

**KAMAILIO  
CONF/25**

# **RTRENGINE как медиакомбайн**





# Проблематика доклада:



- Функциональность проекта rtpengine и детали обработки им трафика
- Знание архитектуры и алгоритмов работы необходимо для отладки, проектирования и обслуживания.

## Игорь Гончаровский

Директор

IQTEK

---

Используем rtpengine во всех проектах, с применением kamailio

# Состав проекта



- Приложение RTPENGINE
- Приложение RTPENGINE-RECORDING
- Модуль ядра
- Модуль kamailio/opensips
- rtpengine-ctl, rtpengine-ng-client

# Функциональность



- Проксирование RTP
  - Работа в ядре и userspace
  - Транскодинг
  - Шифрование (SRTP/DTLS/т.п.)
  - Проигрывание media и dtmf
  - RTCP и расчет метрик MOS
  - BUNDLE
  - RTP мультимплексирование
  - Запись вызов
  - Поддержка в kamailio/opensips
  - Поддержка ICE
  - Чтение и генерация SDP
- **... и многое другое**

# Кодеки



- G.711 (a-Law and  $\mu$ -Law)
- G.722
- G.723.1
- G.729
- Speex
- GSM
- iLBC
- Opus
- AMR (узкополосный и широкополосный)
- EVS (с ограничениями, необходим внешний модуль)
- Поддержка GPU

