

if_ovpn ?? OpenVPN

PDF : [provost.pdf](#)

By Kristof Provost

OpenVPN 1 DCO 2.

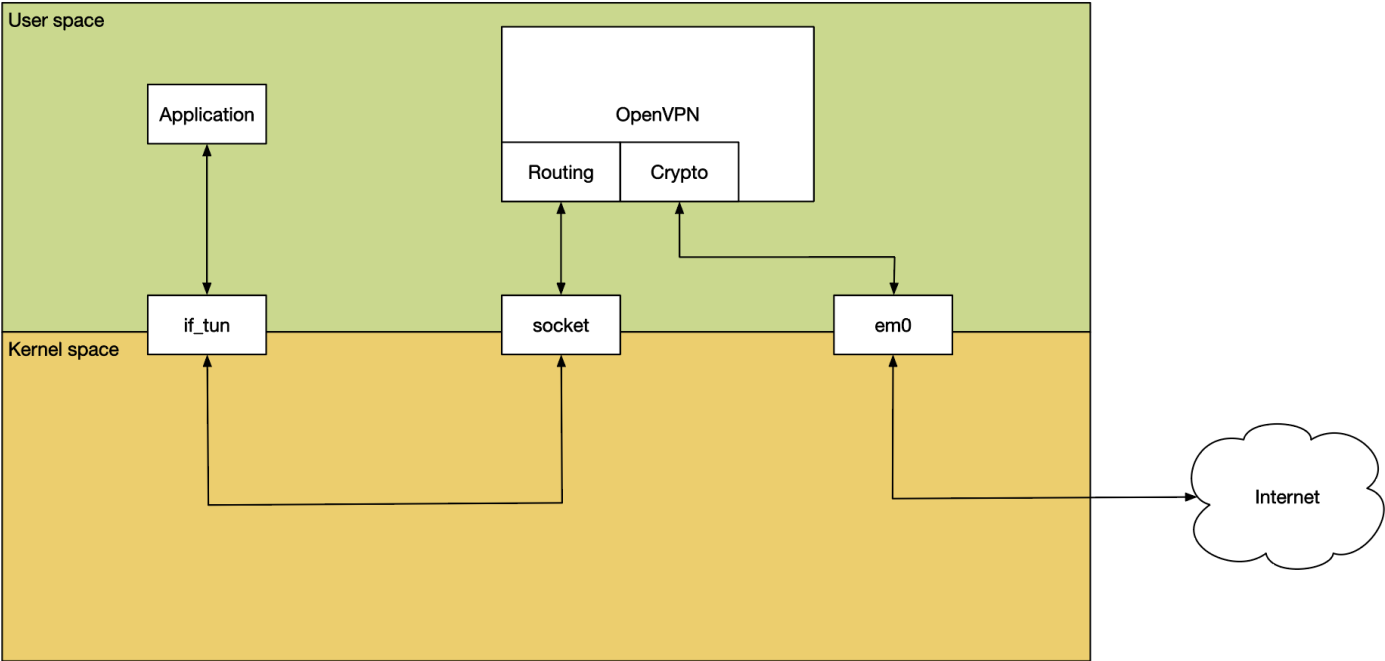
OpenVPN 2001 5 13 . . (: FreeBSD, OpenBSD, Dragonfly, AIX, ...) (macOS, Linux, Windows) . , / .

20 . , .

???

OpenVPN . . 3. .

if_tun



OpenVPN DMA NIC

[illegible]

DCO??



