

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

M.3710

(11/2013)

СЕРИЯ М: УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОСВЯЗЬЮ,
ВКЛЮЧАЯ СУЭ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
СЕТЕЙ

Цифровые сети с интеграцией служб

**Обзор автоматизированного тестирования
услуг для обеспечения гарантии
рентабельных услуг электросвязи**

Рекомендация МСЭ-Т M.3710

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ М

УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОСВЯЗЬЮ, ВКЛЮЧАЯ СУЭ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СЕТЕЙ

Введение и общие принципы технической эксплуатации и организации технического обслуживания	M.10–M.299
Международные системы передачи	M.300–M.559
Международные телефонные каналы	M.560–M.759
Системы сигнализации по общему каналу	M.760–M.799
Международные системы телеграфной и фототелеграфной передачи	M.800–M.899
Международные арендованные первичные и вторичные групповые тракты	M.900–M.999
Международные арендованные каналы	M.1000–M.1099
Системы и службы подвижной электросвязи	M.1100–M.1199
Международная телефонная сеть общего пользования	M.1200–M.1299
Международные системы передачи данных	M.1300–M.1399
Обозначения и обмен информацией	M.1400–M.1999
Международная сеть транспортировки сообщений	M.2000–M.2999
Сеть управления электросвязью	M.3000–M.3599
Цифровые сети с интеграцией служб	M.3600–M.3999
Системы сигнализации по общему каналу	M.4000–M.4999

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

Рекомендация МСЭ-Т М.3710

Обзор автоматизированного тестирования услуг для обеспечения гарантии рентабельных услуг электросвязи

Резюме

В Рекомендации МСЭ-Т М.3710 представлен обзор автоматизированного тестирования услуг. В Рекомендации определяется общая модель автоматизированного тестирования услуг и описывается набор функциональных требований для поддержки обеспечения гарантии рентабельных услуг электросвязи.

Хронологическая справка

Издание	Рекомендация	Утверждение	Исследовательская комиссия	Уникальный идентификатор*
1.0	МСЭ-Т М.3710	13.11.2013 г.	2-я	11.1002/1000/12046

Ключевые слова

Автоматизированное тестирование услуг, QoS, диспетчер тестирования, тестовая точка, программа тестирования.

* Для получения доступа к Рекомендации наберите в адресном поле вашего браузера URL <http://handle.itu.int/>, после которого укажите уникальный идентификатор Рекомендации. Например, <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	2
4	Сокращения и акронимы	2
5	Соглашения	2
6	Понятия и базовая информация	3
	6.1 Обзор	3
	6.2 Место в структуре бизнес-процессов еТОМ	3
	6.3 Взаимосвязь между системами и объектами в настоящей Рекомендации	4
7	Общая модель автоматизированного тестирования услуг	5
8	Функциональные требования к автоматизированному тестированию услуг	6
	8.1 Управление шаблонами программ	6
	8.2 Управление программами тестирования	6
	8.3 Управление тестовыми точками	7
	8.4 Управление сценариями тестирования	7
	8.5 Управление ресурсами тестирования	7
	8.6 Управление данными тестирования	7
	8.7 Предупредительная сигнализация	8
	8.8 Вопросы безопасности	9
	Дополнение I – Примеры сценариев автоматизированного тестирования услуг	10
	I.1 Сценарий автоматизированного тестирования услуг № 1	10
	I.2 Сценарий автоматизированного тестирования услуг № 2	11
	Дополнение II – Примеры использования автоматизированного тестирования услуг	13

Обзор автоматизированного тестирования услуг для обеспечения гарантии рентабельных услуг электросвязи

1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации представлен обзор автоматизированного тестирования услуг. В Рекомендации определяется общая модель автоматизированного тестирования услуг и описывается набор функциональных требований для поддержки операторов, осуществляющих тестирование ориентированных на потребителя услуг электросвязи.

Параметры измерения, которые необходимо контролировать для конкретных услуг, выходят за рамки настоящей Рекомендации.

2 Справочные документы

В нижеследующих Рекомендациях МСЭ-Т и других справочных документах содержатся положения, которые через имеющиеся в этом тексте ссылки лежат в основе положений данной Рекомендации. Указанные издания были действительными во время публикации. Все Рекомендации и другие нормативные ссылки могут время от времени пересматриваться; вследствие чего пользователям данной Рекомендации рекомендуется, по возможности, применять самые последние издания Рекомендаций и других нормативных ссылок, указанных ниже. Регулярно публикуется перечень Рекомендаций МСЭ-Т, действующих в настоящее время. Ссылка на документ, упомянутый в данной Рекомендации, не дает ему статуса самостоятельной Рекомендации.

