

Анонимная сеть

«Hidden Lake»



Коваленко Геннадий Александрович

«**Hidden Lake**» (HL) — это децентрализованная анонимная F2F (Friend-to-Friend) сеть с теоретической доказуемостью на базе очередей (QV-задача)





F2F

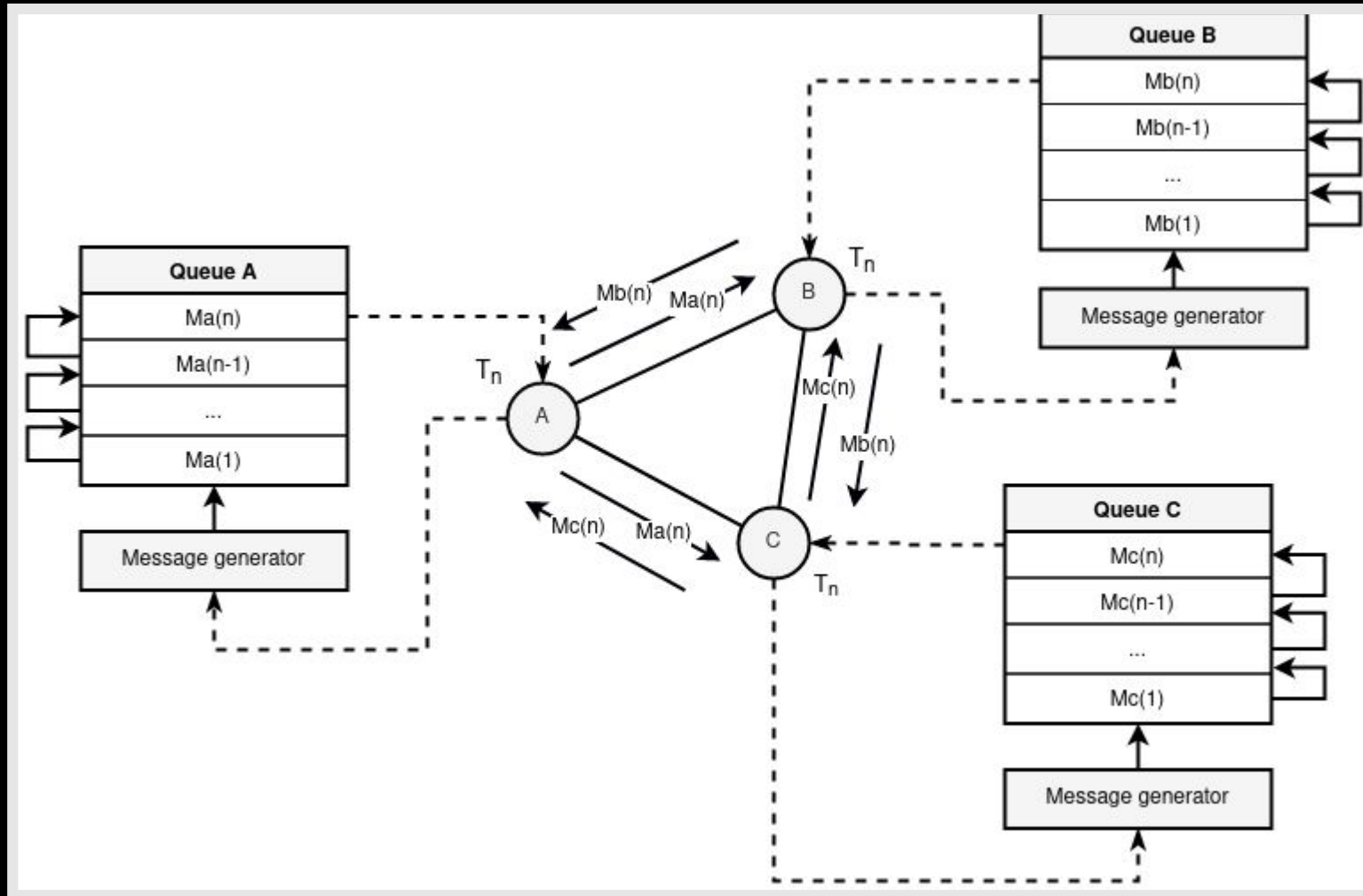
«Hidden Lake» является
Friend-to-Friend сетью.
Данное свойство определяет
специфичный вид соединения
участников в системе
посредством ручной установки
списка друзей

Задача на базе очередей (QВ-задача)

простыми словами

1. Каждое сообщение шифруется ключом получателя,
2. Сообщение отправляется в период $= T$ всем участникам сети,
3. Период T одного участника независим от периодов T_1, T_2, \dots, T_n других участников,
4. Если на период T сообщения не существует, то в сеть отправляется ложное сообщение без получателя,
5. Каждый участник пытается расшифровать принятое им сообщение из сети.

