



Методология оценки качества услуг IPTV

**Эксперт Технопарка ЦНИИС
Александр Иткин**

Международная конференция

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕТИ
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА УСЛУГ В СЕТЯХ ОПЕРАТОРОВ СВЯЗИ. СЕНСОРНЫЕ СЕТИ
СВЯЗИ – КАК ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПОТОКОВ

Москва

27-29 апреля 2011

- I. Виды услуг IPTV, их особенности**
- II. Факторы влияющие на качество услуг IPTV**
- III. Методы оценки качества услуг IPTV**
- IV. Заключение, область применения различных методов**

Услуги IPTV

Типовые услуги IPTV :

- телевизионное вещание (Broadcast TV)
- видео по запросу (Video on Demand, VoD)
- “почти” видео по запросу (near Video on Demand, nVoD)
- персональный видеомаягнитофон (Personal Video Recorder, PVR)
- отложенный просмотр или сдвинутое по времени вещание (Time Shifted TV)



Типовые сценарии предоставления услуг IPTV

1. Передача контента в режиме многоадресной рассылки (multicast), сценарий характерен для услуг:

- телевизионное вещание (Broadcast TV)
- “почти” видео по запросу (near Video on Demand, nVoD)



Типовые сценарии предоставления услуг IPTV

2. Передача контента по запросу в режиме одноадресной рассылки (unicast), сценарий характерен для услуг:

- VoD
- PVR
- Time Shifted TV



Восприятие услуг IPTV абонентами

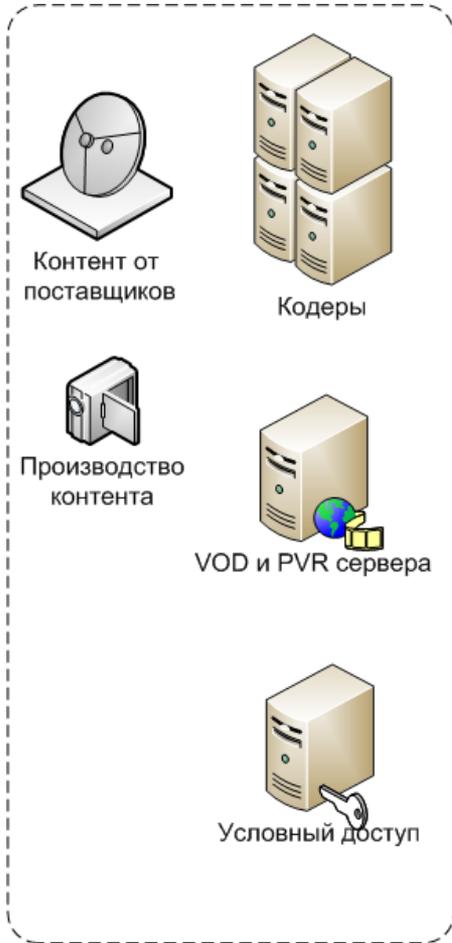
Quality of Experience (QoE) – качество восприятия:

- Приемлемость услуги или приложения в целом, субъективно воспринимаемая конечным пользователем
- The overall acceptability of an application or service, as perceived subjectively by the end-user.