- | | |
|------------------|--|
| [ITU-T E.800] | Рекомендация МСЭ-Т E.800 (2008 г.), <i>Определения терминов, относящихся к качеству обслуживания.</i> |
| [ITU-T M.3050.1] | Recommendation ITU-T M.3050.1 (2007), <i>Enhanced Telecom Operations Map (eTOM) – The business process framework.</i> |
| [ITU-T M.3320] | Recommendation ITU-T M.3320 (1997), <i>Management requirements framework for the TMN X-interface.</i> |
| [ITU-T Q.3945] | Recommendation ITU-T Q.3945 (2011), <i>Test specifications for next generation network services on model networks – Test set 1.</i> |
| [ITU-T X.733] | Recommendation ITU-T X.733 (1992) ISO/IEC 10164-4:1992, <i>Information technology – Open Systems Interconnection – Systems Management: Alarm reporting function.</i> |
| [ITU-T X.745] | Recommendation ITU-T X.745 (1993), <i>Information technology – Open Systems Interconnection – Systems Management: Test Management function.</i> |

3 Определения

3.1 Термины, определенные в других документах

В настоящей Рекомендации используются следующие термины, определенные в других документах.

3.1.1 оператор сети (network operator) [ITU-T M.3320]: Организация, которая управляет сетью электросвязи. Оператор сети может быть поставщиком услуг и наоборот. Оператор сети может предоставлять или не предоставлять конкретные услуги электросвязи.

3.1.2 качество обслуживания (quality of service) (QoS) [ITU-T E.800]: Совокупность характеристик услуги электросвязи, которые отражают ее способность удовлетворять сформулированные и подразумеваемые потребности пользователя услуги.

3.1.3 услуга (service) [ITU-T M.3050.1]: Услуги разрабатываются поставщиком услуг для продажи в рамках продуктов. Одна и та же услуга может содержаться в нескольких продуктах в разной компоновке, по разным ценам и т. д.

3.1.4 поставщик услуг (service provider) [ITU-T M.3320]: Общее обозначение организации, предоставляющей услуги электросвязи абонентам и другим пользователям либо на основе тарифа, либо на основе договора. Поставщик услуг может осуществлять или не осуществлять эксплуатацию сети. Поставщик услуг может являться или не являться абонентом другого поставщика услуг.

3.1.5 операции по тестированию (test operations) [ITU-T X.745]: Операции управления, связанные с тестированием.

3.1.6 исполнитель тестов (test performer) [ITU-T X.745]: Агент, исполняющий операции по тестированию.

3.1.7 тестовый запрос (test request) [ITU-T X.745]: Отдельный запрос, направляемый диспетчером тестирования исполнителю тестов, чтобы инициировать выполнение одного или нескольких тестов.

3.1.8 результаты тестирования (test results) [ITU-T X.745]: Информация, генерируемая во время выполнения теста и доступная открытой системе.

3.2 Термины, определенные в настоящей Рекомендации

В настоящей Рекомендации определяются следующие термины.

3.2.1 тестовая точка; контрольная точка (test point): Функциональный элемент, который играет роль исполнителя тестов и взаимодействует с сетью электросвязи.

3.2.2 область тестирования (test domain): Набор тестовых точек, обладающих некоторыми общими характеристиками и подлежащих единому управлению.

3.2.3 программа тестирования (test programme): План тестирования и набор атрибутов для достижения конкретной цели тестирования.

3.2.4 сценарий тестирования (test script): Специализированный программный модуль, способный автоматически выполнять операции по тестированию определенных услуг.

4 Сокращения и акронимы

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения и акронимы.

BSS	Business Support System	Система поддержки деятельности предприятия
eTOM	enhanced Telecom Operations Map	Расширенная карта бизнес-процессов оператора электросвязи
MDN	Mobile Directory Number	Номер мобильного абонента в справочнике
NO	Network Operator	Оператор сети
NTP	Network Time Protocol	Протокол сетевого времени
OSS	Operation Support System	Система эксплуатационной поддержки
QoS	Quality of Service	Качество обслуживания
SLA	Service Level Agreements	Соглашения об уровне обслуживания
SP	Service Provider	Поставщик услуг

5 Соглашения

В настоящей Рекомендации используются следующие соглашения по терминологии.

- Ключевые слова "**требуется, чтобы**" означают требование, которое необходимо неукоснительно соблюдать и отклонение от которого не допускается, если будет сделано заявление о соответствии этому документу.
- Ключевые слова "**запрещается**" означают требование, которое необходимо неукоснительно соблюдать и отклонение от которого не допускается, если будет сделано заявление о соответствии этому документу.

- Ключевые слова "**рекомендуется**" означают требование, которое рекомендуется соблюдать, но это не является абсолютно необходимым. Таким образом, соблюдение этого требования не является обязательным для заявления о соответствии.
- Ключевые слова "**не рекомендуется**" означают требование в отношении того, что конкретно не запрещено, но рекомендуется избегать. Следовательно, даже если этого избежать не удалось, заявление о соответствии этой Рекомендации все равно может быть сделано.
- Ключевые слова "**может быть дополнительно**" означают необязательное требование, которое допустимо, но не имеет рекомендательного значения. Это выражение не означает, что вариант реализации поставщика должен обеспечивать выполнение этой функции и функция может быть дополнительно активирована оператором сети/поставщиком услуг. Это означает лишь, что поставщик может дополнительно предоставить эту функцию и по-прежнему заявлять о соответствии Рекомендации.

