# Road-warrior VPN

Анализ проблемы и обзор доступных в RouterOS решений

# Who am I ?

## Андрей Сыровенко

- Программист (C/C++, Python, Perl, JS, etc.)
- IT Manager (умею руководить сисадминами)
- Консультант

☺️ Фанат FreeBSD, который полагает, что RouterOS - то немногое, что оправдывает существование Linux.


- E-mail / Hangouts: andriys@gmail.com
- Skype: andriy_syrovenko

# Road Warrior

# Road-warrior VPN: требования

- Надежность / защищенность
- Сценарии маршрутизации
  - Tunnel All
  - Split-Tunnel
- Split-DNS

# Road-warrior VPN: требования

- Server-dictated configuration
- Транспортные протоколы
  - Качество работы в условиях ненадежного Интернет-соединения
  - Firewall – friendliness
  - NAT – friendliness
- RADIUS

# Road-warrior VPN: Security

- Конфиденциальность
  - Шифрование трафика внутри ВПН-туннеля
  - Затрудняет пассивное прослушивание / перехват трафика
- Аутентификация клиента
  - Контроль доступа
- Аутентификация сервера
  - Защита от MITM-атак

# Client Authentication

- Password-based
  - Простота в использовании и сопровождении
  - Достаточная надежность
  - Можно использовать Two-factor / two-phase для большей надежности
- Certificate-based
  - Считается более защищенной
  - Требуется создание и поддержка PKI (Public Key Infrastructure)

# Server Authentication

MITM (Man-in-the-middle)

