

Мне **нечего скрывать**

**Лукавите.**

**Говоря это, Вы говорите, что знаете будущее  
и что может пойти не так.**

**Времена целевой слежки закончились.  
Добро пожаловать в мир массовой слежки.**

**Массовая слежка**

=

**слежка за всеми**

# Безопасность

**То, что находится между представлением того, как работают вещи и как они работают на самом деле.**

**Безопасность - не что-то, что можно  
купить, скачать или установить**

Безопасность -  
это процесс

# Интернет

Интернет вошел в нашу  
жизнь

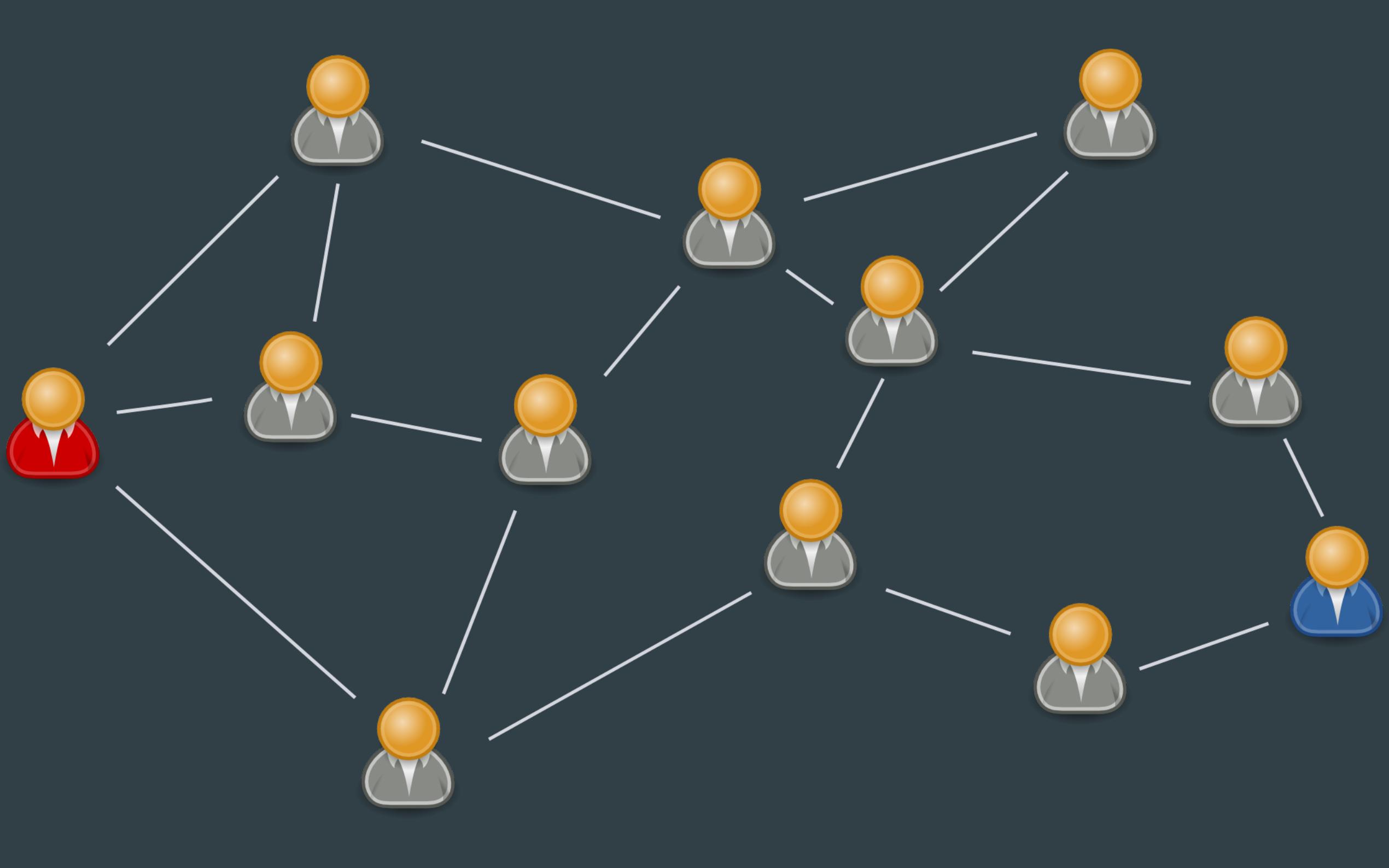
Классно, но что это за  
штука такая?

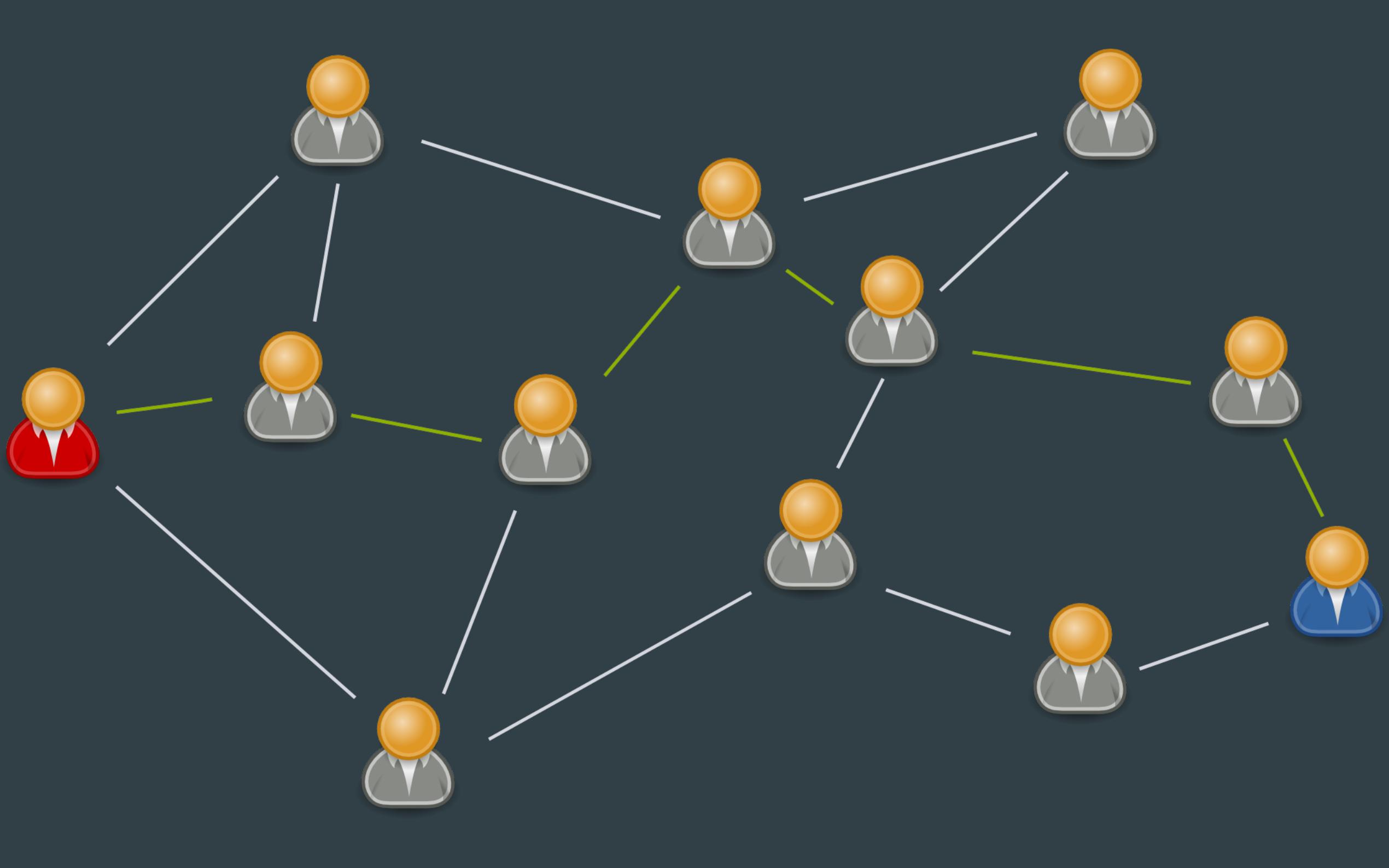
Как передается  
информация через  
Интернет?

Интернет -  
сеть сетей

Передача  
из одной сети  
в другую

**Через множество  
посредников**





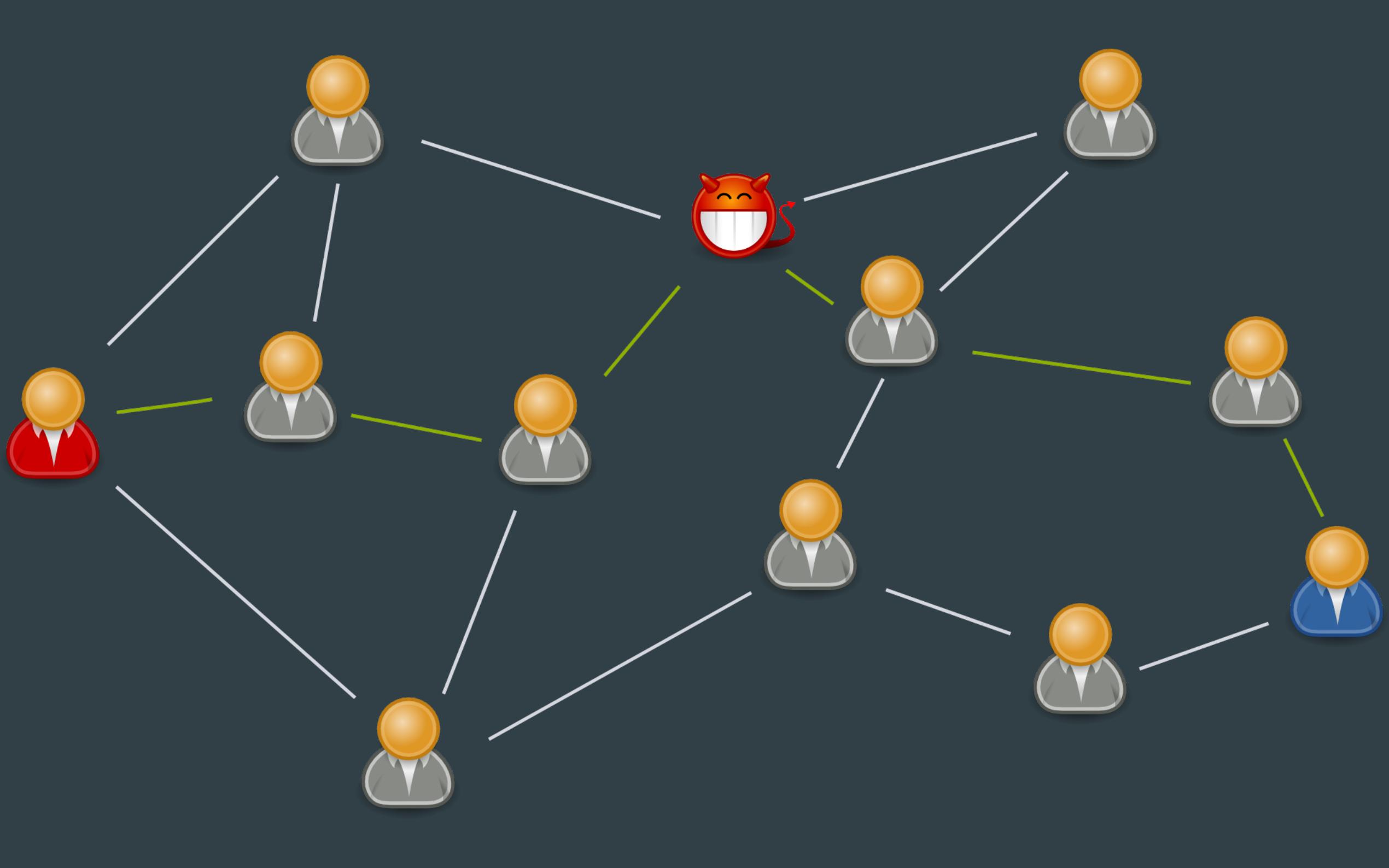
Отлично!  
У нас есть Интернет!

