

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

G.1033

(10/2019)

СЕРИЯ G: СИСТЕМЫ И СРЕДА ПЕРЕДАЧИ,
ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

Качество обслуживания и технические
характеристики мультимедийных систем –
Общие и связанные с пользователем аспекты

**Аспекты качества обслуживания и оценки
потребителем качества услуги в сфере
цифровых финансовых услуг**

Рекомендация МСЭ-Т G.1033

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ G
СИСТЕМЫ И СРЕДА ПЕРЕДАЧИ, ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

| | |
|--|----------------------|
| МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТЕЛЕФОННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ЦЕПИ | G.100–G.199 |
| ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ОБЩИЕ ДЛЯ ВСЕХ АНАЛОГОВЫХ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ | G.200–G.299 |
| ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ ПО МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ЛИНИЯМ | G.300–G.399 |
| ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СИСТЕМ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ИЛИ СПУТНИКОВЫХ ЛИНИЙ И ИХ СОЕДИНЕНИЕ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ПРОВОДНЫМИ ЛИНИЯМИ | G.400–G.449 |
| КООРДИНАЦИЯ РАДИОТЕЛЕФОНИИ И ПРОВОДНОЙ ТЕЛЕФОНИИ | G.450–G.499 |
| ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ И ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ | G.600–G.699 |
| ЦИФРОВОЕ ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ | G.700–G.799 |
| ЦИФРОВЫЕ СЕТИ | G.800–G.899 |
| ЦИФРОВЫЕ УЧАСТКИ И СИСТЕМА ЦИФРОВЫХ ЛИНИЙ | G.900–G.999 |
| КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СИСТЕМ – ОБЩИЕ И СВЯЗАННЫЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ АСПЕКТЫ | G.1000–G.1999 |
| ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДЫ ПЕРЕДАЧИ | G.6000–G.6999 |
| ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО ТРАНСПОРТНЫМ СЕТЯМ – ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ | G.7000–G.7999 |
| АСПЕКТЫ ПЕРЕДАЧИ ПАКЕТОВ ПО ТРАНСПОРТНЫМ СЕТЯМ | G.8000–G.8999 |
| СЕТИ ДОСТУПА | G.9000–G.9999 |

Для получения более подробной информации просьба обращаться к перечню Рекомендаций МСЭ-Т.

Рекомендация МСЭ-Т G.1033

Аспекты качества обслуживания и оценки потребителем качества услуги в сфере цифровых финансовых услуг

Резюме

В Рекомендации МСЭ-Т G.1033 освещаются важные аспекты качества обслуживания (QoS) и оценки потребителем качества услуги (QoE), которые должны рассматриваться в контексте цифровых финансовых услуг (ЦФУ).

Хронологическая справка

| Издание | Рекомендация | Утверждение | Исследовательская комиссия | Уникальный идентификатор* |
|---------|--------------|----------------|----------------------------|---|
| 1.0 | МСЭ-Т G.1033 | 14.10.2019 год | 12-я | 11.1002/1000/14065 |

Ключевые слова

Цифровые финансовые услуги, QoE, QoS.

* Для получения доступа к Рекомендации наберите в адресном поле вашего браузера URL-адрес <http://handle.itu.int/>, после которого укажите уникальный идентификатор Рекомендации.
Пример: <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются темы для изучения исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соблюдение положений данной Рекомендации осуществляется на добровольной основе. Однако данная Рекомендация может содержать некоторые обязательные положения (например, для обеспечения функциональной совместимости или возможности применения), и в таком случае соблюдение Рекомендации достигается при выполнении всех указанных положений. Для выражения требований используются слова "следует", "должен" ("shall") или некоторые другие обязывающие выражения, такие как "обязан" ("must"), а также их отрицательные формы. Употребление таких слов не означает, что от какой-либо стороны требуется соблюдение положений данной Рекомендации.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или выполнение настоящей Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, действительности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, доказываются ли такие права членами МСЭ или другими сторонами, не относящимися к процессу разработки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещения об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения настоящей Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что вышесказанное может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2021

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|---|------|
| 1 Сфера применения | 1 |
| 2 Справочные документы | 1 |
| 3 Определения..... | 1 |
| 3.1 Термины, определенные в других документах | 1 |
| 3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации..... | 1 |
| 4 Сокращения и акронимы | 1 |
| 5 Условные обозначения | 2 |
| 6 Постановка задач | 3 |
| 6.1 Сценарии использования | 3 |
| 6.2 Юридические лица..... | 3 |
| 6.3 QoS сети подвижной связи, влияющее на все услуги | 4 |
| 6.4 Возможные решения | 5 |
| 7 Выводы..... | 5 |
| 7.1 Выводы в отношении услуг категории 1..... | 6 |
| 7.2 Выводы в отношении услуг категории 2..... | 6 |
| 7.3 Выводы в отношении цифровых финансовых услуг | 6 |
| 8 Соображения на будущее: представление верхнего уровня..... | 7 |
| 8.1 Сценарии использования и соответствующие KPI верхнего уровня | 7 |
| 8.2 Технологические компоненты ЦФУ..... | 8 |
| 8.3 Заинтересованные стороны..... | 9 |
| 8.4 Мониторинг QoS..... | 10 |
| Приложение А – Основные функциональные возможности приложений ЦФУ | 12 |
| А.1 Услуги категории 1 (простой мобильный телефон)..... | 12 |
| А.2 Услуги категории 2 (смартфон)..... | 14 |
| Дополнение I – Соображения относительно пригодности для целей ЦФУ..... | 16 |
| Дополнение II – Является ли ЦФУ популярной услугой? | 19 |
| II.1 Соотношение между QoS и QoE..... | 19 |
| II.2 Услуги, приложения или популярные услуги..... | 21 |
| II.3 Является ли ЦФУ популярной услугой? | 21 |
| Библиография | 23 |

Рекомендация МСЭ-Т G.1033

Аспекты качества обслуживания и оценки потребителем качества услуги в сфере цифровых финансовых услуг

1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации освещаются важные аспекты качества обслуживания (QoS) и оценки потребителем качества услуги (QoE), которые должны рассматриваться в контексте цифровых финансовых услуг (ЦФУ).

ПРИМЕЧАНИЕ. – Основу настоящей Рекомендации составляют обсуждения в Оперативной группе по ЦФУ (в настоящее время закрыта) и материалы [b-ITU-T DFS TR]. Дальнейшая работа по аспектам QoS и QoE проводится в рамках Глобальной инициативы по охвату финансовыми услугами (FIGI) [b-FIGI 2019a], [b-FIGI 2019b], [b-FIGI 2019c].

2 Справочные документы

Указанные ниже Рекомендации МСЭ-Т и другие справочные документы содержат положения, которые путем ссылок на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все Рекомендации и другие источники могут подвергаться пересмотру; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается изучить возможность применения последнего издания Рекомендаций и других справочных документов, перечисленных ниже. Список действующих в настоящее время Рекомендаций МСЭ-Т регулярно публикуется. Ссылка на документ в данной Рекомендации не придает ему как отдельному документу статус Рекомендации.

| | |
|-------------------|--|
| [ITU-T E.811] | Recommendation ITU-T E.811 (2017), <i>Quality measurement in major events</i> |
| [ETSI TS 103 296] | ETSI TS 103 296 V1.1.1 (2016), <i>Speech and multimedia transmission quality (STQ); Requirements for emotion detectors used for telecommunication measurement applications; Detectors for written text and spoken speech</i> |

3 Определения

3.1 Термины, определенные в других документах

Отсутствуют.

3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации

Отсутствуют.

4 Сокращения и акронимы

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения и акронимы.

| | | | |
|------|---|-----|---|
| 2G | Second Generation | | Второе поколение |
| 3G | Third Generation | | Третье поколение |
| CPU | Central Processing Unit | ЦП | Центральный процессор |
| DFS | Digital Financial Service | ЦФУ | Цифровая финансовая услуга |
| DTMF | Dual Tone Multi Frequency | | Двухтоновая многочастотная сигнализация |
| E2E | End-to-End | | Сквозной |
| FEC | Forward Error Correction | | Упреждающая коррекция ошибок |
| GSM | Global System for Mobile Communications | | Глобальная система подвижной связи |
| HLR | Home Location Register | | Домашний регистр местоположения |

| | | |
|-------|--|--|
| HTML | Hypertext Markup Language | Язык разметки гипертекста |
| HTTP | HyperText Transfer Protocol | Протокол передачи гипертекста |
| HTTPS | HyperText Transfer Protocol Secure | Защищенный протокол передачи гипертекста |
| IP | Internet Protocol | Протокол Интернет |
| IPTV | IP Television | Телевидение на основе протокола Интернет |
| IVR | Interactive Voice Response | Интерактивный голосовой ответ |
| KPI | Key Performance Indicator | Ключевой показатель эффективности |
| KQI | Key Quality Indicator | Ключевой показатель качества |
| MMS | Multimedia Messaging Service | Услуга передачи мультимедийных сообщений |
| MOS | Mean Opinion Score | Средняя экспертная оценка |
| OTT | Over The Top | Технология OTT |
| P2P | Person to Person | Между физическими лицами |
| QoE | Quality of Experience | Оценка потребителем качества услуги |
| QoS | Quality of Service | Качество обслуживания |
| QoSE | QoS Experienced | Качество обслуживания, оцениваемое пользователем |
| QoSP | QoS Perceived | Качество обслуживания, воспринимаемое пользователем |
| RTP | Real-Time Protocol | Протокол транспортирования в реальном времени |
| SIP | Session Initiation Protocol | Протокол инициирования сеанса |
| SLA | Service Level Agreement | Соглашение об уровне обслуживания |
| SMS | Short Message Service | Услуга передачи коротких сообщений |
| SMSC | Short Message Service Centre | Центр передачи коротких сообщений |
| SSL | Secure Sockets Layer | Уровень защищенных разъемов |
| TCP | Transmission Control Protocol | Протокол управления передачей |
| TLS | Transport Layer Security | Безопасность транспортного уровня |
| UMTS | Universal Mobile Telecommunications System | Универсальная система подвижной электросвязи |
| USSD | Unstructured Supplementary Service Data | Неструктурированные данные дополнительных услуг |
| VoIP | Voice over IP | Передача голоса по протоколу Интернет |
| VoLTE | Voice over Long-Term Evolution | Передача голоса по сети LTE |
| WAP | Wireless Application Protocol | Протокол беспроводных приложений |
| WML | Wireless Markup Language | Язык разметки гипертекстовых документов для беспроводной связи |
| XML | Extensible Markup Language | Расширяемый язык разметки |

5 Соглашения

Отсутствуют.