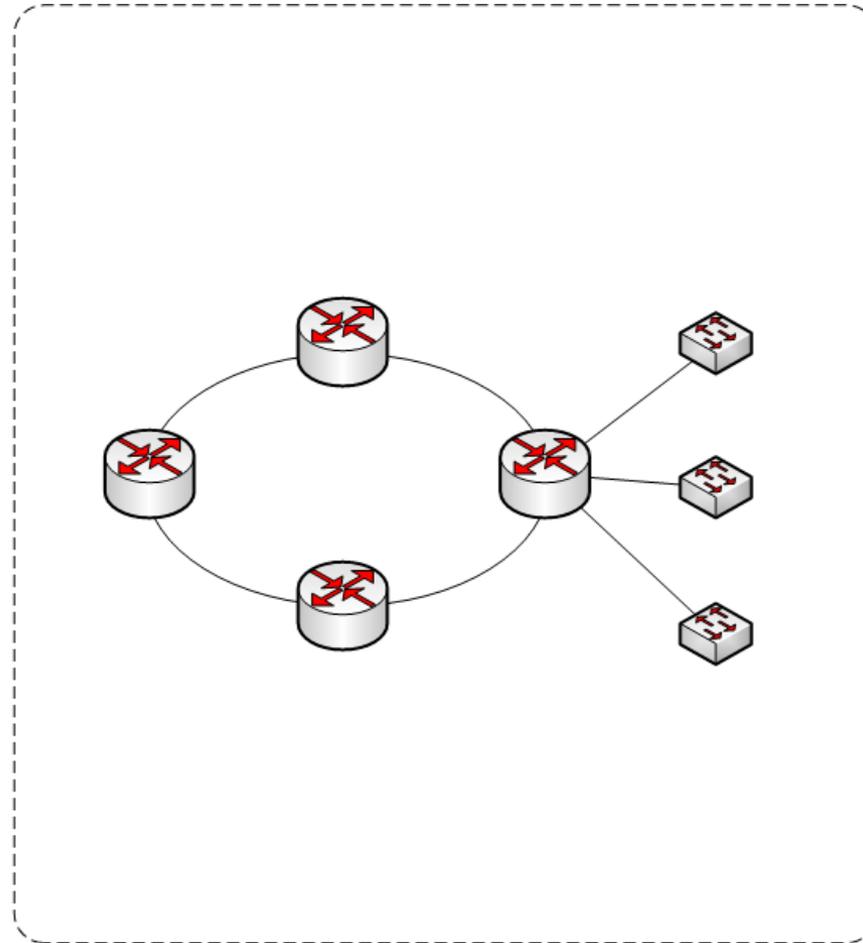
ITU-T Recommendation P.10/G.100



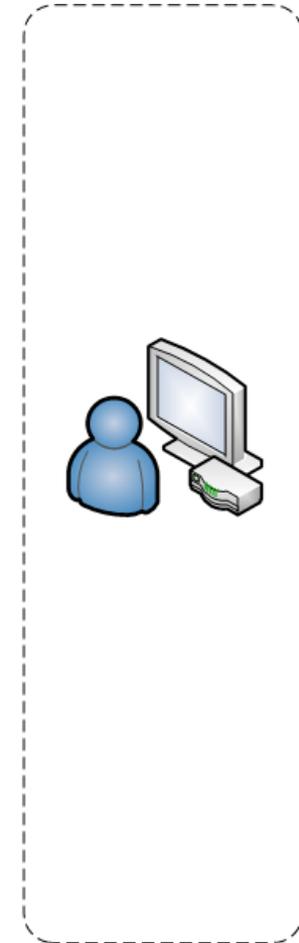
Типовое системно-сетевое решение IPTV



Головная станция



Транспортная сеть



Абонентское оборудование



Восприятие услуг IPTV абонентами

Факторы, влияющие на восприятие:

- качество видеоинформации
- качество аудиоинформации
- аудиовизуальная синхронизация
- время отклика на пользовательские команды
- качество/актуальность контента
- удобство/эргономика пользовательского оборудования
- опыт использования аналогичных услуг/сервисов
- оперативность работы службы поддержки
и многое другое



Восприятие услуг IPTV абонентами

Факторы, связанные с технологическим процессом предоставления услуги:

- качество видеоинформации
- качество аудиоинформации
- аудиовизуальная синхронизация
- время отклика на пользовательские команды



Оценка факторов, влияющих на качество услуг IPTV

Качество аудиоинформации

- Разработан и стандартизован ITU ряд методов объективной и субъективной оценки качества аудиоинформации
- большинство методов ориентированы на оценку качества услуг телефонии
- P.863 (2011-01) Perceptual objective listening quality assessment – может применяться для оценки HD-аудио



Оценка факторов, влияющих на качество услуг IPTV

Аудиовизуальная синхронизация

- отсутствие синхронизации (например, запаздывание аудиоинформации) заметно сказывается на качестве восприятия услуг IPTV

Время отклика на пользовательские команды

- определяется временным интервалом между действием по запросу контента (нажатие кнопки на пульте) и началом получения полноценной картинки (получен и использован для воспроизведения кадр типа I)



Методы оценки качества видеоинформации

Субъективные

- требуется привлечение группы экспертов
- экспертов нужно регулярно менять
- дороговизна

Объективные

- используются различные автоматизированные алгоритмы

Косвенные

- оценка внешних факторов, влияющих на процесс передачи видеоинформации (NR)



Методы оценки качества видеоинформации - субъективный

Метод непрерывной шкалы качества двойного раздражения (Double Stimulus Continuous Quality Scale – DSCQS), описан в ITU-R BT.500-11

- экспертам демонстрируются пары видеопоследовательностей, в паре одна исходная, а другая после преобразования
- где какая видеопоследовательность эксперту неизвестно
- эксперт для каждого из просмотренных фрагментов делает отметку на полосе с пятью областями от «отлично» до «плохо»
- полученные оценки от всех экспертов по всем видеопоследовательностям нормализуются
- полученная таким образом оценка считается достаточно реалистичной



Методы оценки качества видеоинформации - объективные

Различают в зависимости от наличия информации об исходном видеосигнале:

- с полной информацией об исходном видеосигнале (FR - Full Reference)
- частичной (RR – Reduced Reference)
- с информацией только о преобразованном видеосигнале (NR – No Reference)