6 Понятия и базовая информация

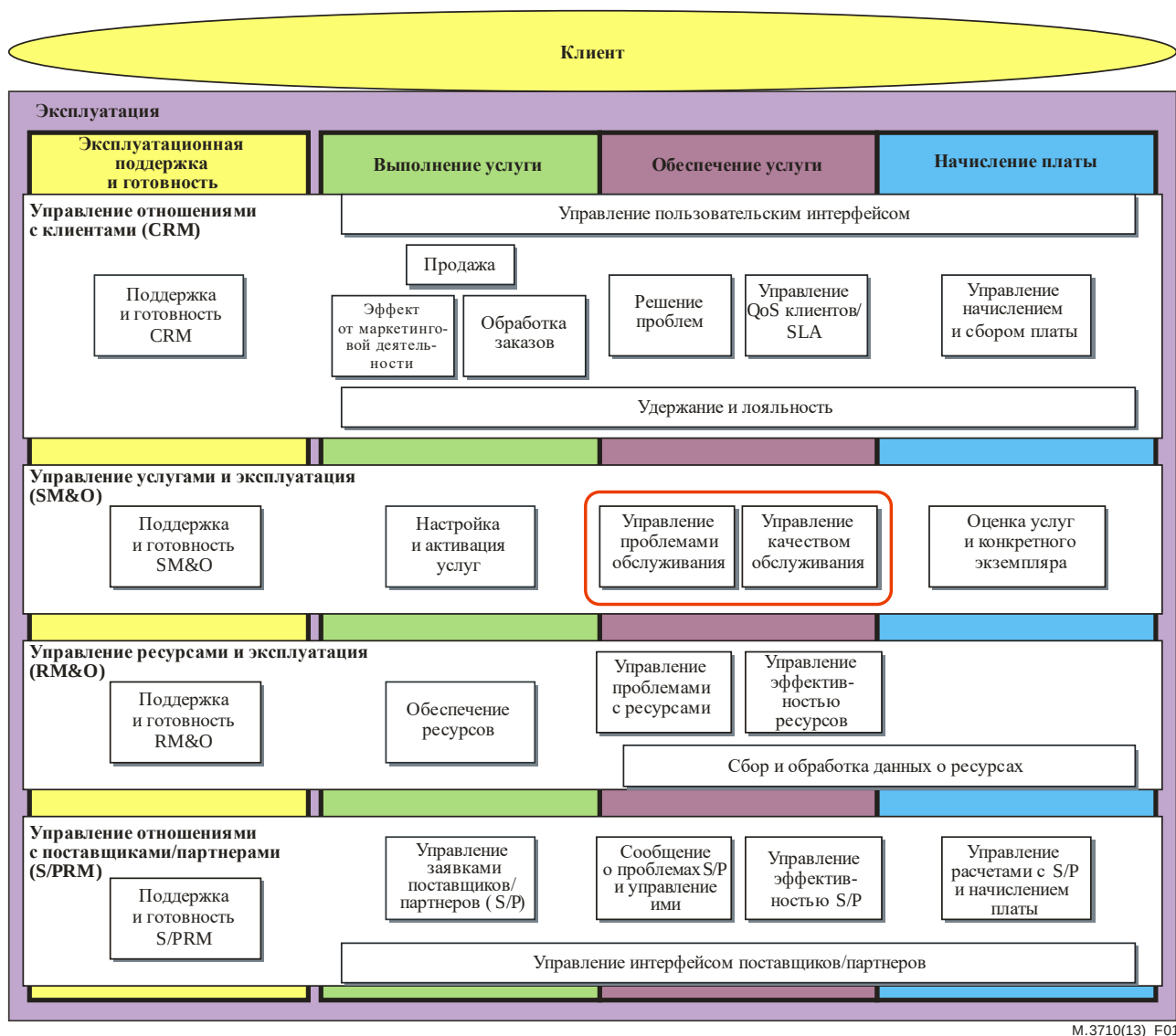
6.1 Обзор

Большое значение для NO/SP, стремящихся получить устойчивое конкурентное преимущество, имеет предоставление высококачественных рентабельных услуг электросвязи конечным пользователям. NO/SP должны обеспечить, чтобы услуги, предоставляемые потребителям, были постоянно доступными и соответствовали требованиям SLA или уровням QoS. В то же время еще одним важным вопросом, который необходимо принимать во внимание операторам электросвязи, является вопрос снижения эксплуатационных расходов и повышения эффективности работы.