## Данные

- DTMF inband
- RFC2833/RFC4733
- T.30 / T.38

# NG протокол



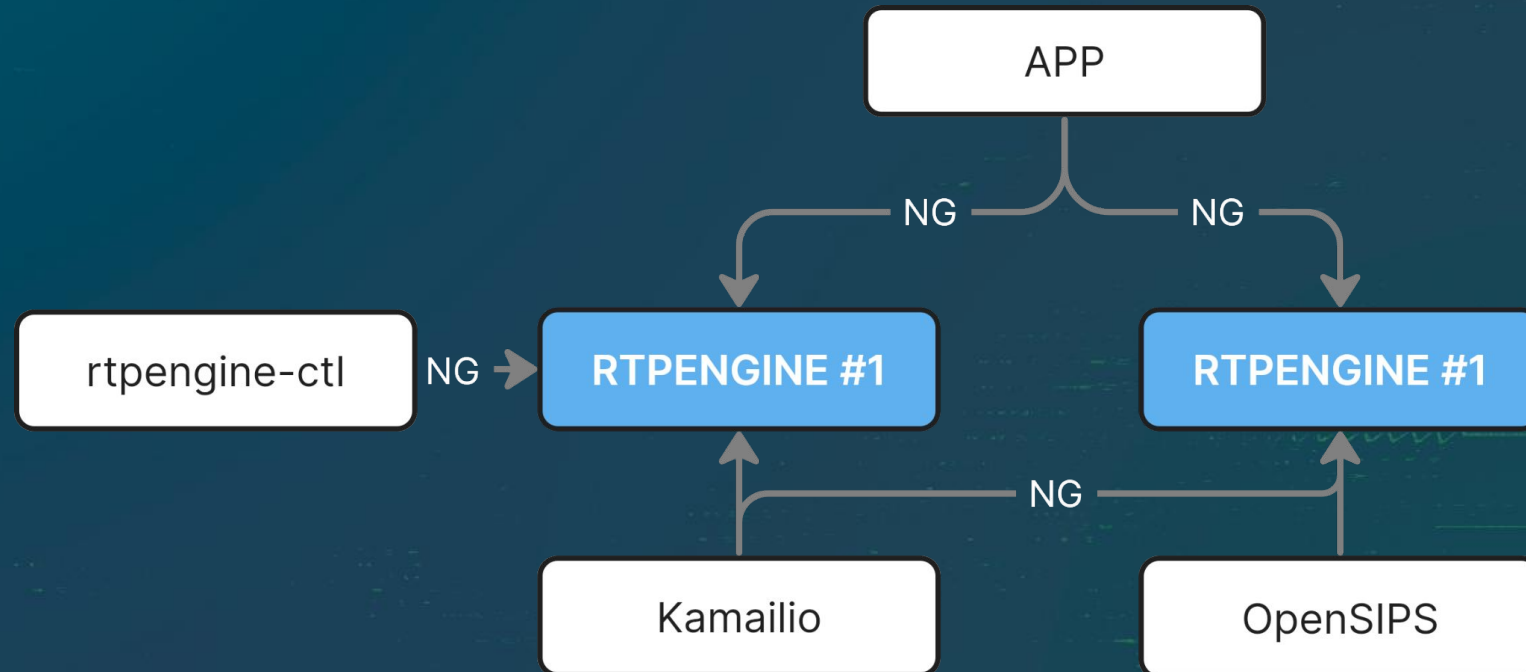
- Формат: becode
- UDP/TCP

## Команды:

- ping
- offer
- answer
- delete
- query
- start recording

```
d8:supports110:load
limite5:label17:fromdst7:call-id36:88
aa5c0b-769f-43ad-82ea-d9bb281d67f213
:received-from13:IP413:5.188.198.165
e7:command16:start forwardinge

d6:result2:oke
```



# Модуль kamailio



- Универсальная функция `rtpengine_offer()`
- Зеркальное отражение команд NG протокола
- Метрики качества => **после `rtpengine_delete()`**
- `event route` и `$avp` для DTMF
- передача метаданных
