

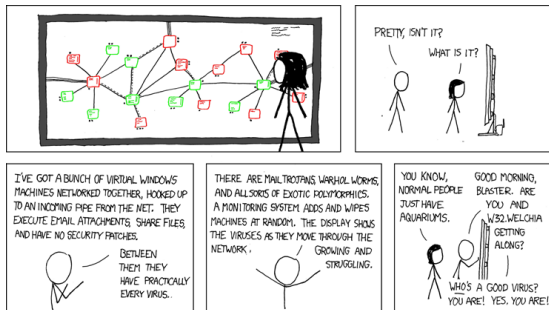
# **VXLAN**

**Что это, зачем нужен и почему не VLAN?**

Швалов Даниил K33211

Университет ИТМО

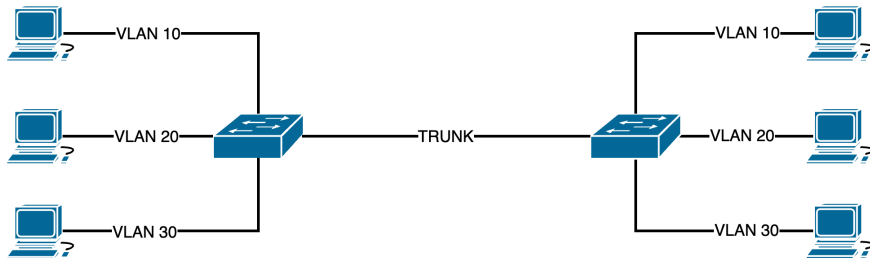
# Введение



Представим, что мы являемся небольшим провайдером виртуальных машин. Пару дней назад крупный клиент захотел, чтобы машины могли общаться между собой по внутренней сети. Причем все это должно быть безопасно.

Первое, что приходит в голову — это **VLAN**.

# Что такое VLAN?

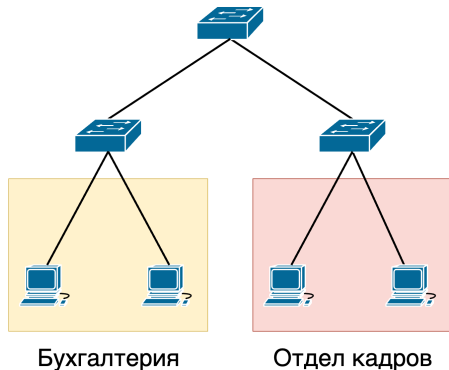


VLAN (Virtual Local Area Network) — это технология, которая позволяет создавать группы устройств, имеющих возможность взаимодействовать между собой напрямую на канальном уровне, хотя физически при этом они могут быть подключены к разным коммутаторам.

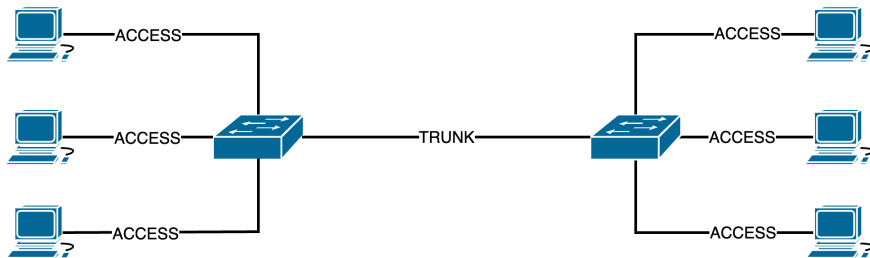
# Зачем нужен VLAN?

VLAN используется для:

- гибкого разделения устройств на группы;
- уменьшения количества широковещательного трафика в сети;
- повышения безопасности и управляемости сети.



# Устройство VLAN



**Access порт** — это порт принадлежащий одному VLAN-у и передающий нетегированный трафик. Access порт может принадлежать только одному VLAN-у, по умолчанию это первый (нетегированный) VLAN. Любой кадр, который проходит через access порт, помечается номером, принадлежащим этому VLAN-у.

**Trunk порт** — это порт передающий тегированный трафик одного или нескольких VLAN-ов. Этот порт, наоборот, не изменяет тег, а лишь пропускает кадры с тегами, которые разрешены на этом порту.

# Формат кадра VLAN

Стандартный Ethernet кадр:

Source MAC 6 байт	Destination MAC 6 байт	Type 2 байта	Payload 1500 байт	FSC 4 байта
----------------------	---------------------------	-----------------	----------------------	----------------

VLAN Ethernet кадр:

Source MAC 6 байт	Destination MAC 6 байт	802.1Q Tag 4 байта	Type 2 байта	Payload 1500 байт	FSC 4 байта
----------------------	---------------------------	-----------------------	-----------------	----------------------	----------------

# Формат кадра VLAN

VLAN Ethernet кадр:

Source MAC 6 байт	Destination MAC 6 байт	802.1Q Tag 4 байта	Type 2 байта	Payload 1500 байт	FSC 4 байта
----------------------	---------------------------	-----------------------	-----------------	----------------------	----------------

Формат 802.1Q Tag:

TPID 16 бит	PCP 3 бита	DEI 1 бит	VID 12 бит
----------------	---------------	--------------	---------------

**Tag Protocol Identifier:** указывает какой протокол используется для тегирования.

**Priority code point:** используется для задания приоритета передаваемого трафика.

**Drop eligible indicator:** используется для указания кадров, которые могут быть отброшены в случае перегрузки.

**VLAN Identifier:** указывает какому VLAN принадлежит кадр.

**Самое время задаться вопросом**

Отлично, все работает.  
Но зачем тогда нужен VXLAN?



# Недостатки VLAN

1. Количество подсетей не может быть больше, чем 4094 (0 или 4095 зарезервированы), поскольку VID всего 12 бит.

TPID 16 бит	PCP 3 бита	DEI 1 бит	VID 12 бит
----------------	---------------	--------------	---------------

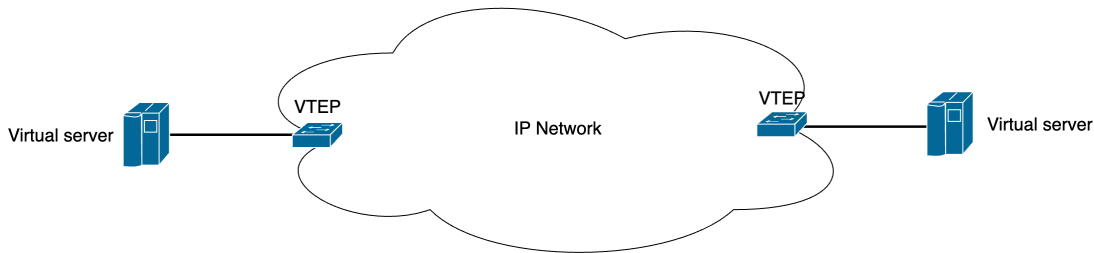
Этого недостаточно для больших облачных провайдеров.

2. VLAN работает на втором уровне модели OSI. Это вносит свои ограничения, в частности, VLAN не подходит для межсетевого туннелирования.

**А это значит, что**

**VXLAN спешит на помощь!**

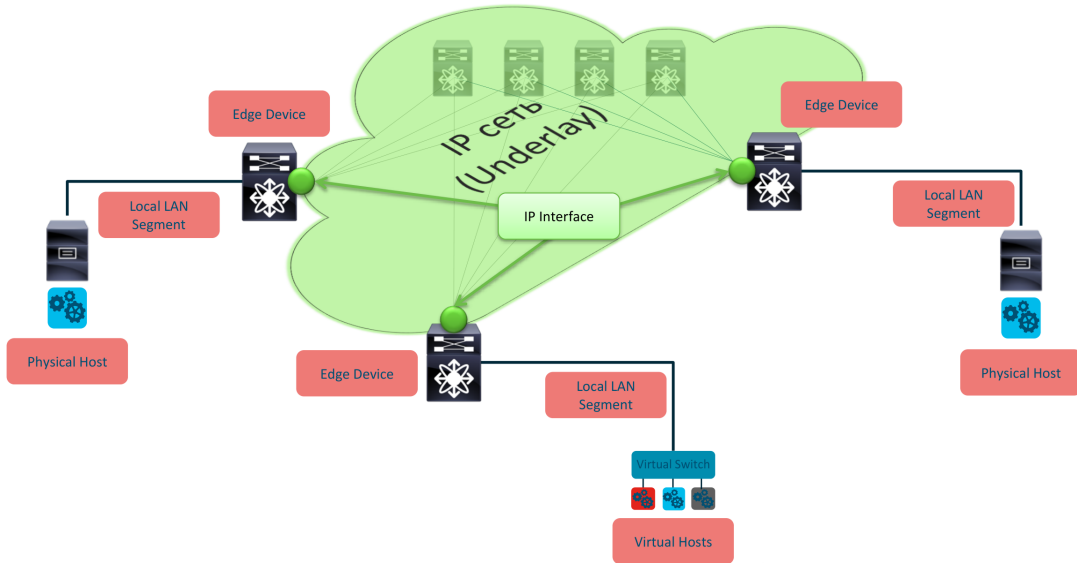
# VXLAN



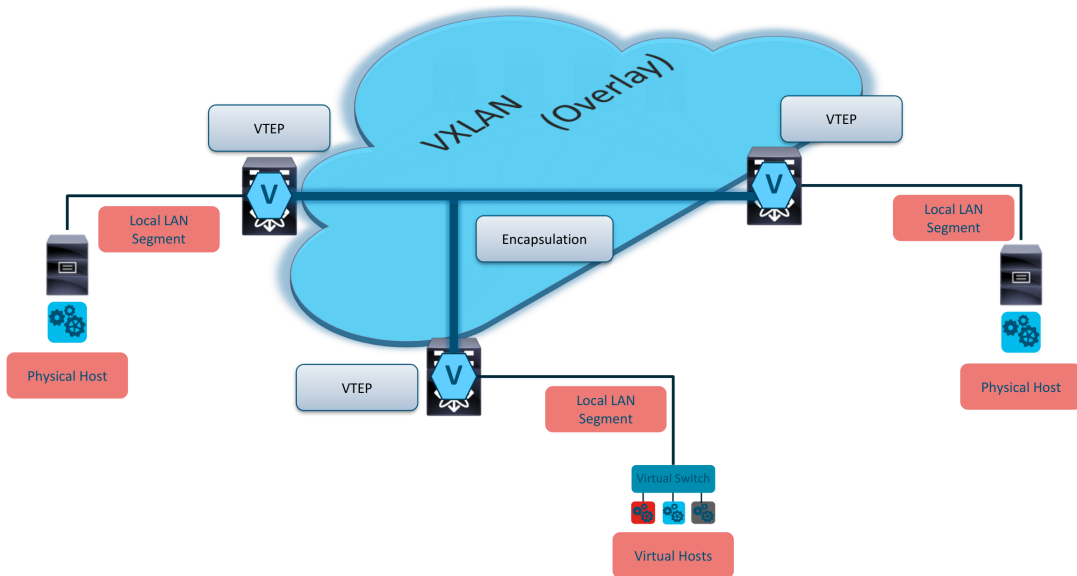
VXLAN (Virtual Extensible Local Area Network) — это технология сетевой виртуализации, которая инкапсулирует пакеты данных, отправленные от виртуальных машин, в пакеты UDP.

VTEP (VXLAN tunnel endpoint) — это конечные точки, которые инкапсулируют и декапсулируют пакеты VXLAN.

# VXLAN



# VXLAN



# Формат кадра VXLAN

VLAN кадр:

Ethernet 18 байт	Payload 1500 байт	FSC 4 байта
---------------------	----------------------	----------------

VXLAN кадр:

Outer Ethernet 14 байт	Outer IP 20 байт	UDP 8 байт	VXLAN 8 байт	Inner Ethernet 14 (18) байт	Payload 1500 байт	FSC 4 байта
---------------------------	---------------------	---------------	-----------------	--------------------------------	----------------------	----------------

# Формат кадра VXLAN

VXLAN кадр:

Outer Ethernet 14 байт	IPv4 20 байт	UDP 8 байт	VXLAN 8 байт	Inner Ethernet 14 (18) байт	Payload 1500 байт	FSC 4 байта
---------------------------	-----------------	---------------	-----------------	--------------------------------	----------------------	----------------

Формат Ethernet заголовка:

Source MAC 6 байт	Destination MAC 6 байт	Type 2 байта
----------------------	---------------------------	-----------------

**Destination MAC:** MAC-адрес VTEP, на который будет отправлен пакет в соответствии с таблицей маршрутизации.

**Source MAC:** MAC-адрес VTEP, на который виртуальная машина отправляет пакет.

Все остальное заполняется также, как для обычного Ethernet.

# Формат кадра VXLAN

VXLAN кадр:

Outer Ethernet 14 байт	IPv4 20 байт	UDP 8 байт	VXLAN 8 байт	Inner Ethernet 14 (18) байт	Payload 1500 байт	FSC 4 байта
---------------------------	-----------------	---------------	-----------------	--------------------------------	----------------------	----------------

Формат IPv4 заголовка:

... 12 байт	Source IP 4 байта	Destination IP 4 байта
----------------	----------------------	---------------------------

**Source IP:** IP-адрес локального VTEP.

**Destination IP:** IP-адрес удаленного VTEP.

Все остальное заполняется также, как для обычного IPv4.



# Формат кадра VXLAN

VXLAN кадр:

Outer Ethernet 14 байт	IPv4 20 байт	UDP 8 байт	VXLAN 8 байт	Inner Ethernet 14 (18) байт	Payload 1500 байт	FSC 4 байта
---------------------------	-----------------	---------------	-----------------	--------------------------------	----------------------	----------------

Формат UDP заголовка:

Source port 2 байта	Destination port 2 байта	Length 2 байта	Checksum 2 байта
------------------------	-----------------------------	-------------------	---------------------

**Source Port:** вычисляется хешированием заголовков внутреннего кадра Ethernet.

**Destination Port:** всегда равен 4789.

Все остальное заполняется также, как для обычного UDP.

# Формат кадра VXLAN

VXLAN кадр:

Outer Ethernet 14 байт	IPv4 20 байт	UDP 8 байт	VXLAN 8 байт	Inner Ethernet 14 (18) байт	Payload 1500 байт	FSC 4 байта
---------------------------	-----------------	---------------	-----------------	--------------------------------	----------------------	----------------

Формат заголовка VXLAN:

VXLAN Flags 1 байт	Reserved 3 байта	VNI 3 байта	Reserved 1 байт
-----------------------	---------------------	----------------	--------------------

**VXLAN Flags:** пятый бит должен быть равен 1. Этот бит сигнализирует о том, что заголовок содержит корректный VNI. Остальные семь бит зарезервированы и равны 0.

**VNI:** идентификатор виртуальной сети.

**Reversed:** зарезервировано, все биты должны быть равны 0.

## Отличия VXLAN от VLAN

VLAN кадр:

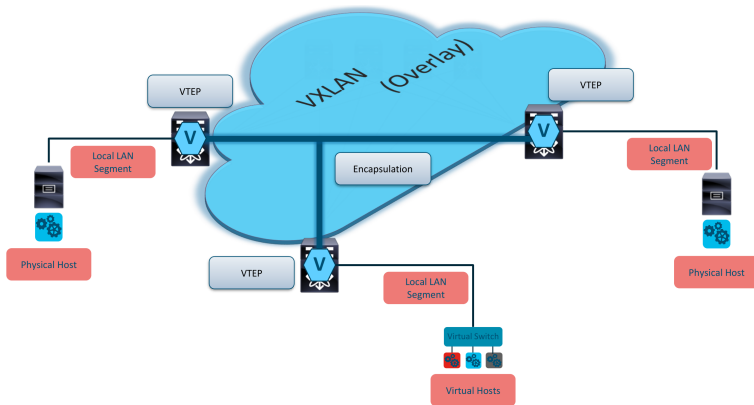
Ethernet 18 байт	Payload 1500 байт	FSC 4 байта
---------------------	----------------------	----------------

VXLAN кадр:

Outer Ethernet 14 байт	Outer IP 20 байт	UDP 8 байт	VXLAN 8 байт	Inner Ethernet 14 (18) байт	Payload 1500 байт	FSC 4 байта
---------------------------	---------------------	---------------	-----------------	--------------------------------	----------------------	----------------

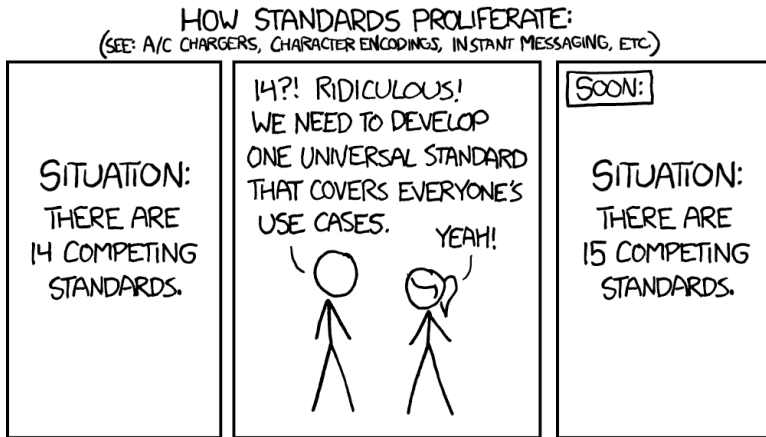
- максимальное количество виртуальных сетей, поддерживаемых VXLAN, составляет более 16 миллионов;
- для конфигурации VXLAN реконфигурация физического сетевого оборудования не требуется.

## Итого имеем



VXLAN — это технология сетевой виртуализации, которая инкапсулирует пакеты данных, отправленные от виртуальных машин, в пакеты UDP. VXLAN позволяет большому количеству арендаторов предоставлять услуги доступа к виртуальной сети.

# Спасибо за внимание



Мемчик напоследок