Задача на базе очередей (QВ-задача)



Задача на базе очередей (QВ-задача)

формальным языком

Система:

$$QВ-net = \Sigma_{i=1}^n (T = \{t_i\}, K = \{k_i\}, C = \{(c \in \{E_{kj}(m), E_r(v)\}) \leftarrow^{ti} Qi\})$$

Состояния:

1. $Q \leftarrow (c = E_{ki}(m))$, где $k_i \in K, c \in C$,
2. $(c = E_{ki}(m)) \leftarrow^t Q$, если $Q \neq \emptyset$, где $t \in T, k_i \in K, c \in C$,
3. $(c = E_r(v)) \leftarrow^t Q$, если $Q = \emptyset$, где $t \in T, r \notin K, c \in C$,
4. $m' = D_k^{-1}(c)$, где $c \in C$

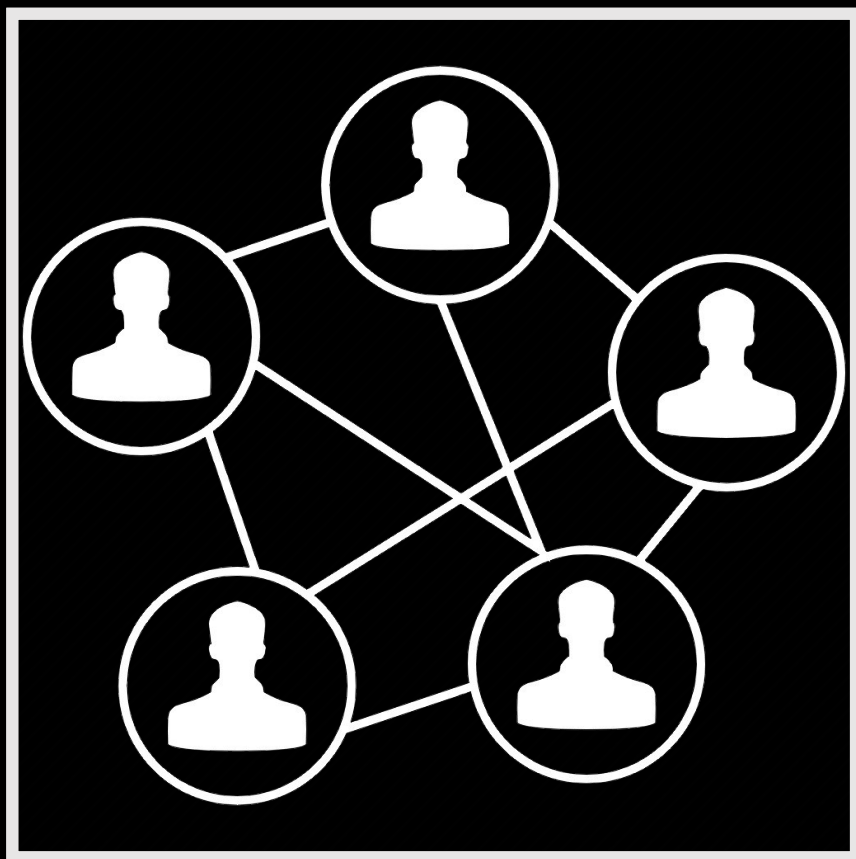
Сравнение с другими задачами анонимизации

	QB	EI	DC	Onion	Proxy
Теоретическая доказуемость	+	+	+	-	-
Накопительный эффект анонимности	-	+	-	-	-
Полиморфизм информации	-	+	+	+	-
Вероятностная маршрутизация	-	+	-	+/-	+/-
Периодичность генерации сообщений	+/-	-	+	-	-
Независимость анонимности от связей	+	-	-	-	-
Простота масштабирования	-	-	-	+	+
Простота программной реализации	+	-	-	+	+
Стадия анонимности	5^	6	1^	4 или 6	3
Сеть-представитель	Hidden Lake	-	Herbivore	Tor	Crowds



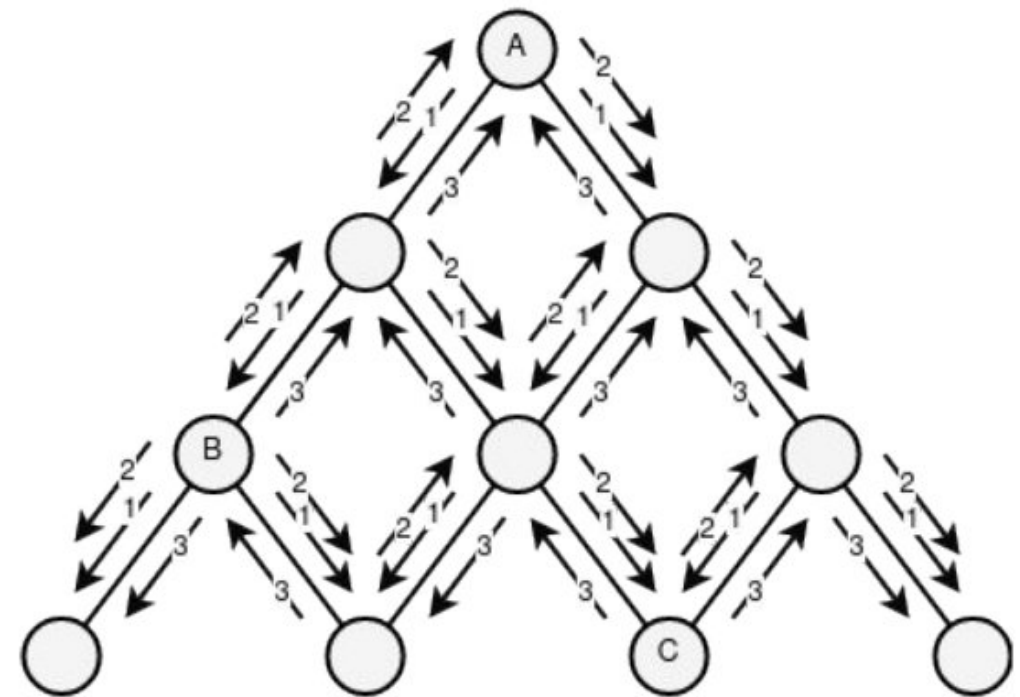
«Hidden Lake» относится к **абстрактным** анонимным сетям, которым не важны такие критерии, как:

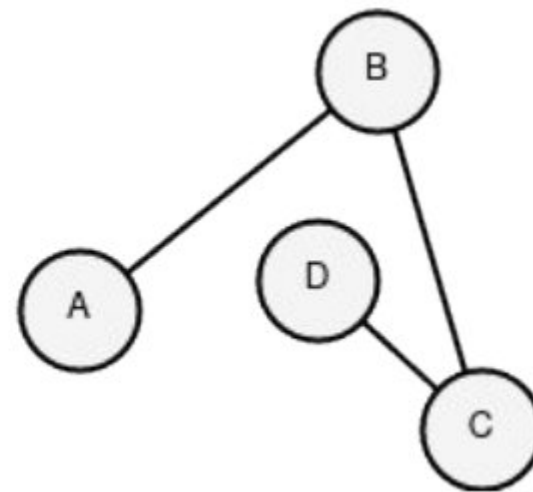
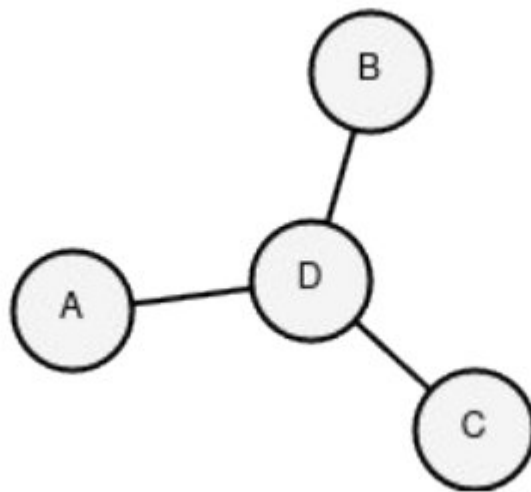
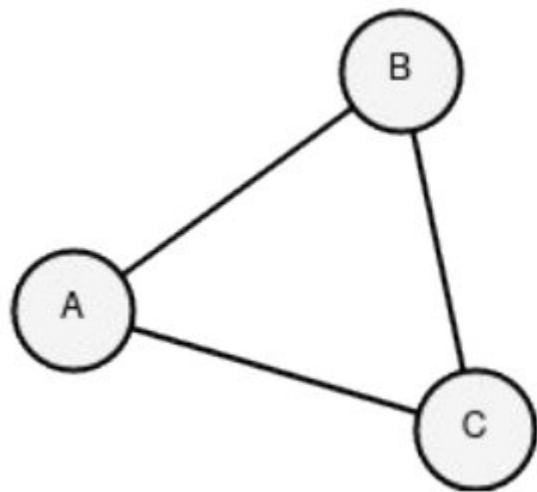
1. уровень централизации
2. количество узлов
3. расположение узлов
4. связь между узлами



За счёт своей абстрактности
сеть «Hidden Lake» способна
формировать **тайные**
каналы связи с
анонимизирующим
свойством даже внутри
централизованных сервисов

Главным недостатком сети является **линейная нагрузка** на систему, зависящая от количества участников



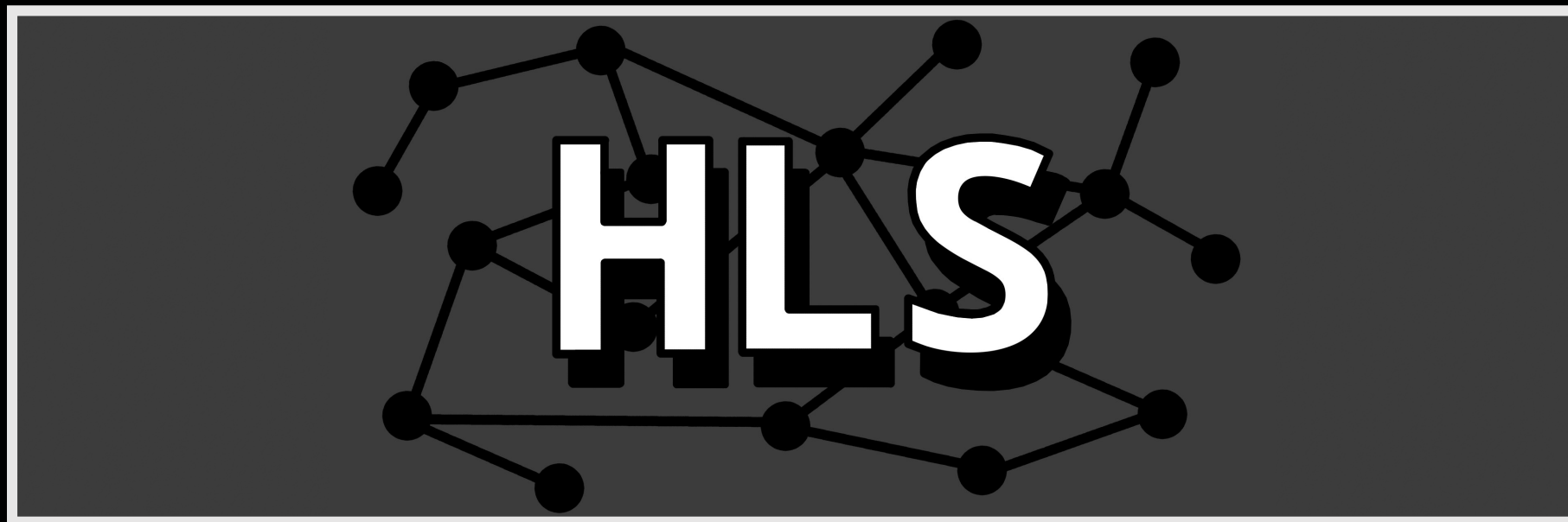


Частичным решением проблемы линейной нагрузки стало создание обособленных друг от друга **«малых озёр»** (сетей) посредством применения **сетевого ключа**