- назначение меток `media` потокам
- фильтрации операции по:
  - адресу
  - метке

```
start_forwarding("address=192.168.42.42");  
silence_media("label=inbound");
```

# Kamailio - можество rtpengine



- Выбор нужного набора в логике kamailio.cfg
- Управление через \$avp переменную
- Хранение в БД
- Операции обновления, включения и отключения узлов

```
modparam("rtpengine", "rtpengine_sock", "udp:10.17.10.5:22223")
```

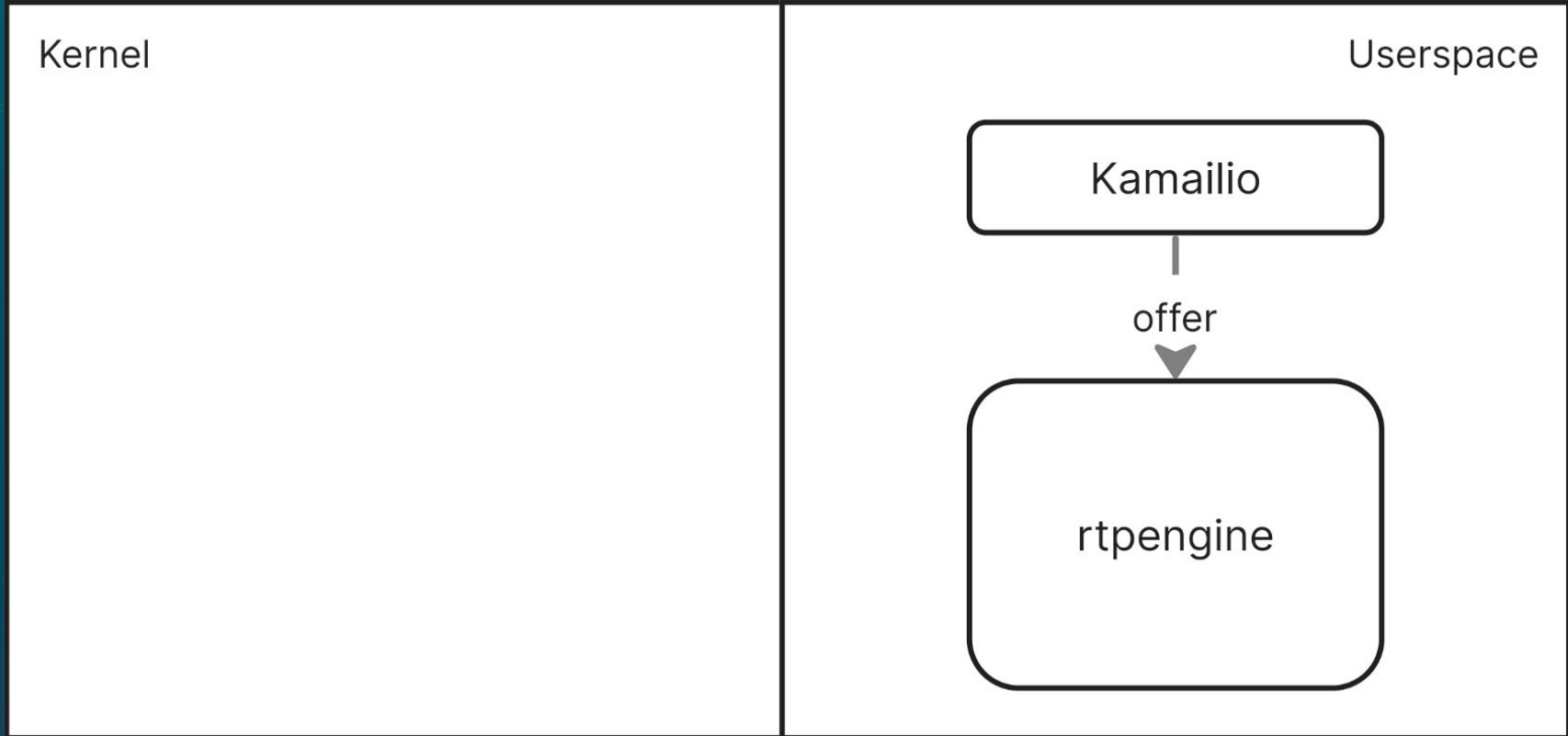
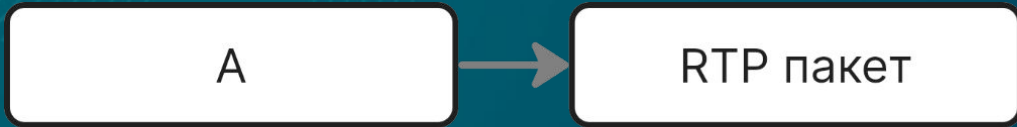
```
modparam("rtpengine", "rtpengine_sock", "0 == udp:10.17.10.5:22223  
udp:10.17.10.5:2223")
```