6 Постановка задач

Аспекты QoS и QoE зависят, в частности, от рассматриваемого сценария использования и связанных с ним факторов, таких как среда и конкретизированные макропараметры.

6.1 Сценарии использования

Сценарии использования ЦФУ легко классифицировать и анализировать при применении концепции иерархии, изображенной на рисунке 1.



Рисунок 1 – Иерархия сценариев использования, типов и макропараметров

К другим основным сценариям использования относятся переводы между мобильным устройством и банковским счетом, а также массовые переводы (например, выплата работодателем заработной платы работникам). Приведенная иерархия позволяет также вводить более высокоуровневые классификации (по типам переводов): например, от одного отправителя одному получателю, от одного отправителя многим получателям, от многих отправителей одному получателю.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Некоторые варианты в иерархии сценариев использования на рисунке 1 подлежат дальнейшему изучению.

Аспекты QoS ЦФУ необходимо оценивать по двум категориям услуг, которые в соответствии с рисунком 1 представляют собой макропараметры основного сценария использования – денежных переводов между физическими лицами (P2P).

- 1) В категории услуг 1 целевая аудитория ограничена пользователями простых (недорогих) мобильных телефонов. Тем самым исключаются браузерные решения для ЦФУ.
- 2) В категории услуг 2 при повышенных минимальных требованиях к мобильным телефонам, используемым для ЦФУ, и предполагаемом наличии базовой функциональности смартфона оценивается также ряд дополнительных аспектов QoS.

6.2 Юридические лица

Важно принять тот факт, что в реальности предоставление предлагаемой услуги осуществляется, как правило, независимо от физической эксплуатации сети электросвязи.

При том что в отношении большинства предлагаемых услуг отсутствует конкретное регулирование (помимо общей нормативно-правовой базы), ЦФУ находятся под строгим контролем регуляторных органов банковского сектора, а операторы сетей электросвязи – под контролем регуляторных органов сектора электросвязи.

Поэтому правовые аспекты (с точки зрения QoS) необходимо оценивать для двух разных в юридическом отношении случаев:

- 1) случай А, когда поставщик ЦФУ и оператор физической сети электросвязи являются разными юридическими лицами;
- 2) случай В, когда поставщик ЦФУ и оператор физической сети электросвязи представляют собой одно и то же юридическое лицо.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Настоящая Рекомендация не затрагивает каких-либо фактических действий, ситуаций и/или заключений юридического характера.

6.3 QoS сети подвижной связи, влияющее на все услуги

На рисунке 2 (по материалам [b-ITU-T E.804] и [b-ETSI TS 102 250-2]) показана модель параметров QoS. В этой модели четыре уровня, каждый из которых обеспечивает необходимое предварительное условие для следующего, то есть свойство уровня N требует наличия свойств уровня $N - 1$.

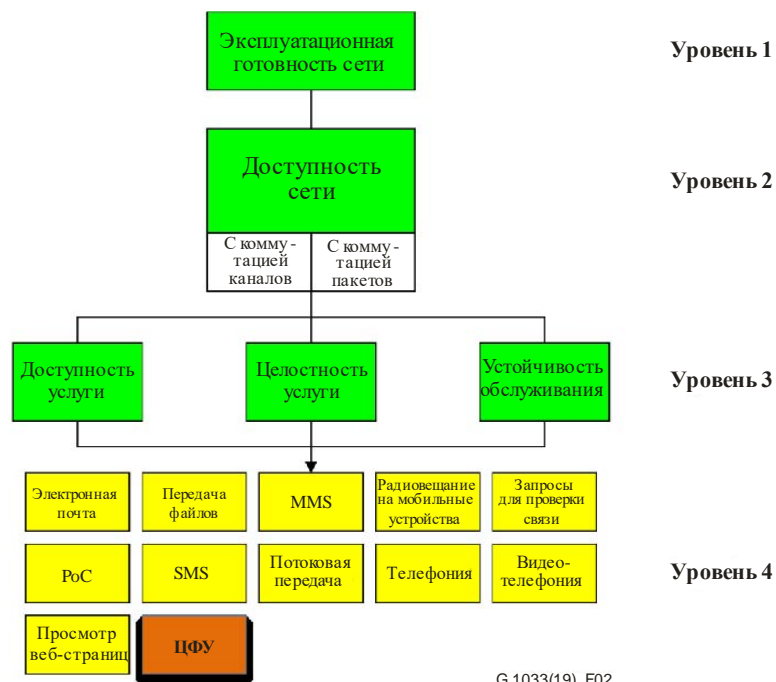
Уровень 1 – эксплуатационная готовность сети, которая определяет QoS с точки зрения поставщика, а не потребителя услуги. Уровень 2 – доступ к сети. С точки зрения потребителя услуги это основное требование относительно всех прочих аспектов и параметров QoS. Уровень 3 содержит остальные три аспекта QoS: доступ к услуге, целостность услуги и устойчивость обслуживания. Уровень 4 – это уровень разнообразных услуг; их качество определяется ключевыми показателями эффективности (KPI) QoS, относящимися к конкретным услугам.

Первые три уровня (выделенные зеленым цветом) являются общими для всех мобильных услуг или приложений.

Они обычно характеризуются следующими параметрами (KPI):

- эксплуатационная готовность сети;
- доступность сети;
- доступность услуги;
- целостность услуги;
- устойчивость обслуживания.

Когда KPI уровней 1–3 не поддерживаются на стабильно высоком уровне, бесполезно пытаться оценивать QoS какой-либо услуги, поскольку необходимые предварительные условия не соблюдены, и значимость полученных показателей QoS будет близка к нулю.



G.1033(19)_F02

Рисунок 2 – Модель параметров качества обслуживания

Причины устойчиво низких KPI на уровнях 1–3 сети подвижной связи должны устраняться заинтересованной стороной применительно к той или иной услуге подвижной связи, поэтому их обсуждение выходит за рамки соображений, касающихся QoS ЦФУ.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Рисунок 2 требует пересмотра. Прежде всего уровни 1–3 в действительности представляют "пирамиду потребностей", то есть прежде чем думать об обеспечении целостности услуги (например, коэффициенте прерванных соединений в случае телефонии), необходимо, чтобы эта услуга была прежде всего доступна. Пересмотреть необходимо и схему услуг. Разделение на сети с коммутацией каналов и коммутацией пакетов – наследие технологий 2G и 3G. Некоторые из услуг на уровне 4 на самом деле зависят друг от друга или относятся к разным группам. Есть услуги-носители, такие как базовый протокол Интернет (IP), и комбинированные услуги, в которых используется одна или несколько подобных услуг-носителей: например, в составе услуги передачи мультимедийных сообщений (MMS) для уведомления используется услуга передачи коротких сообщений (SMS), которая фактически является услугой для конечного потребителя, а собственно данные передаются в виде пакетов. Услуга, имеющая тот же результат для конечных пользователей, например OTT-чат с вложением файлов, использует только базовую пакетную передачу данных. В любом случае, говорить о какой-то реальной "технологической зависимости" более не приходится. Если оператор решит заблокировать Skype или отдать приоритет определенным видам потоковой передачи видео, это не станет результатом некоей фундаментальной технической возможности или невозможности, а просто действием по формированию трафика.

6.4 Возможные решения

ЦФУ реализуются с использованием предоставляемых сетью базовых услуг. Если исходить из того, что надежность ЦФУ должна быть очень высокой, можно указать два основных способа обеспечения такой надежности:

- ориентированность на сеть – уровень QoS базовых услуг, предоставляемых сетью, достаточно высок для обеспечения требуемой надежности;
- ориентированность на потребителя – устойчивые сквозные (E2E) протоколы в инфраструктуре, относящейся к оборудованию пользователя и ЦФУ, обеспечивают надежность соответствующей услуги даже при сниженном качестве работы опорной функциональности.

Такого рода устойчивость может быть выражена через ключевые критерии для ЦФУ. Важнейшим из них для каждой транзакции является четкое указание на ее успешность или неуспешность, и это указание должно быть одинаковым для обеих сторон. Предположим, что транзакция состоит из нескольких этапов, и каждый этап представляет собой передачу некоторого маркера данных. Если для такой передачи не задан четкий критерий "потери" маркера данных, но при этом теоретически она может занимать неограниченное время, необходимо установить фиксированное время ожидания, чтобы создать определенность. основополагающее свойство устойчивости состоит в том, что протокол должен обеспечивать отсутствие реакции на маркер данных, если тот поступит после истечения времени ожидания (тайм-аута).

Это влечет некоторые фундаментальные отличия в том, что касается практических аспектов реализации ЦФУ. Если главная цель заключается во внедрении ЦФУ в ближайшем будущем, они должны будут реализовываться с использованием имеющейся базы устройств, эксплуатируемых потребителями. Это автоматически ограничивает круг применимых методов теми методами, которые эти устройства поддерживают. Потенциальный недостаток такого подхода состоит в том, что уже развернутую и широко применяемую технологию трудно заменить какой-то другой, пускай и более совершенной – по крайней мере пока старая технология работает без особых проблем. В отношении устройств конечного пользователя эта проблема может стоять не так остро, поскольку уровень проникновения смартфонов продолжает интенсивно расти ввиду их многочисленных преимуществ. Возможно, эти сдерживающие факторы в большей степени действуют на стороне инфраструктуры, поскольку внедрение новых технологий требует новых инвестиций, которые – по крайней мере в первые годы использования внедренной технологии – могут не быть уравновешены аналогичными новыми возможностями получения дополнительного дохода.

7 Выводы

Изложенные ниже выводы в части, касающейся пункта 6, основаны на предположении, что необходимое качество ЦФУ обеспечивается за счет достаточно высокого качества базовых услуг, используемых для реализации ЦФУ. Случай применения устойчивого сквозного (E2E) протокола здесь не рассматривается.

7.1 Выводы в отношении услуг категории 1

В Приложении В рассматриваются четыре разных метода, которые могут быть использованы при предоставлении ЦФУ категории 1.

- SMS – это услуга пересылки с промежуточным хранением. Даже если доля сообщений, доставляемых за короткое время, обычно высока, SMS нельзя использовать для совершения транзакций в реальном времени без специальных модификаций.
- Двухтоновая многочастотная сигнализация (DTMF) предусматривает лишь ограниченные возможности передачи, и наиболее вероятный вариант ее применения – в качестве дополнения к какому-то другому методу.
- Интерактивный голосовой ответ (IVR), как правило, требует разумно высокого качества при прослушивании, что может быть проблемой для простых мобильных телефонов в условиях повышенного уровня фонового шума.
- Неструктурированные данные дополнительных услуг (USSD) – это метод, действительно работающий в режиме реального времени. Однако передача этим методом сообщений, которые могут использоваться для предоставления ЦФУ, не стандартизирована.

