

# Восстановление потерянных пакетов при помощи FEC

**FEC (Forward Error Correction)** - в общем виде представляет собой систему исправления ошибок методом упреждения. FEC позволяет восстанавливать принимаемые данные на устройстве при наличии потерь пакетов трафика на используемых каналах передачи данных. Восстановление данных обеспечивается избыточным кодированием потока данных на устройстве, находящемся на передающей стороне.

FEC в продуктах ВКС реализован посредством XOR (исключающее «или»).

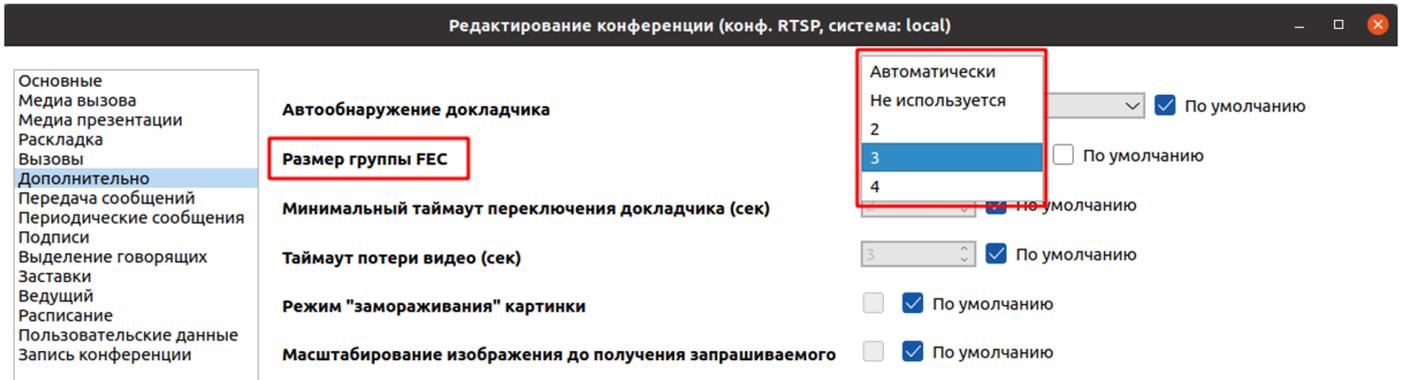
- Включение FEC в ВКСТ подразумевает задание размера FEC группы (2-4, “Не используется” - FEC выключен) в Расширенных настройках Параметров медиапотока:



Активация параметра “Ограничение битрейта с учетом FEC” осуществляет подстройку битрейта с поправкой на избыточность от работы FEC, что фактически приводит к уменьшению “полезного” битрейта.

“Размер FEC группы” определяет размерность матрицы пакетов RTP, для которых будут сгенерированы соответствующие FEC-пакеты.

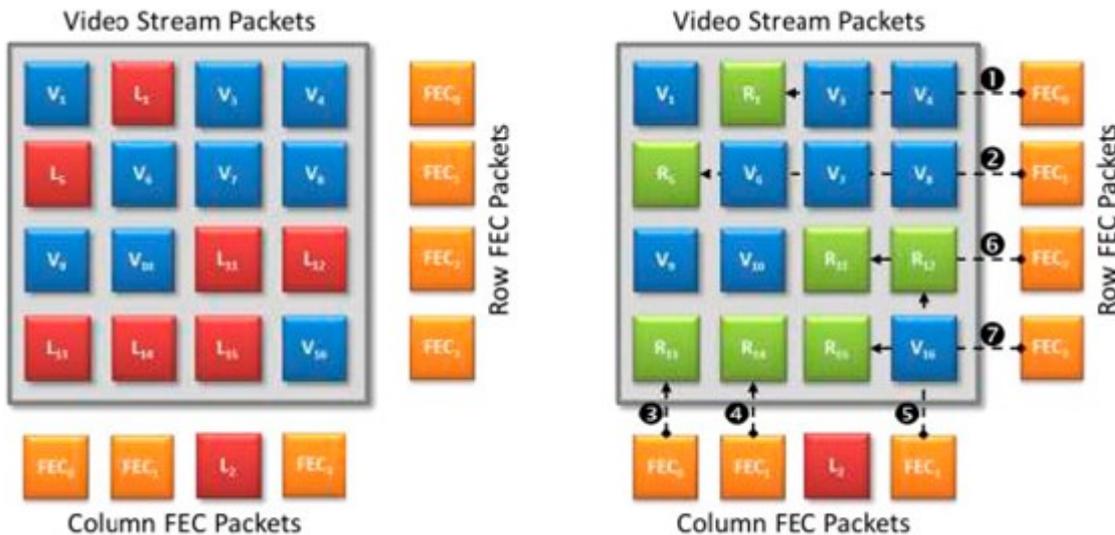
- Включение FEC в ВКСС подразумевает задание размера FEC группы в настройках конференции через интерфейс администратора VCS GUI (2-4, “Автоматически” - используется настройка FEC в MCU\_Router, “Не используется” - FEC выключен):



При этом данную настройку можно переопределить для конкретного абонента в конференции.