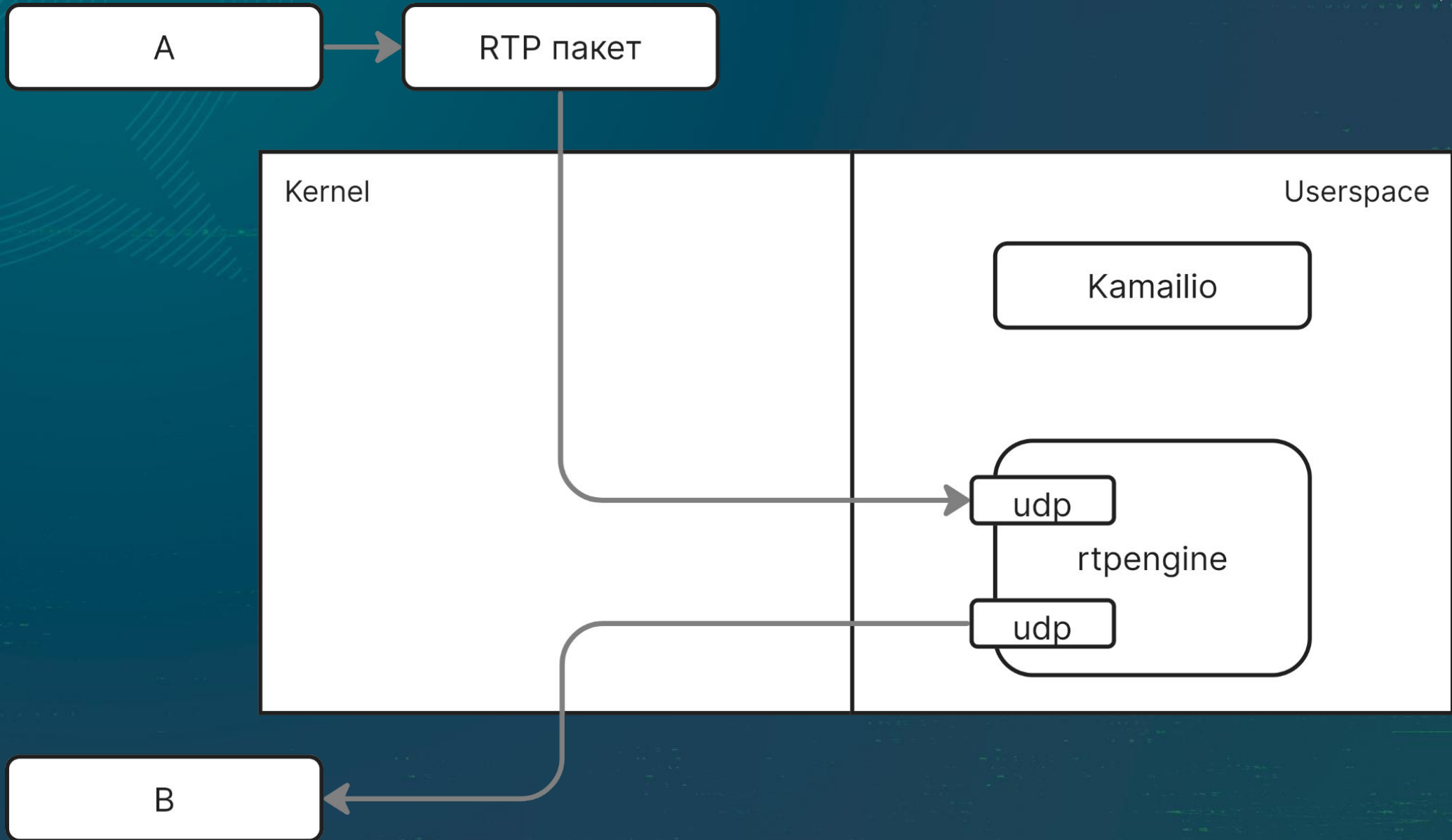
```
modparam("rtpengine", "rtpengine_sock", "1 == udp:10.15.14.12:22223=3  
udp:10.17.10.5:2223")
```