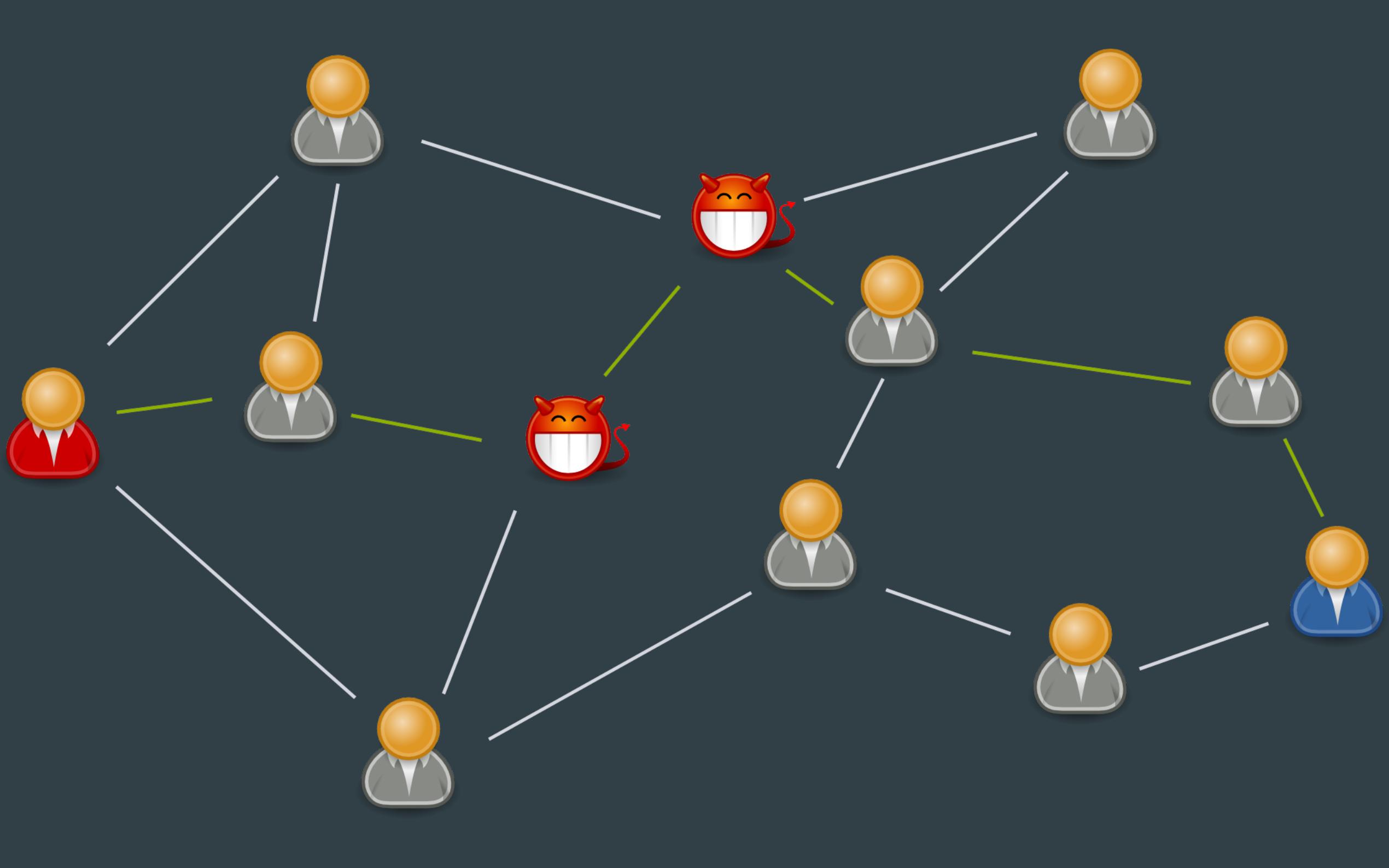
Подождите...

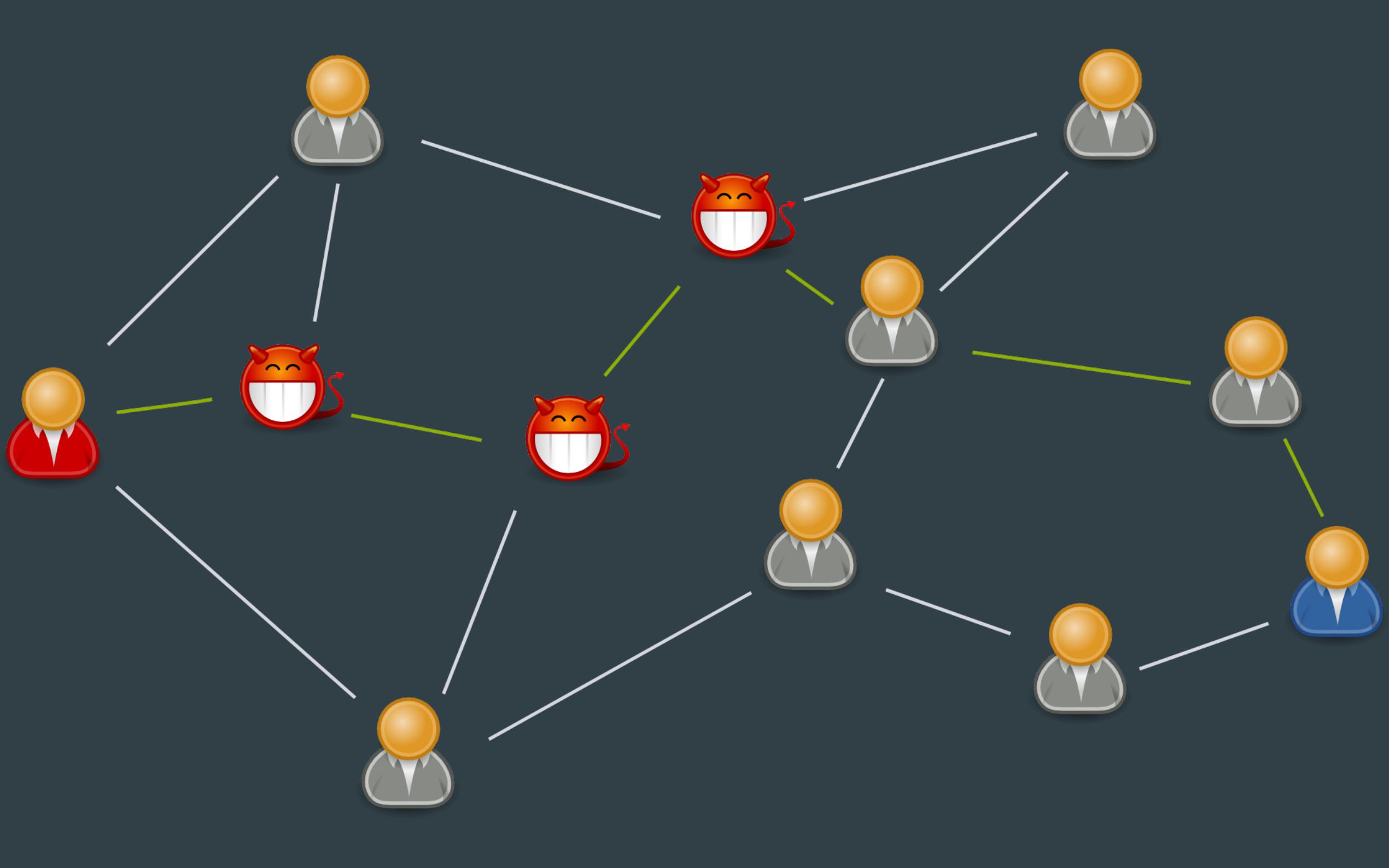
Кто все эти посредники?

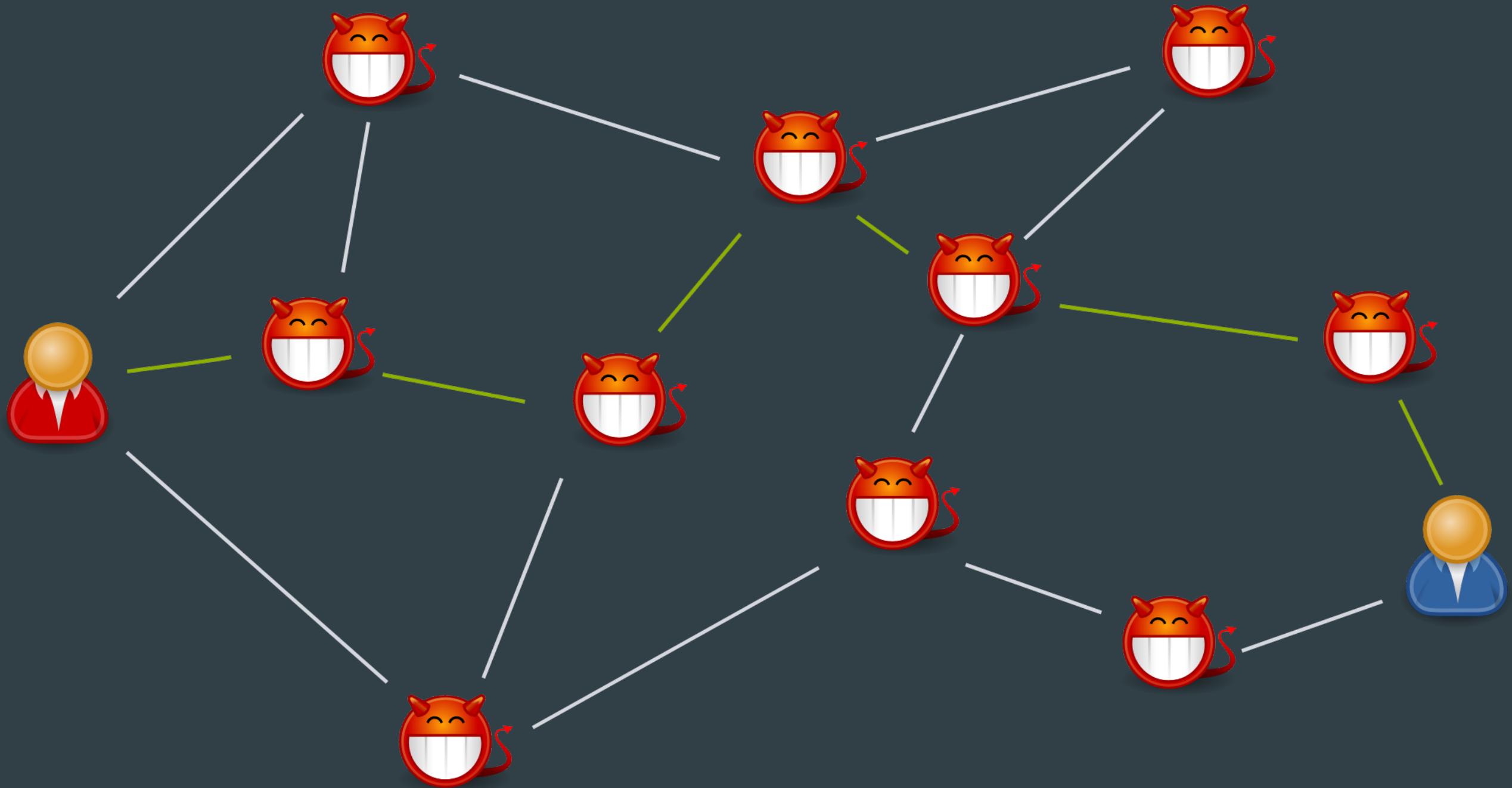
**Интернет - сеть,  
построенная на доверии**

Которого нет.









Посредниками  
могут быть  
кто-угодно

Как же быть?

Нам нужна Криптография

# Криптография - методы безопасных коммуникаций

Что такое  
шифрование?