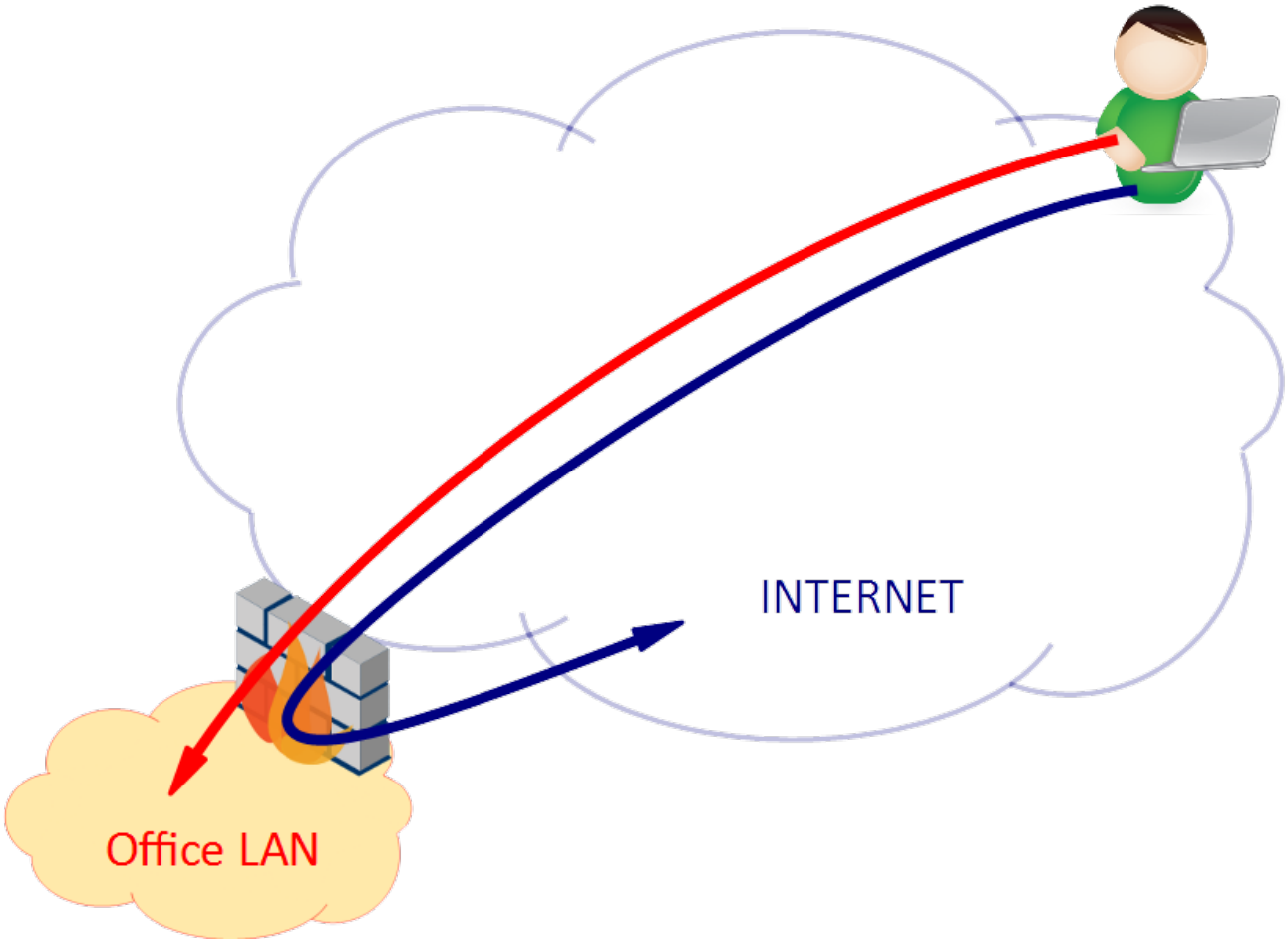
# Server Authentication

- Защита от MITM-атак
- Shared-secret based
  - Секрет, который не совсем секрет
  - Хорошо работает только для небольшого количества пользователей
- Certificate-based
  - Одинаково хорошо работает при любом количестве пользователей
  - Можно обойтись без собственной PKI