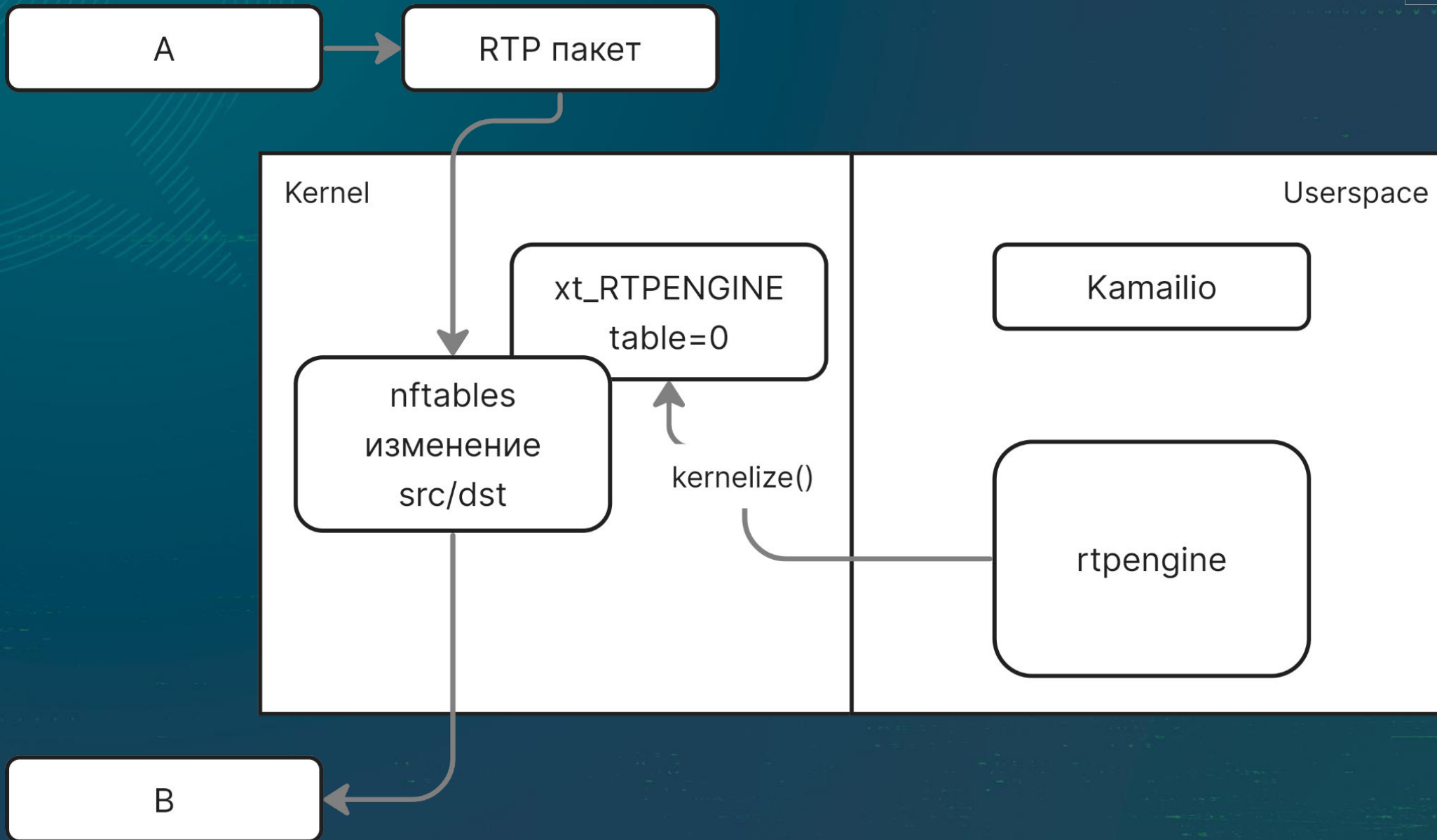
# RTENGINE и ядро



- загружен модуль xt\_RTENGINE
- корректно настроены пользователь и группа
- запущен rtpengine
- проверка - через /proc/rtpengine







# RTPEENGINE и ядро



- не используется при транскодинге
- особенности отладки сниферами
- включается/отключается динамически
- возможность проигрывания media (опция kernel-player)

# RTPENGINE-RECORDING



- **Запись и/или перенаправление трафика**
- **Перенаправление по TCP/TLS (PCM16)**
- **Запись:**
  - **Файлы**
  - **Память**
  - **S3**
  - **Google Cloud Storage**
  - **HTTP**

# RTPENGINE-RECORDING и inotify



- recording-method=proc
- Файл с метаданными (опция *recording-dir*)
- Приложение по inotify получает обновления
- В /proc доступен буфер пакетов (10 пакетов)
- Читывает и декодирует в PCM16
- Записывает или отправляет в TCP/TLS сокет

# RTPENGINE HA



- **Redis Keyspace Notifications**
- Экземпляры rtpengine следят за своими и “чужими вызовами”
  - Свои - **offer()**
  - Чужие - **SADD**
- При переносе VIP - готовы к обслуживанию
- При перезапуске - потоки восстанавливаются

# MOS



- Различные способы расчета
  - CQ (качество диалога)
  - LQ (качество звука)
  - G.107
  - G.107.2
  - legacy (значительно выше остальных)
- Может потребоваться принудительный транскодинг или `measure-rtp`

# MOS



```
if ($avp(mos_average) != $null) {
  jansson_set("string", "mos_average", "$avp(mos_average)", "$var(mosjson)");
  jansson_set("string", "mos_max", "$avp(mos_max)", "$var(mosjson)");
  jansson_set("string", "mos_min", "$avp(mos_min)", "$var(mosjson)");

  jansson_set("string", "mos_average_packetloss", "$avp(mos_average_packetloss)", "$var(mosjson)");
  jansson_set("string", "mos_average_jitter", "$avp(mos_average_jitter)", "$var(mosjson)");
  jansson_set("string", "mos_average_roundtrip", "$avp(mos_average_roundtrip)", "$var(mosjson)");
  jansson_set("string", "mos_average_samples", "$avp(mos_average_samples)", "$var(mosjson)");

  jansson_set("string", "mos_min_at", "$avp(mos_min_at)", "$var(mosjson)");
  jansson_set("string", "mos_min_packetloss", "$avp(mos_min_packetloss)", "$var(mosjson)");
  jansson_set("string", "mos_min_jitter", "$avp(mos_min_jitter)", "$var(mosjson)");
  jansson_set("string", "mos_min_roundtrip", "$avp(mos_min_roundtrip)", "$var(mosjson)");

  jansson_set("string", "mos_max_at", "$avp(mos_max_at)", "$var(mosjson)");
  jansson_set("string", "mos_max_packetloss", "$avp(mos_max_packetloss)", "$var(mosjson)");
  jansson_set("string", "mos_max_jitter", "$avp(mos_max_jitter)", "$var(mosjson)");
  jansson_set("string", "mos_max_roundtrip", "$avp(mos_max_roundtrip)", "$var(mosjson)");
  jansson_set("obj", "metrics", "$var(mosjson)", "$var(calljson)");

  rabbitmq_publish("antibot", "audio.quality", "application/json", "$var(calljson)");
}
```

# Медиа



- Новые возможности MoH
- Передача файла
  - Из БД
  - Из файла
  - В NG команде
- Внедрение кэша - большая оптимизация
- Предзагрузка кэша



# Итоги?

КАМАЛИО  
CONF/25

# Спасибо за внимание!

Буду рад ответить на все ваши вопросы  
сейчас или свяжитесь со мной в будущем:



**IQTEK**

Гончаровский Игорь

[igorg@iqtek.ru](mailto:igorg@iqtek.ru)

[tg://iggorg](https://t.me/iggorg)