7.2 Выводы в отношении услуг категории 2

В Приложении А рассматриваются семь разных методов, которые могут быть использованы при предоставлении ЦФУ категории 2. Если говорить о доступности этих методов на смартфонах, наилучшей технологией-носителем для ЦФУ представляется защищенный протокол передачи гипертекста (HTTPS).

7.3 Выводы в отношении цифровых финансовых услуг

Для дальнейшей работы над QoS/QoE для ЦФУ важно иметь доступ к более подробной информации, например к описаниям различных предлагаемых ЦФУ, чтобы можно было видеть на техническом уровне, какие основные услуги используются в сети и какие технические параметры с ними связаны, например значения таймеров, события тайм-аута, и число взаимодействий в ходе одной финансовой транзакции. Это позволяет повысить качество разработки и тестирования стандартов, что неизменно актуально.

Поэтому регуляторным органам в области электросвязи рекомендуется собирать такую информацию до выдачи лицензий, чтобы составить собственное мнение о качестве запланированной ЦФУ.

Собранную информацию регуляторным органам следует направлять в 12-ю Исследовательскую комиссию МСЭ-Т, специалисты которой смогут тогда приступить к классификации подходов, а также давать комментарии и руководящие указания по внедрению. По возможности информацию о различных ЦФУ следует отразить в краткой форме на блок-схеме.

На данный момент существует еще целый ряд вопросов, остающихся открытыми и требующих дальнейшего обсуждения.

- Операторы подвижной связи все чаще сталкиваются с проблемой огромного объема трафика данных в своих сетях. В связи с этим при наличии высокоскоростных сетей фиксированной связи все шире распространяется практика передачи нагрузки в сети Wi-Fi, когда трафик данных перенаправляется через точки доступа Wi-Fi в магистральную базовую сеть интернета. Последствия, которые это влечет для ЦФУ, еще не изучены.
- Текст, отображаемый в ходе взаимодействий при предоставлении ЦФУ, или акцентирование в голосовых диалоговых системах могут нести определенную эмоциональную нагрузку, что способно повлиять на субъективную оценку пользователем качества услуги (QoE). Для минимизации негативного воздействия такого текста или речевого материала могут применяться детекторы эмоций. На данный момент требования к детекторам эмоций в электросвязи опубликованы в [ETSI TS 103 296].
- Серьезную проблему (главным образом для регуляторных органов) представляют эффекты, ответственность за которые трудно возложить на какого-то одного участника процесса ЦФУ. Характерным примером могут служить так называемые преждевременные тайм-ауты ЦФУ, которые любая сторона, помимо поставщика ЦФУ, склонна интерпретировать как оборванные соединения, вина в случившемся сеть, терминал или пользователя, тогда как действительная их причина – плохо разработанный алгоритм действий: пользователи, еще не закончившие

читать инструкции на своих экранах перед переходом к следующему этапу транзакции, натапливаются на тайм-аут, инициируемый невидимым для них таймером.

8 Соображения на будущее: представление верхнего уровня

Настоящий раздел посвящен сквозной (E2E) модели ЦФУ. Главное внимание здесь уделяется основным параметрам связанной с пользователем функциональности ЦФУ, описываемой на верхнем уровне в рамках избранных сценариев использования.

Термином "транзакция" обозначается единичный случай законченного сценария использования с точки зрения потребителя, что согласуется с употреблением этого термина в других областях стандартизации QoS. Следует отметить, что в данном случае он также входит в состав устойчивого словосочетания "финансовая транзакция".

Описываемые здесь сценарии использования служат примерами, поясняющими устройство базовой модели. Вместе с тем эта модель может легко применяться и к другим сценариям использования, признанным актуальными в контексте ЦФУ.

Из сценариев использования выводятся показатели качества. Ключевая особенность рассматриваемой модели состоит в ее технологической независимости на верхнем уровне. Фактическая реализация модели может быть многообразной, с конкретными техническими характеристиками, сильными и слабыми сторонами, которые возникают на более низких уровнях модели. Технологически независимый верхний уровень обеспечивает отсутствие допустимых отклонений от нормы для определенных технологий, таких как скидки на известные технические недостатки конкретных реализаций. Кроме того, модель гарантирует, что новые технические разработки в реализации ЦФУ не приведут к подрыву существующих показателей QoS.

Принцип, лежащий в основе предложенного набора показателей QoS, призван обеспечить наименьшее возможное число КРІ и четкую связь каждого КРІ с восприятием потребителя. Это позволит избежать ситуаций, наблюдаемых с некоторыми наборами КРІ, когда разные КРІ пересекаются друг с другом по смыслу, что может привести к неясным или даже противоречивым результатам.

При конкретной реализации ЦФУ используются различные связанные с сетью услуги, или элементы сетевой функциональности. В соответствующем разделе Рекомендации показано, как представление верхнего уровня и его КРІ могут быть сопоставлены с этим технологическим уровнем услуга–носитель и их собственными (по большей части уже определенными) КРІ.

Принцип, предписывающий иметь небольшое число четких КРІ, не препятствует введению дополнительных КРІ диагностического или административного характера.

Признано, что в сфере ЦФУ есть ряд заинтересованных сторон, интересы которых различаются. Более подробное описание этого аспекта дается в соответствующем разделе Рекомендации, который можно также рассматривать в качестве развернутой иллюстрации данного понятия.

Из несходства интересов различных заинтересованных сторон следует, что не все КРІ важны для каждой заинтересованной стороны в равной степени. Этот аспект также следует учитывать при разработке нормативно-правовой базы для содействия или поддержки внедрения ЦФУ.

В пункте 8.4 рассматривается вопрос о способах практической реализации мониторинга качества предоставляемых ЦФУ. При этом проводится различие между тестированием и измерением на этапе внедрения и непрерывным мониторингом качества на этапе эксплуатации ЦФУ.

8.1 Сценарии использования и соответствующие КРІ верхнего уровня

8.1.1 Денежный перевод от А к В

Основной алгоритм взаимодействия.

Сторона А решает перевести сумму X со своего счета на счет стороны В. Ключевыми требованиями к такому переводу являются следующие:

- 1) перевод должен осуществляться с четкой индикацией успеха или неудачи с обеих сторон в разумный срок;
- 2) вероятность успешного выполнения денежного перевода должна быть высокой;

- 3) длительность транзакции должна быть разумно короткой;
- 4) если выполнить транзакцию не удалось, ситуация должна быть возвращена к исходной в разумно короткий срок (то есть не должно быть денежных сумм, пребывающих в состоянии неопределенности);
- 5) транзакция должна приводить к устойчивому и корректному конечному состоянию для всех участников в разумно короткий срок (то есть все счета должны актуализироваться как можно быстрее);
- 6) в ходе транзакции не должно происходить потери или дублирования денежных средств (например, когда сумма, не списанная со счета А, появляется на счете В).

ПРИМЕЧАНИЕ. – Не все эти требования являются в равной степени важными для всех заинтересованных сторон, например отсутствие дублирования денежных сумм может не представлять интереса для конечных пользователей.

Далее рассматриваемый сценарий использования может дифференцироваться в зависимости от того, формируется ли доказательство выполненной транзакции (и если да, то каким образом). Этот момент может быть ключевым, если денежные средства переводятся для погашения задолженности, например, по счету за электроэнергию. Для этого может потребоваться передача данных возможной третьей стороне, которая направляет такое доказательство, либо доступ к соответствующим услугам.

На основании перечисленных требований можно сформулировать следующие сквозные KPI:

- коэффициент успешного завершения денежных переводов;
- время осуществления денежного перевода;
- коэффициент денежных переводов, ошибочно признанных успешными;
- коэффициент денежных переводов, ошибочно признанных безуспешными;
- коэффициент разрешения неудачных транзакций;
- коэффициент успешного урегулирования счета при денежных переводах;
- время урегулирования счета при денежных переводах;
- коэффициент потерь при денежных переводах;
- коэффициент дублирования при денежных переводах.

ПРИМЕЧАНИЕ. – В настоящее время эти KPI и их технические основы не стандартизированы, вследствие чего сравнительная оценка по ним невозможна.

Очевидно, что некоторые пункты перечня не имеют прямой связи с логикой или качеством работы сети подвижной связи; они зависят от качества основных банковских процессов и их реализации. Поэтому, вероятно, перечень можно ограничить теми пунктами, которые зависят в первую очередь от работы сетей подвижной связи.

Однако существует проблема соединения. Если, например, во время транзакции ЦФУ, для выполнения которой требуется определенное количество проходов сообщения в прямом и обратном направлениях, соединение будет потеряно, результаты могут различаться в зависимости от конкретной технической реализации банковских процессов. По этой причине предполагается, что устойчивость таких процессов к сбоям, характерным для конкретных базовых услуг сетей подвижной связи, и их стабильность также будут влиять на общие показатели QoS ЦФУ.

8.1.2 Другие сценарии использования

Вопрос подлежит дальнейшему изучению.

8.2 Технологические компоненты ЦФУ

Как отмечалось в других разделах настоящей Рекомендации, в имеющихся сетях подвижной связи существует ряд услуг и элементов функциональности, которые могут использоваться для реализации ЦФУ (с дальнейшим отбором по функциональности, доступной на мобильных устройствах).

Из концепции "пирамида потребностей" и анализа сквозных KPI ЦФУ можно вывести четкую иерархию требований к качеству.

Главным требованием будет целостность транзакции. Целостность в контексте ЦФУ – это четкая и надежная оценка того, была ли транзакция успешной. Этот параметр представляется даже более важным, чем общий показатель успешности технической реализации. Если транзакция будет ошибочно признана успешной или неуспешной, объективный ущерб (например, чьему-либо финансовому положению) будет больше, чем в случае, когда транзакцию придется повторить из-за выявленной неудачи. То же самое относится и к ошибочному признанию транзакции неудавшейся: в этом случае произойдет двойной перевод из-за повторения всего процесса.

В части QoE ситуация может быть еще сложнее. Пусть имеется две реализации: одна стабильная и устойчивая в смысле низкой (в идеальном случае нулевой) вероятности ложноположительных и ложноотрицательных результатов, но при этом медленная, а другая – более быстродействующая, но и более чувствительная к подобным ошибкам. Если только доля ложных оценок во второй системе не будет слишком высока, в восприятии потребителей она будет "лучше" первой. Следовательно, в этой сфере нужно учитывать и другие соображения, помимо рыночной конкуренции.