- Пример.

Для 4-й группы в дополнение к “основным” пакетам будет создано 8 пакетов FEC (таким образом, трафик увеличивается в 1,5 раза; в случае 2 группы - в 2 раза):



Это пример успешного восстановления потерянных пакетов на стороне получателя, где:

V - пакеты от отправителя;

L - потерянные пакеты;

R - восстановленные пакеты с помощью FEC.

- FEC в SIP/SDP:

...  
 a=group:FEC 1 2

```
a=group:FEC 3 4
a=group:FEC 5 6
m=audio 8284 RTP/AVP 96 97 98 99 9 8 0 4 15 18 100 101
...
a=mid:1
a=extmap:1 urn:ietf:params:rtp-hdext:ssrc-audio-level
m=application 8252 RTP/AVP 100
a=rtpmap:100 ulpfec/8000
a=mid:2
...
m=video 8292 RTP/AVP 96 97
...
a=mid:3
m=application 8246 RTP/AVP 100
a=rtpmap:100 ulpfec/8000
a=mid:4
...
m=video 8268 RTP/AVP 96 97
...
a=mid:5
...
m=application 8244 RTP/AVP 100
a=rtpmap:100 ulpfec/8000
a=mid:6
...
```

, где *FEC 1 2*: media *mid:2* - FEC для media *mid:1*;  
*FEC 3 4*: media *mid:4* - FEC для media *mid:3*; etc.

- **Плюсы** FEC

FEC эффективен в случае постоянных потерь, не вносит задержку аудио/видео в процессе восстановления потерянных пакетов (относительно NACK).

- **Минусы** FEC

FEC вносит избыточность в трафик, передаваемый на удаленную сторону: либо повышается битрейт, либо для сохранения битрейта ухудшается качество медиа.

- **Нюансы:**

1. При использовании FEC нужно учитывать “Таблицу соответствия битрейтов канала и параметров вызова”: по умолчанию механизм не предусмотрен для работы на каналах до 4 Мбит/с;
2. FEC не гарантирует восстановление 100% потерянных пакетов: пакеты FEC могут также быть потеряны, пакеты FEC могут не успеть прийти на удаленную сторону в нужный временной интервал очереди RTP пакетов на входе.
3. В случае использования FEC для аудио, видео и контента есть возможность задать соответствующий ToS:

### Расширенные настройки

×

- ▶ Камеры
- ▶ Микрофоны
- ▶ Динамики
- ▼ Параметры медиапотока
  - Таблица соответствия битрейтов и разрешений
  - Таблица соответствия битрейтов канала и параметров вызова
  - ▶ Видео
  - ▶ Контент
  - ▶ Конференция
  - ToS**

| ToS                |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| Аудио              | <input type="text" value="0"/> |
| <b>Аудио FEC</b>   | <input type="text" value="0"/> |
| Видео              | <input type="text" value="0"/> |
| <b>Видео FEC</b>   | <input type="text" value="0"/> |
| Контент            | <input type="text" value="0"/> |
| <b>Контент FEC</b> | <input type="text" value="0"/> |
| BFCP               | <input type="text" value="0"/> |

4. Может работать одновременно с NACK.

## О компании ПРОТЕЙ Технологии

Компания ПРОТЕЙ Технологии входит в российский IT-холдинг ПРОТЕЙ и занимается реализацией программно-аппаратных продуктов для корпоративного сегмента рынка. ПРОТЕЙ ТЛ предлагает решения для создания и модернизации корпоративной связи на предприятиях из сферы объединённых коммуникаций, телефонии, ВКС-систем и системы управления и мониторинга инфраструктуры предприятий. Решения ПРОТЕЙ разработаны в полном соответствии с международными стандартами и отвечают всем современным требованиям, предъявляемым к объединённым корпоративным коммуникациям.