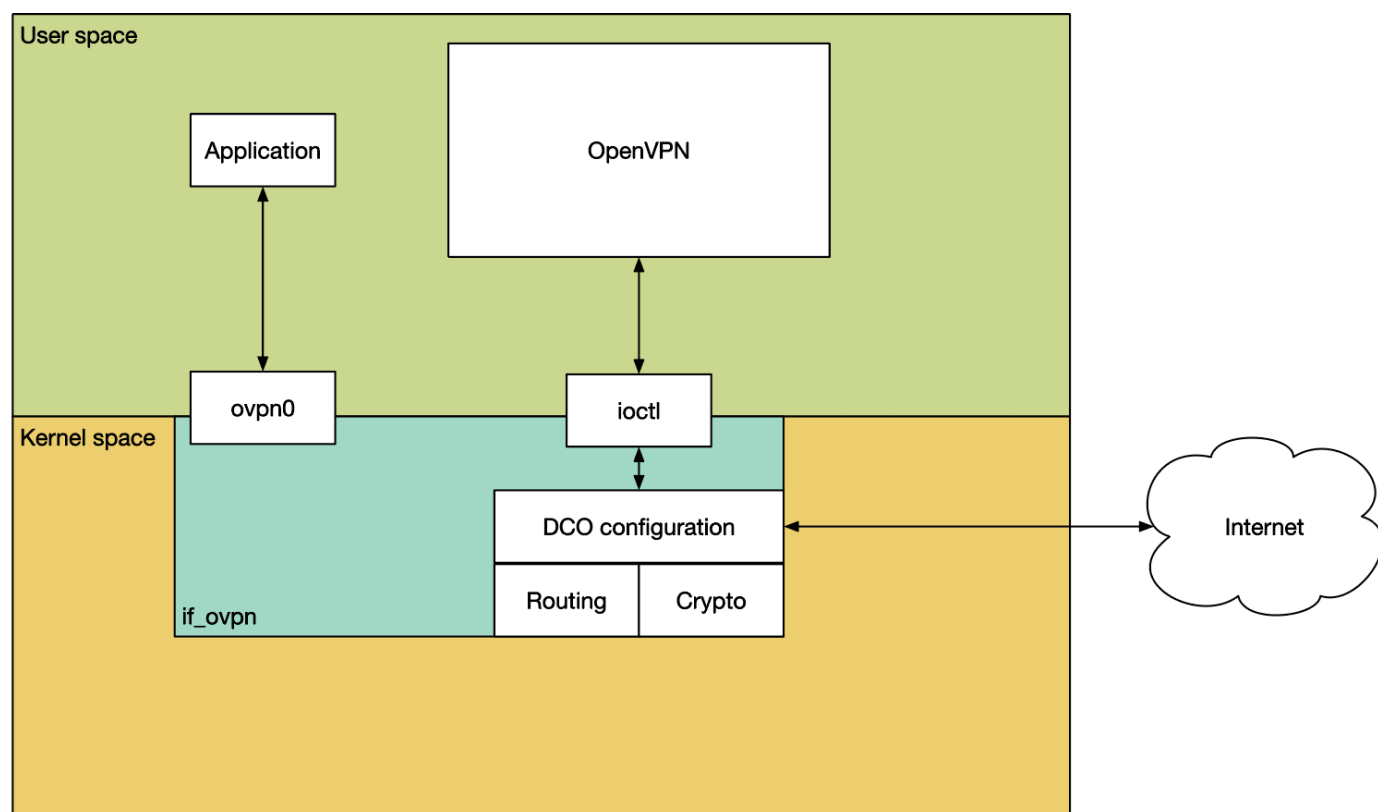








$\begin{array}{cccccccccccccccccccc} \square\square\square\square & & \square\square & & \square\square\square & & \square\square\square & & \square\square & & \square\square\square & & \square\square & & \square\square & & \square\square\square & & \square\square & & \square\square\square & & \square\square & & \square\square\square & & \square\square & & \square \\ \square\square\square & , & \square\square & & \square & \text{DCO}(\square\square & \square & \square\square\square &)\square & \square\square & \square\square\square & . \end{array}$



```
DCO[] [] ,[] [] [] [] [] .[] [] [] []  
[] if_ovpn[] [] []. OpenVPN[] [] [] [] [] ([] []  
[] [])[] [],[] ioctl[] [] if_ovpn[] [] .
```

OpenVPN [] DCO [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
[] [] . [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] . AES-GCM
[] ChaCha20/Poly1305 [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []
2 [] , [] [] [] [] [] 5 [] [] [] []

?? ??