Здесь необходим сквозной подход, поскольку общая устойчивость конкретной реализации зависит от нескольких факторов.

Предположим, есть две альтернативных реализации: одна требует N_1 проходов сообщений в прямом и обратном направлениях с длительностью прохода T_1 и показателем успешности в расчете на один проход S_1 ; а другая – N_2 проходов с длительностью T_2 и показателем успешности S_2 . Очевидно, что характеристики типичной сети будут влиять на работу этих двух реализаций сразу в нескольких отношениях. Например, если транзакция выполняется, когда ее участник находится в движении (передвигается на общественном транспорте или автомобиле), на показатель успешности в целом будет влиять изменение сетевых условий во время транзакции. Таким образом, образуется взаимосвязь между временной шкалой ухудшения качества связи из-за движения и характеристиками транзакции. Если типовая полная длительность транзакции ЦФУ ($T_1 * N_1$ и $T_2 * N_2$) превышает типовое время ухудшения свойств сети, вероятность неудачного выполнения транзакции возрастает. В более общем виде общий показатель успешности транзакции ЦФУ можно выразить как $S_1 N_1$ и $S_2 N_2$. Поэтому даже если индивидуальный показатель успешности в расчете на один проход сообщения в прямом и обратном направлениях в конкретной реализации (где можно учесть профиль движения) будет ниже, итоговый сквозной показатель успешности в этой реализации может оказаться выше при достаточно малом числе проходов.

Аналогичная взаимосвязь имеется и с временными характеристиками. Например, если выполнить транзакцию не удалось (но не удалась "правильным" образом, то есть с правильной оценкой результата), негативное воздействие на QoE предположительно будет меньше, если результат будет получен быстрее, и можно будет раньше повторно инициировать и выполнить транзакцию.

8.3 Заинтересованные стороны

Целью настоящего раздела не является полный анализ структуры и требований заинтересованных сторон. Дело в том, что существуют разные типы заинтересованных сторон с различающимися проблемами и основными интересами. Это влияет на относительный вес конкретных показателей QoS, а следовательно, и на определение QoE.

Конечные потребители

Основной интерес конечных потребителей состоит в том, чтобы иметь доступ к ЦФУ по низкой цене (а это, в частности, значит – без необходимости дополнительно тратиться на новые мобильные устройства) и с высоким уровнем надежности, поскольку финансовые потери из-за сбоев в обслуживании будут восприниматься относительно остро, особенно в сегментах с низким уровнем доходов. Скорость выполнения транзакций предполагается менее важной при условии, что время транзакции находится в определенных разумных пределах.

Коммерческие предприятия

Если предполагать, что крупные предприятия имеют такую же основную потребность в надежных и приемлемых в ценовом отношении финансовых транзакциях, то такие предприятия по крайней мере будут заинтересованы в технологиях ЦФУ, обеспечивающих более эффективную обработку регулярных или крупных переводов. Предполагается также, что они могут быть заинтересованы в технологиях, допускающих развертывание на оборудовании сетей фиксированной связи

(например, на персональных компьютерах) без чрезмерных затрат. Это, в свою очередь, повлияет на принятие рынком решений с другими способами обеспечения интерфейса. Примером может служить доступ к определенным шлюзам или сетевым функциям, таким как центр передачи коротких сообщений (SMSC).

Операторы сетей

Учитывая, что деятельность операторов сетей обычно подлежит регулированию, значимые для них факторы можно поделить на две категории. К первой категории относятся общие технические и коммерческие требования, такие как стоимость эксплуатации конкретной технологии относительно потенциальной прибыли от нее. Вторая категория включает в себя издержки несоблюдения нормативных требований в части соглашений об уровне обслуживания (SLA) или увязывания лицензий с обязательствами предоставлять определенные услуги либо обеспечивать определенные характеристики услуги.

Операторы ЦФУ

Операторы ЦФУ отличаются от операторов сетей, однако на них в основном распространяются аналогичные условия с той разницей, что за установление и обеспечение соблюдения соответствующих правил могут отвечать другие государственные органы. С коммерческой точки зрения их рыночная сила может быть достаточно большой, чтобы они были в состоянии навязывать стандарты качества (SLA) и другие рыночные факторы поставщикам услуг (операторам сетей).

Государственные и регуляторные органы

Если предполагать, что основная цель государственных органов – экономическое развитие, то их задача состоит в нахождении равновесия между "кнутом" и "пряником", то есть такого уровня регулирования, который бы оставлял возможность технического прогресса, предоставлял операторам ЦФУ достаточную свободу для предоставления прибыльных услуг и обеспечивал бы приемлемость ЦФУ в ценовом отношении. Предполагается, что основной задачей этой группы заинтересованных лиц является создание условий для предоставления стабильных, надежных услуг на базе технологий, которые обеспечат целевому сегменту населения относительно безбарьерный доступ к ЦФУ.

Кроме того, каждая группа заинтересованных сторон влияет на другие группы разными способами – например, поощряя либо сдерживая рыночные предложения или решения более общего характера. Здесь критически важно понимать, что помимо непосредственно видимых эффектов первого порядка существуют также эффекты второго порядка, которые не обязательно слабее, но могут действовать "кибернетически", то есть на более длительных постоянных времени, но со сравнимой или даже большей силой.

8.4 Мониторинг QoS

Чтобы гарантировать необходимый уровень качества ЦФУ, следует разработать руководящие указания регуляторного характера и установить комплексный набор целевых показателей качества. В принципе для этого можно ориентироваться на измерения базовых показателей качества соответствующих услуг-носителей, таких как SMS, телефония (в случае DTMF или IVR) или пакетная передача данных. Однако ввиду особенностей технической реализации услуг это будет скорее суррогат с существенным риском неверного прогнозирования фактических показателей качества ЦФУ.

Поэтому, ввиду значимости ЦФУ, предполагается необходимость в более эффективном способе мониторинга – таком, который бы в полной мере учитывал практические проблемы, связанные с определениями и реализацией, но вместе с тем опирался на реальные сценарии использования, то есть реальные денежные переводы.

Предлагаемый мониторинг может иметь несколько форм, охватывающих все этапы технического жизненного цикла любой реализации ЦФУ.

Этап оценки и развертывания

Измерения сквозных показателей качества, выполняемые профессионально с использованием специализированных систем, например под контролем регуляторных органов.

Этап эксплуатации

Регулярные измерения сквозных показателей качества, выполняемые профессионально с использованием специализированных систем, например под контролем регуляторных органов.

Измерения показателей качества на "контрольной группе" с помощью средств, встроенных в устройства и/или приложения отобранных конечных потребителей

Для выполнения такого рода измерений привлекают группу конечных потребителей, которая считается репрезентативной в отношении всего потребительского сообщества, и оснащают эту группу специально разработанными клиентами ЦФУ. Наряду с реальным использованием ЦФУ для собственных целей эта группа представляет дополнительные отчеты, по которым ответственные органы могут непрерывно оценивать качество предоставления ЦФУ в реальных условиях.

Измерения показателей качества с использованием краудсорсинга с помощью средств, встроенных в устройства и/или приложения конечных потребителей

Это может служить простым и не влияющим на работу способом получения информации о качестве ЦФУ в широких масштабах. Используемые для этих целей профессиональные системы наделяются функциональностью не только для измерения сквозных показателей качества, но и для сбора диагностической информации, позволяющей отслеживать основные причины снижения качества обслуживания или сбоев в предоставлении услуг.

Применение реальных сценариев использования создает дополнительные издержки. Эти издержки необходимо сравнить с выгодами от получения реальных данных вместо суррогатных, позволяющих лишь грубо оценить фактическое качество обслуживания. Более того, возможно, что приложив небольшие дополнительные усилия по планированию и реализации, можно будет разработать процессы, позволяющие оптимизировать дополнительные издержки – например, повторный перевод денежных средств, переведенных посредством ЦФУ.

В связи с этим предлагается дополнить стратегию реализации ЦФУ соответствующими концепциями. Для повышения эффективности этих концепций рекомендуется предусмотреть установочный этап, который даст представление о разнообразных практических аспектах и позволит собрать данные для оптимизации соответствующих операций.

Приложение А

Основные функциональные возможности приложений ЦФУ

(Данное Приложение является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации)

А.1 Услуги категории 1 (простой мобильный телефон)

Настоящий пункт посвящен приложениям ЦФУ, которые могут выполняться на простых мобильных телефонах (недорогих моделях с ограниченными возможностями – в отличие от современных смартфонов, см. пункт 6.1). Поэтому ниже предполагается, что финансовые услуги, требующие применения протоколов FTP, HTTP или совершения транзакций с использованием браузеров, можно с уверенностью исключить из обсуждения в рамках настоящего пункта.

Таблица А.1 – Обзор технологий для предоставления услуг категории 1

| Методы | Основные особенности | Недостатки | Преимущества |
|-------------|---|--|--|
| SMS | Пересылка буквенно-цифровых сообщений с промежуточным хранением | Работает не в реальном времени | Возможность соединения в глобальном масштабе |
| IVR | Взаимодействие с пользователем посредством синтезированного или записанного голоса, распознавания речи или DTMF | Требует достаточно высокого качества передачи речи | Работает в реальном времени |
| DTMF | Простое управление с клавиатуры | Ограниченный набор символов | Работает в реальном времени |
| USSD | Буквенно-цифровые сообщения | Требует использования USSD-шлюзов | Работает в реальном времени |

А.1.1 Услуга передачи коротких сообщений (SMS)

Услуга SMS используется для отправки текстовых сообщений на мобильные телефоны, факсимильные аппараты или IP-адреса и в обратном направлении. Сообщения могут, как правило, иметь длину до 160 символов, но в некоторых услугах применяется 5-битовый режим, в котором поддерживается длина до 224 символов. Первоначально услуга SMS предназначалась для мобильных телефонов, использующих стандарт GSM, но на сегодняшний день этот стандарт поддерживается всеми основными системами подвижной телефонной связи. Отправленное сообщение принимается центром передачи коротких сообщений (SMSC), который затем должен переслать его на соответствующее мобильное устройство.

Для этого SMSC направляет SMS-запрос к домашнему регистру местоположения (HLR) для поиска абонента, находящегося в режиме роуминга. Получив запрос, HLR сообщает в SMSC статус абонента:

- 1) неактивен или активен;
- 2) местоположение абонента в роуминге.