# Методы превращения полезной информации в шум

Шум, в котором никто не  
разбирается, кроме Вас

**было: си at cryptoparty  
стало: 9d23fb0afafa37a57dafa**

**”Шифрование -  
это сложно”**

Компьютеры - это тоже  
сложно, но вы ими  
пользуетесь

пользоваться

≠

разбираться

**”Шифрование -  
для террористов  
и военных”**

Так же как и ножи -  
для убийц и маньяков

**Шифрование - инструмент.  
Не более, не менее.**

# Какое бывает шифрование?

# Симметричное

Единый ключ  
на зашифровку  
и на расшифровку

# Почтовая аналогия



Алиса

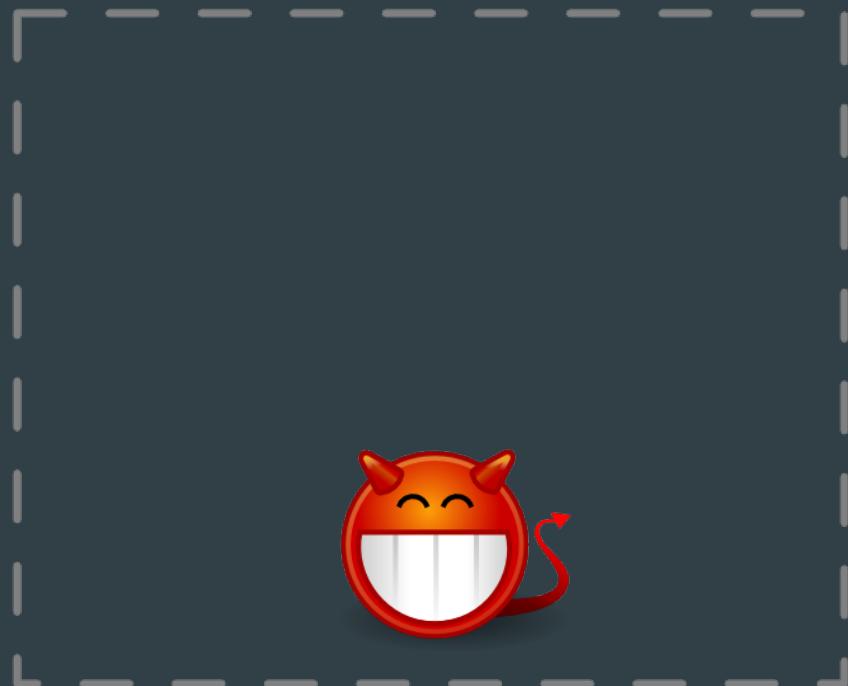


Боб





Алиса



Ирина



Боб





Алиса



Ирина

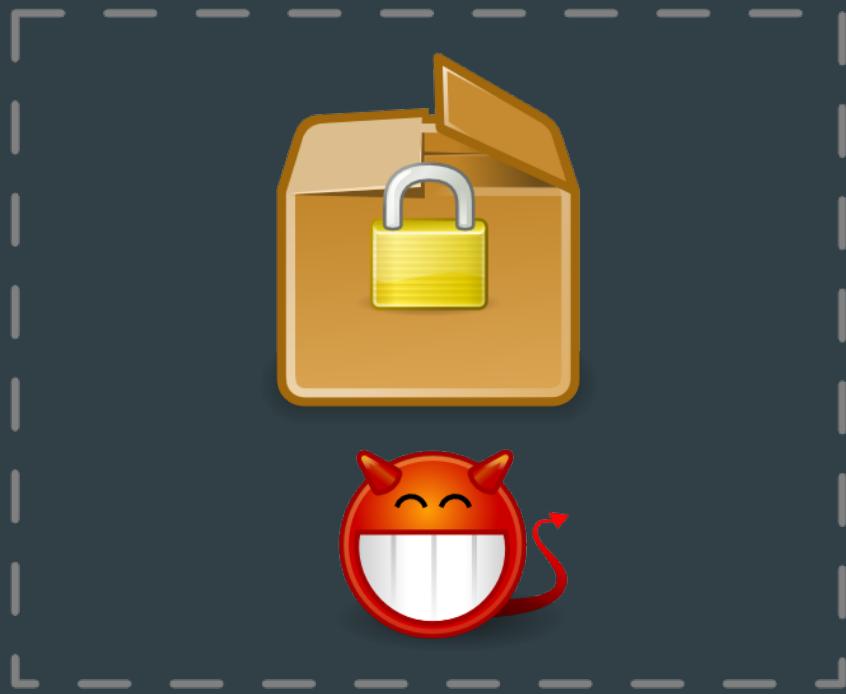


Боб





Алиса



Ирина

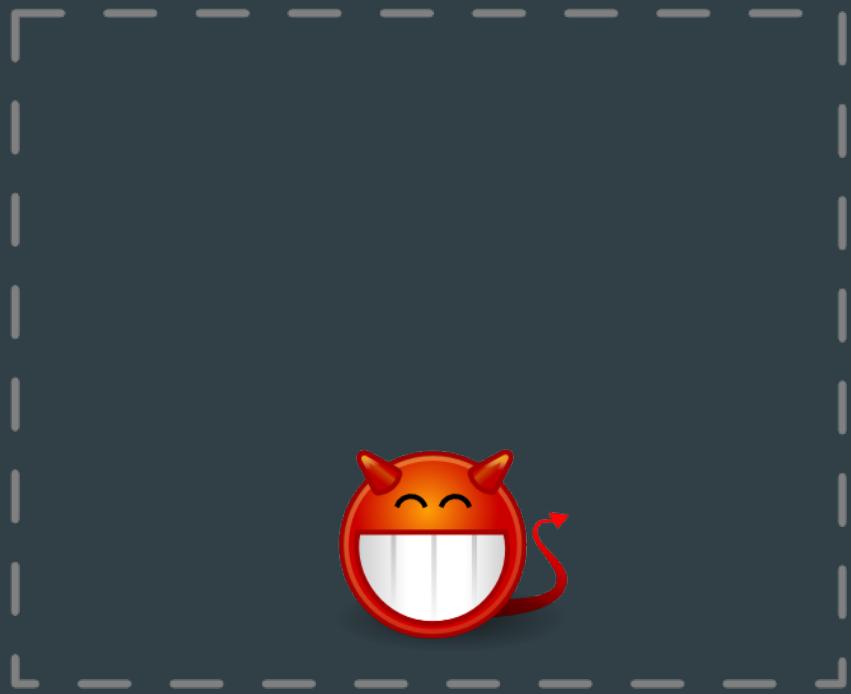


Боб





Алиса



Ирина

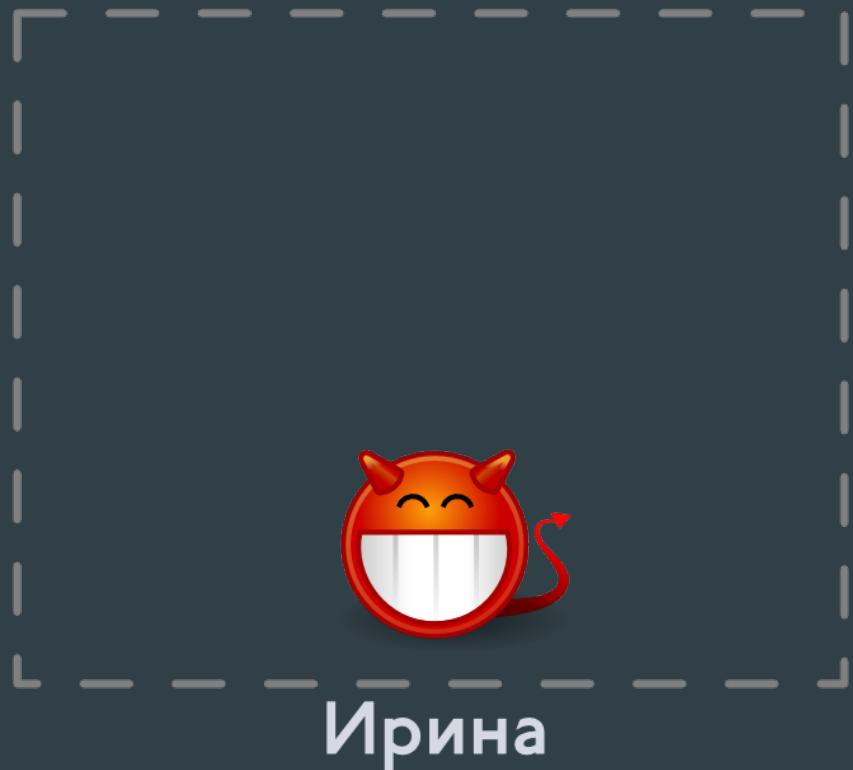


Боб

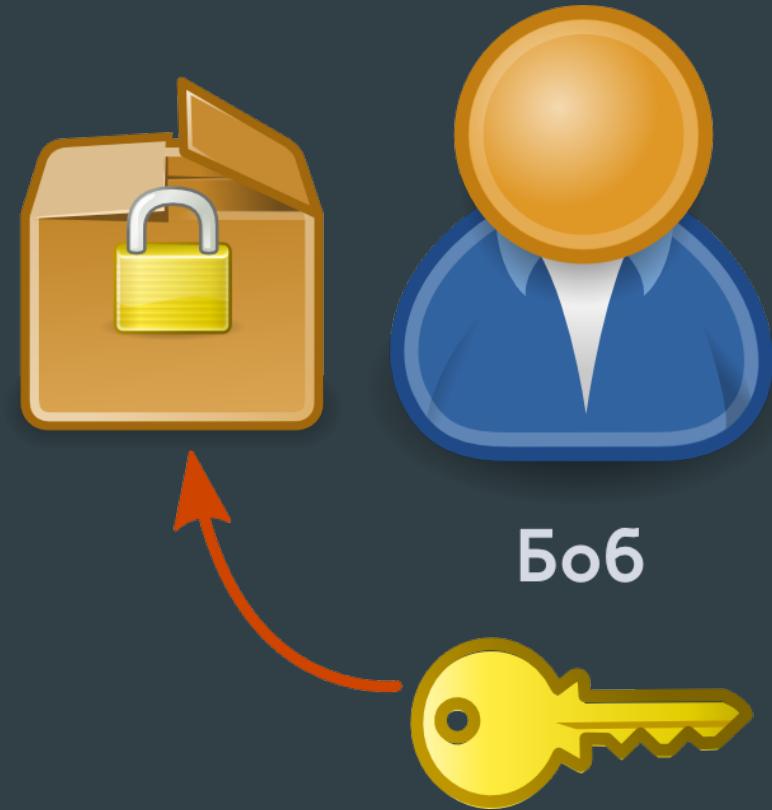




Алиса



Ирина



Боб



Алиса



Ирина



Боб



Например, симметричный ключ  
выглядит так:

e3594d0cel4fd7942592ll23d8ec8lea

Да, но что, если Алиса не  
может встретиться с Бобом  
и передать ключ?

# Асимметричное

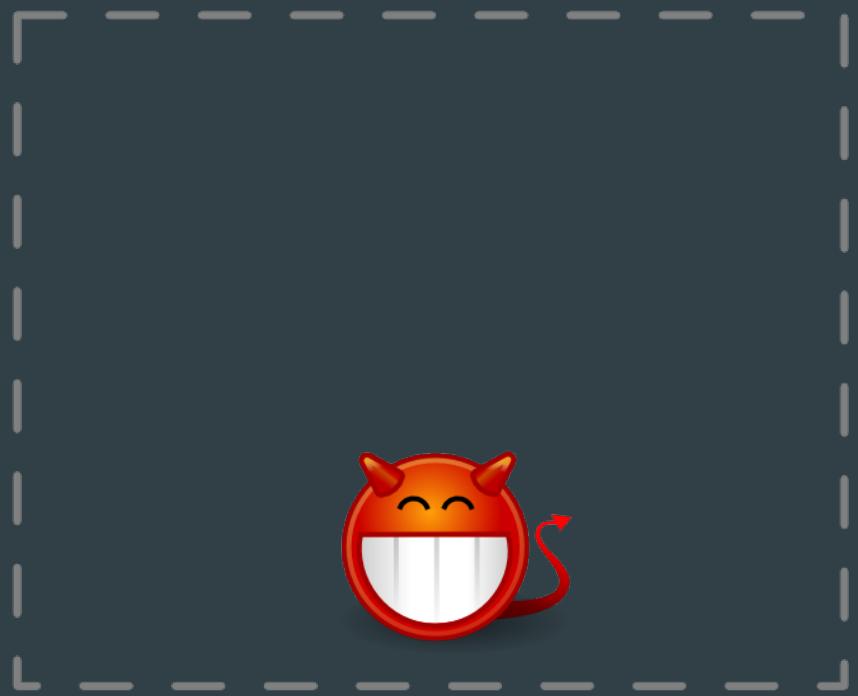
## Криптосистема с публичным ключом

**Публичный ключ**  
для зашифровки  
**Закрытый ключ**  
для расшифровки

# Почтовая аналогия



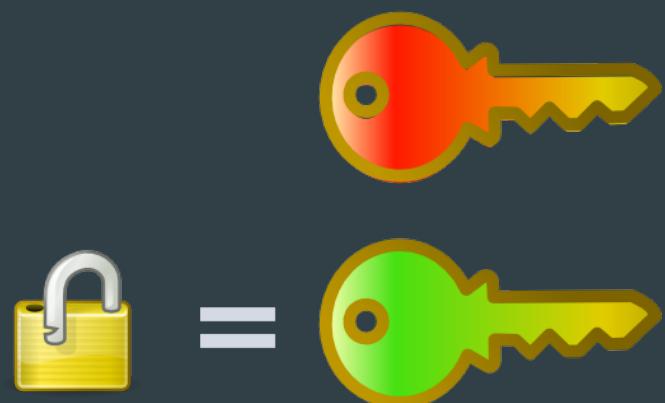
Алиса



Ирина



Боб





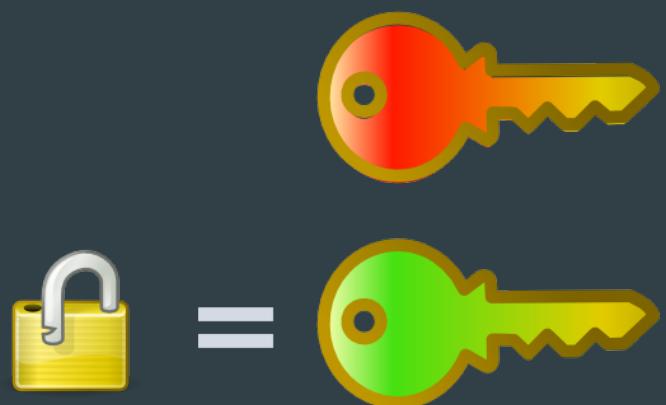
Алиса



Ирина

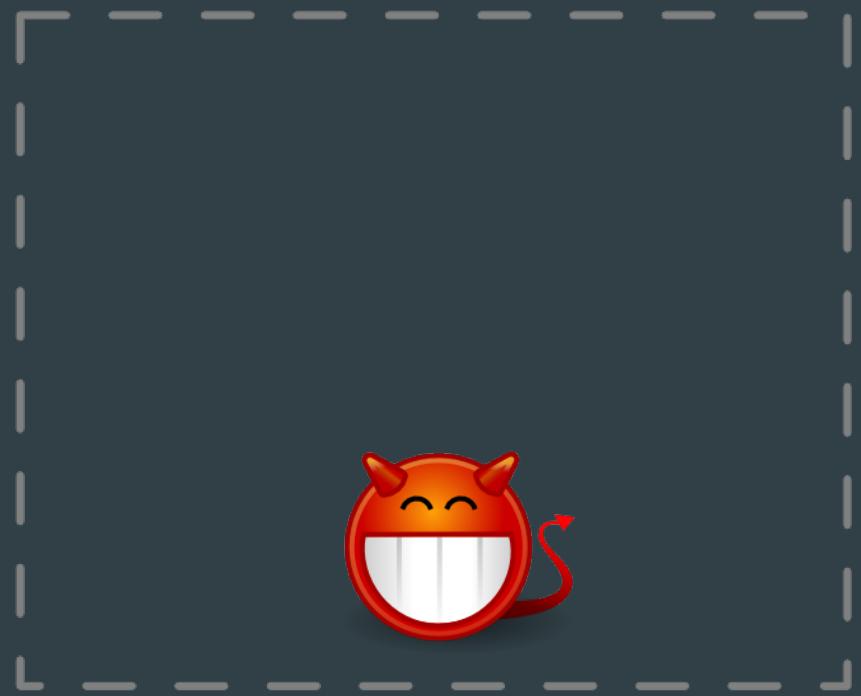


Боб





Алиса

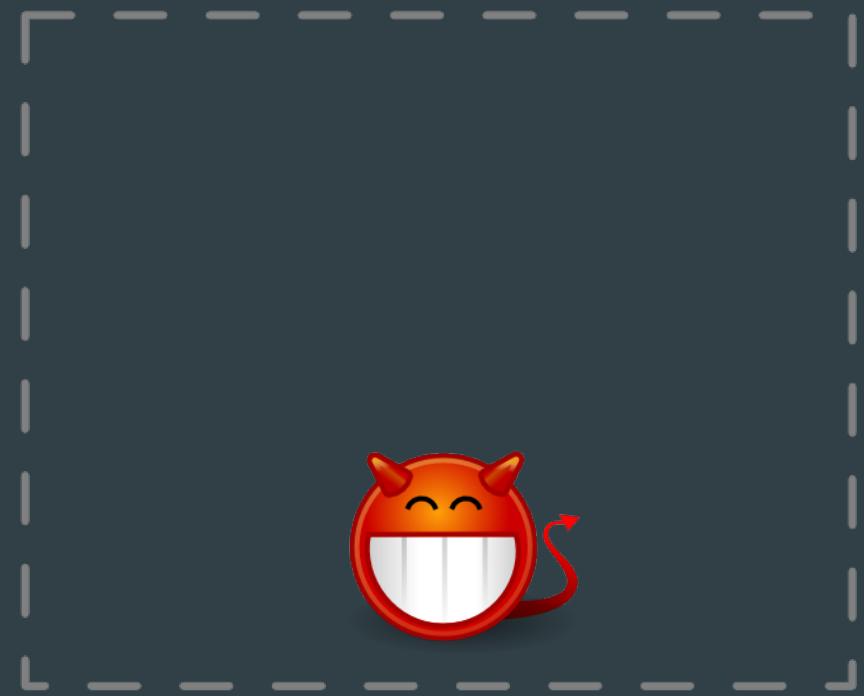


Боб

$$\text{锁} = \text{钥匙}$$



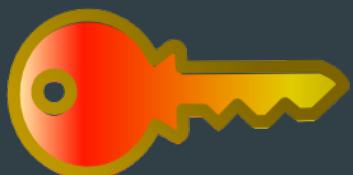
Алиса



Ирина



Боб



$$\text{锁} = \text{钥匙}$$
A diagram showing a comparison between a lock and a key. On the left is a yellow padlock icon. To its right is an equals sign (=). To the right of the equals sign is a green key icon with a gold-colored outline, representing a public key.