Философия разработки сети «Hidden Lake» основывается на **микросервисной** архитектуре

- На текущий момент существует 7 сервисов, где один **основной** сервис — HLS, три **прикладных** сервиса — HLM, HLF, HLR, три **вспомогательных** сервиса — HLT, HLE, HLL
- В описании сети «Hidden Lake» могут существовать также специфичные сервисы — **адаптеры**, именуемые как HLA. Они исполняют роль «вживления» анонимизированного трафика в инородную систему

HLS (Hidden Lake Service) — **ядро** анонимной сети.
Представляет **API** для отправления / получения
сообщений поверх анонимизирующего трафика



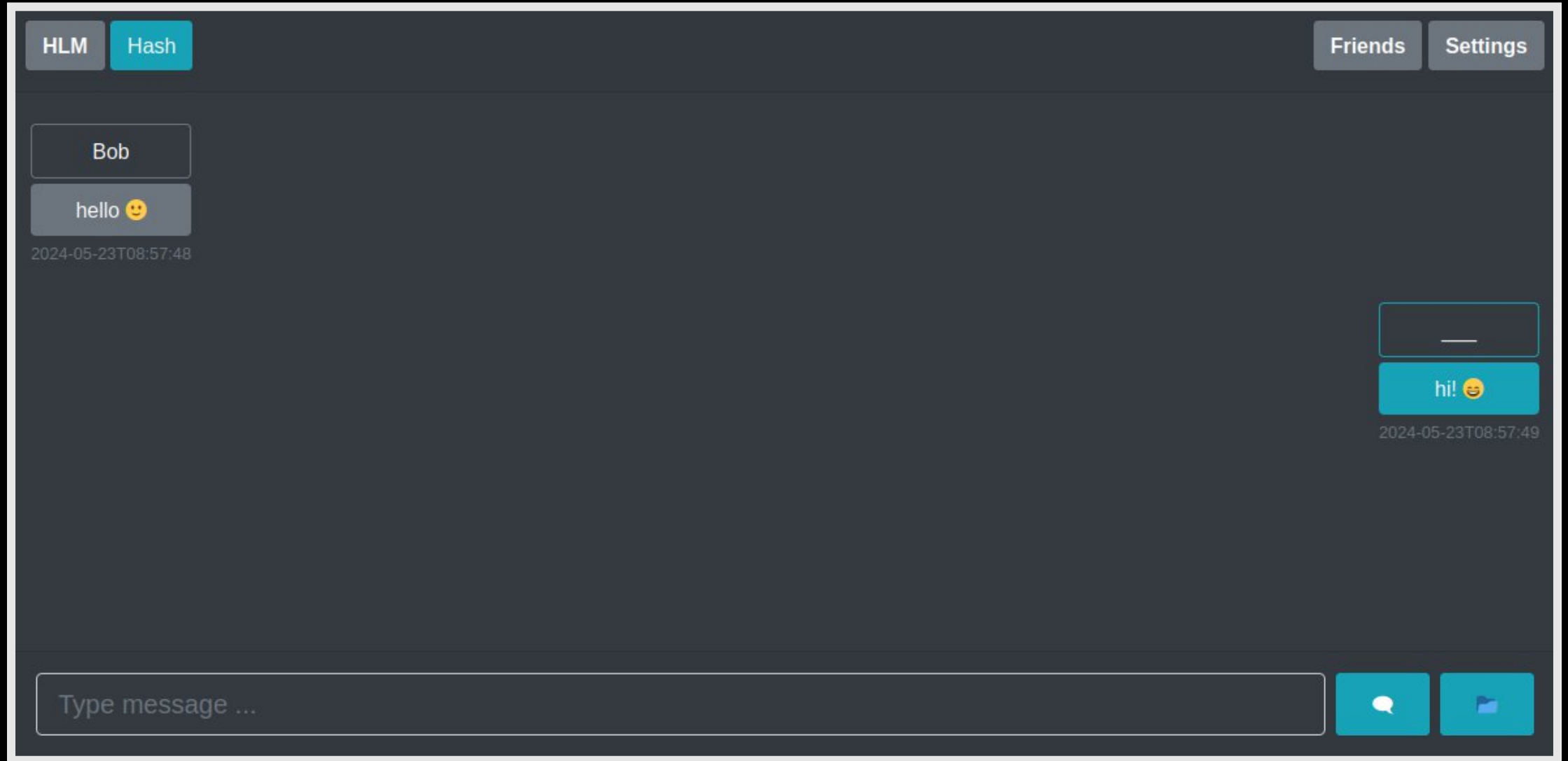
Генерация анонимизированного трафика в HLS приложении

```
[INFO] 2024/05/23 08:54:13 service=HLS type=BRDCS hash=B3305C11...5AA39CB8 addr=2651BBEC...776FD02F proof=0000012410 size=8192B conn=127.0.0.1:
[INFO] 2024/05/23 08:54:13 service=HLS type=BRDCS hash=B3305C11...5AA39CB8 addr=00000000...00000000 proof=0000012410 size=8192B conn=172.22.0.2:7571
[INFO] 2024/05/23 08:54:13 service=HLS type=UNDEC hash=B3305C11...5AA39CB8 addr=00000000...00000000 proof=0000012410 size=8192B conn=172.22.0.2:7571
[INFO] 2024/05/23 08:54:18 service=HLS type=BRDCS hash=C5C4F678...F2C76932 addr=5D4CD87B...936A4961 proof=0003749177 size=8192B conn=127.0.0.1:
[INFO] 2024/05/23 08:54:18 service=HLS type=BRDCS hash=C5C4F678...F2C76932 addr=00000000...00000000 proof=0003749177 size=8192B conn=172.22.0.3:59998
[INFO] 2024/05/23 08:54:18 service=HLS type=UNDEC hash=C5C4F678...F2C76932 addr=00000000...00000000 proof=0003749177 size=8192B conn=172.22.0.3:59998
[INFO] 2024/05/23 08:54:23 service=HLS type=BRDCS hash=5B11A80F...3B474F7E addr=2651BBEC...776FD02F proof=0000791686 size=8192B conn=127.0.0.1:
[INFO] 2024/05/23 08:54:23 service=HLS type=BRDCS hash=5B11A80F...3B474F7E addr=00000000...00000000 proof=0000791686 size=8192B conn=172.22.0.2:7571
[INFO] 2024/05/23 08:54:23 service=HLS type=UNDEC hash=5B11A80F...3B474F7E addr=00000000...00000000 proof=0000791686 size=8192B conn=172.22.0.2:7571
[INFO] 2024/05/23 08:54:27 service=HLS type=BRDCS hash=377A241E...DE62A796 addr=5D4CD87B...936A4961 proof=0009487840 size=8192B conn=127.0.0.1:
[INFO] 2024/05/23 08:54:27 service=HLS type=BRDCS hash=377A241E...DE62A796 addr=00000000...00000000 proof=0009487840 size=8192B conn=172.22.0.3:59998