Если статус абонента "неактивен", SMSC будет хранить сообщение в течение установленного периода времени. Когда абонент обращается к своему устройству, HLR передает SMS-уведомление в SMSC, и SMSC предпринимает попытку доставить сообщение.

SMSC передает сообщение в обслуживающую систему, используя формат доставки коротких сообщений из пункта в пункт. Система передает пейджинговый вызов на устройство, и если оно отвечает, сообщение доставляется на него.

SMSC получает подтверждение приема сообщения конечным абонентом, после чего классифицирует сообщение как "отправленное" и прекращает попытки его доставки.

SMS относится к группе так называемых услуг пересылки с промежуточным хранением и обычно транспортируется по фоновому классу обслуживания согласно [b-ETSI TS 123 107]. Из-за этого такие параметры, как время доставки SMS или время отклика на SMS, сильно зависят от нагрузки, создаваемой трафиком в сети подвижной связи, и не могут быть гарантированы.

A.1.2 Интерактивный голосовой ответ (IVR)

IVR – это технология, обеспечивающая возможность взаимодействия компьютера с человеком посредством голоса и ввода DTMF-тонов с клавиатуры.

В электросвязи IVR позволяет клиентам компании взаимодействовать с ее компьютерной системой с помощью клавиатуры телефона или речи, которую система распознает. Таким образом клиенты могут обслуживать собственные запросы в диалоге с IVR-системой. IVR-системы могут отвечать записанными заранее или динамически синтезированными звуковыми сообщениями, давая пользователям указания о дальнейших действиях. IVR-приложения можно использовать для управления практически любыми функциями, интерфейс которых поддается разбиению на последовательность простых взаимодействий.

A.1.3 Двухтоновая многочастотная сигнализация (DTMF)

В системе DTMF используется набор из восьми звуковых частот, передаваемых парами для представления в общей сложности 16 сигналов, которые соответствуют 10 цифрам, буквам латинского алфавита A–D, а также символам # и *, как описано в [b-ITU-T Q.23]. Подробные требования к DTMF определены в документах [b-ETSI ES 201 235-1], [b-ETSI ES 201 235-2], [b-ETSI ES 201 235-3] и [b-ETSI ES 201 235-4]. Поскольку сигналы DTMF представляют собой слышимые тона в диапазоне звуковых частот, их можно передавать как речь. Эта система, использовавшаяся первоначально для набора номера удаленного терминала, стала популярным методом передачи небольших объемов данных.

В пакетных сетях есть три распространенных способа передачи сигналов DTMF:

- INFO-пакеты протокола SIP, как описано в [b-IETF RFC 2976];
- специально обозначенные события в потоке протокола RTP, как описано в [b-IETF RFC 2833];
- обычные внутриполосные звуковые тона в потоке RTP без какого-либо специального кодирования или маркеров.

Поддержка сигналов DTMF в сетях подвижной связи описывается в [b-ETSI TS 123 014]. При связи через радиointерфейс используется система сигнализации на основе сообщений. Внутриволосная передача невозможна.

Это означает, что при подвижной связи исходный мобильный терминал непосредственно создает соответствующие сообщения, когда пользователь нажимает клавиши во время вызова.

A.1.4 Неструктурированные данные дополнительных услуг (USSD) – принудительная доставка и принудительная отправка

USSD – это протокол, используемый на мобильных терминалах для обмена данными с сетью оператора подвижной связи.

USSD-сообщения могут иметь длину до 182 буквенно-цифровых символов. С помощью USSD-сообщений в ходе USSD-сеанса устанавливается соединение, работающее в реальном времени. Соединение остается открытым, позволяя осуществлять двусторонний обмен последовательностями данных. Благодаря этому время отклика услуг на основе USSD меньше, чем у услуг на основе SMS.

Сообщения, передаваемые через USSD, не стандартизированы.

Обычно USSD в формате *nnn# используется для настройки параметров работы телефона в сети. Для передачи текстовых сообщений через USSD в другую сеть подвижной связи требуется специальный USSD-шлюз, который операторы таких сетей обычно не предоставляют.

USSD иногда используется в связке с SMS: абонент передает USSD-запрос в сеть, а сеть в ответ передает подтверждение приема в том же USSD-сеансе.

Далее статус или результаты первоначального запроса сообщаются в одном или нескольких входящих SMS-сообщениях. В таких случаях SMS используется для "принудительной доставки" ответа или

обновлений на радиотелефонную трубку в тот момент, когда сеть будет готова к их отправке. USSD при этом используется только для управления.

USSD обычно связывают с услугами реального времени или передачей мгновенных сообщений. Возможность пересылки с промежуточным хранением, характерная для других протоколов передачи коротких сообщений (таких как SMS), здесь отсутствует.

Требования к USSD определены в документах [b-ETSI TS 100 625], [b-ETSI TS 100 549] и [b-ETSI EN 300 957]. Режимы USSD:

- иницируемый подвижным пользователем USSD/PULL или USSD/P2P

(когда пользователь набирает код на подвижном терминале);

- иницируемый сетью USSD/ PUSH или USSD/A2P

(когда пользователь получает принудительно доставляемое сообщение от сети).

USSD может использоваться, например, для предоставления услуг обратного вызова с предоплатой, услуг мобильных денег, контент-услуг, основанных на местоположении, и информационных услуг на основе меню, а также в процессе настройки параметров работы телефона в сети.

A.2 Услуги категории 2 (смартфон)

Помимо услуг категории 1 можно рассматривать технологии, перечисленные в таблице A.2. Услуги на базе этих технологий поддерживаются даже самыми простыми смартфонами (см. пункт б.1).

Таблица A.2 – Обзор технологий для предоставления услуг категории 2

| Методы | Основные особенности | Недостатки | Преимущества |
|--------------|---|--|---|
| SMS | Пересылка буквенно-цифровых сообщений с промежуточным хранением | Работает не в реальном времени | Возможность соединения в глобальном масштабе |
| IVR | Взаимодействие с пользователем посредством синтезированного или записанного голоса, распознавания речи или DTMF | Требует достаточно высокого качества передачи речи | Работает в реальном времени |
| DTMF | Простое управление с клавиатуры | Ограниченный набор символов | Работает в реальном времени |
| USSD | Буквенно-цифровые сообщения | Требует использования USSD-шлюзов | Работает в реальном времени |
| WAP | Простой веб-браузер | Ограниченный набор функций | Имеется даже на некоторых телефонах, не поддерживающих HTTP |
| HTTP | Стандартный веб-браузер | Незащищенный протокол | Доступ как в интернет |
| HTTPS | Безопасный веб-браузер | Сложный протокол | Применяется шифрование, формирование трафика невозможно |

A.2.1 Протокол беспроводных приложений (WAP)

WAP – это технический стандарт доступа к информации через беспроводную сеть подвижной связи. WAP-браузер представляет собой веб-браузер для мобильных устройств (например, мобильных телефонов), поддерживающих этот протокол.

На устройствах с поддержкой WAP, оснащенных дисплеями и имеющих доступ в интернет, работают так называемые микробраузеры – браузеры с небольшими размерами файлов, рассчитанные на ограниченный объем памяти портативных устройств и малую пропускную способность соответствующих беспроводных сетей.

WAP поддерживает язык разметки гипертекста (HTML) и расширяемый язык разметки (XML), однако для малогабаритных экранов и навигации без клавиатуры с использованием одной руки специально разработан язык разметки для беспроводных устройств (WML), являющийся подмножеством XML. WML масштабируется от двустрочных текстовых дисплеев до графических экранов, которыми оснащаются смартфоны и коммуникаторы. Кроме того, WAP поддерживает язык сценариев WMLScript, который похож на JavaScript, но предъявляет минимальные требования к памяти и мощности процессора, так как не содержит многие из функций, имеющихся в других языках сценариев, но излишних в данном контексте.

А.2.2 Протокол передачи гипертекста (HTTP)

HTTP – это прикладной протокол для распределенных гипермедийных информационных систем с возможностью совместной работы. HTTP служит основой для передачи данных во всемирной паутине. Гипертекстом называется структурированный текст с логическими ссылками (гиперссылками) между узлами, содержащими текст. HTTP представляет собой протокол для обмена гипертекстом или передачи гипертекста.

HTTP работает как протокол запрос–ответ в модели вычислений клиент–сервер. В роли клиента может выступать, например, веб-браузер, а в роли сервера – приложение, работающее на компьютере, где размещен веб-сайт. Клиент направляет в адрес сервера HTTP-запрос. После этого сервер, предоставляющий ресурсы (HTML-файлы, другой контент) или выполняющий другие функции по поручению клиента, возвращает клиенту ответное сообщение. Это сообщение содержит информацию о статусе выполнения запроса, а в теле его может также содержаться запрошенный контент.

А.2.3 Защищенный протокол передачи гипертекста (HTTPS)

HTTPS (другие названия: HTTP/протокол безопасности транспортного уровня (TLS), HTTP/протокол безопасных соединений (SSL), протокол безопасной передачи гипертекста (HTTP Secure)) – это протокол для защищенной связи через компьютерную сеть, широко применяемый в интернете. Технически HTTPS представляет собой связь по протоколу HTTP с шифрованием соединения по протоколу TLS или по его предшественнику SSL. Основная цель использования HTTPS – аутентификация посещаемых веб-сайтов, а также защита конфиденциальности и целостности данных, обмен которыми производится.

В широко распространенном в интернете варианте развертывания протокол HTTPS обеспечивает аутентификацию веб-сайта и соответствующего веб-сервера, с которым взаимодействует пользователь, тем самым предоставляя защиту от атак через посредника. Кроме того, он обеспечивает двунаправленное шифрование данных, передаваемых между клиентом и сервером, что защищает их от перехвата, несанкционированного изменения или подделки контента в процессе передачи.

Дополнение I

Соображения относительно пригодности для целей ЦФУ

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации)

Для успешного внедрения ЦФУ на базе сети подвижной связи требуется, чтобы вся соответствующая среда была пригодна для этой цели, включая:

- способность сети подвижной связи обеспечивать минимально необходимый уровень эксплуатационной готовности и доступности;
- способность сети подвижной связи предоставлять услуги, необходимые для реализации ЦФУ;
- способность используемых мобильных устройств поддерживать базовые услуги, необходимые для реализации ЦФУ;
- способность самой службы ЦФУ обеспечивать пригодные интерфейсы;
- способность пользователей успешно использовать ЦФУ – сюда могут относиться необходимые навыки для использования ЦФУ на телефонах и базовое представление о свойствах ЦФУ в общем; о защите пользователей от эксплуатации их неграмотности см. [b-FIGI 2019c];
- готовность общества в целом и государственных институтов к ЦФУ.