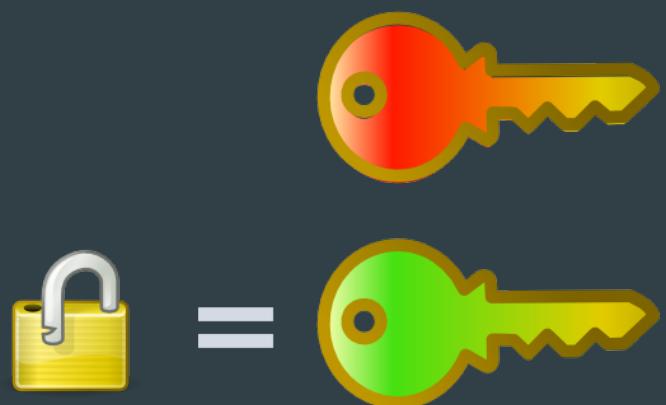
Алиса



Ирина

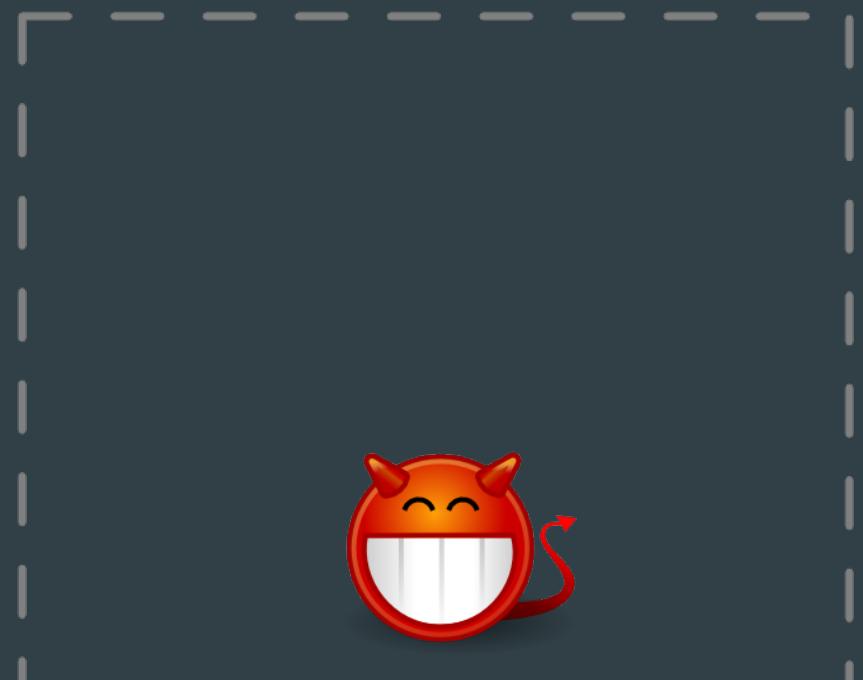


Боб





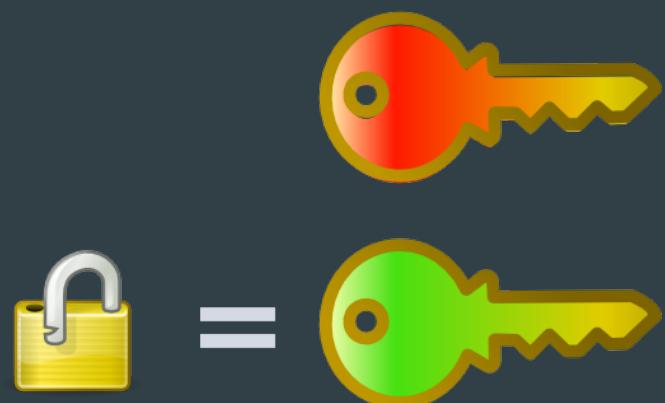
Алиса



Ирина

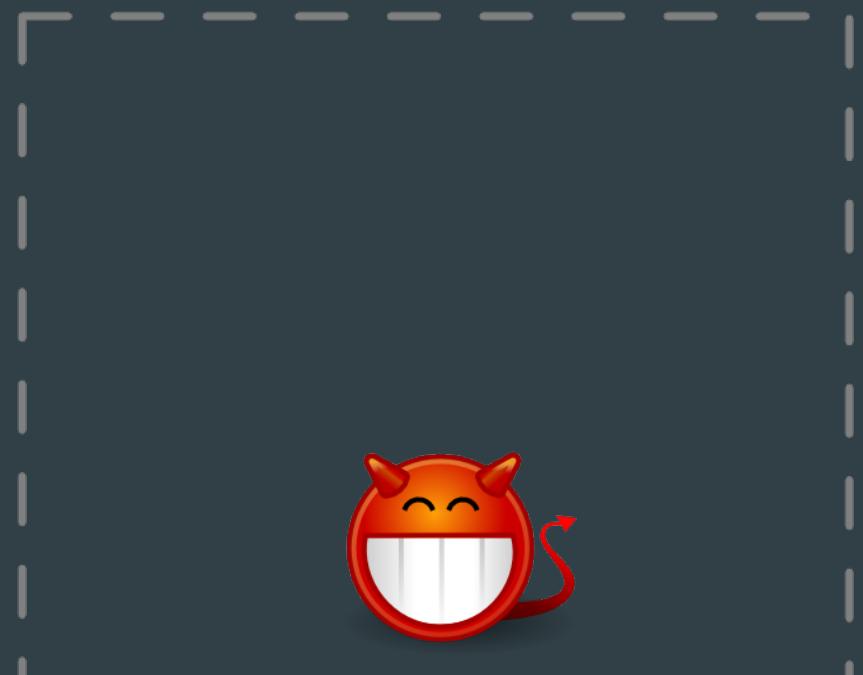


Боб





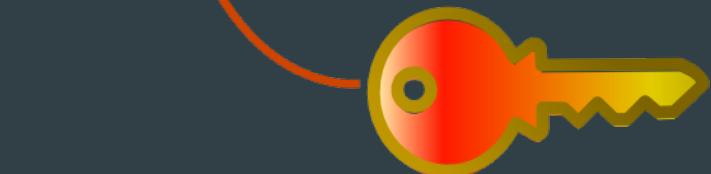
Алиса



Ирина



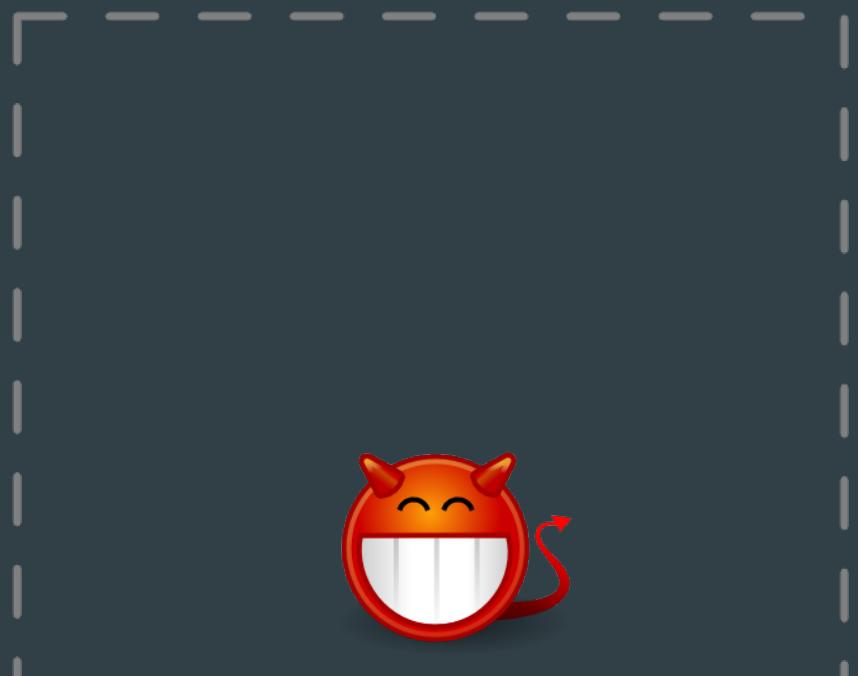
Боб



$$\text{锁} = \text{钥匙}$$
A diagram showing a yellow padlock equal to a green key, illustrating that they represent the same thing.



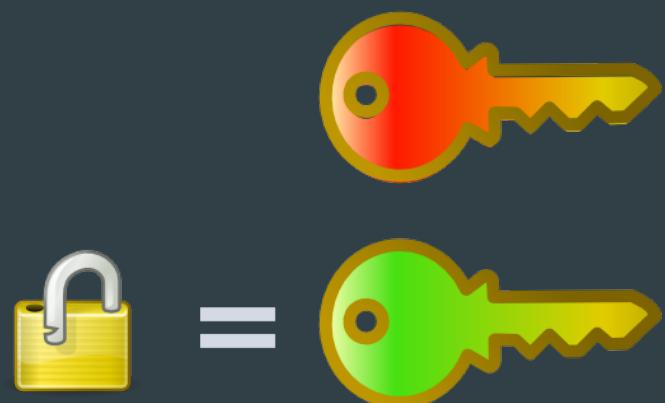
Алиса



Ирина



Боб



Например, публичный ключ выглядит так:

-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----

ml0EV+8yFwEEAOygoNBKEPl/SiNxPb3Uq5W75cX9B2TmwYagLboifZdiCxozj7XX  
b39QPmjeHnoxWKYGSfshGbKGW+RpqjNJkUwyjlJp5lH70Kj3JjLy36h3fJ963vcg  
Ur0UKyTn+Qls5ePogSVyHhfC45RPwkZRmd4/HPhMBuNDFUIw/AN0XRYfABEBAAG0  
C0NyeXB0bIBhcnR5iLgEEwECACIFAlfvMhcCGwMGCGwklBwMCBhUIAgkKCwQWAgnMB  
Ah4BAheAAAoJEIwmVKbl7KOs/UAD/laZYs7gaEUtnhERkh05mRIH8xTDnPFDldv9  
bTiqrqtyOLnSuI7P8XoUvxjkvlyl/NMgENS8WOYXK+iDXvikZ9MqnRjhM/NErNI  
05apOJ0/JoTw+Ks0bUhUcfZSbjNOC0VakNKY74HEKffV3e+c/igIJzUAyEkM+sIM  
A+d0XwZx  
=3/wJ

-----END PGP PUBLIC KEY BLOCK-----

**Например, закрытый ключ выглядит так:**

-----BEGIN PGP PRIVATE KEY BLOCK-----

lQHYBFfvMhcBADsoKDQShD5f0ojcT29IKuVu+XF/Qdk5sGGoC26ln2XYgsaM4+l  
I29/UD5o3h56MVimBkn7IRmyhlvkaaozSZFMMo5SaeZR+9Co9yYy8t+od3yfet73  
IFK9FCsk5/kCLOXj6IElch4XwuOUT8JGUZnePxz4TAbjQxVNcPwDdF0WHwARAQAB  
AAP/XlSShzZfmfbCiWqFYH29gU2Mhece4XyUPaTxVbiWNJkjL+jKK4WcrzZACvlx  
WCj/2/+50mEZq2+ghmgRL6zuPJvP38K7HY+jg5f4S87RjkIR2rP+P0X775xCNI++  
v4BvJDmA98+lWEZ9DojUI8x005TMSHPfb05ah94sLWoXjyECAPIRJQRJCM7oFRrb  
MkTiYBVOHjHB3O+o2KIVqirnV3n4zrfMBSBUnpRcpZ3YxHqlI2Hvis9kmNDfoDBj  
28LLTKkCAPo/VRNbFUs8Edtad5XaCSdoYC/r+p3UG+d5QMojpRojk5YIxRZ+ZZEC  
nupThcr9CYNnREqucv6+Z7vSbAbjAYcB/RGSJOjfHQ05o+bNYaU9JeOSZ9AySoo  
TeKL9b/rpS+czkzL3eyWTm97kM3bce7OeVSTP5LhOkdKHe+/jHm5RE6ni7QLQ3J5  
cHRvUGFydHmluAQTAQIAlgUCV+8yFwlbAwYLCQgHAwlGFQgCCQoLBBYCAwECHgEC  
F4AACgkQjCZUpvXso6z9QAP/VplizuBoRS2eERGSHtMZEgfzFMOc8V0h2/ItOKqt  
23lg4udK7Xs/xehS/GOS+XLX80yAQILxY5hcr6lNe+KRn0yqdGOEz80Ss0jTlqk4  
nT8mhPD4qzRtSFRx9lJuM04LRVqQ0pjvgcQp99Xd75z+KDUnNQDISQz6zUwD53Rf  
BnE=  
=972B