[INFO] 2024/05/23 08:54:27 service=HLS type=UNDEC hash=377A241E...DE62A796 addr=00000000...00000000 proof=0009487840 size=8192B conn=172.22.0.3:59998
[INFO] 2024/05/23 08:54:32 service=HLS type=BRDCS hash=2106ACE8...7E6B7FC1 addr=2651BBEC...776FD02F proof=0008226170 size=8192B conn=127.0.0.1:
[INFO] 2024/05/23 08:54:32 service=HLS type=BRDCS hash=2106ACE8...7E6B7FC1 addr=00000000...00000000 proof=0008226170 size=8192B conn=172.22.0.2:7571
[INFO] 2024/05/23 08:54:32 service=HLS type=UNDEC hash=2106ACE8...7E6B7FC1 addr=00000000...00000000 proof=0008226170 size=8192B conn=172.22.0.2:7571
[INFO] 2024/05/23 08:54:34 service=HLS type=BRDCS hash=D920F8AA...CA891EE5 addr=5D4CD87B...936A4961 proof=0001232878 size=8192B conn=127.0.0.1:
[INFO] 2024/05/23 08:54:34 service=HLS type=BRDCS hash=D920F8AA...CA891EE5 addr=00000000...00000000 proof=0001232878 size=8192B conn=172.22.0.3:59998
[INFO] 2024/05/23 08:54:34 service=HLS type=UNDEC hash=D920F8AA...CA891EE5 addr=00000000...00000000 proof=0001232878 size=8192B conn=172.22.0.3:59998
[INFO] 2024/05/23 08:54:39 service=HLS type=BRDCS hash=6664487F...2173349A addr=2651BBEC...776FD02F proof=0000573139 size=8192B conn=127.0.0.1:
[INFO] 2024/05/23 08:54:39 service=HLS type=BRDCS hash=6664487F...2173349A addr=00000000...00000000 proof=0000573139 size=8192B conn=172.22.0.2:7571
[INFO] 2024/05/23 08:54:39 service=HLS type=UNDEC hash=6664487F...2173349A addr=00000000...00000000 proof=0000573139 size=8192B conn=172.22.0.2:7571
[INFO] 2024/05/23 08:54:44 service=HLS type=BRDCS hash=3CECCF91...A4D8FE17 addr=5D4CD87B...936A4961 proof=0000573419 size=8192B conn=127.0.0.1:
[INFO] 2024/05/23 08:54:44 service=HLS type=BRDCS hash=3CECCF91...A4D8FE17 addr=00000000...00000000 proof=0000573419 size=8192B conn=172.22.0.3:59998
[INFO] 2024/05/23 08:54:44 service=HLS type=UNDEC hash=3CECCF91...A4D8FE17 addr=00000000...00000000 proof=0000573419 size=8192B conn=172.22.0.3:59998
[INFO] 2024/05/23 08:54:45 service=HLS type=BRDCS hash=B493C5DE...77C5E5B7 addr=2651BBEC...776FD02F proof=0004410364 size=8192B conn=127.0.0.1:
[INFO] 2024/05/23 08:54:45 service=HLS type=BRDCS hash=B493C5DE...77C5E5B7 addr=00000000...00000000 proof=0004410364 size=8192B conn=172.22.0.2:7571
[INFO] 2024/05/23 08:54:45 service=HLS type=UNDEC hash=B493C5DE...77C5E5B7 addr=00000000...00000000 proof=0004410364 size=8192B conn=172.22.0.2:7571
```