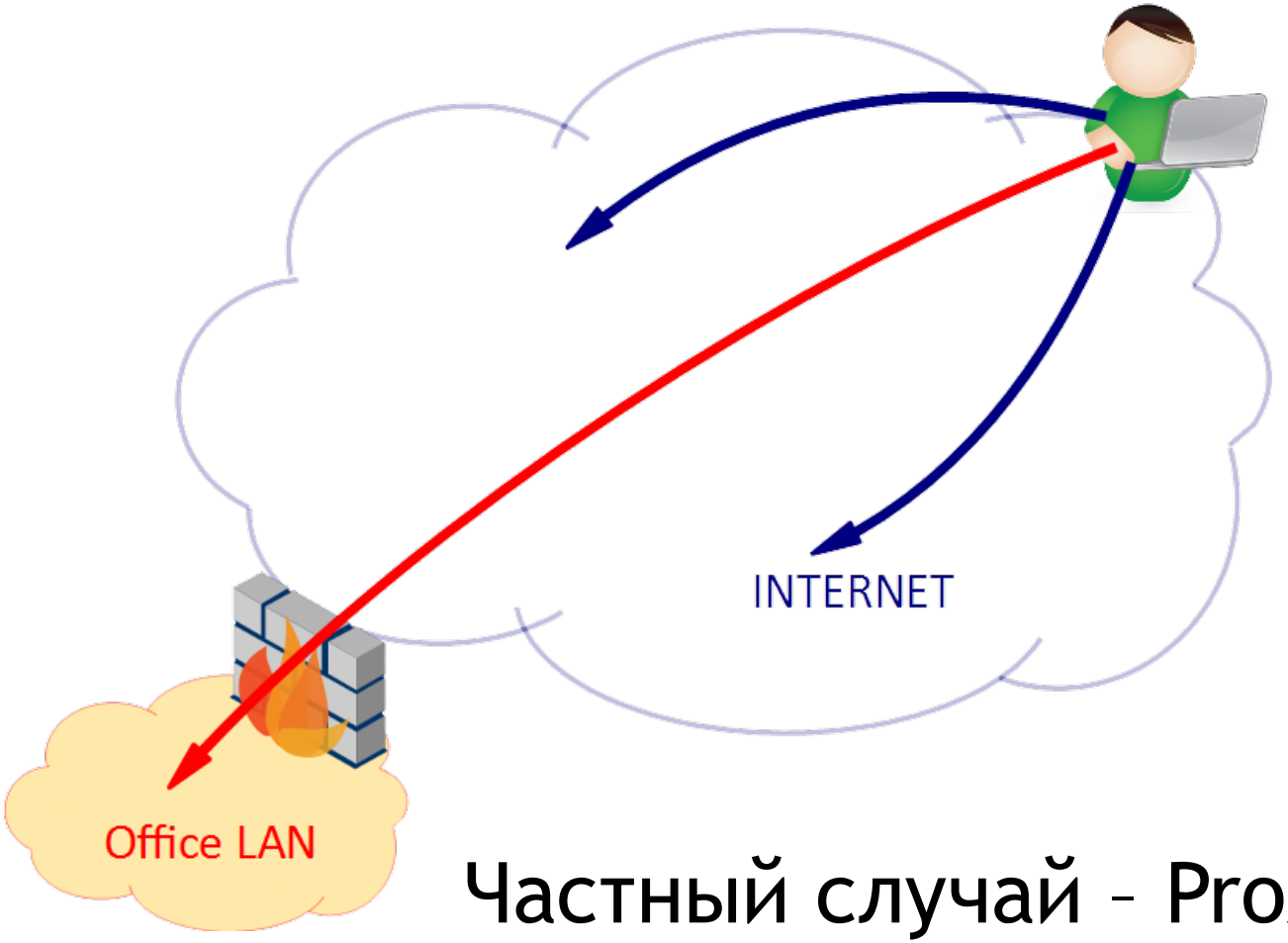
# Road-warrior VPN: требования

- Надежность / защищенность
- Сценарии маршрутизации
  - Tunnel All
  - Split-Tunnel
- Split-DNS

# Tunnel All



# Split-Tunnel




Частный случай – Proxy ARP

# Road-warrior VPN: требования

- Server-dictated configuration
- Транспортные протоколы
  - Качество работы в условиях ненадежного Интернет-соединения
  - Firewall – friendliness
  - NAT – friendliness
- RADIUS

# Server-Dictated Configuration

- Минимально необходимо:
  - Server-allocated client IP address
- Было бы не плохо:
  - Адреса DNS и WINS серверов
  - Domain name
  - Список туннелируемых сетей (Split-Tunnel)

# Транспортные протоколы

- TCP
  - NAT – friendly
  - Firewall – friendly
    - Особенно при использовании порта 443/tcp
  - Практически бесполезен в условиях плохого Интернет-соединения:
    - TCP-over-TCP “meltdown” problem
    - VoIP – задержки и высокий джиттер

# Транспортные протоколы

- UDP
  - Как правило NAT – friendly
    - Исключение – IPsec NAT-T в RouterOS
  - Иногда блокируется в сетях гостиниц и гостевых сетях предприятий
  - Хорошо работает в том числе и на плохих Интернет-соединениях

# Транспортные протоколы

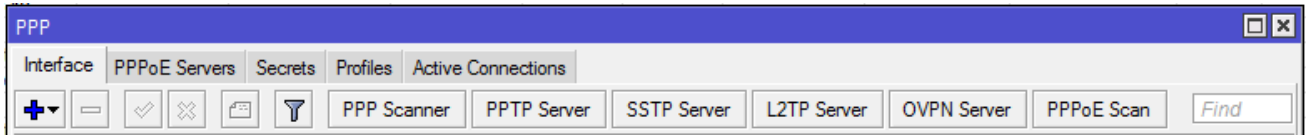
- ESP
  - Плохо сочетается с NAT
  - Иногда блокируется в сетях гостиниц и гостевых сетях предприятий
  - Хорошо работает в том числе и на плохих Интернет-соединениях

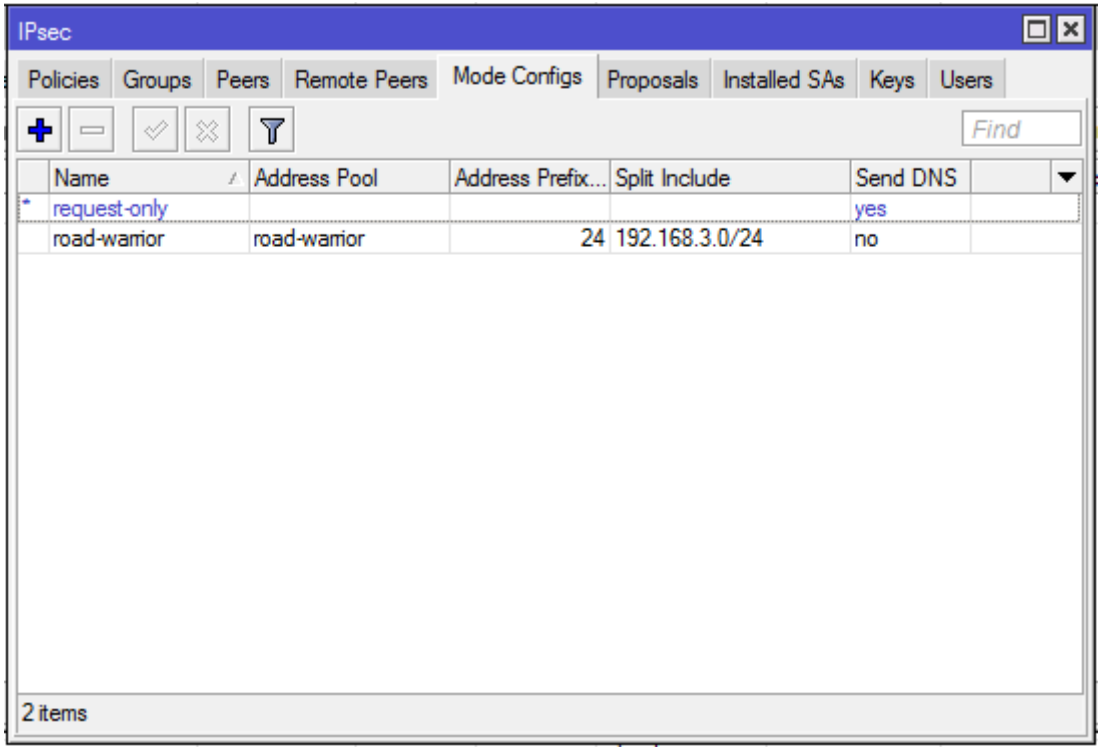
# Поддержка RADIUS

- Единая БД пользователей для нескольких устройств доступа
- Интеграция с существующими системами
  - ActiveDirectory, LDAP
- Дополнительная функциональность
  - Two-factor / two-phase authentication
  - Password expiration
  - Self-care

# RouterOS

- PPP
  - PPTP
  - L2TP
  - L2TP/IPsec
  - SSTP
- OpenVPN
- IPsec (IKEv1)



# PPTP, L2TP (без IPsec)

- Взламываются методом пассивного прослушивания

- https://www.cloudcracker.com/
  - $200
  - 24 часа

# L2TP/IPsec

- Поддержка в клиентских ОС
  - Windows – встроенный клиент ✔
  - Mac OS X – встроенный клиент ✔
  - Android – встроенный клиент ✔
  - iOS – встроенный клиент ✔
- L2TP/IPsec PSK использует Shared Secret ✖
- L2TP/IPsec RSA  как правило подразумевает IKEv2 (не поддерживается в RouterOS) ✖

# L2TP/IPsec

| | Протокол | RouterOS | Клиент |
|---|---|---|---|
| Password-base Client Authentication | ✓ | ✓ | ✓ |
| Certificate-base Client Authentication | ✗ | ✗ | ✗ |
| RADIUS | | ✓ | |
| Tunnel All | ✓ | ✓ | ✓ |
| Split-Tunnel | ✓ | ✗ | ✓ |
| Split-Tunnel (Proxy ARP) | ✓ | ✓ | ✓ |
| Сервер сообщает адреса DNS/WINS | ✓ | ✓ | ✓ |
| Сервер сообщает список Split-Tunnel сетей | ✓<br>✗ | ✗<br>✗ | ✓<br>✗ |
| TCP | ✓ | ✓ | ✓ |
| UDP | ✓ | ✓ | ✓ |
| ESP | | | |

# SSTP

- Поддержка в клиентских ОС
  - Windows – встроенный клиент ✔
  - Mac OS X – не поддерживается ✘
  - Android – не поддерживается ✘
  - iOS – не поддерживается ✘
- Certificate-based Server Authentication ✔