-----END PGP PRIVATE KEY BLOCK-----

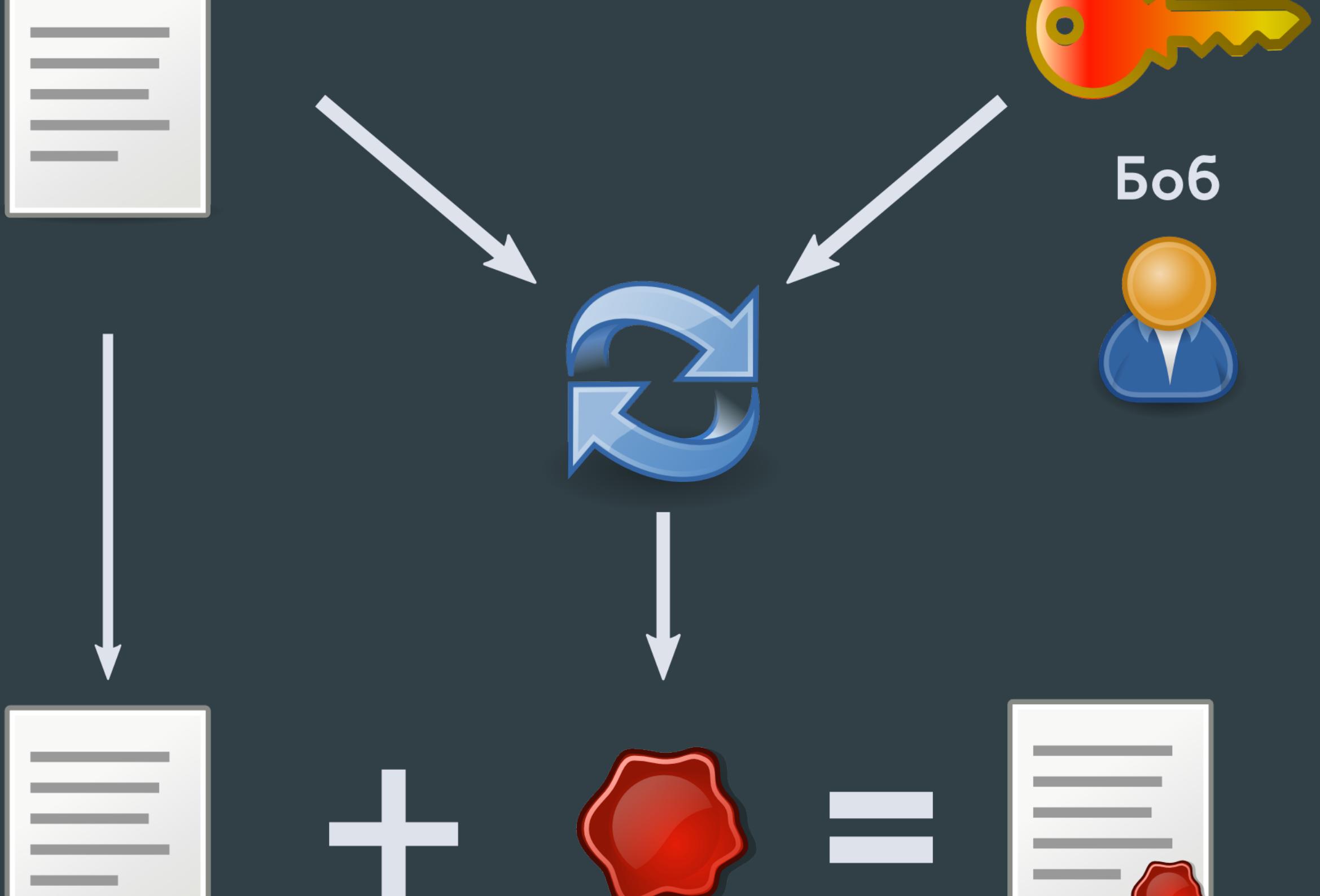
Существует  
обратная операция -  
”шифрование” закрытым  
ключом

# Цифровая подпись

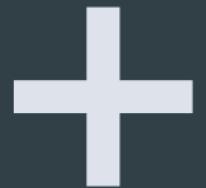
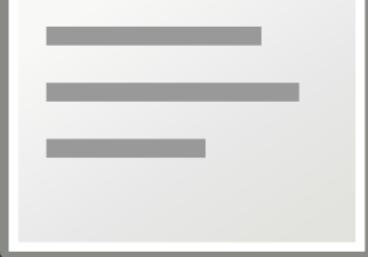
**Только Боб может создать подпись сообщения,  
которая связана только с этим сообщением.**

**Её можно проверить с помощью публичного ключа Боба.**

# Создание подписи



# Проверка подписи



Подпись



Ключ Боба

Павел

**Например, подписанный документ выглядит так:**

-----BEGIN PGP SIGNED MESSAGE-----

Hash: SHA256

OMG, Im at CryptoParty. Such privacy! So encryption! Yay!

-----BEGIN PGP SIGNATURE-----

iJwEAQEIAAYFAlfvNH8ACgkQjCZUpvXso6zBDQP/aMKOEGTMOci5lo6Za+8s+/CO  
WNHDedc/xAwXpGYGAgf4VGLqES+/Clvz/OIO0k8GsWkSeTYqlZKBvKwleio6plAK  
A2wN9zeOeQ6lCOsGoE38/CVuKsXT5J6toPH6t/0LC8NNg9fVlOQfsPwtAalju9Nx  
XCgi+xFShMCm9kHJv3o

--MOAJ

-----END PGP SIGNATURE-----

А что, если замок прислал  
не Боб?

Надо убедиться,  
что это его ключ

# Ручная проверка публичных ключей

Можно попросить кого-то  
подписать публичный ключ

Если вы доверяете им

# Отпечаток ключа

Fingerprint

Короткий "эквивалент" публичного ключа.  
Если отпечатки публичных ключей совпадают, значит  
совпадают и эти ключи.

**Например, отпечаток ключа выглядит так:**

4I5E 86BB A956 ID0C E5A5 2B95 8C26 54A6 F5EC A3AC

# Сквозное шифрование

Собеседники сами  
генерируют свои ключи

**Содержимое доступно  
только им**

# Forward Secrecy

Прямая секретность

**При компрометации закрытого ключа предыдущие  
сообщения не поддаются расшифровке**

Хорошо,  
мы используем  
шифрование

Содержание передаваемых  
нами данных неизвестно

Неужели этого  
недостаточно?

# Метаданные

данные о данных

**Размер, время передачи, место отправки,  
получатель, источник...**

**“Метаданные мало, что дают,  
собирайте, сколько хотите”**

Метаданные несут  
огромную опасность

**”Мы убиваем людей  
на основе метаданных” -**

**Майкл Хайден, директор АНБ (1999-2005)**

Наиболее интересны

Универсальны

Не зависят от языка

Малый объем

Из них можно  
узнать больше, чем  
из самих данных

**Любимые места, заболевания, пристрастия,  
социальные связи, настроение, планы на будущее...**

**Теперь с обязательным  
хранением**

**по закону - "до трех лет"**

# Важность свободного ПО

Доступность  
всех деталей  
и исходного кода

Отсутствие ограничений  
на использование

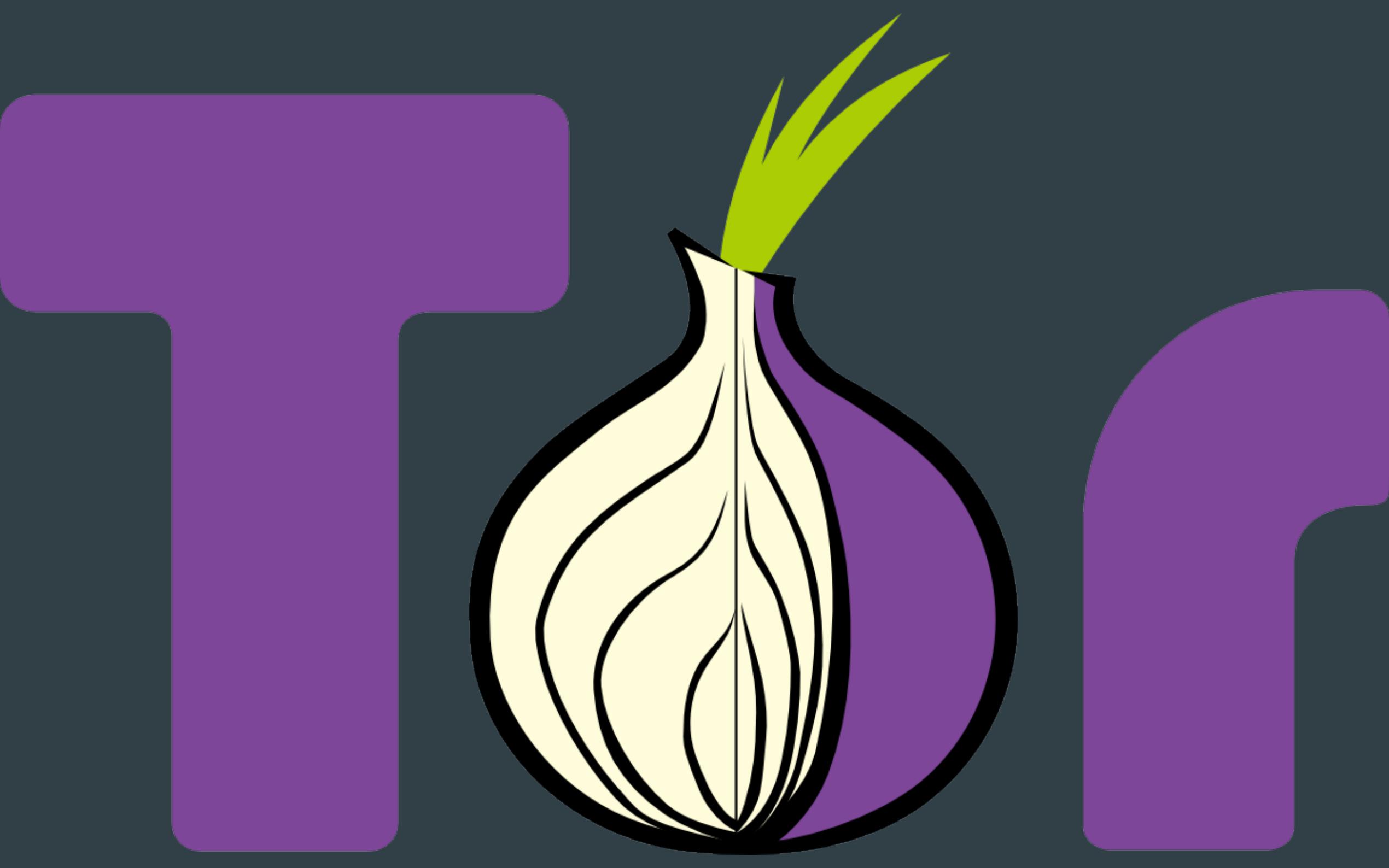
# Проверяемость

очень сложно встроить лазейки

# Независимость

# Основные инструменты защиты приватности

Защита метаданных,  
сетевой активности и обход  
цензуры



# The onion router

Луковичный маршрутизатор

# Луковичная маршрутизация

Маршрут выбирает  
пользователь, а не  
операторы сети

“Не существует  
вездесущего наблюдателя”  
предположение

Никто не может  
контролировать  
все узлы

(S//REL) Very Secure

(S//REL) Low enough latency for most *TCP* uses

(S//REL) Still the King of high secure, low latency Internet Anonymity

- (S//REL) There are no contenders for the throne in waiting

TOP SECRET//COMINT REL TO USA,FVEY

# Как устроен Tor?

Без Tor

# Алиса



# Алиса



Алиса



Женя



Боб



Алиса



Женя



Боб



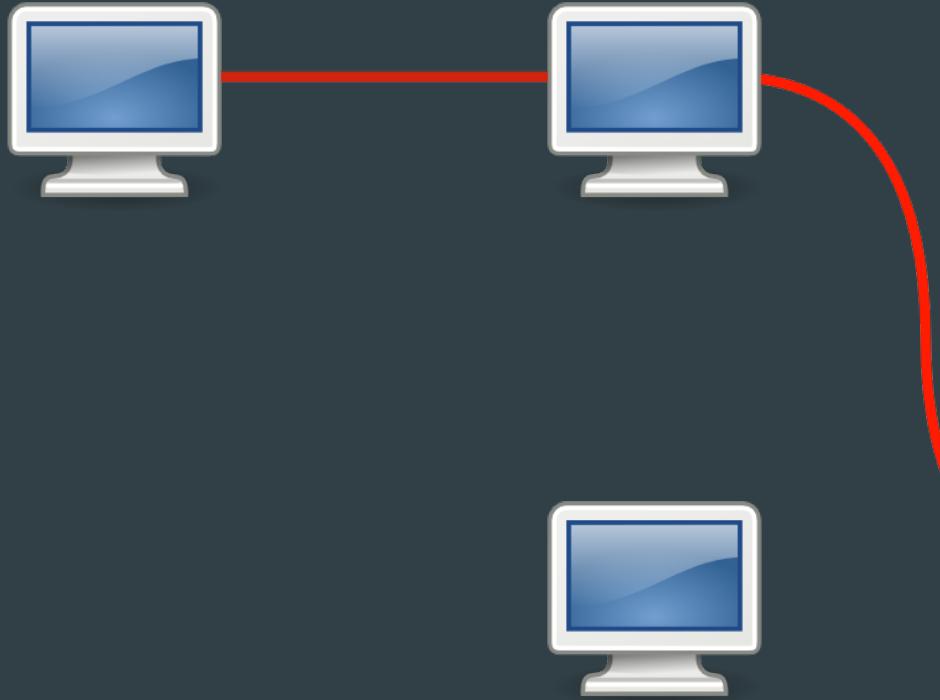
Алиса



Женя



Боб



Алиса



Женя



Боб



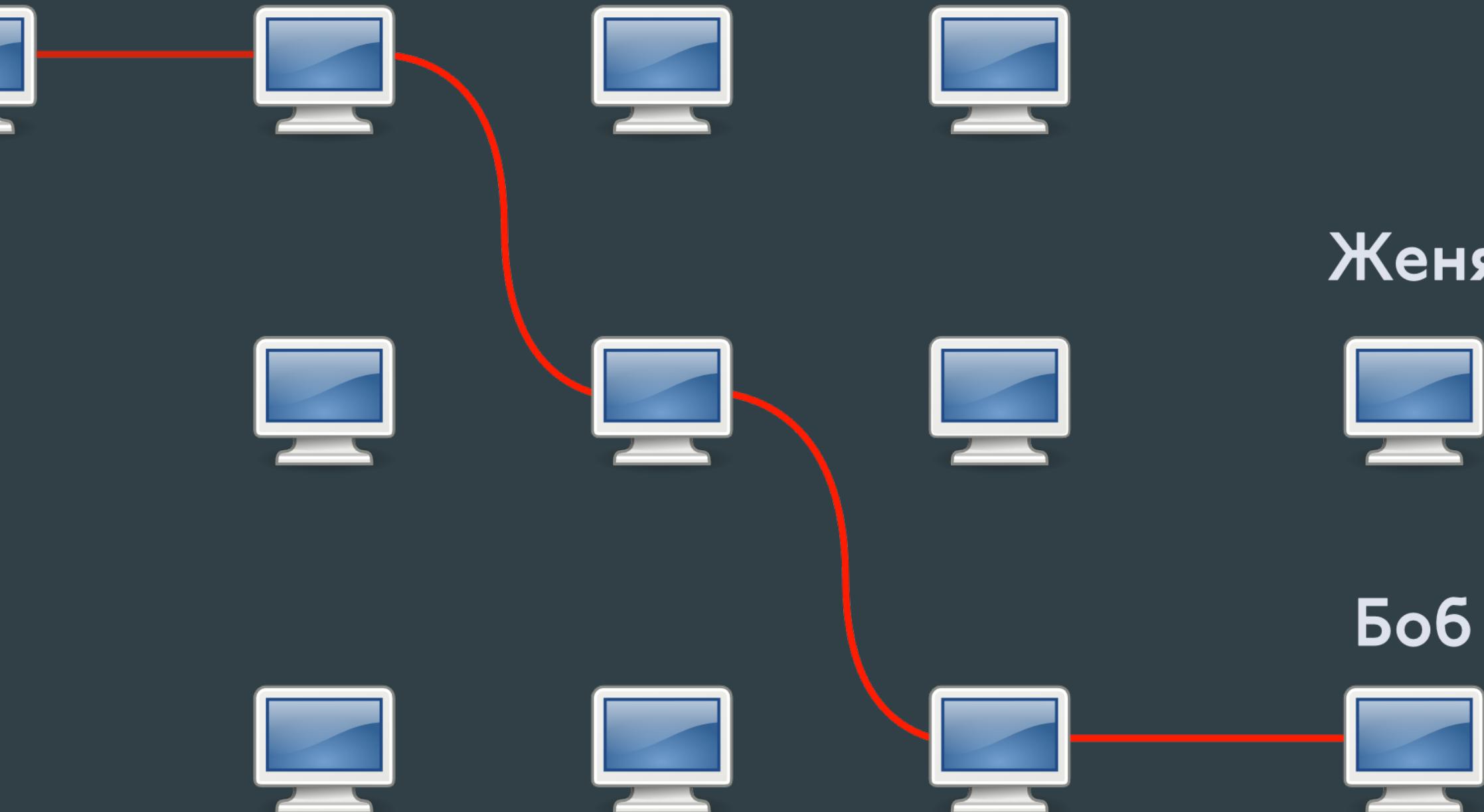
Алиса



Женя



Боб



# Выход в Интернет через Tor

Алиса



Женя



Боб



Алиса



Женя



Дэвид



Боб

Алиса



Женя



Дэвид



Боб

Алиса



Женя



Дэвид



Боб

Алиса



Женя



Дэвид



Боб

Алиса



Женя



Дэвид



Боб

Алиса



Женя



Дэвид



Боб

Алиса



Женя



Дэвид



Боб

Алиса



Женя



Дэвид



Боб

Алиса



Женя



Дэвид



Боб

Алиса



Женя



Дэвид



Боб

Алиса



Женя

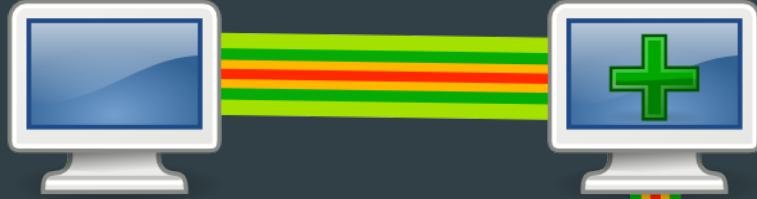


Дэвид



Боб

Алиса



Женя



Дэвид



Боб

Кто-то говорит с кое-кем

**Выходной релей видит  
весь траффик!**

Цель:  
кто-то говорит с кем-то

# Луковичные сервисы Tor

Tor Onion Services

Анонимность как клиента,  
так и сервера

# Публичные ключи вместо имен

Достаточно сгенерировать ключевую пару

**zkym3uprkoddlxpq.onion**

**facebookcorewwi.onion**

# Сквозное шифрование

# Forward Secrecy

Запускаются везде,  
где есть tor

Алиса



Женя



Боб



# Алиса



.onion

?



# Женя



# Боб



Алиса



Женя



Боб



Алиса



Женя



Боб



Алиса



Женя



Боб



Алиса



Женя



Боб



Алиса



Женя



Боб



DHT



Алиса



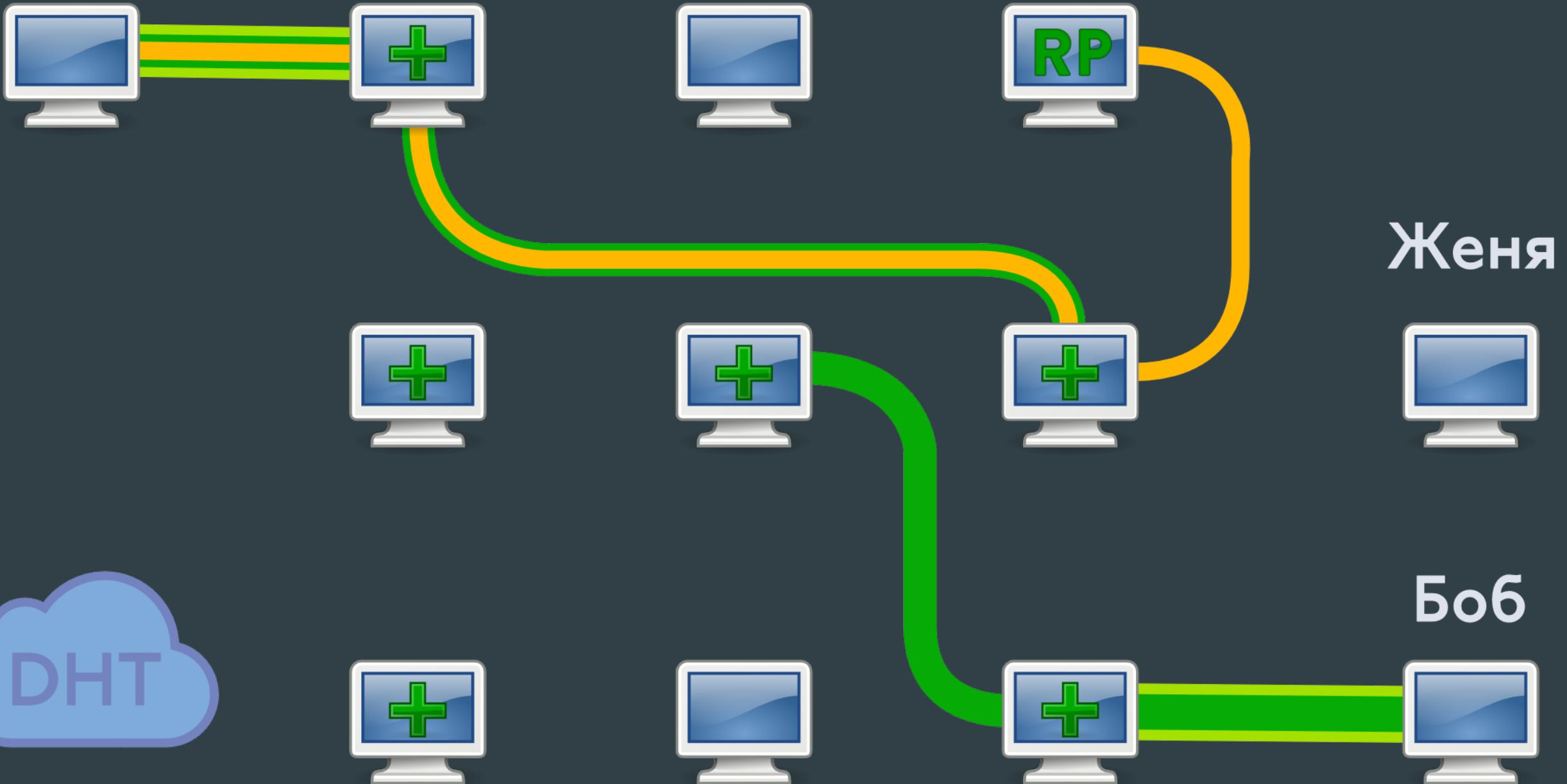
Женя



Боб



Алиса



Женя



Боб



Алиса



Женя



Боб



# Алиса

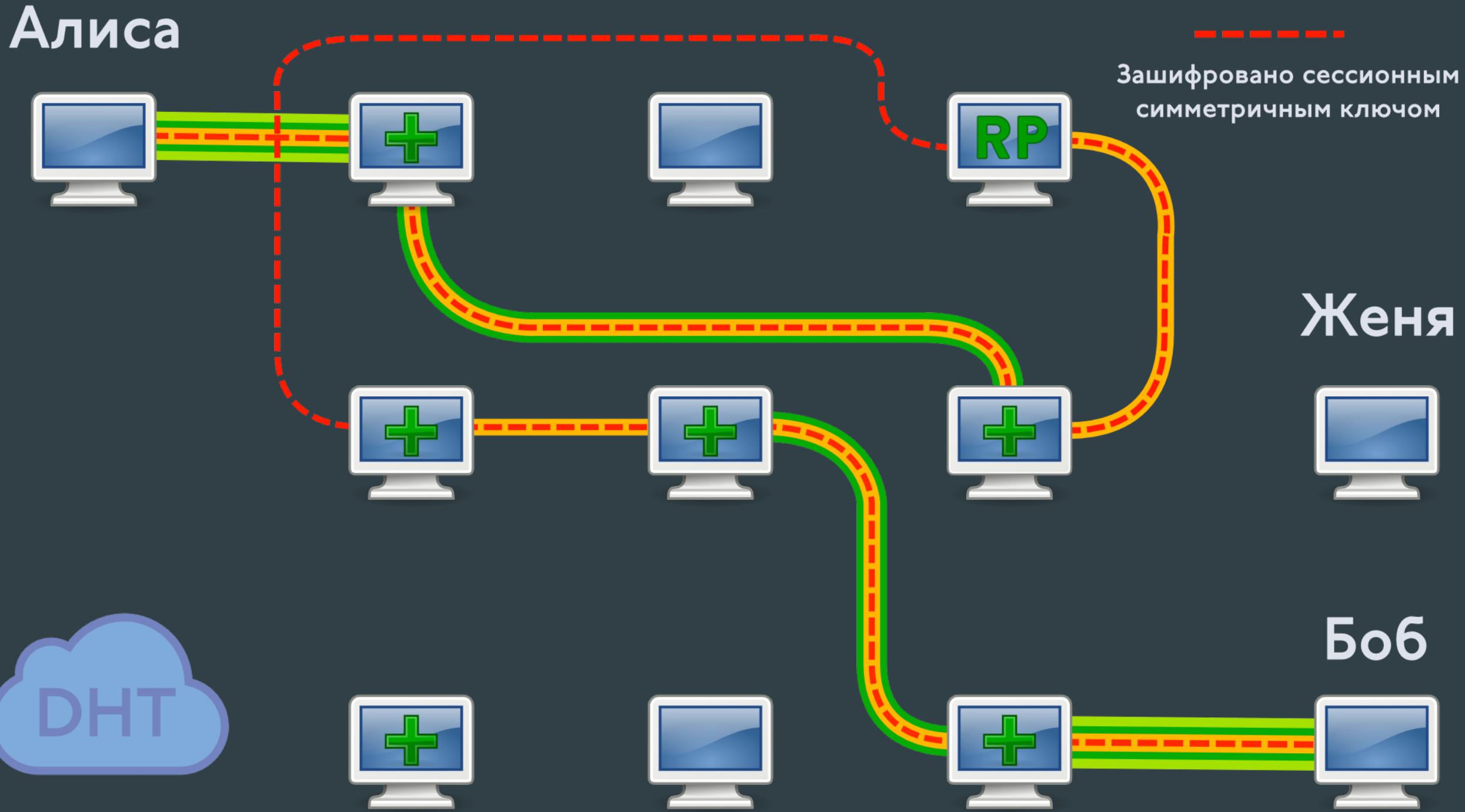


Зашифровано сессионным  
симметричным ключом

# Женя



# Боб

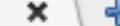


# Tor Browser

**Mozilla Firefox\* + tor**  
\* с огромным количеством исправлений  
для повышения приватности

Tor Browser  
выглядит так:

New Tab



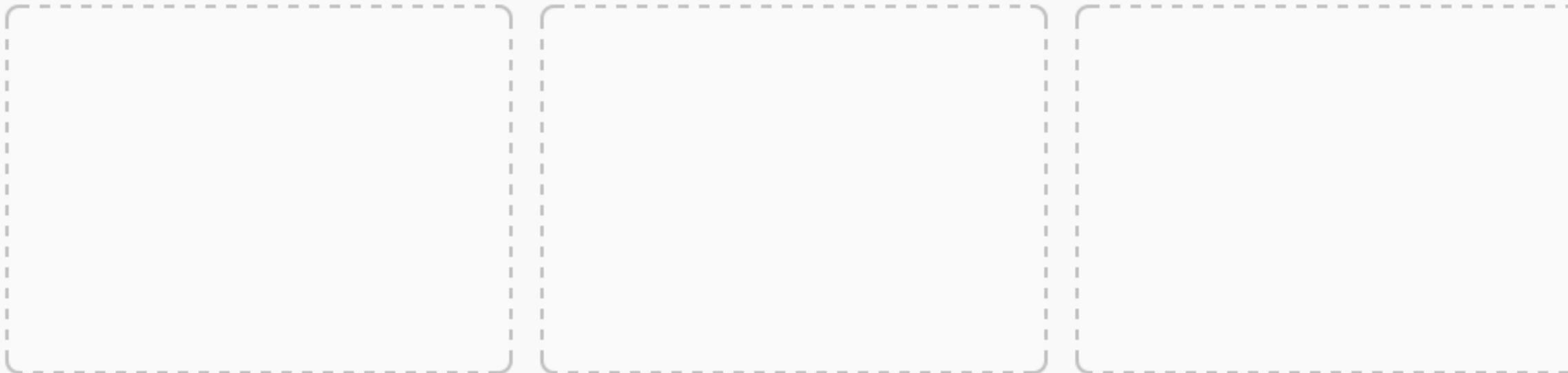
| Search or enter address



Search



Search



# Мосты

Релеи Tor,  
которых нет в публичном  
состоянии сети

Используются как  
входные релеи  
в цепочках

**В чистом виде потеряли смысл.  
Для подключения к мостам используются...**

# Подключаемые Транспорты

Pluggable Transports

# Алгоритмы маскировки подключений Tor

для обхода цензуры

# Защита чатов

# OTR

## Off-The-Record Messaging

# Почему OTR?

Открытый

Простой

Хорошо проанализирован

# Отрицание авторства

# Forward Secrecy

Mar 16, 2012 13:43:55  
**message.]**

Mar 16, 2012 13:43:59  
**message.]**

Mar 16, 2012 13:44:20  
**message.]**

Mar 16, 2012 13:44:46  
**message.]**

[OC: No decrypt available for this OTR encrypted

\*\*\*

TOP SECRET//COMINT//REL TO USA, AUS//20320108



Алиса



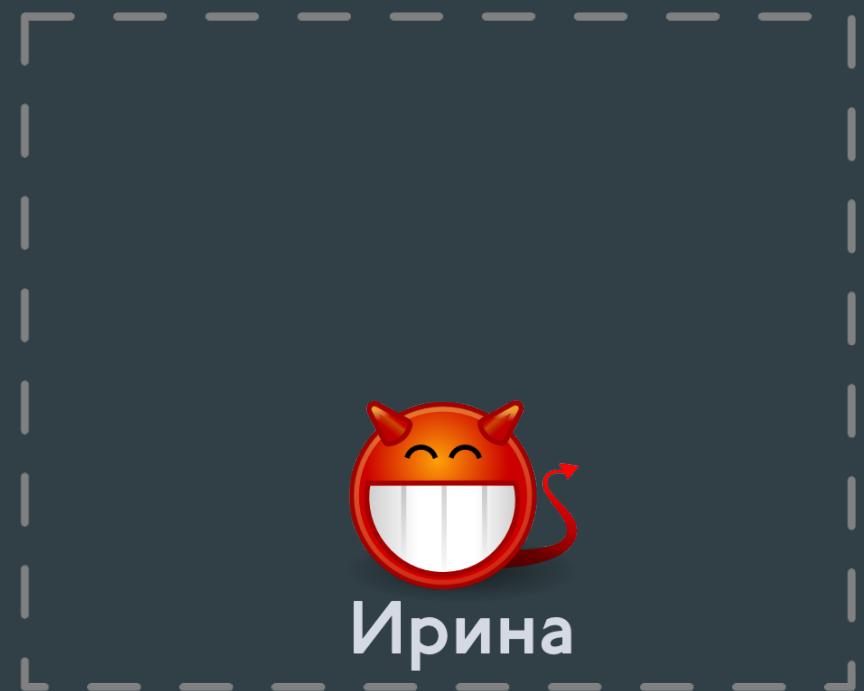
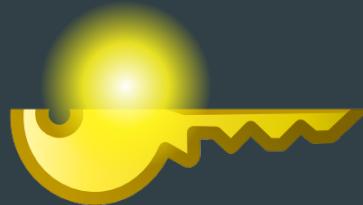
Боб



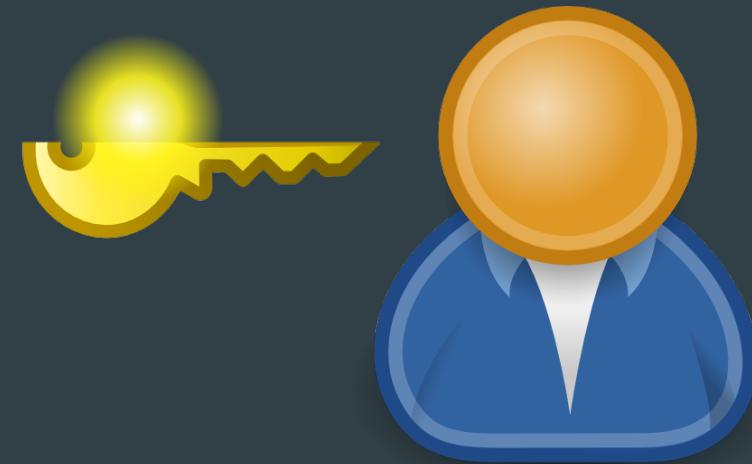
Ирина



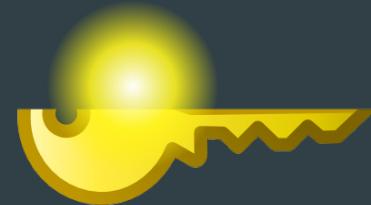
Алиса



Ирина

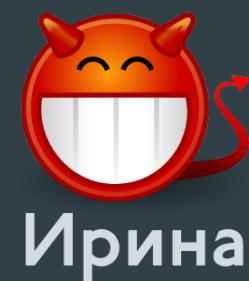
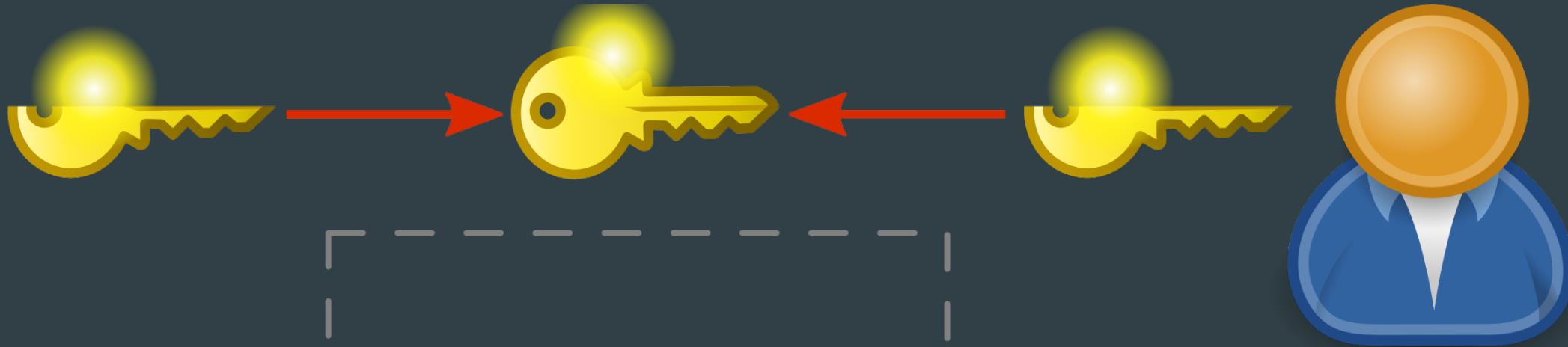