Автоматизированное тестирование услуг – это решение для обеспечения сквозного качества обслуживания, при котором используется автоматизированное испытательное оборудование, способное своевременно выявлять отказы сети и/или ухудшение качества обслуживания. Примеры некоторых сценариев автоматизированного тестирования услуг приведены в Дополнении I. Автоматическое тестирование услуг может обеспечить качество широкого спектра услуг электросвязи, таких как услуги голосовой связи, услуги обмена сообщениями, услуги передачи данных, дополнительные услуги и т. д. Некоторые примеры использования автоматизированного тестирования услуг описаны в Дополнении II.

6.2 Место в структуре бизнес-процессов eTOM

На рисунке 1 показано место автоматизированного тестирования услуг в структуре бизнес-процессов eTOM [ITU-T M.3050.1]. Автоматизированное тестирование услуг – это элемент процесса обеспечения гарантированного выполнения операций, который поддерживает управление проблемами обслуживания и управление качеством обслуживания в рамках функции управления услугами и эксплуатации.

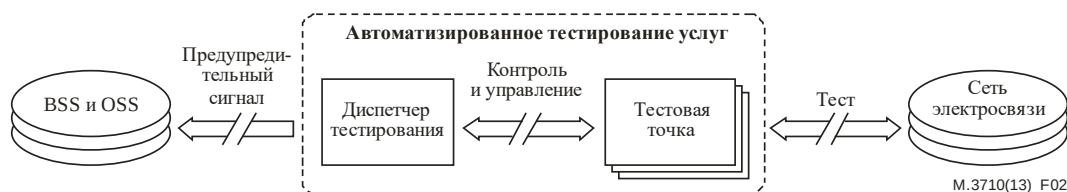


M.3710(13)_F01

Рисунок 1 – Место автоматизированного тестирования услуг в структуре eTOM

6.3 Взаимосвязь между системами и объектами в настоящей Рекомендации

Как показано на рисунке 2, к системам и объектам, участвующим в автоматизированном тестировании услуг, относятся BSS/OSS, диспетчер тестирования, тестовые точки и сети электросвязи.



M.3710(13)_F02

Рисунок 2 – Системы и объекты, участвующие в автоматизированном тестировании услуг

В настоящей Рекомендации описаны функции управления между диспетчером тестирования и тестовыми точками, а также между диспетчером тестирования и BSS/OSS. Интерфейс тестирования между тестовыми точками и сетями электросвязи должен соответствовать стандартным протоколам сетевого интерфейса. Соответствующие функциональные требования выходят за рамки сферы применения настоящей Рекомендации.

7 Общая модель автоматизированного тестирования услуг

На рисунке 3 показана модель автоматизированного тестирования услуг, которая состоит главным образом из диспетчера тестирования и тестовых точек. Автоматизированным тестированием услуг управляют программы тестирования, определяемые диспетчером тестирования. Тестовые точки получают тестовые запросы от программы тестирования и вызывают сценарии тестирования для выполнения операций по тестированию услуг.

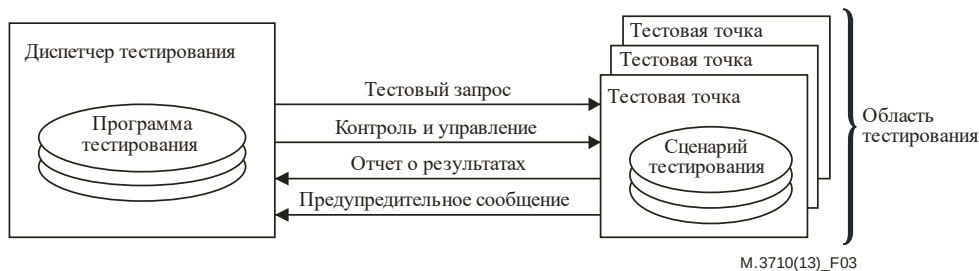


Рисунок 3 – Модель автоматизированного тестирования услуг

- Диспетчер тестирования – объект, который контролирует все операции по тестированию услуг и управляет ими. Диспетчер тестирования может создавать несколько экземпляров программы тестирования и управлять ими.
- Программа тестирования – план тестирования и набор атрибутов для достижения конкретной цели тестирования. Программу тестирования можно создать на основе шаблона тестирования, что может способствовать эффективному автоматизированному тестированию услуг.
- Тестовая точка – функциональный элемент, который играет роль исполнителя тестов. Тестовые точки могут передавать и получать сигналы и взаимодействовать с сетями электросвязи. На рисунке 4 показана типичная структура сети электросвязи для тестирования услуг (взята из [ITU-T Q.3945]). Хотя тестовые точки могут быть развернуты в любой из контрольных точек, показанных на рисунке 4, обычно они находятся в интерфейсах пользователь-сеть (UNI).