HLM (Hidden Lake Messenger)
— анонимный **мессенджер**,
вызывающий функции HLS



Интерфейс чата в HLM приложении

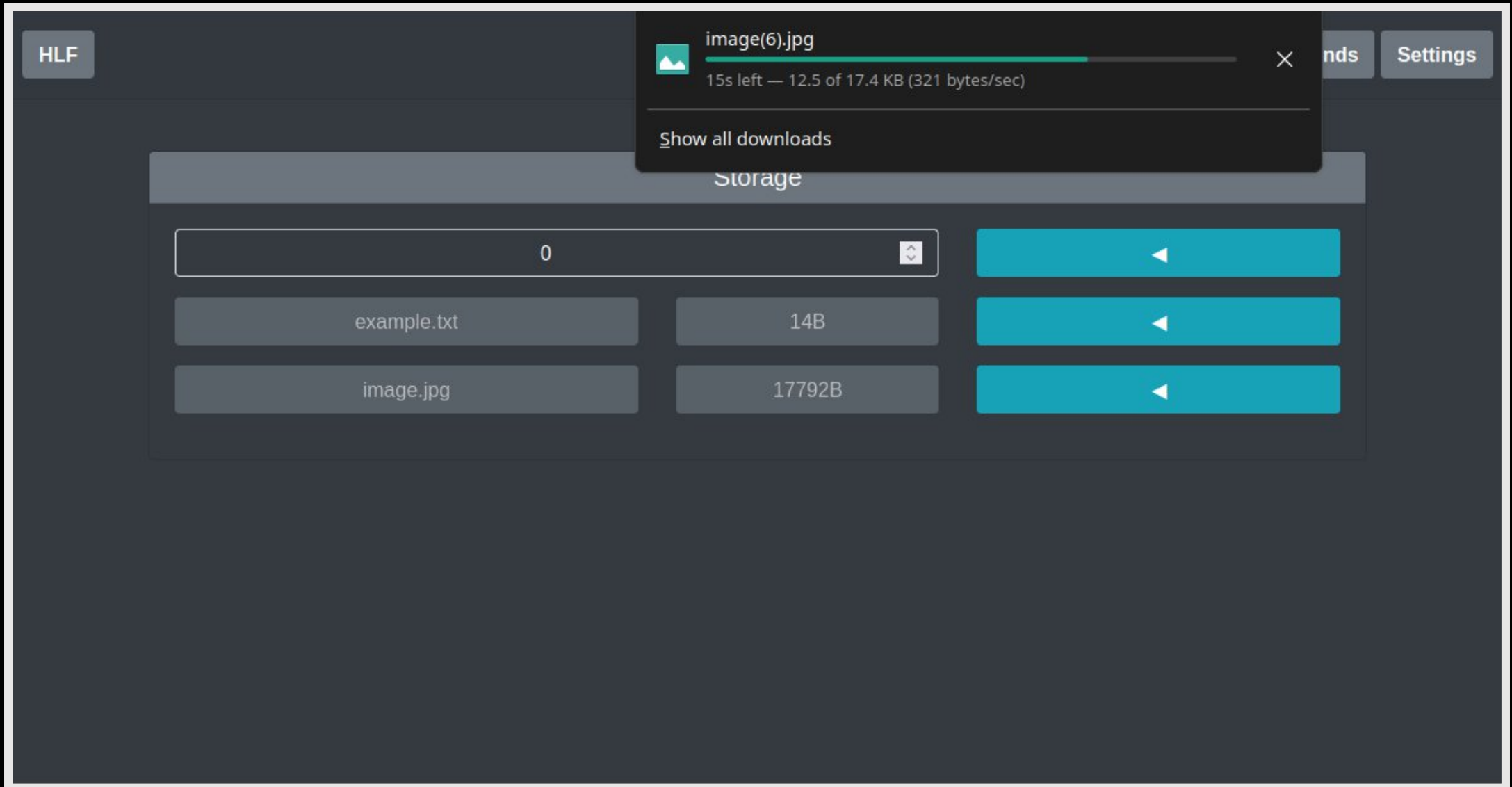




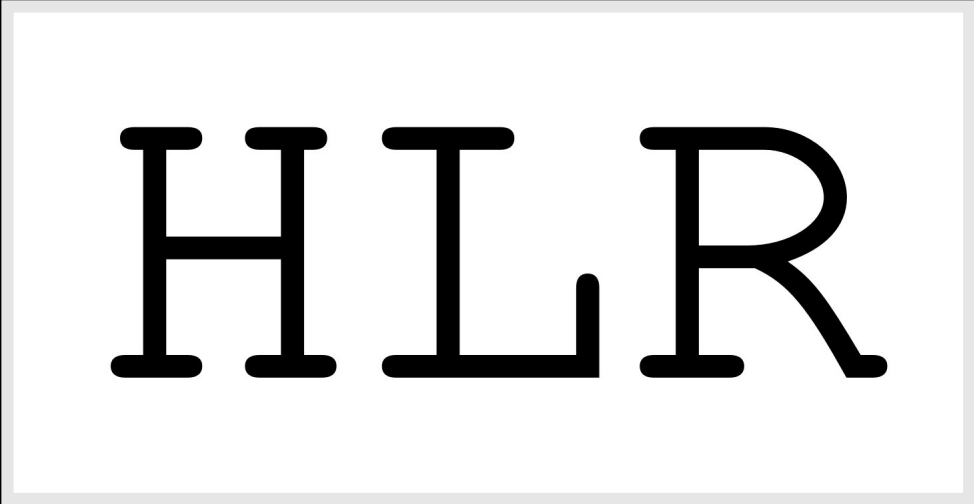
HLF

HLF (Hidden Lake Filesharer) —
анонимный **файлообменник**,
вызывающий функции HLS

Скачивание файла в HLF приложении



HLR (Hidden Lake Remoter) —
анонимный удалённый
доступ, вызывающий
функции HLS

The logo consists of the letters 'HLR' in a large, black, serif font, centered within a white rectangular box that has a thin grey border.