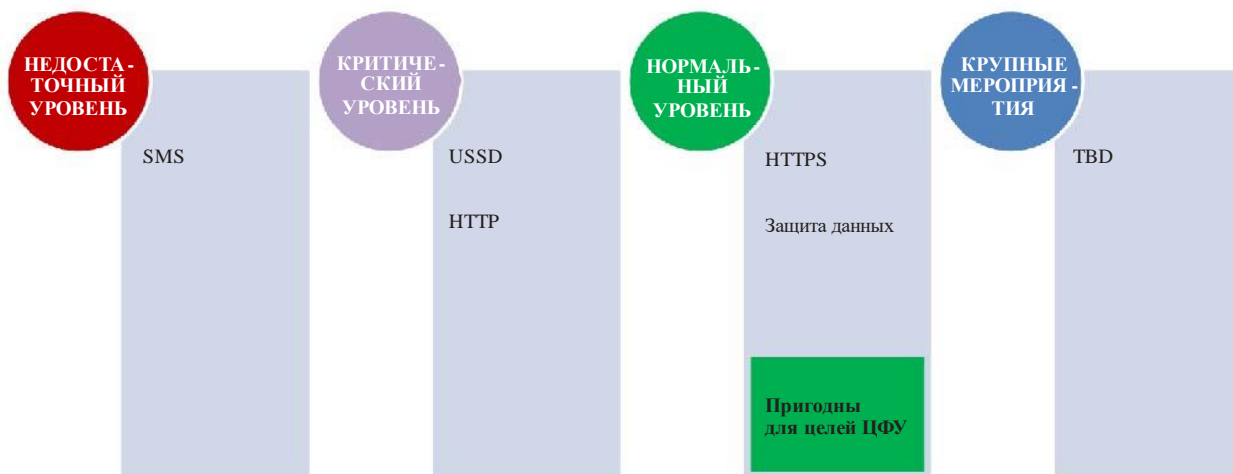
Рисунки I.1–I.5 представляют собой схемы принятия решений, призванные упростить обсуждение соответствующих вопросов заинтересованными сторонами в разных регионах или странах. На рисунках I.1–I.5 намеренно не представлены конкретные цифры или целевые показатели, поскольку целевые значения, приемлемые для всех заинтересованных сторон, будут различаться в зависимости от региона и страны.

Термин "крупные мероприятия", фигурирующий на рисунках I.1–I.5, употребляется в смысле [ITU-T E.811] и относится к QoS в сетях подвижной связи в период проведения крупных мероприятий (например, спортивных соревнований).



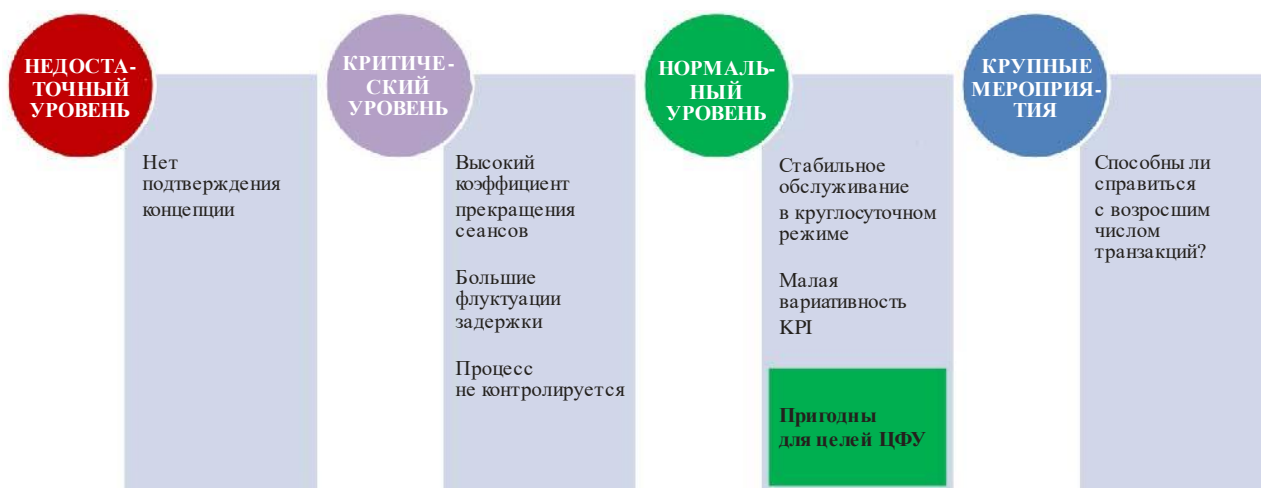
G.1033(19)_Fl.1

Рисунок I.1 – Схема принятия решения о пригодности сети подвижной связи для целей ЦФУ



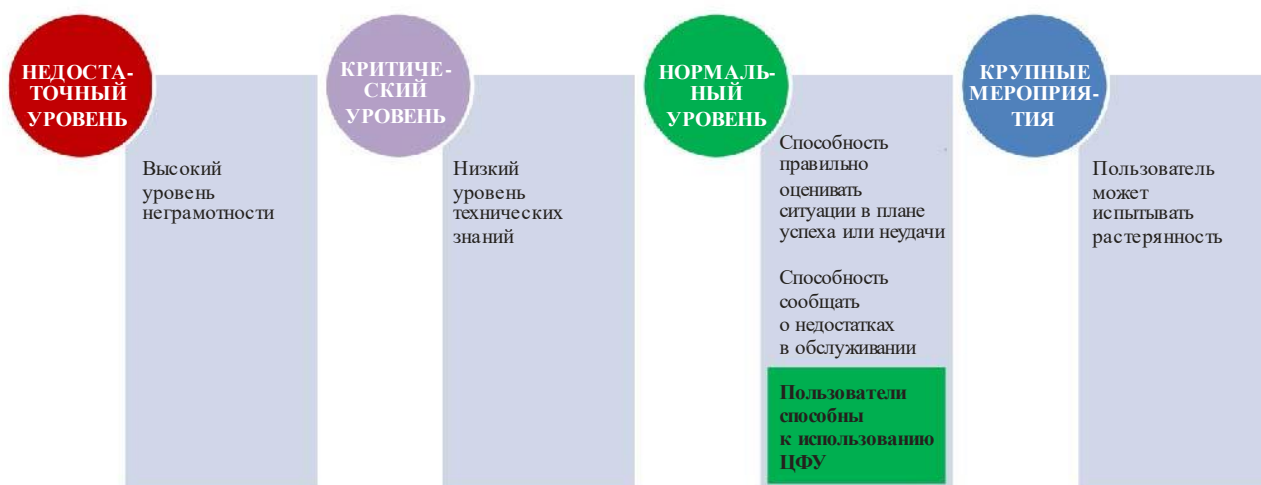
G.1033(19)_FI.2

Рисунок I.2 – Схема принятия решения о пригодности мобильных терминалов для целей ЦФУ



G.1033(19)_FI.3

Рисунок I.3 – Схема принятия решения о пригодности услуг сети подвижной связи для целей ЦФУ



G.1033(19)_FI.4

Рисунок I.4 – Схема принятия решения о способности пользователей сетей подвижной связи использовать ЦФУ



G.1033(19)_FI.5

Рисунок I.5 – Схема принятия решения о готовности общества и государства к ЦФУ

Для дальнейшей работы над QoS/QoE применительно к ЦФУ важно иметь доступ к более подробной информации, например к описанию различных предлагаемых ЦФУ, чтобы можно было видеть на техническом уровне, какие базовые услуги используются в сети и какие технические параметры с ними связаны, например значения таймеров, события тайм-аута и число взаимодействий в ходе одной финансовой транзакции.

Поэтому регуляторным органам в области электросвязи рекомендуется собирать такую информацию до выдачи лицензий, чтобы составить собственное мнение о качестве планируемой ЦФУ.

Собранную информацию регуляторные органы должны направлять в ИК12 МСЭ-Т, специалисты которой смогут тогда приступить к классификации подходов, а также давать комментарии и руководящие указания по внедрению.

На данный момент существует еще целый ряд вопросов, остающихся открытыми и требующих дальнейшего обсуждения.

- Операторы подвижной связи все чаще сталкиваются с проблемой огромного объема трафика данных в своих сетях. В связи с этим при наличии высокоскоростных сетей фиксированной связи все шире распространяется практика передачи нагрузки в сети Wi-Fi, когда трафик данных перенаправляется через точки доступа Wi-Fi в магистральную базовую сеть интернета. Последствия, которые это влечет для ЦФУ, изучены еще недостаточно.
- Текст, отображаемый в ходе взаимодействий при предоставлении ЦФУ, или акцентирование в голосовых диалоговых системах могут нести определенную эмоциональную нагрузку, что способно повлиять на субъективную оценку пользователем качества услуги (QoE). Для минимизации негативного воздействия такого текста или речевого материала могут применяться детекторы эмоций. На данный момент требования к детекторам эмоций в электросвязи опубликованы в [ETSI TS 103 296].
- Серьезную проблему (главным образом для регуляторных органов) представляют эффекты, ответственность за которые трудно возложить на какого-то одного участника процесса предоставления ЦФУ. Характерным примером могут служить так называемые преждевременные тайм-ауты ЦФУ, которые любая сторона, помимо поставщика ЦФУ, склонна интерпретировать как оборванные соединения, вина в случившемся сеть, терминал или пользователя, тогда как действительная их причина – плохо разработанный алгоритм действий: пользователи, еще не закончившие читать инструкции на своих экранах перед переходом к следующему этапу транзакции, наталкиваются на тайм-аут, инициируемый невидимым для них таймером.

Ввиду того, что ЦФУ и соответствующие аспекты QoS и QoE – тема весьма важная и сложная, решающее значение здесь имеет наращивание потенциала.

Дополнение II

Является ли ЦФУ популярной услугой?

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации)

II.1 Соотношение между QoS и QoE

Помимо термина QoS, в настоящее время нередко употребляют термин QoE, чтобы подчеркнуть чисто субъективный характер оценки качества в электросвязи и сделать акцент на точке зрения пользователя о ценности предлагаемой услуги в целом.