Рисунок 4 – Структура типовой сети для тестирования услуг

- Сценарий тестирования – специализированный программный модуль, который может вызываться программой тестирования и автоматически выполнять операции тестирования.
- Область тестирования – набор тестовых точек с некоторыми общими функциями управления; например, они могут находиться в одной и той же географической области или административной зоне, использовать один и тот же протокол интерфейса или применять одну и ту же политику тестирования и т. д. Тестовыми точками в одной и той же области тестирования можно управлять единым образом.

8 Функциональные требования к автоматизированному тестированию услуг

8.1 Управление шаблонами программ

Шаблон программы, в котором описаны общие компоненты программы тестирования, облегчает и ускоряет настройку программы тестирования.

Требуется, чтобы общий шаблон программы тестирования содержал следующую основную информацию:

- идентификатор программы тестирования – уникальный идентификатор программы тестирования;
- имя программы тестирования – имя, присвоенное программе тестирования;
- описание – краткое введение в программу тестирования;
- приоритет – значение приоритета управляет последовательностью, в которой должны выполняться параллельные программы тестирования, во избежание любых конфликтов между требованиями к ресурсам тестирования. В первую очередь обслуживаются программы тестирования с более высоким приоритетом;
- цикл вызова – цикл вызова управляет временем и частотой выполнения программы тестирования. Программа тестирования может выполняться как периодически, так и неперiodически;
- интервал отчетности – интервал времени, в течение которого тестовая точка передает результат и данные тестирования;
- перечень тестовых заданий – набор тестовых заданий, которые должны автоматически выполняться программой тестирования в заранее определенной последовательности. Выполнение каждого задания должно вызывать соответствующие сценарии тестирования для выполнения операций тестирования с определенной услугой;
- перечни областей тестирования и тестовых точек – назначение области тестирования и список тестовых точек, которые должны выполнять данный тест;
- ресурсы – физические и логические ресурсы, выделенные для программы тестирования.

Требуется, чтобы диспетчеру тестирования было разрешено создавать, изменять, запрашивать или удалять шаблон программы.

8.2 Управление программами тестирования

Требуется, чтобы управление программами тестирования включало следующее:

- возможность создания программы тестирования путем создания экземпляра шаблона программы тестирования;
- возможность настраивать программу тестирования в зависимости от задачи тестирования услуг. Цикл вызова и диапазон тестовых точек, задействованных в тестировании, должны быть тщательно спроектированы, чтобы минимизировать влияние на нормальный сетевой трафик и использование услуг;
- поддержку диспетчера тестирования в части активации, запроса, приостановки, изменения, повторной активации, завершения и удаления программ. Соответствующий статус программы тестирования может относиться к тестовым состояниям, определенным в [ITU-T X.745];
- возможность обеспечения централизованного управления всеми программами тестирования для диспетчера тестирования. Диспетчер тестирования поддерживает очереди всех активированных программ тестирования и запускает сеансы тестирования в соответствующих тестовых точках согласно назначенному временному циклу и приоритету программ тестирования;
- возможность для диспетчера тестирования отслеживать и контролировать выполнение тестов услуг в каждой тестовой точке.

8.3 Управление тестовыми точками

Требуется, чтобы управление тестовыми точками заключалось в следующем:

- настройка протокола сетевого интерфейса тестовых точек;
- мониторинг состояния всех тестовых точек;
- сбор результатов и данных тестирования от тестовых точек – периодический или по запросу;
- рекомендуется, чтобы тестовая точка имела возможность локального хранения данных тестирования в течение достаточно длительного периода времени на тот случай, если данные тестирования по какой-либо причине не могут быть переданы диспетчеру тестирования;
- время во всех тестовых точках должно быть синхронизировано с помощью протокола сетевого времени.

8.4 Управление сценариями тестирования

В связи со значительным разнообразием услуг электросвязи, различающихся по функциям и процессу обслуживания, для каждого типа услуг должен быть разработан специальный сценарий тестирования. Сценарии тестирования могут разрабатываться на языке программирования или языке сценариев/нотаций – но этот вопрос выходит за рамки настоящей Рекомендации. При управлении сценариями тестирования рекомендуется:

- чтобы они загружались, устанавливались, обновлялись или удалялись тестовыми точками по локальному либо удаленному запросу диспетчера тестирования;
- чтобы во время тестирования услуг отслеживались и фиксировались параметры услуг. Параметры, которые должны вводиться для конкретных услуг, можно выбирать в соответствии с Рекомендациями МСЭ-Т серий Q и E.

Все операции по тестированию должны соответствовать сетевому интерфейсу, протоколам сигнализации и обслуживания тестируемой сети и услуг и не должны приводить к непреднамеренному отказу или несоответствию услуг.

8.5 Управление ресурсами тестирования

К ресурсам тестирования относятся логические и физические ресурсы, необходимые для выполнения автоматизированного тестирования услуг, такие как телефонные номера, IP-адреса, тестовые карты, тестовые терминалы и другие инструменты.