HLR

Исполнение удалённой команды при помощи HLR

```
1 #!/bin/bash
2
3 # bash[@remoter-separator]-c[@remoter-separator]echo 'hello, world' > file.txt && cat file.txt
4 PUSH_FORMAT='{
5     "receiver":"Bob",
6     "req_data":{
7         "method":"POST",
8         "host":"hidden-lake-remoter",
9         "path":"/exec",
10        "body":"YmFzaFtAcmVtb3Rlci1zZXBhcmF0b3JdLWNbQHJlbW90ZXItc2VwYXJhdG9yXWVjaG8gJ2h1bGxvLCB3b3JsZCcgpIBmaWxlLnR4dCAmJiB
11        jYXQgZmlsZS50eHQ="
12    }
13 }';
14 d="$(date +%s)";
15 curl -i -X POST -H 'Accept: application/json' http://localhost:7572/api/network/request --data "${PUSH_FORMAT}";
16 echo && echo "Request took $((date +%s)-d) seconds";
17
```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

~/Documents/go-peer/examples/anonymity/remoter master !8 ./_request/request.sh

HTTP/1.1 200 OK

Content-Type: text/plain

Date: Sun, 14 Jul 2024 15:26:01 GMT

Content-Length: 125

{"code":200,"head":{"Content-Type":"application/octet-stream","H1-Service-Response-Mode":"on"},"body":"aGVsbG8sIHdvcmxkCg=="}

Request took 15 seconds

~/Documents/go-peer/examples/anonymity/remoter master !8

+ v ... ^ x

zsh
zsh routing
zsh re... [] []

15s



HLT (Hidden Lake Traffic) —
распределитель трафика в
анонимной сети. Может
исполнять роль ретрансляции
и хранения трафика

HLE (Hidden Lake Encryptor)
— сервис **шифрования** и
расшифрования сообщений
формата **go-peer**

The logo consists of the letters 'HLE' in a bold, white, sans-serif font, centered within a white rectangular border.

HLE



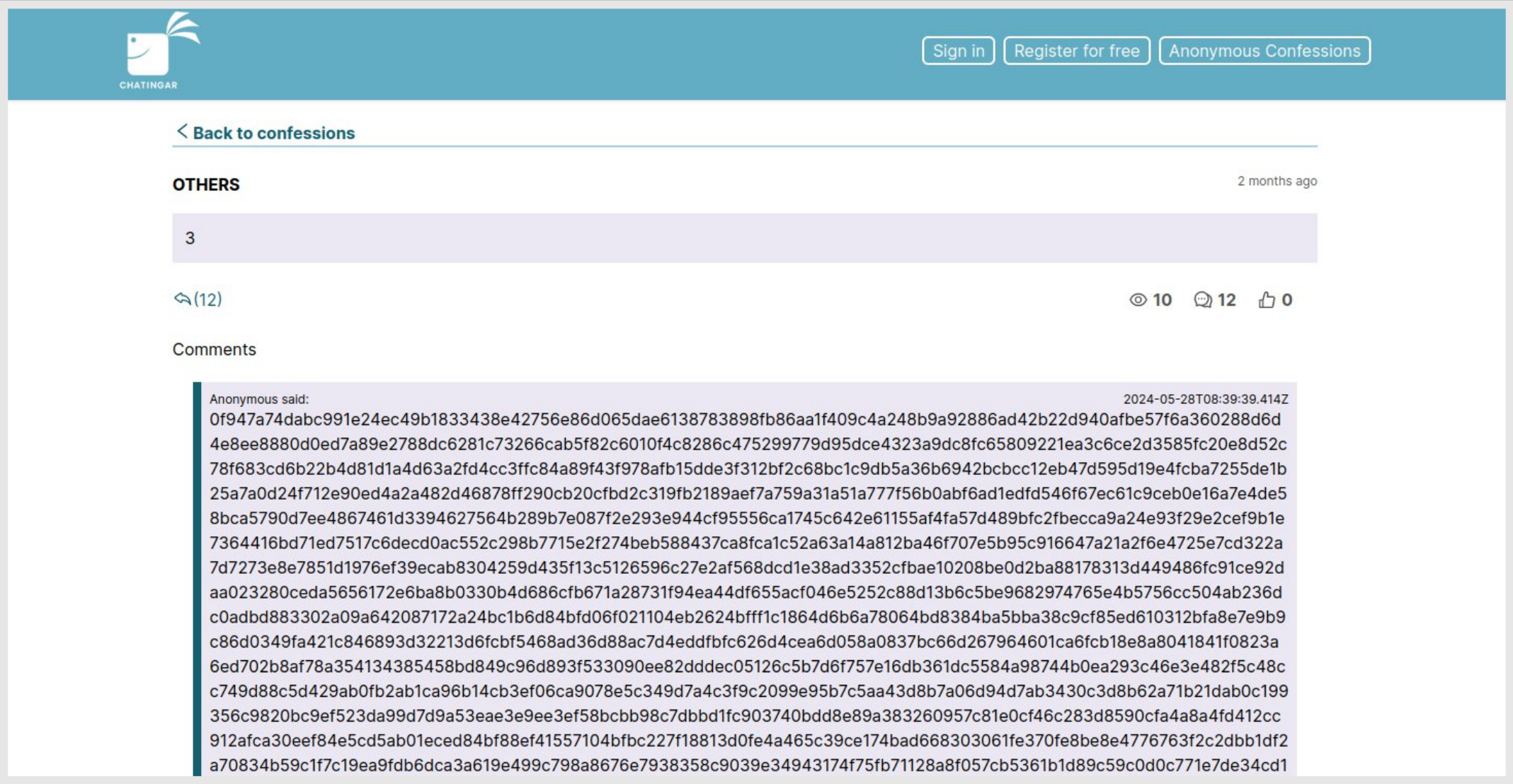
HLL (Hidden Lake Loader) —
скачиватель и ручной
распределитель трафика
между несколькими HLT
сервисами