Боб





Алиса



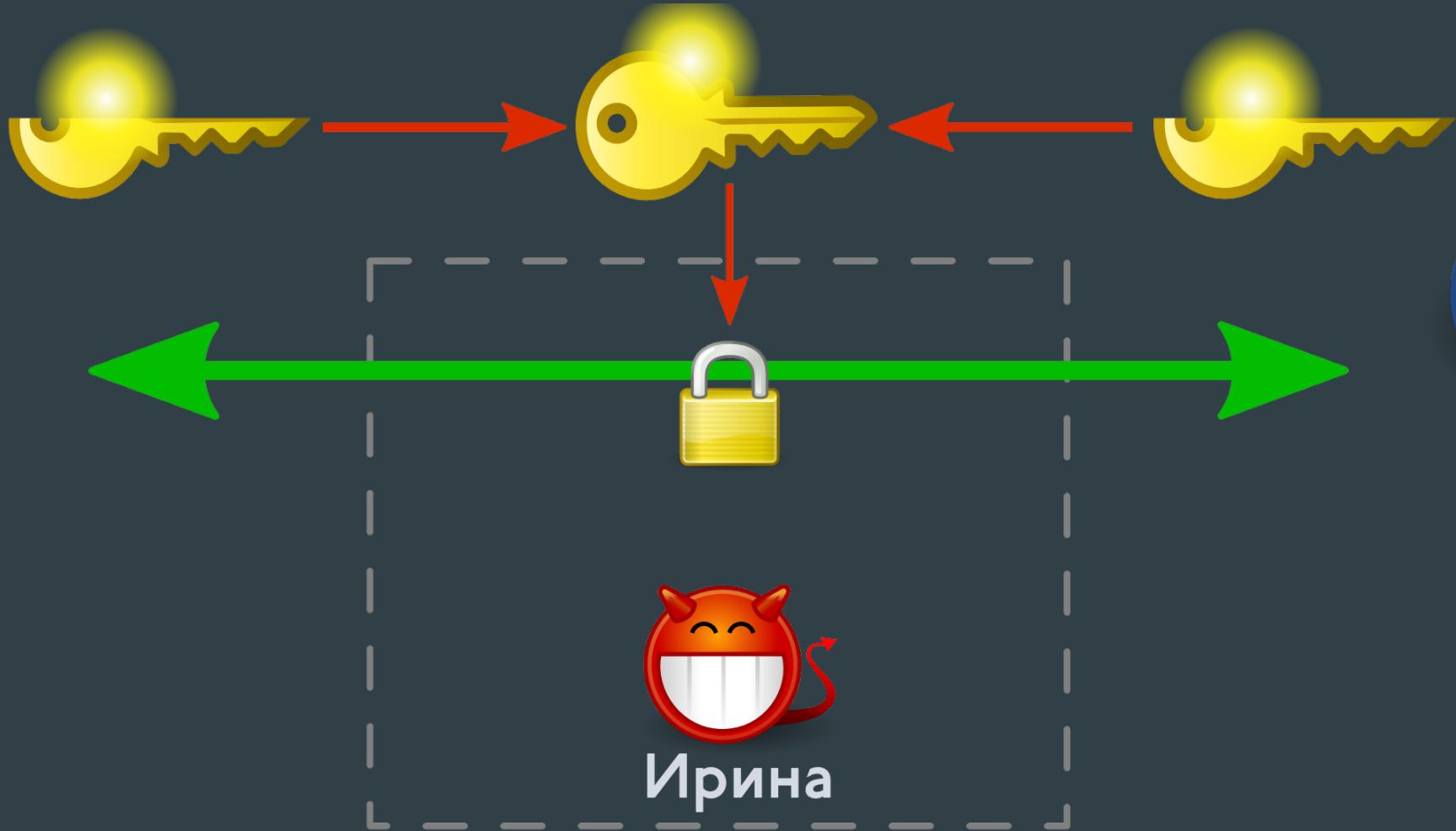
Ирина



Алиса

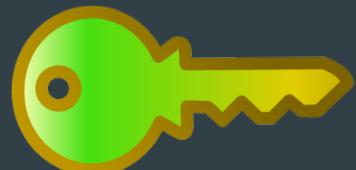
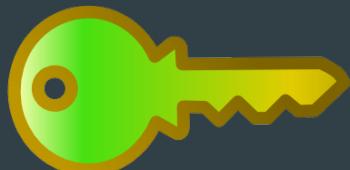
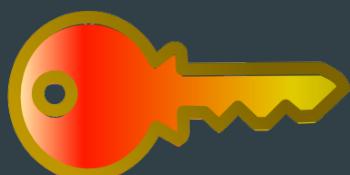
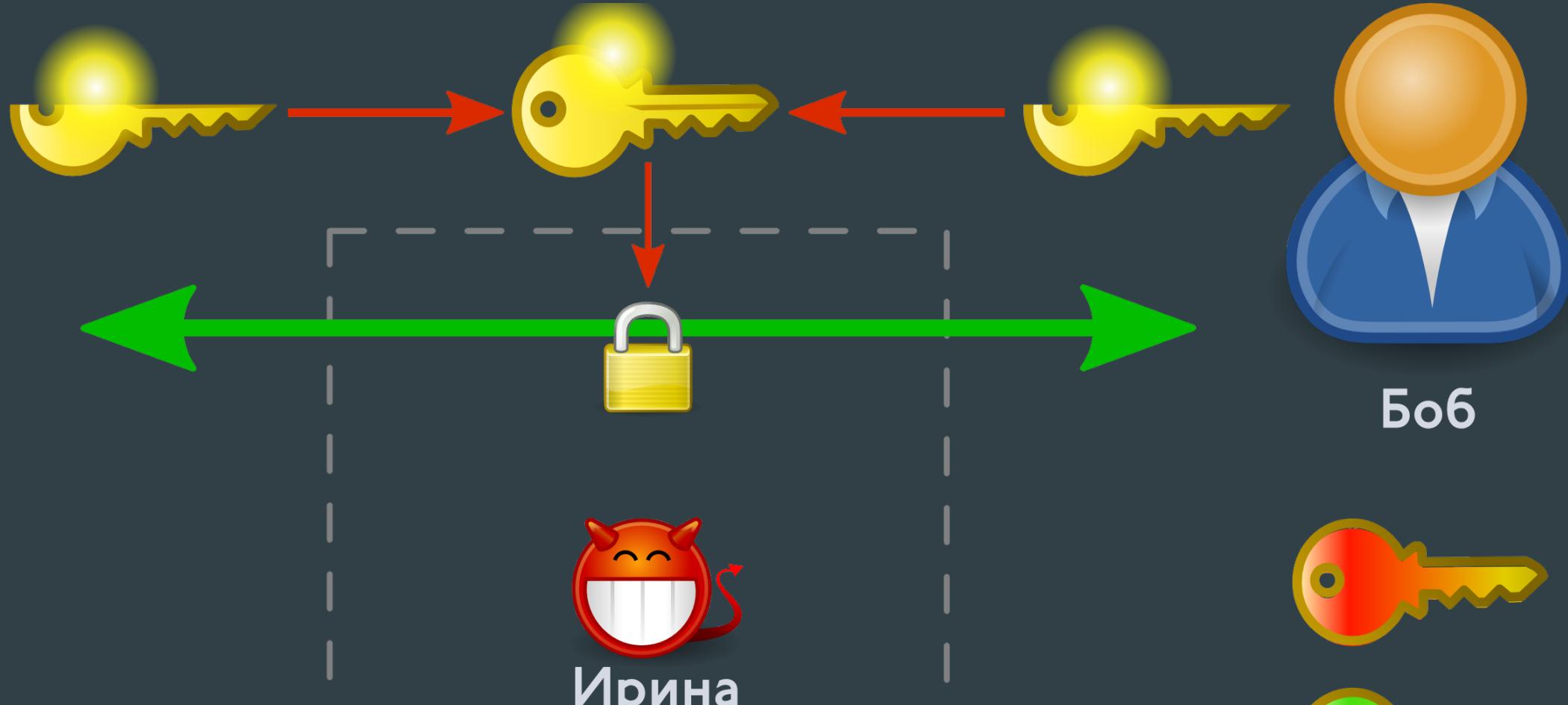


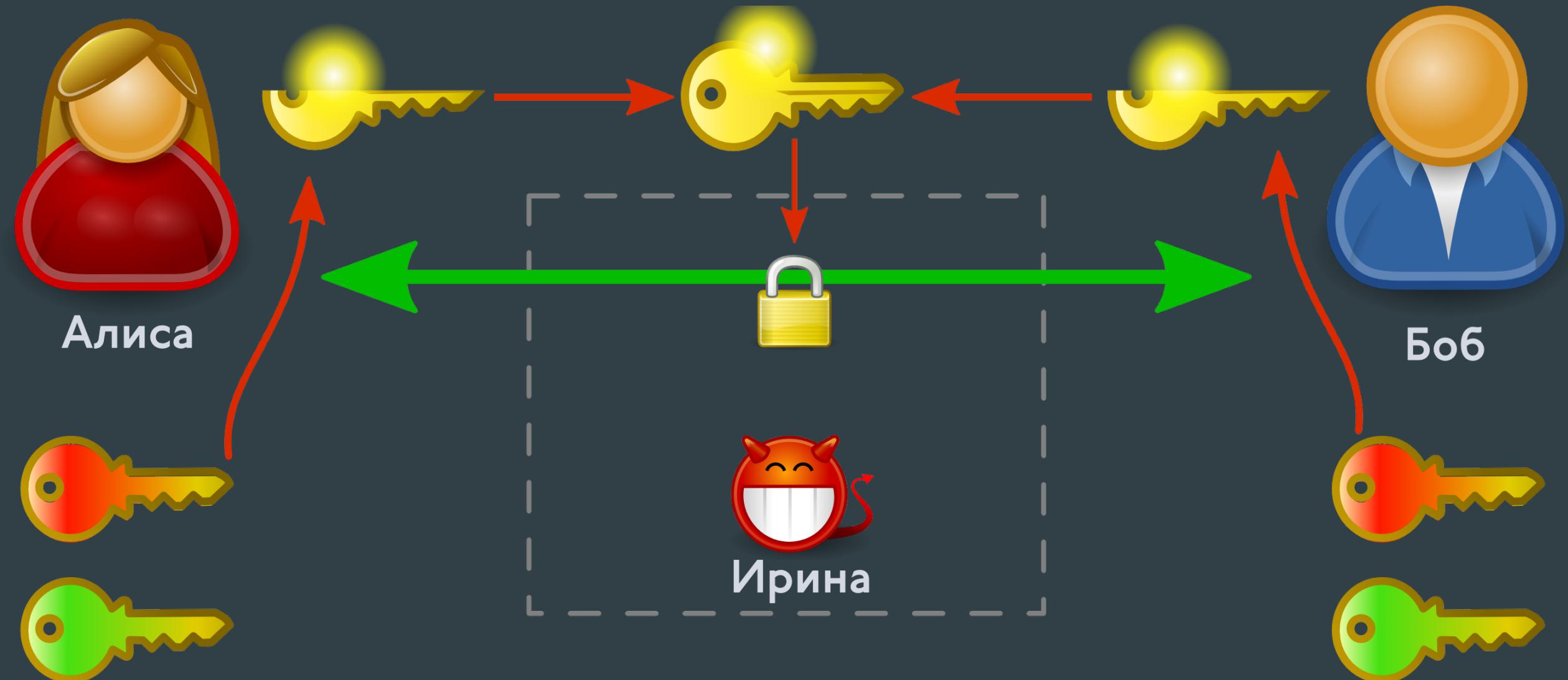
Боб





Алиса





**Сообщение OTR выглядит так:**

**?OTRv2?Y3J5cHRvcGFydHkK**

В текущей версии  
протокола  
нет передачи файлов

Используйте OnionShare или PGP

Предпочтительный вариант  
использования ОТР

# Протокол XMPP

Похож на эл. почту

**cryptoparty@jabber.ccc.de**

**Децентрализованный**

Можно зарегистрироваться  
на любом сервере

Можно связываться  
с пользователями на любом  
сервере

Но не распределенный!

# Защита файлов и почты

# PGP

# Pretty Good Privacy

# Почему PGP?

**30 лет шифрования  
”военного уровня”**

# Многочисленные аудиты

# Стандарт интернета

SIGAD: US-984XN

PDDG: AX

CASE\_NOTATION: [REDACTED]

DTG: 31JA0546Z12

Received from: [REDACTED]

Date: Mon, 30 Jan 2012 21:46:03 -0800 (PST)

From: [REDACTED]@yahoo.com>

Subject: Re: Untitled

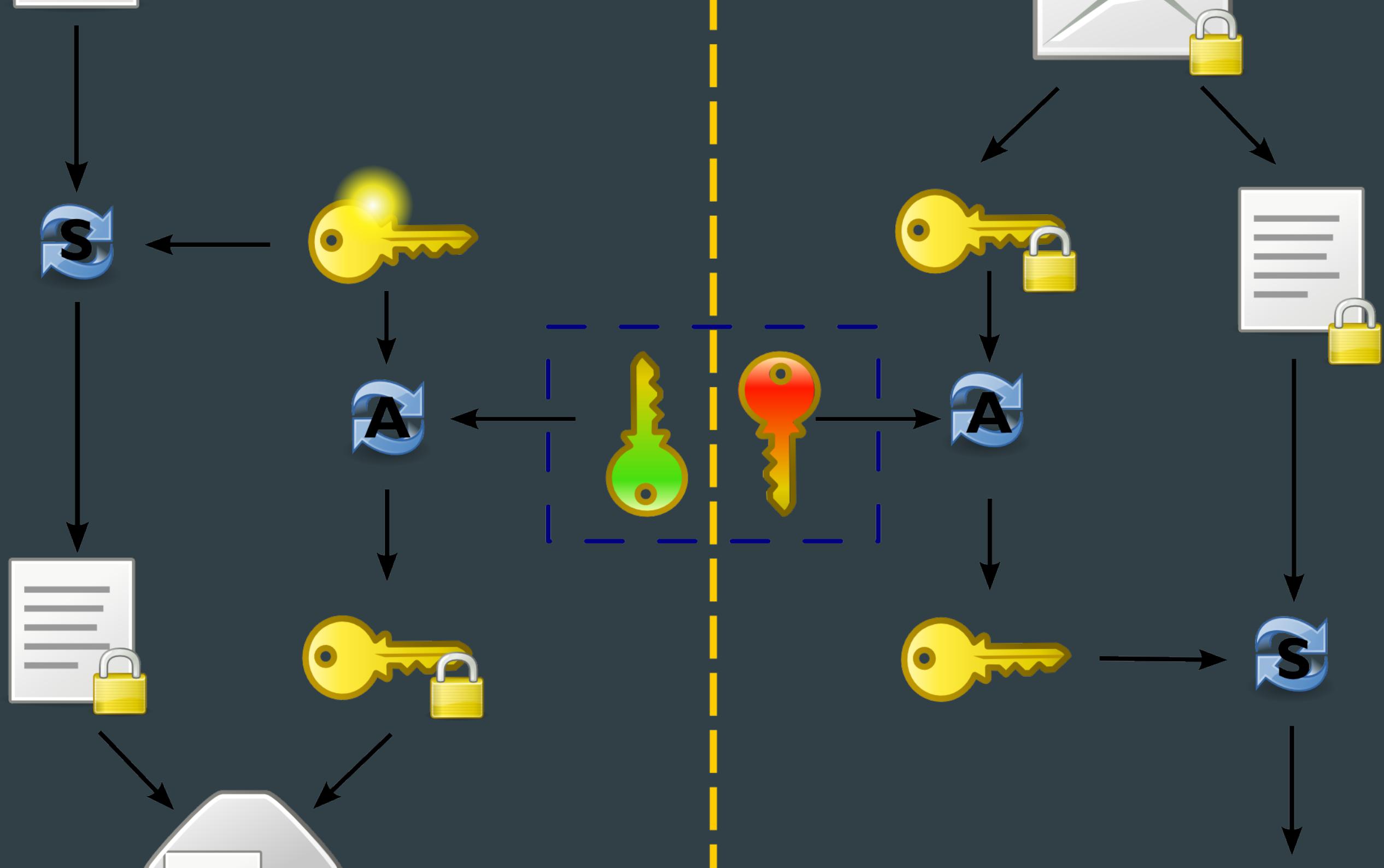
To: [REDACTED]@yahoo.com

**[OC: No decrypt available for this PGP encrypted message.]**

\*\*\*

**TOP SECRET//COMINT//REL TO USA, AUS//20320108**

# Как работает PGP?



**Публичный ключ выглядит так:**

-----BEGIN PGP PUBLIC KEY BLOCK-----

ml0EV+8yFwEEAOygoNBKEPl/SiNxPb3Uq5W75cX9B2TmwYagLboifZdiCxozj7XX  
b39QPmjeHnoxWKYGSfshGbKGW+RpqjNJkUwyjlJp5lH70Kj3JjLy36h3fJ963vcg  
Ur0UKyTn+Qls5ePogSVyHhfC45RPwkZRmd4/HPhMBuNDFUIw/AN0XRYfABEBAAG0  
C0NyeXB0bIBhcnR5iLgEEwECACIFAlfvMhcCGwMGCGwklBwMCBhUIAgkKCwQWAgnMB  
Ah4BAheAAAoJEIwmVKbl7KOs/UAD/laZYs7gaEUtnhERkh05mRIH8xTDnPFDldv9  
bTiqrqtyOLnSuI7P8XoUvxjkvlyl/NMgENS8WOYXK+iDXvikZ9MqnRjhM/NErNI  
05apOJ0/JoTw+Ks0bUhUcfZSbjNOC0VakNKY74HEKffV3e+c/igIJzUAyEkM+sIM  
A+d0XwZx  
=3/wJ

-----END PGP PUBLIC KEY BLOCK-----

**Например, зашифрованное сообщение выглядит так:**

-----BEGIN PGP MESSAGE-----

jA0EAwMCgljZTeRJlkNgyVDGJu44088NxfOmvDBZovUjkgAuEsBU6CjRRpwqrVFh  
T+MFmt6+FYh/yKPt8kiDtO0d0/xkvckNMU2M/iPD5ullqM+HACmZv06HioE9mZeY

8g==

=V84U

-----END PGP MESSAGE-----

# Сертификат отзыва

**Сообщение о недействительности ключа,  
подписанное самим ключом.  
При публикации сертификата  
ключ "становится недействительным"**

# Защита работы на компьютере

# Tails

Запускается с флешки

Ориентированный на  
приватность  
вариант GNU\Linux

Все соединения через  
Tor или I2P

OTR, GPG и все,  
что нужно для работы

# Ссылки

Tor  
<https://torproject.org/>  
Orbot (Android)

OTR  
Pidgin/Adium/CoyIM  
(Linux, Windows, macOS)  
Conversations (Android)  
ChatSecure (iOS, Android)

**GnuPG**

**<https://gnupg.org/>**

**GnuPG+Thunderbird+Enigmail (Desktop)**

**OpenKeyChain+K9-Mail (Android)**

Tails  
<https://tails.boum.org/>