- Рекомендуется, чтобы все ресурсы тестирования централизованно управлялись диспетчером тестирования. Диспетчер тестирования должен иметь возможность управлять готовностью и доступностью всех ресурсов тестирования.
- Требуется, чтобы диспетчер тестирования имел возможность добавлять, удалять, активировать, тестировать и распределять все ресурсы тестирования. Соответствующая программа тестирования может иметь доступ только к ресурсам, выделенным диспетчером тестирования, и использовать только такие ресурсы.
- Рекомендуется, чтобы диспетчер тестирования поддерживал планирование ресурсов на основе приоритетов, чтобы удовлетворить потребности в ресурсах высокоприоритетных программ тестирования и разрешать конфликты между различными программами тестирования.
- Диспетчер тестирования может дополнительно поддерживать обнаружение и принудительное высвобождение ресурсов тестирования, когда они заняты зависшими программами тестирования.
- Ресурсы тестирования могут распределяться между различными программами тестирования/тестовыми точками по расписанию.

8.6 Управление данными тестирования

Управление данными тестирования должно обеспечивать дальнейшую обработку и анализ результатов и данных тестирования, сообщаемых тестовыми точками, чтобы своевременно обнаруживать потенциальные проблемы обслуживания, контролировать качество обслуживания и получать информацию, которая может помочь персоналу по эксплуатации и техническому обслуживанию (O&M) выявлять и решать проблемы.

Данные тестирования могут состоять из двух частей. Первая часть – это данные, зависящие от программы тестирования, которые могут отражать процесс планирования и выполнения программ тестирования. Требуется осуществлять сбор следующих данных:

- время начала выполнения каждой программы тестирования;
- время окончания выполнения каждой программы тестирования;
- ход выполнения запланированной программы;
- ход выполнения и результат распределения ресурсов тестирования;
- результат выполнения программы – успешное или неудачное выполнение каждой программы тестирования и соответствующий код отказа или причину неудачного тестирования.

Вторая часть данных тестирования – это параметры, относящиеся к услугам, которые отражают поток обслуживания и критические параметры обслуживания, способные помочь при анализе качества обслуживания. Требуется осуществлять сбор следующих данных:

- время начала тестирования конкретной услуги;
- время окончания тестирования конкретной услуги;
- ход выполнения и результат вызова ресурса тестирования;
- результат тестирования – результат тестирования конкретной услуги, который может соответствовать определению результатов тестирования в [ITU-T X.745]. В случае отказа может быть дополнительно указан соответствующий код отказа или причины отказа;
- параметры обслуживания – критические параметры, зависящие от услуг, которые фиксируются во время тестирования услуг.

Тестовая точка может сообщать результаты и данные тестирования диспетчеру тестирования следующим образом:

- немедленно – если ведется мониторинг услуг и анализ качества обслуживания в режиме реального времени, тестовые точки сообщают результаты/данные тестирования сразу после выполнения теста;
- периодически – если имеется программа регулярного мониторинга и обеспечения качества обслуживания, тестовые точки сообщают результаты/данные тестирования в заранее определенные моменты времени и с определенной периодичностью;
- по запросу – тестовая точка сообщает результаты/данные тестирования всякий раз, когда получает запрос от диспетчера тестирования.

Рекомендуется, чтобы все данные тестирования, полученные от тестовых точек, хранились в базе данных тестирования.

Рекомендуется, чтобы у диспетчера тестирования была возможность обрабатывать результаты и данные тестирования, вычислять KQI услуг и проверять сквозное качество обслуживания (QoS) и тенденцию его изменения.

Базовая классификация показателей качества услуг может относиться к характеристикам качества обслуживания [ITU-T E.800], а определение и расчет конкретных показателей качества услуг могут производиться согласно соответствующим Рекомендациям МСЭ-Т серий E и Q.

Диспетчер тестирования может проводить коррелированный анализ на основе базы данных тестирования для выявления возможных сбоев в обслуживании и определения степени, затрагиваемой области и места сбоев в случае отказа сети/службы или ухудшения качества обслуживания.

Анализ результатов может быть представлен в графическом виде с визуализацией состояния обслуживания тестовых точек, областей тестирования и всей сети и службы в целом, а также с указанием области и степени серьезности проблем сети/службы в случае их возникновения.

8.7 Предупредительная сигнализация

Управление предупредительными сигналами – одна из важных функций уведомления персонала OSS/BSS и O&M в режиме реального времени о проблемах обслуживания, обнаруженных во время автоматизированного тестирования услуг.