Возросшая значимость термина QoE связана с тем, что в прошлом термин QoS использовался по большей части в связи с техническими аспектами сетей и их элементов. Вместе с тем степень удовлетворенности пользователя услугой входит в определение QoS как одна из составляющих. Таким образом, оно включает нетехнические элементы, такие как среда пользователя, его ожидания, характер и значимость контента. Но большинство поставщиков услуг пользовались термином QoS только применительно к фактическому взаимодействию пользователя с услугой, понимая под этим соблюдение требований пользователя в конкретной реализации услуги поставщиком (в восприятии пользователя). Поэтому основное внимание уделялось фактическому качеству работы сети и его непосредственному влиянию на аспекты, воспринимаемые пользователем, а другие субъективные и не связанные с этим напрямую аспекты обслуживания выпускались из поля зрения.

QoE определяется в [b-ITU-T P.10] как степень удовлетворенности или неудовлетворенности пользователя приложением или услугой. Сюда входят все сквозные системные эффекты (клиент, терминал, сеть, инфраструктура и т. д.), на которые могут оказывать влияние ожидания пользователя и контекст. Таким образом QoE оценивается субъективно конечным пользователем, и с точки зрения разных пользователей оценки могут быть неодинаковыми. Но часто QoE оценивают по сочетанию объективных измерений с показателями, описывающими субъективные элементы.

ПРИМЕЧАНИЕ. – Определение QoE и, в частности, границы между QoS и QoE довольно нечеткие, и до сегодняшнего дня, по всей видимости, общепризнанного в мире определения этого понятия не существует. Например, в [b-ITU-T E.800] термин QoE не употребляется вовсе; вместо этого используется модель с учетом четырех точек зрения, аналогичная той, которая дана в [b-ITU-T G.1000], и термины наподобие "QoS, оцениваемое пользователем" (QoSE) или "QoS, воспринимаемое пользователем" (QoSP).

Для рабочих целей предпочтительно ограничить использование термина QoS тем, что может быть измерено автоматически или с применением технических средств (в том числе, показатели качества речи, как в [b-ITU-T P.863], которые уже содержат некоторые аспекты восприятия), а термин QoE употреблять в отношении того, что располагается далее по "цепочке обработки" и где выполняется та или иная оценка. Такая оценка может быть, например, некоей нелинейной (усеченной) функцией, выражающей пределы, за которыми качество обслуживания будет либо в любом случае "неприемлемым", либо уже настолько высоким, что дальнейшее улучшение не принесет практической пользы. Важно отметить, что такие пределы будут сильно зависеть от предшествующего опыта, то есть будут различаться в зависимости от региона и страны, а также меняться со временем, поскольку люди привыкают к улучшениям. Поэтому для сферы QoE характерен вопрос о "типичных" или "пороговых" значениях.

Объективные измерения связаны с величинами, которые могут быть обычно определены путем технических измерений – например такими, как потеря информации и задержка. Субъективные элементы представляют собой составляющие человеческого восприятия (эмоции, лингвистические особенности, настрой, мотивация и т. д.), которые определяют общую приемлемость услуги для конечного пользователя. Важной частью субъективности являются ожидания, которые обычно формируются предшествующим опытом пользователей в отношении использования той же услуги или аналогичных услуг.

На рисунке II.1 показаны факторы, влияющие на QoE. Эти факторы разделены на две группы – связанные с QoS и те, которые могут быть классифицированы как человеческие. Применительно к голосу и видео QoE часто измеряется посредством тщательно контролируемых субъективных тестов, в ходе которых образцы голоса или видео демонстрируются слушателям (зрителям), которые должны

оценить эти образцы по заданной шкале. Оценки, данные каждому образцу, усредняются для получения средней экспертной оценки (MOS).

QoS определяется в [b-ITU-T E.800] как совокупность характеристик услуги электросвязи, которые имеют отношение к ее способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности пользователя услуги. В общем случае QoS измеряется объективными методами.

В электросвязи QoS служит обычно мерой качества услуг, доставляемых через сети. К механизмам QoS относится любой механизм, который способствует повышению общего качества работы системы, а следовательно, и улучшению его субъективного восприятия конечным пользователем. Механизмы QoS могут реализовываться на разных уровнях.

Пример. – На уровне сети к механизмам QoS относятся механизмы управления трафиком (буферизация, планирование), которые обеспечивают различие трафика разных приложений. Другие механизмы QoS на уровнях, отличных от транспортного, – это, в частности, маскировка потерь, упреждающая коррекция ошибок (FEC) в приложении и так далее.

Для описания наблюдаемого QoS используются параметры QoS. Подобно механизмам QoS параметры QoS могут быть определены на разных уровнях сетевой модели. На рисунке П.1 показаны факторы, влияющие на QoS и QoE.

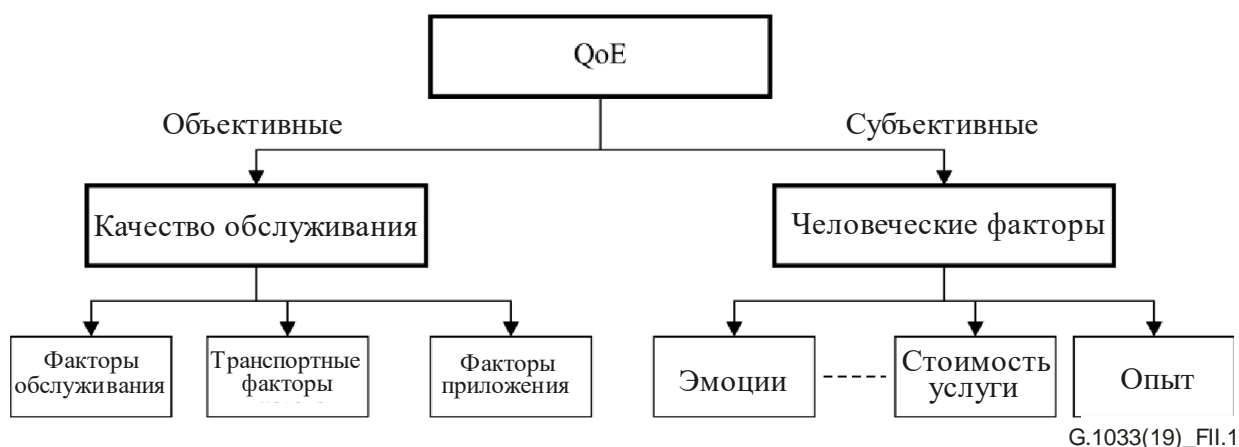


Рисунок П.1 – Факторы, влияющие на QoS и QoE

В целом существует корреляция между субъективным QoE, определяемым посредством MOS, и различными объективными параметрами QoS.

Как правило, имеется несколько показателей характеристик уровня обслуживания (QoS), которые влияют на QoE в целом.

Соотношение между показателями QoE и QoS обычно выводится эмпирически.

Получив такое соотношение, его можно использовать двояко:

- 1) по данным измерений QoS прогнозировать QoE для пользователя;
- 2) по целевым показателям QoE вывести общий требуемый уровень QoS.

Прогнозирование и вывод здесь основаны на предположениях и приблизительных оценках.

Ввиду сложности услуг и многообразия факторов, влияющих на QoS/QoE, не существует какого-то точного однозначного соотношения, которое позволяло бы утверждать, например, что "если повысить пропускную способность сети на 200 кбит/с, пользовательская оценка поднимется на 0,5 пункта".

Чтобы обеспечить надлежащее качество услуги, необходимо установить целевые показатели QoE по каждой услуге и учитывать их на ранних стадиях проектирования и разработки системы, где они транслируются в объективные показатели качества обслуживания.

QoE – важный фактор рыночного успеха услуги, определяющий ключевое отличие от предложений конкурентов. Абонентам сетевых услуг не важно, как именно обеспечивается качество услуги. Им

важно, в какой степени услуга соответствует их ожиданиям (например, в смысле цены, эффективности, работоспособности, эксплуатационной готовности и простоты использования).

II.2 Услуги, приложения или популярные услуги

В официальном сообществе специалистов, занимающихся стандартизацией, под термином "услуга" всегда понималась функциональность, все аспекты которой стандартизированы (то есть взаимосвязанный набор стандартизированных функций). За этим стояло представление о том, что в глобальном масштабе все сети будут в состоянии и готовы предлагать одно и то же – полностью функционально совместимые, согласованные услуги

Но со временем терминология подверглась искажению в том смысле, что услугой теперь называют любое приложение. Например, Целевая группа развития интернета (IETF) ссылается на свои стандарты, в которых различные виды сетевой функциональности описываются как услуги.

В контексте конечных пользователей термин "услуга" употребляется в отношении любого приложения, доставляемого через сеть, что сильно затрудняет стандартизацию методов оценки и установление требований к соответствующим KPI или их целевым значениям.

Поэтому если говорить об услугах, на сегодняшний день можно выделить несколько областей:

- | | | |
|---------------------------------------|---|---|
| a) приложения с глобальным охватом | – | b) приложения, ограниченные по географии; |
| c) конкретно поименованные приложения | – | d) обозначения классов приложений. |

Вот типичные примеры услуг в каждой из этих областей:

- a) Netflix или YouTube;
- b) приложение электронного правительства в стране X;
- a) Netflix или YouTube;
- d) потоковая передача видео, IP-телевидение (IPTV).

Ввиду того, что услуги во всех этих областях не стандартизированы по функциональности *априори*, сообщества специалистов, занимающихся оценкой QoS и QoE, сосредоточились на так называемых популярных услугах. Основная идея заключается в том, чтобы обеспечить методы и целевые показатели для оценки таких услуг, которые часто используются огромным количеством пользователей.

- Приведенные выше примеры услуг в области a) – это по-настоящему популярные услуги, но их базовые технические аспекты, такие как услуги-носители, могут периодически меняться.
- Для услуг в области b) основное препятствие состоит в ограничении как таковом. Скорее всего международного стандарта на измерение QoS или QoE для какой-либо одной конкретной услуги такого рода не появится.
- Услуги в области c) требуют тесного взаимодействия между заинтересованной стороной, их предоставляющей, и экспертами в области стандартизации.
- Для надлежащего рассмотрения услуг в области d) требуется стандартизация новых сквозных (E2E) механизмов. В противном случае существующие услуги-носители столкнутся с более жесткими целевыми показателями, установленными для существующих услуг.

II.3 Является ли ЦФУ популярной услугой?

Конкретная ЦФУ может быть популярной, но сам термин ЦФУ – это всего лишь обозначение класса.