Multiplexing

1. 在 `ovpn.conf` 文件中添加以下配置：

```

client
remote OpenVPN 服务器地址
remote-cert-tls server
cert 客户端证书文件
key 客户端私钥文件

```

2. 保存并退出编辑器。

`ovpn_new_peer()`⁶

1. 192.168.1.100 192.168.1.101 192.168.1.102 192.168.1.103 192.168.1.104 192.168.1.105 192.168.1.106 192.168.1.107 192.168.1.108 192.168.1.109 192.168.1.110 192.168.1.111 192.168.1.112 192.168.1.113 192.168.1.114 192.168.1.115 192.168.1.116 192.168.1.117 192.168.1.118 192.168.1.119 192.168.1.120 192.168.1.121 192.168.1.122 192.168.1.123 192.168.1.124 192.168.1.125 192.168.1.126 192.168.1.127 192.168.1.128 192.168.1.129 192.168.1.130 192.168.1.131 192.168.1.132 192.168.1.133 192.168.1.134 192.168.1.135 192.168.1.136 192.168.1.137 192.168.1.138 192.168.1.139 192.168.1.140 192.168.1.141 192.168.1.142 192.168.1.143 192.168.1.144 192.168.1.145 192.168.1.146 192.168.1.147 192.168.1.148 192.168.1.149 192.168.1.150 192.168.1.151 192.168.1.152 192.168.1.153 192.168.1.154 192.168.1.155 192.168.1.156 192.168.1.157 192.168.1.158 192.168.1.159 192.168.1.160 192.168.1.161 192.168.1.162 192.168.1.163 192.168.1.164 192.168.1.165 192.168.1.166 192.168.1.167 192.168.1.168 192.168.1.169 192.168.1.170 192.168.1.171 192.168.1.172 192.168.1.173 192.168.1.174 192.168.1.175 192.168.1.176 192.168.1.177 192.168.1.178 192.168.1.179 192.168.1.180 192.168.1.181 192.168.1.182 192.168.1.183 192.168.1.184 192.168.1.185 192.168.1.186 192.168.1.187 192.168.1.188 192.168.1.189 192.168.1.190 192.168.1.191 192.168.1.192 192.168.1.193 192.168.1.194 192.168.1.195 192.168.1.196 192.168.1.197 192.168.1.198 192.168.1.199 192.168.1.200 192.168.1.201 192.168.1.202 192.168.1.203 192.168.1.204 192.168.1.205 192.168.1.206 192.168.1.207 192.168.1.208 192.168.1.209 192.168.1.210 192.168.1.211 192.168.1.212 192.168.1.213 192.168.1.214 192.168.1.215 192.168.1.216 192.168.1.217 192.168.1.218 192.168.1.219 192.168.1.220 192.168.1.221 192.168.1.222 192.168.1.223 192.168.1.224 192.168.1.225 192.168.1.226 192.168.1.227 192.168.1.228 192.168.1.229 192.168.1.230 192.168.1.231 192.168.1.232 192.168.1.233 192.168.1.234 192.168.1.235 192.168.1.236 192.168.1.237 192.168.1.238 192.168.1.239 192.168.1.240 192.168.1.241 192.168.1.242 192.168.1.243 192.168.1.244 192.168.1.245 192.168.1.246 192.168.1.247 192.168.1.248 192.168.1.249 192.168.1.250 192.168.1.251 192.168.1.252 192.168.1.253 192.168.1.254 192.168.1.255

OpenVPN 和 if_ovpn 。

OpenVPN 使用 DCO 驱动程序，它使用 ioctl 系统调用，Linux 和 FreeBSD 都支持。OpenVPN 使用 if_ovpn 驱动程序，它使用 if_ovpn 系统调用。OpenVPN 使用 if_ovpn 驱动程序，它使用 if_ovpn 系统调用。

OpenVPN 使用 if_ovpn 驱动程序，它使用 if_ovpn 系统调用。OpenVPN 使用 if_ovpn 驱动程序，它使用 if_ovpn 系统调用。OpenVPN 使用 if_ovpn 驱动程序，它使用 if_ovpn 系统调用。

OpenVPN 使用 if_ovpn 驱动程序，它使用 if_ovpn 系统调用。OpenVPN 使用 if_ovpn 驱动程序，它使用 if_ovpn 系统调用。OpenVPN 使用 if_ovpn 驱动程序，它使用 if_ovpn 系统调用。

UDP

OpenVPN 使用 UDP 和 TCP 驱动程序。OpenVPN 使用 UDP 驱动程序，它使用 UDP 系统调用。OpenVPN 使用 TCP 驱动程序，它使用 TCP 系统调用。OpenVPN 使用 UDP 驱动程序，它使用 UDP 系统调用。

FreeBSD 使用 UDP 驱动程序，它使用 UDP 系统调用。FreeBSD 使用 TCP 驱动程序，它使用 TCP 系统调用。FreeBSD 使用 if_ovpn 驱动程序，它使用 if_ovpn 系统调用。

OpenVPN 使用 DCO 驱动程序，它使用 DCO 系统调用。OpenVPN 使用 TCP 驱动程序，它使用 TCP 系统调用。OpenVPN 使用 if_ovpn 驱动程序，它使用 if_ovpn 系统调用。

Hardware Cryptography Offload

if_ovpn 使用 OpenCrypto 驱动程序，它使用 OpenCrypto 系统调用。if_ovpn 使用 OpenCrypto 驱动程序，它使用 OpenCrypto 系统调用。if_ovpn 使用 OpenCrypto 驱动程序，它使用 OpenCrypto 系统调用。

OpenVPN 使用 (QAT), SafeXcel EIP-97 和 AES-NI 驱动程序。

Locking Design

OpenVPN 使用 OpenCrypto 驱动程序，它使用 OpenCrypto 系统调用。OpenVPN 使用 OpenCrypto 驱动程序，它使用 OpenCrypto 系统调用。OpenVPN 使用 OpenCrypto 驱动程序，它使用 OpenCrypto 系统调用。

OpenVPN 使用 CPU 驱动程序，它使用 CPU 系统调用。OpenVPN 使用 CPU 驱动程序，它使用 CPU 系统调用。OpenVPN 使用 CPU 驱动程序，它使用 CPU 系统调用。

OpenVPN 使用 if_ovpn 驱动程序，它使用 if_ovpn 系统调用。OpenVPN 使用 if_ovpn 驱动程序，它使用 if_ovpn 系统调用。OpenVPN 使用 if_ovpn 驱动程序，它使用 if_ovpn 系统调用。

在 `ovpn_route_peer()` 中，我们使用 `ovpn_find_peer_by_ip()` 来查找 VPN 对端。如果找到，我们就会调用 `ovpn_route_peer()` 来更新路由表。如果找不到，我们就会调用 `ovpn_route_peer()` 来添加路由。如果找不到，我们就会调用 `ovpn_route_peer()` 来删除路由。

`if_ovpn` 是一个全局变量，用于记录当前正在使用的 VPN 接口。

Key Rotation

OpenVPN 支持密钥轮换。我们可以在 `if_ovpn` 中设置 `ovpn_key_rot` 来启用密钥轮换。OpenVPN 会在每次连接时生成新的密钥，并自动更新路由表。

OpenVPN 的 `OVPN_NEW_KEY` 事件会在每次连接时触发。我们可以在 `ovpn_key_rot` 中设置 `ovpn_key_rot` 来启用密钥轮换。我们可以在 `ovpn_key_rot` 中设置 `ovpn_key_rot` 来启用密钥轮换。我们可以在 `ovpn_key_rot` 中设置 `ovpn_key_rot` 来启用密钥轮换。

我们可以在 `OVPN_SWAP_KEYS` 事件中设置 `ovpn_key_rot` 来启用密钥轮换。我们可以在 `ovpn_key_rot` 中设置 `ovpn_key_rot` 来启用密钥轮换。我们可以在 `ovpn_key_rot` 中设置 `ovpn_key_rot` 来启用密钥轮换。