- Поддержка определения предупредительных сигналов. Рекомендуется, чтобы предупредительный сигнал включал следующую информацию: название предупредительного сигнала, степень серьезности, тип предупредительного сигнала, описание причины подачи предупредительного сигнала, время возникновения сигнала, идентификатор тестовой точки/программы тестирования и критерии подачи сигнала. Рекомендуется, чтобы степень серьезности предупредительного сигнала соответствовала определению [ITU-T X.733].
- При определении политики предупредительной сигнализации может дополнительно поддерживаться возможность настройки критериев подачи предупредительного сигнала или политики предупредительной сигнализации для каждой программы тестирования и следующих условий:
 - показатель качества конкретной услуги выше или ниже предварительно заданного порогового значения;
 - обнаружено продолжительное снижение качества обслуживания;
 - тенденция изменения качества обслуживания указывает на возможный отказ или ухудшение качества работы сети/службы.
- Требуется, чтобы тестовая точка своевременно обнаруживала и подавала предупредительный сигнал в случае недоступности сети и услуг. Диспетчер тестирования должен перенаправлять предупредительные сигналы, поступающие от тестовых точек, персоналу OSS/BSS и O&M.
- Требуется, чтобы диспетчер тестирования своевременно анализировал и выявлял возможные проблемы с качеством обслуживания и направлял предупредительные сигналы персоналу OSS/BSS и O&M.
- Диспетчеру тестирования может быть предоставлена возможность назначать адресатов передачи предупредительных сигналов и уведомлений о предупредительных сигналах в режиме реального времени в разных формах, включая звуковую сигнализацию, передачу SMS или пересылку по электронной почте.
- Рекомендуется, чтобы поддерживались операции с предупредительными сигналами, включая запрос, сброс и резервное копирование предупредительных сигналов.

8.8 Вопросы безопасности

Рекомендуется, чтобы были реализованы следующие механизмы обеспечения безопасности:

- разрешение доступа к средствам автоматизированного тестирования услуг только авторизованным пользователям;
- разрешение работы с программами тестирования и доступа к результатам и данным тестирования только авторизованным пользователям;
- разрешение доступа к выделенным ресурсам тестирования только авторизованным тестовым точкам.

Дополнение I

Примеры сценариев автоматизированного тестирования услуг

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

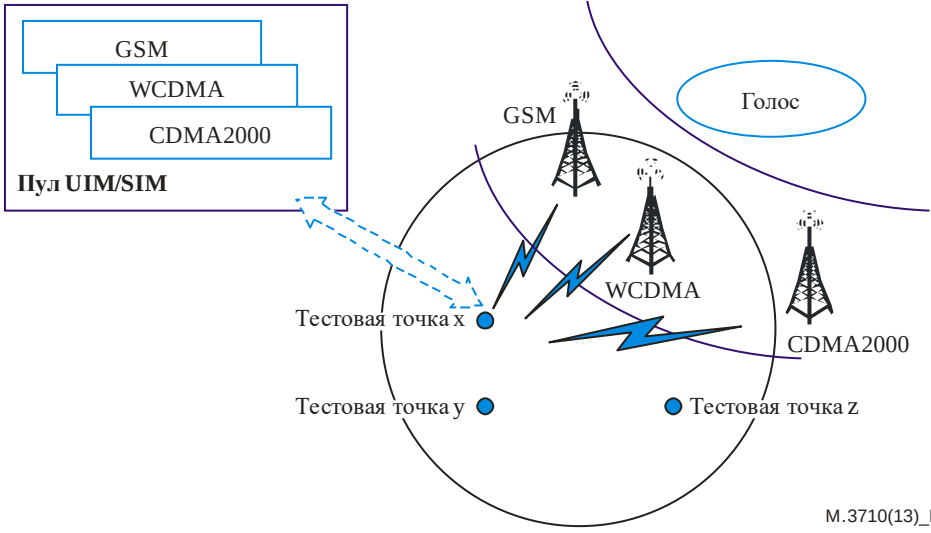
I.1 Сценарий автоматизированного тестирования услуг № 1

Наименование	Содержание
Название сценария	Автоматическое тестирование роуминга
Требования к услуге	Обеспечение надежной работы всех часто используемых услуг подвижной связи как внутри, так и за пределами домашней сети, чтобы абоненты могли получать доступ к услугам подвижной связи и пользоваться ими в любом месте с неизменным качеством, где бы абоненты ни находились – в своей стране или за границей.
Описание сценария	1. Предполагается, что должен быть протестирован следующий входящий роуминг в город "а" страны А: роуминг из города "b" и города "с" страны А в город "а" страны А и роуминг из города "d" страны В в город "а" страны А. 2. В городе "а" страны А развернуты тестовые точки x, y, z, и во все развернутые тестовые точки должны быть загружены заранее определенные сценарии тестирования. 3. После запуска программы тестирования (по запросу или заранее определенному событию) тестовые точки должны извлечь данные пользователя из пула ресурсов SIM/UIM, расположенного в городе "b", и приступить к операциям по тестированию под управлением сценариев тестирования, способных выполнять тестирование часто используемых услуг подвижной связи, таких как голосовая связь, SMS, интернет-серфинг и т. д. 4. Затем тестовые точки должны извлечь данные пользователя из пула ресурсов SIM/UIM, расположенного в городе "с" и в городе "d", после чего каждая тестовая точка должна запускать тест поочередно. 5. При обнаружении последовательных сбоев теста должен быть подан предупредительный сигнал диспетчеру тестирования, который перенаправляет этот сигнал персоналу BSS/OSS и O&M. 6. Диспетчер тестирования может приостановить или прекратить тестирование, отправив запрос в тестовые точки во время тестирования. 7. По завершении или прекращении тестирования его результаты и данные должны быть собраны диспетчером тестирования для дальнейшего анализа.
Рисунок, поясняющий сценарий	M.3710(13)_F1.1 Рисунок I.1 – Автоматическое тестирование роуминга