Объективные методы оценки качества видеоинформации – пример FR метода

Пиковое соотношение сигнал шум

$$PSNR_{dB} = 10 \lg \frac{(2^n - 1)^2}{MSE}$$

- этот метод имеет ряд недостатков, в т.ч. плохо коррелирует с субъективными оценками
- есть более сложные эффективные FR методы (см. рекомендации J.144, J.247, J.341)



Объективные методы оценки качества видеоинформации – пример FR метода



Объективные методы оценки качества видеоинформации – пример RR метода

Edge PSNR, предложен Yonsei University

- основан на том, что искажение контуров изображения наиболее сильно влияет на субъективную оценку зрителя
- с помощью специальных алгоритмов определяются контуры изображений
- берется выборка позиций на контуре
- в выбранных позициях на исходном и полученном изображении сравниваются пиксели (вычисляется PSNR)
- также используются и влияют на оценку алгоритмы обнаружения некоторых артефактов
- нужен дополнительный канал для передачи RR



Алгоритм обнаружения контуров



Алгоритм обнаружения контуров



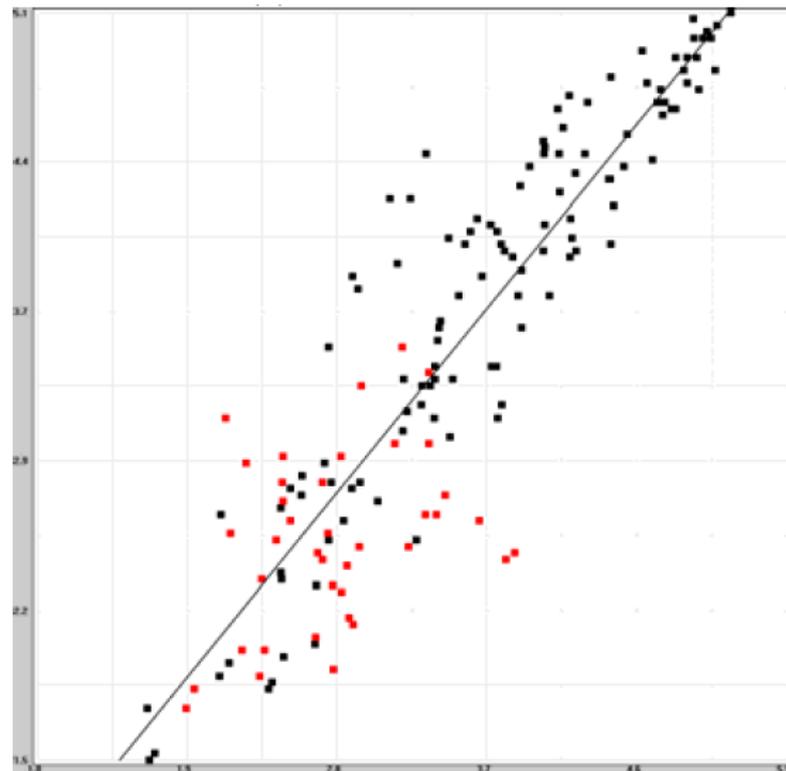
Алгоритм обнаружения контуров



Объективные методы оценки качества видеоинформации – Edge PSNR

Группа экспертов по качеству видео (Video Quality Experts Group – VQEG) провела исследование этого и некоторых других методов оценки качества видеоинформации типа RR

Final Report from
the Video Quality Experts Group
VALIDATION OF REDUCED-REFERENCE
AND NO-REFERENCE OBJECTIVE
MODELS FOR STANDARD DEFINITION
TELEVISION, PHASE I



Организация дополнительного канала

Технология ADSL:

- к абоненту до 8 Мбит/с
- от абонента до 1Мбит/с

Скорости передачи данных, использованные VQEG для передачи RR:

- 56 кбит/с
- 128 кбит/с
- 256 кбит/с



Косвенный метод

Сбор параметров функционирования сети (Network Performance):

- время переноса пакета
- коэффициент потери пакетов
- коэффициент ошибок в пакетах
- вариация времени переноса пакета



Применение методов оценки качества видеоинформации

Субъективные методы и объективные FR:

- разработка новых кодеков
- оценка влияния кодиров/транскодеров на качество, выбор оптимальных параметров кодеков на указанном оборудовании

Объективные RR методы, косвенные методы:

- real-time оценка качества предоставляемых услуг

Исследованные объективные NR методы, плохо коррелируют с субъективными оценками



Оценка качества услуг IPTV

В настоящее время наиболее распространенным методом для оценки качества услуг IPTV является косвенный метод, основанный на оценке влияния внешних факторов и сборе соответствующей статистики

Внедрение RR-методов оценки видеоинформации в комплексе с другими средствами оценки качества услуг IPTV представляется перспективным направлением



Методология оценки качества услуг IPTV

Александр Иткин

Эксперт Технопарка ЦНИИС

E-mail: aitkin@zniis.ru