# SSTP

| | Протокол | RouterOS | Клиент |
|---|---|---|---|
| Password-base Client Authentication | ✓ | ✓ | ✓ |
| Certificate-base Client Authentication | ✗ | ✗ | ✗ |
| RADIUS | | ✓ | |
| Tunnel All | ✓ | ✓ | ✓ |
| Split-Tunnel | ✓ | ✗ | ✓ |
| Split-Tunnel (Proxy ARP) | ✓ | ✓ | ✓ |
| Сервер сообщает адреса DNS/WINS | ✓ | ✓ | ✓ |
| Сервер сообщает список Split-Tunnel сетей | ✓<br>✓ | ✗<br>✓ | ✓<br>✓ |
| TCP | ✗ | ✗ | ✗ |
| UDP | | | |

# OpenVPN

- Клиентское ПО
  - Windows – доступно бесплатно ✔
  - Mac OS X – доступно бесплатно ✔
  - Android – доступно в Play Маркет бесплатно ✔
  - iOS – доступно в App Store бесплатно ✔
- Certificate-based Server Authentication ✔

# OpenVPN

| | Протокол | RouterOS | Клиент |
|---|---|---|---|
| Password-base Client Authentication | ✓ | ✓ | ✓ |
| Certificate-base Client Authentication | ✓ | ✓ | ✓ |
| RADIUS | | ✓ | |
| Tunnel All | ✓ | ✓ | ✓ |
| Split-Tunnel | ✓ | ✓ | ✓ |
| Split-Tunnel (Proxy ARP) | ✓ | ✓ | ✓ |
| Сервер сообщает адреса DNS/WINS | ✓ | ✗ | ✓ |
| Сервер сообщает список Split-Tunnel сетей | ✓<br>✓ | ✗<br>✓ | ✓<br>✓ |
| TCP | ✓ | ✗ | ✓ |
| UDP | | | |

# IPsec

- Количество возможных вариантов конфигурации невероятно велико

- Далее рассмотрим такие варианты:
  - IPsec PSK
  - IPsec PSK + XAuth
  - IPsec RSA
  - IPsec RSA + XAuth
  - IPsec RSA Hybrid

# IPsec

- Клиентское ПО
  - Windows – доступно бесплатно
    (Shrew Soft VPN Client)
  - Mac OS X – встроенный клиент
    Также существует неофициальная сборка
    Shrew Soft VPN Client
  - Android – встроенный клиент
  - iOS – встроенный клиент

# IPsec

| | Протокол | RouterOS | Клиент |
|---|---|---|---|
| RADIUS | | ✗ | |
| Tunnel All | ✓ | ✓ | ✓ |
| Split-Tunnel | ✓ | ✓ | ✓ |
| Split-Tunnel (Proxy ARP) | ✗ | ✗ | ✗ |
| Сервер сообщает адреса DNS/WINS | ✓ | ✓ | ✓ |
| Сервер сообщает список Split-Tunnel сетей | ✓<br>✗ | ✓<br>✗ | ✓<br>✗ |
| TCP | ✓ | ✓ ✗* | ✓ |
| UDP | ✓ | ✓ | ✓ |
| ESP | | | |

* Нет полноценной поддержки NAT-T

# IPsec

- IPsec RSA + XAuth
  - Не поддерживается RouterOS

- IPsec PSK
  - Не поддерживает аутентификацию клиента
  - PSK == Pre-Shared Secret

# IPsec PSK + XAuth

- Поддержка клиентским ПО
  - Shrew Soft VPN Client ✔
  - Mac OS X IPsec Client ✔
  - Android IPsec Client ✔
  - iOS IPsec Client ✔
- PSK == Pre-Shared Secret ✖

# IPsec RSA

- Поддержка клиентским ПО
  - Shrew Soft VPN Client ✔
  - Mac OS X IPsec Client ✔
  - Android IPsec Client ✔
  - iOS IPsec Client ✔
- Certificate-base Client Authentication
  - Требуется создание PKI

# IPsec RSA Hybrid

- Поддержка клиентским ПО
  - Shrew Soft VPN Client ✔
  - Mac OS X IPsec Client ✘
  - Android IPsec Client ✔
  - iOS IPsec Client ✘
- Certificate-base Server Authentication ✔
- Password-based Client Authentication ✔

# Примеры из личного опыта

# Пожелания к Mikrotik

- Хотелось бы увидеть в будущих версиях RouterOS:
  - Полноценную поддержка IPsec NAT-T
  - Поддержку RADIUS в IPsec
  - Поддержку UDP-транспорта в OpenVPN
  - …

# Вопросы и комментарии

Благодарю за внимание!