HLA (Hidden Lake Adapters)
— **адаптеры** для создания
анонимных коммуникаций в
иностраных системах,
включая централизованные



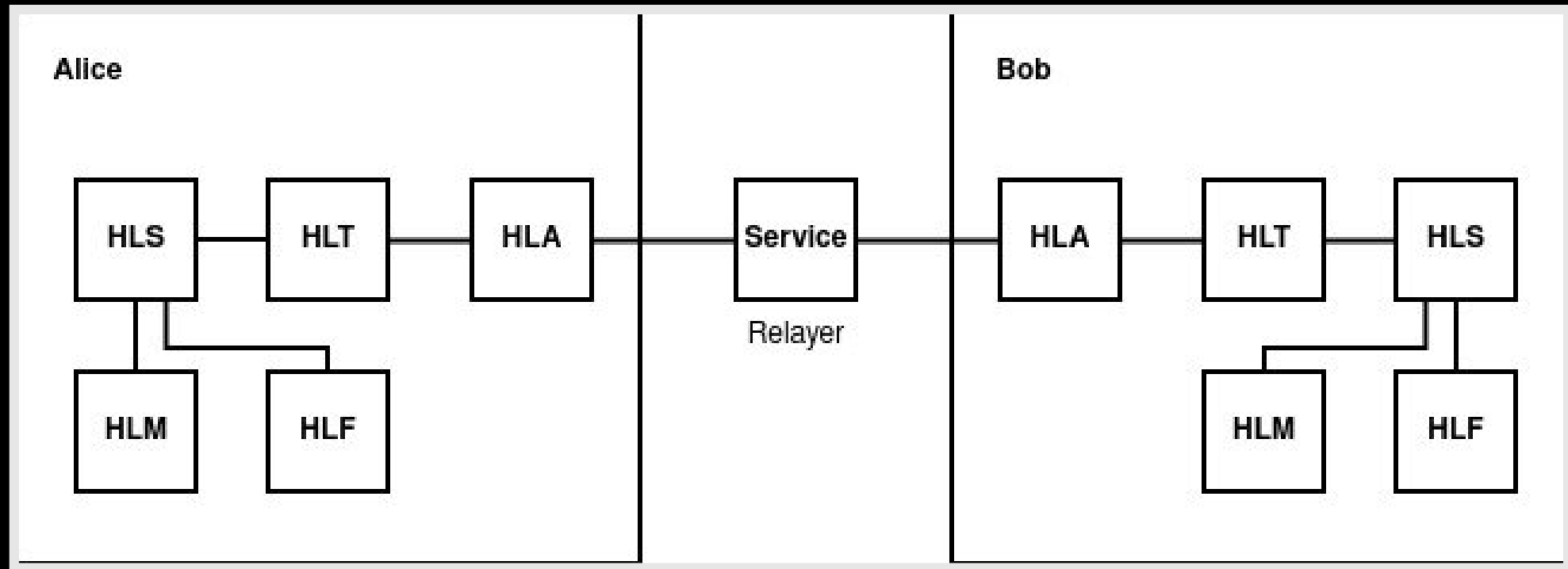
HLA

Использование централизованного сервиса «chatingar»



Формальное описание композиции сервисов

$$Hidden-Lake = \sum_{i=1}^n APP_i \times HLS \times (HLT \times \sum_{j=1}^m HLA_j)^t$$



Сравнение с другими анонимными сетями

	Hidden Lake	Herbivore	I2P	Tor	Mixminion	Crowds
Децентрализованная архитектура	+	+	+	-	-	+
Сервисная API реализация	+	-	+	+	-	-
Задержка в передаче данных	+	+	-	-	+	-
Замкнутая архитектура сети	+	-	+	+/-	-	-
Соккрытие факта генерации данных	+	-	-	-	-	-
Соккрытие получателя от отправителя	+/-	-	+	+/-	-	-
Соккрытие отправителя от получателя	+/-	+	+	+	+	+
Задача анонимизации	QB	DC	Onion	Onion	Onion	Proxy

Возможные способы применения анонимной сети «Hidden Lake»

1. Защита локальных / корпоративных сетей от прослушивания
2. Защита военных коммуникационных узлов от прослушивания
3. Усиление безопасности уже готовых / сформированных систем
4. Использование существующей платформы для создания собственных приложений



ССЫЛКИ

- Проект go-peer

<https://github.com/number571/go-peer>

- Документация

<https://github.com/number571/go-peer/tree/master/docs>

- Директория Hidden Lake

https://github.com/number571/go-peer/tree/master/cmd/hidden_lake