Наименование	Содержание
Производные функциональные требования	1. Управление программой обслуживания, включая синхронизацию сценариев тестирования с тестовыми точками и запуск, приостановку и/или прекращение программы обслуживания. 2. Управление ресурсами тестирования, включая мультиплексирование информации SIM/UIM. 3. Управление тестовыми точками для проведения операций по тестированию. 4. Должен быть подан предупредительный сигнал, и должен быть составлен и проанализирован отчет о тестировании.

I.2 Сценарий автоматизированного тестирования услуг № 2

Наименование	Содержание
Название сценария	Сравнительное тестирование
Требования к услуге	В конкурентной среде электросвязи операторы электросвязи должны получать сведения о характеристиках сетей и качестве услуг своих конкурентов. Операторам электросвязи также необходимо оценивать ситуацию с предоставлением собственных услуг, чтобы можно было проводить оптимизацию сети/услуг и принимать решения по маркетинговой политике.
Описание сценария	1. Предполагается, что оператор электросвязи А использует сеть CDMA2000, оператор электросвязи В использует сеть WCDMA, а оператор электросвязи С использует сеть GSM. Оператору электросвязи А необходимо провести сравнение своих услуг голосовой связи с услугами двух других операторов связи (В и С). 2. Развернуты тестовые точки, поддерживающие протокол радиоинтерфейса GSM/CDMA2000/WCDMA. 3. Диспетчер тестирования определяет программу тестирования и необходимые ресурсы. 4. Тестовые точки загружают определенные сценарии тестирования, извлекают данные пользователя (информацию UIM/SIM) и последовательно и/или одновременно передают тестовые вызовы через сети GSM, CDMA2000 и WCDMA. 5. Собираются данные тестирования, которые могут содержать критические параметры и поток обслуживания теста. Тестовые точки периодически передают данные тестирования диспетчеру. 6. Диспетчер тестирования осуществляет сбор данных тестирования и расчет показателей обслуживания голосового вызова в различных сетях/у различных операторов, таких как "время установления соединения", "время оповещения", "коэффициент успешных вызовов" и т. д. 7. Если показатели обслуживания выше/ниже предопределенных пороговых значений, должен подаваться предупредительный сигнал, который переадресуется персоналу BSS/OSS и O&M. 8. KPI и другие результаты анализа представляются в виде визуального отчета и передаются персоналу по эксплуатации и техническому обслуживанию, а также персоналу по маркетингу для дальнейшей работы.

Наименование	Содержание
Общая схема, характеризующая сценарий	 Рисунок I.2 – Сравнительное тестирование
Производные функциональные требования	1. Управление программой обслуживания, включая синхронизацию сценариев тестирования с тестовыми точками и запуск, приостановку и/или прекращение программы обслуживания. 2. Сценарии тестирования должны соответствовать протоколам интерфейса и процессам обслуживания нескольких сетей. 3. Сбор данных тестирования и анализ качества обслуживания.

Дополнение II

Примеры использования автоматизированного тестирования услуг

(Данное Дополнение не является неотъемлемой частью настоящей Рекомендации.)

К примерам использования автоматизированного тестирования услуг в частности относятся:

- надзор за качеством обслуживания – осуществление круглосуточного непрерывного тестирования сети и качества обслуживания. Показатели качества обслуживания описаны в [ITU-T E.800];
- поддержка обновления/развертывания – широкое тестирование до и после установки или модификации сетевой инфраструктуры или развертывания новых услуг в целях обеспечения беспрепятственной модернизации и развертывания с минимальным влиянием на пользователей услуг;
- обнаружение неисправностей – определение степени влияния отказов сети или ухудшения качества обслуживания и оказание помощи в оперативном поиске проблем посредством широкого тестирования;
- сравнительное тестирование – операторам необходимо проводить сравнение своей сети и услуг с сетями и услугами конкурентов с помощью автоматизированного и непрерывного тестирования и измерения соответствующих ключевых показателей эффективности (KPI) услуг разных операторов и находить способы превзойти своих конкурентов в отношении качества сети и услуг.

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 М 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 межсетевого протокола, сети последующих поколений, интернет вещей и "умные" города

Серия Z Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи