Основы построения защищенных компьютерных сетей

Лекция 10
Виртуальные частные сети

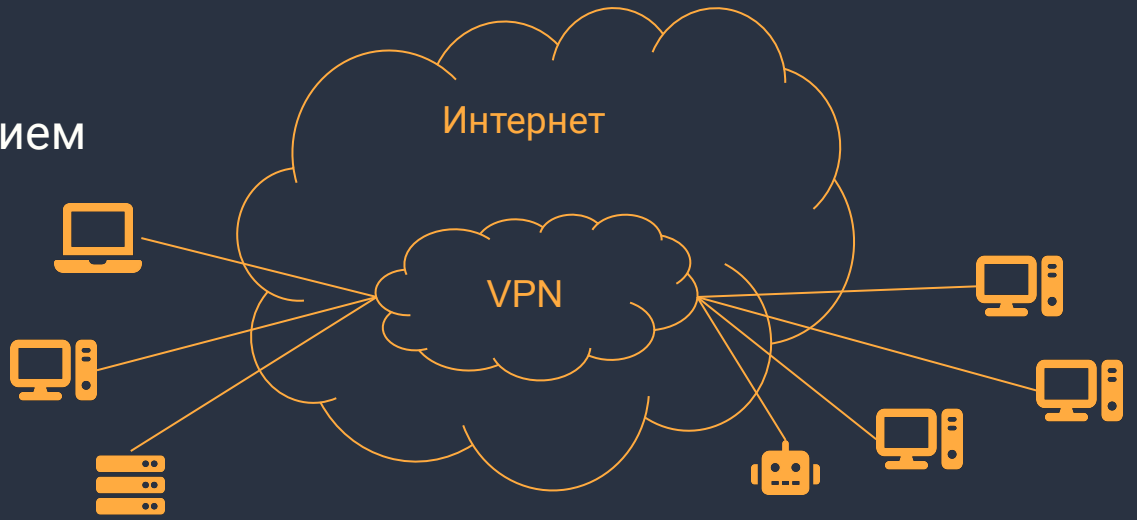
Семён Новосёлов

2022

Виртуальная частная сеть (VPN)

Технология, позволяющая развернуть закрытую частную сеть поверх другой открытой сети.

- чаще всего с использованием шифрования



Для чего используется VPN?

организациями — для связи в единую сеть своих подразделений из различных локаций

интернет-провайдерами — для подключения клиентов

- например, в связке из Ethernet-сети и VPN-сервера для контроля доступа

хакерами/преступниками — как часть мер по сокрытию следов атак и своей личности

пользователями

- для защиты при подключении к публичным сетям
  - например, при подключении к публичной сети Wi-Fi
- для безопасного удалённого доступа к своей сети
  - VPN-сервер на роутере + белый IP
- для обхода законодательных ограничений
  - например, блокировки сайтов с пиратским контентом

Принципы построения

VPN строится используя технологию туннелирования методом вкладывания пакетов (инкапсуляции) в данные протоколов TCP/IP.

Для обеспечения безопасности используется:

- шифрование — для предотвращения перехвата данных
- аутентификация — для проверки подлинности пользователей
- коды аутентификации сообщений (MAC) — для проверки целостности пакетов

Частные сети без шифрования

- Полезны для обхода физических ограничений
  - организация нескольких изолированных сетей поверх одной физической
- Используются провайдерами для подключения клиентов к сети Интернет
- Пример протокола — L2TP
- Могут использоваться в связке с другими технологиями VPN на высоких уровнях модели OSI для обеспечения функций защиты данных — шифрования, аутентификации, проверки подлинности сообщений

Типы VPN

1. Хост-Сеть
   - для подключения отдельных компьютеров к сети
   - может использоваться для подключения удаленных работников
   - безопасный удалённый доступ к своей сети
2. Сеть-Сеть
   - объединение нескольких сетей в одну виртуальную
   - может использоваться для соединения подразделений организации

VPN на разных уровнях OSI

Канальный уровень (Layer 2)

L2TP

- как правило представляется функция разграничения сетей
- функция защиты данных осуществляется протоколом на следующем уровне

Сетевой уровень (Layer 3)

IPSec

- надстройка над протоколом IP
- обеспечивает функции защиты данных

VPN на транспортном уровне

Протоколы VPN могут также работать за счёт организации туннелей поверх транспортных протоколов (TCP, UDP)

Пример: OpenVPN

Недостатки:

- скорость работы меньше, а использование трафика больше, чем у IPSec

Достоинства:

- проще в настройке
- универсальней

OpenVPN

- система с открытым исходным кодом
- использует протокол на основе SSL/TLS и библиотеки OpenSSL
- VPN строится поверх TCP/UDP
- поддерживаются все основные платформы:
  Windows, Linux, Android, iOS

openvpn.net

Настройка сервера OpenVPN

Задача: развернуть сервер OpenVPN на базе Ubuntu.

Решение:

1. Простой путь: автоматизированный скрипт https://github.com/angristan/openvpn-install
2. Установка вручную с помощью EasyRSA (не для слабонервных): https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-set-up-and-configure-an-openvpn-server-on-ubuntu-20-04

VPN как средство обеспечения анонимности

- VPN позволяет скрыть свой IP-адрес Интернет-провайдера на IP-адрес VPN-провайдера
- при этом VPN-провайдер имеет полный доступ к сетевому трафику
- трекеры на сайтах и техники “device fingerprinting” работают при любом IP-адресе

Литература и ссылки

- Таненбаум Э., Уэзеролл Д. - Компьютерные сети. 5-е изд (2012)
- Инструкция по настройке OpenVPN-сервера: https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-set-up-and-configure-an-openvpn-server-on-ubuntu-20-04