ПРИМЕЧАНИЕ 1. – Когда работа над QoS в подвижной связи только начиналась (около 10 лет назад), эксперты рассматривали "услугу" как нечто, непосредственно влияющее на восприятие потребителя. Типичные примеры – телефония и просмотр веб-страниц. Под "услугой" в этом смысле понимается что-то, непосредственно относящееся к сквозному сценарию использования. Однако многие сквозные сценарии использования связаны с услугами-носителями, например с некоторыми видами функциональности передачи пакетных данных, для которых есть собственные показатели (KPI) QoS.

В этом контексте цифровая финансовая услуга может считаться классическим примером такой связанной с пользователем услуги, которая может быть реализована несколькими способами на базе сетевых услуг-носителей, таких как SMS или пакетная передача данных.

ЦФУ – не единственный вид таких услуг верхнего уровня. Другим характерным примером может служить современная телефония. Конечным пользователям, в сущности, безразлично, как реализована требуемая им функция (возможность связи с другими абонентами при помощи голоса) – на базе традиционного стандарта GSM, универсальной системы подвижной электросвязи (UMTS), передачи голоса по сети LTE (VoLTE) или какой-либо OTT-технологии передачи голоса по протоколу Интернет (VoIP). Их субъективная оценка качества основывается на универсальных показателях – время установления соединения, коэффициент прерванных соединений, качество речи, – и именно эти показатели лежат в основе таких документов, как [b-ITU-T E.804] или [b-ETSI TS 102 250].

Порой очень подробные определения KPI в этих документах обусловлены диагностическим подходом, но это ни в коей мере не "золотое правило". В ходе дальнейшей разработки будут предприниматься попытки выработать ключевые показатели качества (KQI), в истинном смысле относящиеся к конечным потребителям.

Еще одним примером этого может служить просмотр веб-страниц с использованием протокола HTTPS вместо HTTP. Казалось бы, для пользователя ничего не меняется, поэтому KPI QoS верхнего уровня для оценки пользовательского восприятия остаются прежними, но во многих случаях сети обрабатывают трафик протоколов HTTPS и HTTP по-разному, что ведет к различиям в использовании таких KPI для целей диагностики.

Чтобы выполнить техническую оценку прогнозируемого QoS верхнего уровня для конкретной ЦФУ с точки зрения услуг-носителей, необходимо знать, как организованы технические потоки данных и сигнализации. Такая информация, как правило, отсутствует на веб-сайтах или в брошюрах поставщиков услуг.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. – Строго говоря, это справедливо для большинства прочих услуг, предлагаемых операторами сетей. Прежде всего операторы обычно не берут на себя обязательство (по крайней мере перед конечными потребителями) обеспечивать строгие целевые показатели качества, и в случае сетей подвижной связи это вполне можно понять, поскольку местные условия могут сильно варьироваться (например, от крыши до подвала дома, пусть даже в одной и той же географической точке). Кроме того, в условиях, когда сети в целях оптимизации ресурсов все больше склоняются к контент-зависимой логике работы, нельзя надежно спрогнозировать качество по неким общим свойствам битового канала, поддающимся измерению с помощью простых сквозных услуг, таких как просмотр веб-страниц. Но конкретная ЦФУ легко может быть подвергнута объективным измерениям, как будет показано ниже.

В идеальном случае этот вопрос необходимо решать в ходе переговоров о получении лицензии между регуляторными органами и потенциальными поставщиками ЦФУ.

ПРИМЕЧАНИЕ 3. – В отношении других услуг, например потоковой передачи видео, хорошо известно следующее.

Когда сайт YouTube впервые стал популярным, потоковая передача на нем осуществлялась по протоколу управления передачей (TCP); имея такую информацию, можно было бы установить стандарты KPI, оценивать QoS и прогнозировать QoE. Сегодня – по веским причинам – та же услуга от того же поставщика организована в виде адаптивной потоковой передачи по протоколу HTTPS. Соответственно разработаны новые стандарты с новыми KPI для оценки QoS той же услуги.

Строго говоря, KPI в отношении качества видео остались прежними, изменились только методы (быть может, вынужденно). Более важно здесь то, что определения KPI на основе низкоуровневых технических событий, например на уровне протокола Интернет, становятся непригодными в случае использования шифрованных соединений по протоколам наподобие HTTPS.

Если есть возможность выделить категории предлагаемых ЦФУ, то можно определить, какие из этих категорий представляют собой популярные услуги (то есть услуги, которые широко распространены и используются большим числом потребителей), и затем инициировать более адресную работу над определением соответствующих KPI.

Библиография

- [ITU-T E.800] Рекомендация МСЭ-Т E.800 (2008), *Определение терминов, относящихся к качеству обслуживания.*
- [b-ITU-T E.804] Recommendation ITU-T E.804 (2014), *Quality of service aspects for popular services in mobile networks.*
- [b-ITU-T G.1000] Recommendation ITU-T G.1000 (2001), *Communications quality of service: A framework and definitions.*
- [b-ITU-T P.10] Recommendation ITU-T P.10/G.100 (11/2017), *Vocabulary for performance, quality of service and quality of experience.*
- [b-ITU-T P.863] Recommendation ITU-T P.863 (2018), *Perceptual objective listening quality prediction.*
- [b-ITU-T Q.23] Recommendation ITU-T Q.23 (1988), *Technical features of push-button telephone sets.*
- [b-ITU-T DFS TR] ITU-T Focus Group Digital Financial Services: Technical Report (2016), *QoS and QoE aspects of digital financial services.* Документ доступен [на 07.11.2019 года] по адресу: https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dfs/Documents/09_2016/FGDFSQoSReport.pdf
- [b-ITU FIGI 2019a] ITU Financial Inclusion Global Initiative, Security, Infrastructure and Trust Working Group (SIT WG) (2019a), *Methodology for measurement of QoS KPIs for DFS.* Документ доступен [на 07.11.2019 года] по адресу: https://www.itu.int/en/ITU-T/extcoop/figisymposium/Documents/ITU_SIT_WG_Methodology%20for%20measurement%20of%20QoS%20KPIs%20for%20DFS.pdf
- [b- ITU FIGI 2019b] ITU Financial Inclusion Global Initiative, Security, Infrastructure and Trust Working Group (SIT WG) (2019b), *Report on the DFS pilot measurement campaign conducted in Ghana.* Документ доступен [на 07.11.2019 года] по адресу: [Pilot measurement of QoS KPIs for DFS in Ghana.](#)
- [b-ITU FIGI 2019c] ITU Financial Inclusion Global Initiative, Security, Infrastructure and Trust Working Group (SIT WG) (2019c), *DFS consumer competency framework.* Документ доступен [на 15.11.2019 года] по адресу: <https://extranet.itu.int/sites/itu-t/initiatives/sitwg/Meeting/SIT-0060.docx>
- [b-ETSI EN 300 957] ETSI EN 300 957 V7.0.1 (2000-01), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Unstructured Supplementary Service Data (USSD); Stage 3 (GSM 04.90 version 7.0.1 Release 1998).*
- [b-ETSI ES 201 235-1] ETSI ES 201 235-1 V1.1.1 (2000-09), *Specification of dual tone multi-frequency (DTMF) transmitters and receivers; Part 1: General.*
- [b-ETSI ES 201 235-2] ETSI ES 201 235-2 V1.2.1 (2002-05), *Access and terminals (AT); Specification of dual-tone multi-frequency (DTMF) transmitters and receivers; Part 2: Transmitters.*
- [b-ETSI ES 201 235-3] ETSI ES 201 235-3 V1.3.1 (2006-03), *Access and terminals (AT); Specification of dual-tone multi-frequency (DTMF) transmitters and receivers; Part 3: Receivers.*
- [b-ETSI ES 201 235-4] ETSI ES 201 235-4 V1.3.1 (2006-03), *Access and terminals (AT); Specification of dual-tone multi-frequency (DTMF) transmitters and receivers; Part 4: Transmitters and receivers for use in terminal equipment for end-to-end signalling.*
- [b-ETSI TS 100 549] ETSI TS 100 549 V7.0.0 (1999-08), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Unstructured supplementary service data (USSD) – Stage 2 (GSM 03.90 version 7.0.0 release 1998).*

- [b-ETSI TS 100 625] ETSI TS 100 625 V7.0.0 (1999-08), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+); Unstructured supplementary service data (USSD) – Stage 1 (GSM 02.90 version 7.0.0 Release 1998)*.
- [b-ETSI TS 102 250] ETSI TS 102 250 series, *Speech and multimedia transmission quality (STQ); QoS aspects for popular services in mobile networks* [8 parts].
- [b-ETSI TS 102 250-2] ETSI TS 102 250-2 V2.4.1 (2015-05), *Speech and multimedia transmission quality (STQ); QoS aspects for popular services in mobile networks; Part 2: Definition of quality of service parameters and their computation*.
- [b-ETSI TS 123 014] ETSI TS 123 014 V15.0.0 (2018-06), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal mobile telecommunications system (UMTS); Support of dual tone multi-frequency (DTMF) signalling (3GPP TS 23.014 version 15.0.0 Release 15)*.
- [b-ETSI TS 123 107] ETSI TS 123 107 V15.0.0 (2018-06), *Digital cellular telecommunications system (Phase 2+) (GSM); Universal mobile telecommunications system (UMTS); LTE; Quality of service (QoS) concept and architecture (3GPP TS 23.107 version 15.0.0 Release 15)*.
- [b-IETF RFC 2833] IETF RFC 2833 (2000), *RTP payload for DTMF digits, telephony tones and telephony signals*.
- [b-IETF RFC 2976] IETF RFC 2976 (2000), *The SIP INFO method*.

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

- Серия А Организация работы МСЭ-Т
- Серия D Принципы тарификации и учета и экономические и стратегические вопросы международной электросвязи/ИКТ
- Серия E Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
- Серия F Нетелефонные службы электросвязи
- Серия G Системы и среда передачи, цифровые системы и сети**
- Серия H Аудиовизуальные и мультимедийные системы
- Серия I Цифровая сеть с интеграцией служб
- Серия J Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
- Серия K Защита от помех
- Серия L Окружающая среда и ИКТ, изменение климата, электронные отходы, энергоэффективность; конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
- Серия M Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
- Серия N Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
- Серия O Требования к измерительной аппаратуре
- Серия P Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
- Серия Q Коммутация и сигнализация, а также соответствующие измерения и испытания
- Серия R Телеграфная передача
- Серия S Оконечное оборудование для телеграфных служб
- Серия T Оконечное оборудование для телематических служб
- Серия U Телеграфная коммутация
- Серия V Передача данных по телефонной сети
- Серия X Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность
- Серия Y Глобальная информационная инфраструктура, аспекты протокола Интернет, сети последующих поколений, интернет вещей и "умные" города
- Серия Z Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи