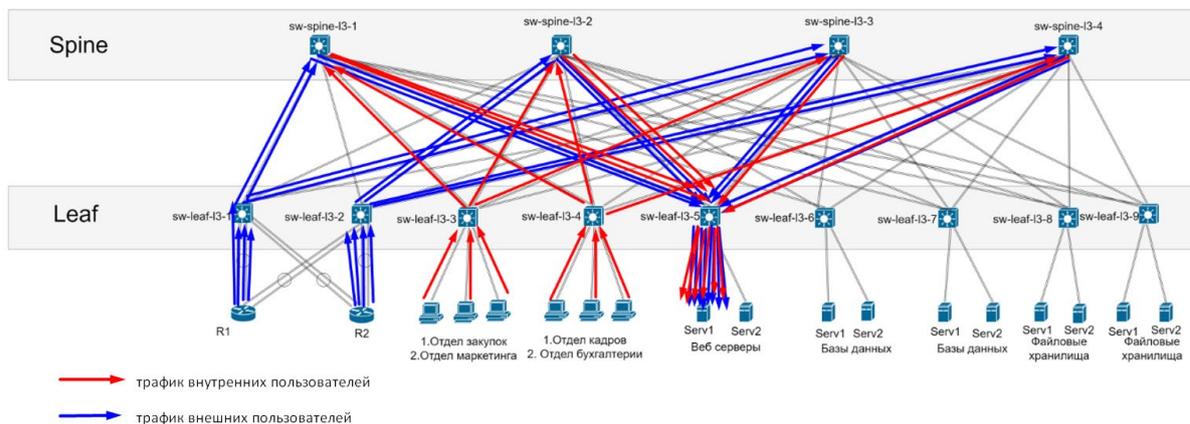


Рис. 7. Распределенное движение трафика

Выводы

По результатам данного исследования можно сделать вывод о том, что технология “Сети Клоза” отлично решает проблему с нагрузкой на устройства I3 в многоуровневых сетях, методом балансировки трафика между устройствами, что, в свою очередь, повышает производительность сети и отказоустойчивость. Помимо этого, балансировка трафика в архитектуре сети Клоза успешно решает проблему с блокированием трафика внутренних сотрудников организации трафиком внешних пользователей компании. Так же следует сделать вывод о том, что технология сети Клоза отлично подходит для работы с “горизонтальным трафиком” в локально-вычислительной сети организации. Преобладающее движение трафика в одном запросе от пользователя между узлами сети не блокирует устройства I3, распределяется равномерно между устройствами уровня spine.

Литература

1. Олифер В.Г, Олифер Н.А Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы – СПб.: Питер, 2024. – 866 с.
2. Электронный источник: <https://linkmeup.ru/blog/1235/>
3. Электронный источник: <https://procloud.ru/blog/technologies/chto-takoe-set-kloza/>