我们可以在 `OVPN_DEL_KEY` 事件中设置 `ovpn_key_rot` 来启用密钥轮换。我们可以在 `ovpn_key_rot` 中设置 `ovpn_key_rot` 来启用密钥轮换。我们可以在 `ovpn_key_rot` 中设置 `ovpn_key_rot` 来启用密钥轮换。

vnet

在 pfSense 中，我们可以在 `vnet` 中设置 `vnet` 来启用 vnet。我们可以在 `vnet` 中设置 `vnet` 来启用 vnet。我们可以在 `vnet` 中设置 `vnet` 来启用 vnet。

`vnet` 是一个全局变量，用于记录当前正在使用的 vnet 接口。

pfSense 支持 vnet。我们可以在 `vnet` 中设置 `vnet` 来启用 vnet。我们可以在 `vnet` 中设置 `vnet` 来启用 vnet。我们可以在 `vnet` 中设置 `vnet` 来启用 vnet。

我们可以在 `FreeBSD` 中设置 `FreeBSD` 来启用 FreeBSD。我们可以在 `FreeBSD` 中设置 `FreeBSD` 来启用 FreeBSD。我们可以在 `FreeBSD` 中设置 `FreeBSD` 来启用 FreeBSD。

Performance

在 pfSense 中，我们可以在 `Performance` 中设置 `Performance` 来启用 Performance。我们可以在 `Performance` 中设置 `Performance` 来启用 Performance。我们可以在 `Performance` 中设置 `Performance` 来启用 Performance。

我们可以在 `Performance` 中设置 `Performance` 来启用 Performance。我们可以在 `Performance` 中设置 `Performance` 来启用 Performance。我们可以在 `Performance` 中设置 `Performance` 来启用 Performance。

我们可以在 `iperf3` 中设置 `iperf3` 来启用 iperf3。我们可以在 `iperf3` 中设置 `iperf3` 来启用 iperf3。我们可以在 `iperf3` 中设置 `iperf3` 来启用 iperf3。

if_tun	207.3 Mbit/s
DCO Software	213.1 Mbit/s
DCO AES-NI	751.2 Mbit/s
DCO QAT	1,064.8 Mbit/s

"if_tun" DCO 100% 100% OpenVPN 100% . 100% 100% AES-NI 100% 100% 'DCO 100% ' 100% 100% 100% 100% 100% 100% . 100% 100% 100% 100% DCO 100% 100% 100% 100% . 100% 100% 100% (100% , DCO 100% AES-NI 100% 100% 100%) 100% 100% 100% . DCO 100% 300% 100% 100% .

100% 100% 100% : 100% QuickAssist 100% 100% AES-NI 100% 100% 100% OpenVPN 100% 100% 500% 100% 100% .

Future Work

100% 100% 100% 100% 100% 100% , 100% 100% 100% 100% DCO 100% 100% 100% 100% . 100% OpenVPN 100% 3200% 100% 100% (IV) 100% 100% , 100% 100% 100% 100% ¹¹ , 100% 100% 100% 100% IV 100% 100% 100% 100% 100% .

100% , 100% 100% 100% 100% . OpenVPN 100% 100% 100% 100% 360000% , 100% 100% 30% 100% 100% $2^{32} * 0.7 / 3600$, 100% 100% 835.000000% 100% 100% . 100% "100%" "8~9Gbit/s 100% (130000% 100% 100%) .

DCO 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% .

100% 100% 100% , 100% 100% 100% OpenVPN 100% 6400% IV 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% .

Thanks

if_ovpn 100% Rubicon Communications(Netgate 100% 100%) 100% 100% pfSense 100% 100% 100% . 22.05 pfSense plus 100% ¹² 100% 100% . 100% 100% FreeBSD 100% 100% 100% 14.0 100% 100% . 100% 100% OpenVPN 2.6.0 100% 100% .

100% , 100% FreeBSD 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% 100% OpenVPN 100% 100% 100% 100% 100% .

Footnotes:

