

Направления стандартизации МСЭ-Т в области технологий, базирующихся на IPv6

The key ITU-T standardization activities related to IPv6-based technologies

**Денис Андреев
БСЭ МСЭ**

Содержание

- **Общий взгляд на проблему IPv4/IPv6**
- **Роль МСЭ в вопросе развертывания IPv6**
- **Основные направления стандартизации МСЭ в области IPv6**
- **Тестирование, как способ решения проблем перехода с IPv4 на IPv6**



Background of IPv4/IPv6 issues (1)

- IPv4 был предложен 1 Января 1983 и составляет 4 млрд адресов
- IANA (Internet Assigned Numbers Authority) осуществляет распределение IP адресов среди RIRs (Regional Internet Register)
- По мере роста использования Интернет, существующий механизм прямого распределения IP адресов от IANA был исчерпан и по сути дальнейшее распределение адресов было отдано на уровень RIR
- Большинство RIR составляют частные компании и научные институты (в основном в США)
<http://www.iana.org/assignments/ipv4-address-space>



Background of IPv4/IPv6 issues (2)

- **Ряд RIR уже не существует на сегодняшний день и зарезервированный пул адресов «простаивает»**
- **Функции IANA в части распределения глобальных IPv4 адресов в условиях стремительного развития Интернет и появления большего количества устройств практически исчерпаны**
- **В Феврале 2011 года IANA выделила пять последних блоков глобальных IP адресов для пяти RIR**
- **Ряд RIR уже израсходовали весь отведенный им пул адресов (через 5 лет все RIR исчерпают свои возможности)**
- **Не используемые адреса могли бы быть перераспределены, но цена перепроданных номеров может существенно превышать цену изначально выделенного номера**

Background of IPv4/IPv6 issues (3)

- IPv6 введен в действие IETF в 1998 году, адресное пространство 2^{128} , что в 2^{96} больше чем в IPv4 (каждому атому по IP адресу)
- IANA стала раздавать IPv6 в 1999 году
- Невозможность стыка на третьем уровне модели OSI делает необходимым применения IPv6 совместно с IPv4 для одного источника контента

Source: [Background Document on IPv4/IPv6 issues, and WTS Resolution 64 \(17-26 September 2013\)](#)

Роль МСЭ в вопросе развертывания IPv6

Стратегия МСЭ по IPv6 основывается на прогрессе, достигнутом другими организациями (например, IETF, региональными реестрами интернета (RIR) и/или Организацией по ресурсам нумерации (NRO)) и ICANN.

МСЭ, представляя собой уникальное партнерство частного и государственного секторов, включающее 191 правительство и более 700 объединений частного сектора, может дополнять эту работу путем обеспечения механизмов основанного на консенсусе подхода к стратегиям развертывания, управления и разработки политики, которые касаются IPv6.

Ключевые резолюции МСЭ по вопросу IPv6

Резолюции [101](#), [102](#), [130](#), [133](#) и [140](#) (Пересм. Анталия, 2006 г.) Полномочной конференции

Резолюции [1282](#) Совета-07, 1305 Совета-09, 1336 Совета-11,

Резолюции [47](#), [48](#), [50](#), [52](#), [64](#), [75](#) (Пересм. Йоханнесбург, 2008 г.) Всемирной ассамблеи по стандартизации электросвязи (ВАСЭ)

Программа [3](#), Резолюции [17](#), [20](#), [30](#) и [45](#) (Пересм. Доха, 2006 г.) Всемирной конференции по развитию электросвязи (ВКРЭ)

Резолюция 64 (ВАСЭ-12)



«Распределение адресов IP и содействие переходу к IPv6 и его внедрению»

Директорам БСЭ и БРЭ поручается:

- 1. Предоставить специальные знания для оказания помощи развивающимся странам в переходе к IPv6 и развертывании IPv6**
- 2. Вести веб-сайт, предоставляющий всем Членам МСЭ и заинтересованным объединениям информацию о деятельности, осуществляемой на глобальном уровне и касающейся IPv6, в целях содействия повышению информированности и привлечения внимания к важности внедрения IPv6, а так же информацию о мероприятиях по профессиональной подготовке, проводимых МСЭ и соответствующими организациями**
- 3. Содействовать информированности о важности развертывания IPv6 и способствовать осуществлению совместной деятельности по проведению профессиональной подготовки с привлечением компетентных экспертов из соответствующих объединений, а также предоставлять информацию, включая дорожные карты и руководящие принципы, и оказывать содействие в создании лабораторий для проведения испытаний по IPv6 в развивающихся странах в сотрудничестве с компетентными соответствующими организациями**



<http://www.itu.int/en/ITU-T/ipv6/Pages/default.aspx>



Committed to connecting the world

عربي 中文 Español Français Русский

- ITU
- General Secretariat
- Radiocommunication
- Standardization**
- Development
- ITU Telecom
- Membership

- About ITU-T
- Study Groups
- Events
- All Groups
- Join ITU-T
- Standards
- Resources
- Workshops
- Regional Presence

Welcome to this IPv6 Website



YOU ARE HERE HOME > ITU-T > ITU AND IPV6

SHARE    

- Overview
- ITU Activities
- Training Events
- Articles & Documents
 - WSIS Documents
 - ITU Documents
 - Other Documents
- Useful Links

With the massive deployment of Internet-related resources worldwide and the integration of IP-enabled consumer devices connected directly to the network, the issue of the depletion of IPv4 (Internet Protocol, version 4) addresses is becoming pertinent. In addition to other features, IPv6 (Internet Protocol, version 6) with its 128 bit address space is aimed at addressing the current shortage of public IPv4 addresses. However, the transition from IPv4 to IPv6 is going at a rather slow rate.

During the World Telecommunication Standardization Assembly (WTSA-08, Johannesburg 2008), ITU Member States and Sector Members reached consensus and adopted [Resolution 64](#) 'IP address allocation and encouraging the deployment of IPv6' to promote awareness of the availability of IPv4 addresses and the deployment of IPv6.

The purpose of this website is to provide information about global activities related to IPv6, thus facilitating awareness-raising of IPv6 deployment, as well as providing information related to training events being undertaken by relevant entities in the Internet community, as requested by WTSA-08 Resolution 64.

IPv4 EXHAUSTION COUNTER



RIR	Present Status	X-day and Reserved Blocks (Remaining /B)
AfriNIC	Jul 04, 2020	2.4
APNIC	Apr 15, 2011	0.8
ARIN	Mar 27, 2015	1.37
LACNIC	Oct 06, 2014	0.35
RIPE NCC	Sep 14, 2012	0.98

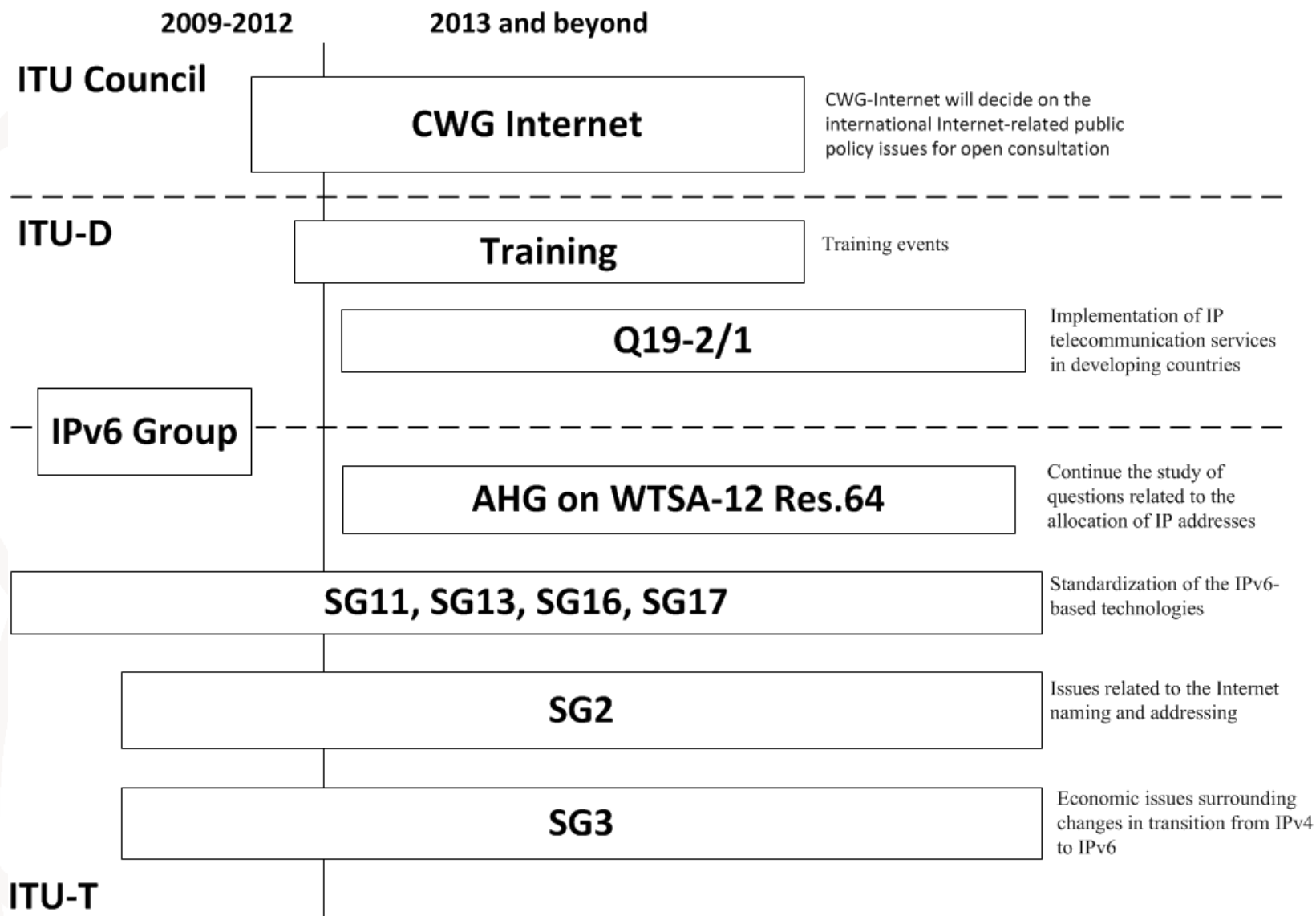
via IPv6



Ключевые задачи МСЭ в вопросе помощи развертывания IPv6

- пропаганмирование, создание потенциала и предоставление технической помощи развивающимся странам
- сотрудничество и участие в работе соответствующих организаций (например, RIR)
- технические вопросы и вопросы стандартизации

Ключевые группы МСЭ в области IPv6



CWG Internet

Решением Совета МСЭ в 2011 году создана Рабочая группа Совета по вопросам международной государственной политики, касающимся интернета, (РГС-Интернет, CWG-Internet)

Задача: проведение открытых консультаций и принятие решений по вопросам международной государственной политики, касающимся интернета

Группа IPv6

(закрыта в 2012 году)

<http://www.itu.int/en/ITU-T/others/ipv6/Pages/default.aspx>

Задачи группы

- разработать предложение глобальной политики, для того чтобы зарезервировать крупный блок адресов IPv6, с учетом будущих потребностей развивающихся стран
- провести дополнительное изучение возможных методик и соответствующих механизмов реализации для обеспечения странам "справедливого доступа" к ресурсу адресов IPv6
- провести дополнительное изучение возможности для МСЭ стать еще одним регистратором интернета и предложить политику и процедуры для МСЭ с целью управления зарезервированным блоком IPv6
- провести дополнительное изучение возможности и целесообразности внедрения модели CIR для тех стран, которые хотели бы получить национальные распределения
- оказать содействие в реализации проекта, предусмотренного Резолюцией 64, с учетом потребностей на региональном и национальном уровнях в отношении создания потенциала и политики в области распределения

Группа IPv6

(закрыта в 2012 году)

<http://www.itu.int/en/ITU-T/others/ipv6/Pages/default.aspx>

Ключевые результаты

- действующая политика и процессы распределения адресов IPv6 отвечают потребностям заинтересованных сторон
- будущая работа по созданию потенциала в области IPv6 и проекту по техническим, политическим и экономическим аспектам перехода от IPv4 к IPv6 будет продолжена БРЭ МСЭ



Ключевые результаты первой встречи (24 Сентября 2013):

- Отчет о проблематике внедрения IPv6 ([TD 219](#) ИК2)
- Рассмотрены предложения по созданию совместной группы на базе ИК2 и ИК3 для рассмотрения экономических аспектов внедрения IPv6

Направления стандартизации МСЭ-Т в области IPv6

ИК11 – протоколы сигнализации в условиях перехода на IPv6

ИК13 – архитектура сетей на базе IPv6

ИК9 – требования к роутерам для поддержки Dual stack

ИК16 – услуги IP-TV на базе IPv6

ИК17 – безопасность в сетях на базе IPv6

ИК2 – мониторинг распределения IPv4 (возможность перераспределения в интересах развивающихся стран)

ИК3 – экономические аспекты при переходе на IPv6



МСЭ-Т ИК11

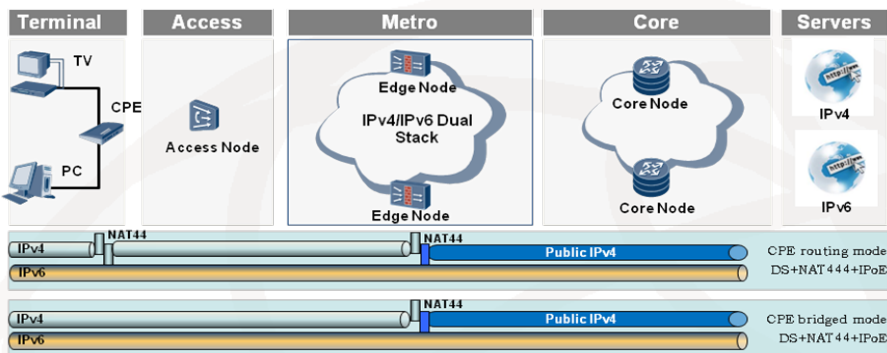
[Q.IPv6ProBB](#) “IPv6 protocol procedures for broadband services”

[Q.IPv6ProMM](#) “Signalling requirements for NGN real-time multimedia services supporting IPv6 transition”

[Q.IPv6UIP](#) “Scenarios and signalling requirements of unified intelligent programmable interface for IPv6”

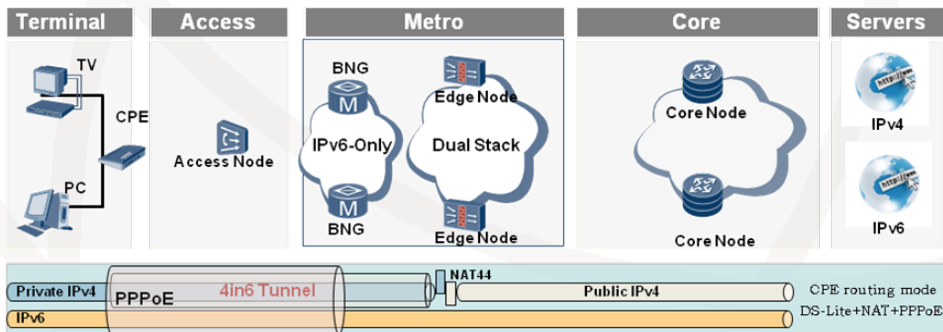
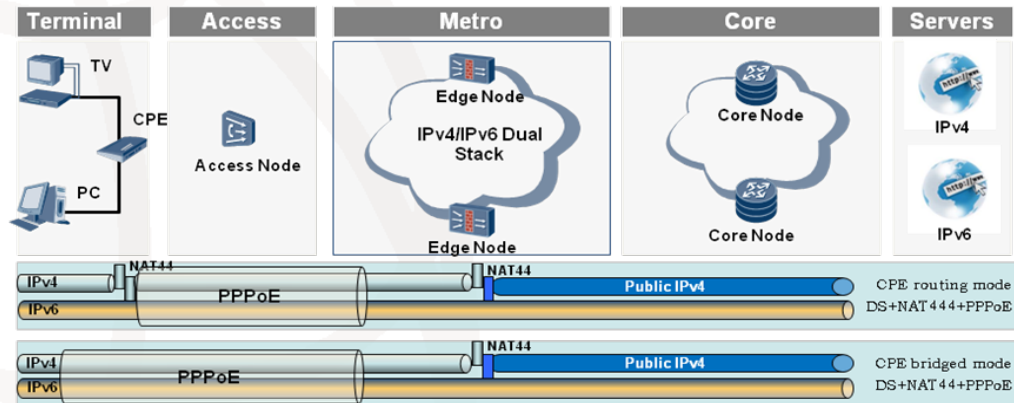


Q IPv6 Pro BB “IPv6 protocol procedures for broadband services” (IK11)



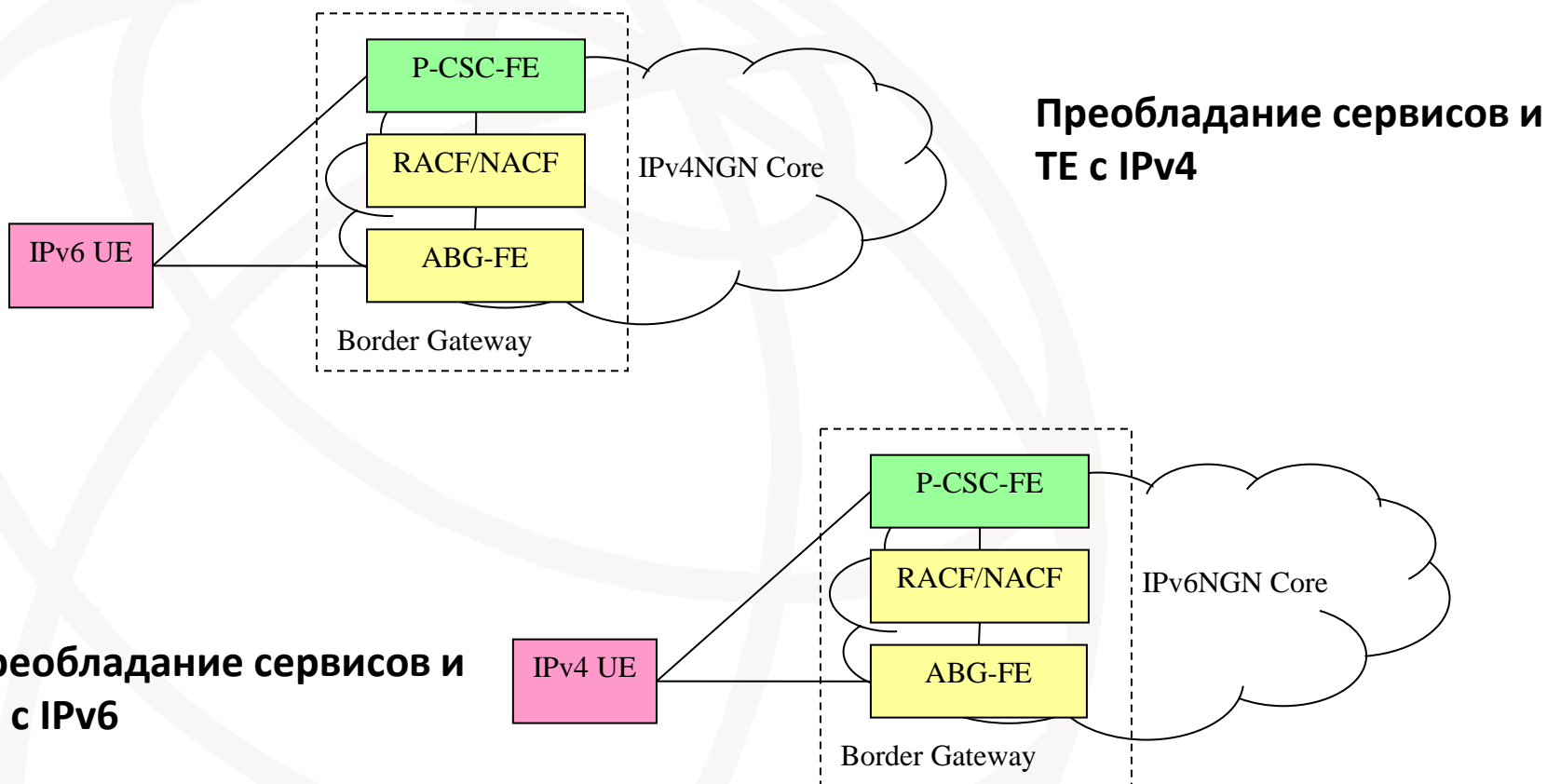
Абонент подключен по Ethernet (Dual Stack +NAT)

Абонент подключен по PPPoE Dual Stack +NAT

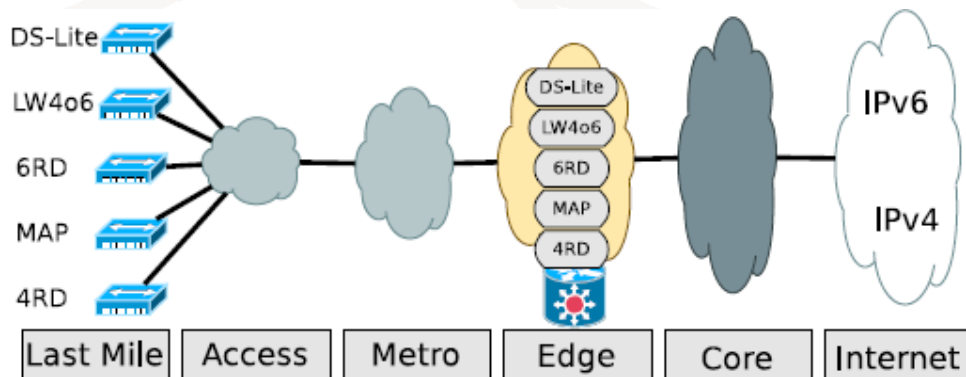


Абонент подключен по PPPoE Dual Stack-Lite

Q.IPv6ProMM “Signalling requirements for NGN real-time multimedia services supporting IPv6 transition”



Q.IPv6UIP “Scenarios and signalling requirements of unified intelligent programmable interface for IPv6” (1/2)



Source:

A Software Defined Approach to Unified IPv6 Transition
Tina Tsou (WP2/11 Co-chairman (IETF/Huawei))

ITU Kaleidoscope 2014 (Saint-Petersburg, 3-5 June 2014)

В условиях перехода существует ряд последовательных сценариев доступа к ресурсам сети Интернет:

IPv6 TE → IPv4 access network → IPv6 server

IPv4 TE → IPv4 NAT Dual Stack → IPv4 server

IPv6 TE → IPv6 network → IPv6 server

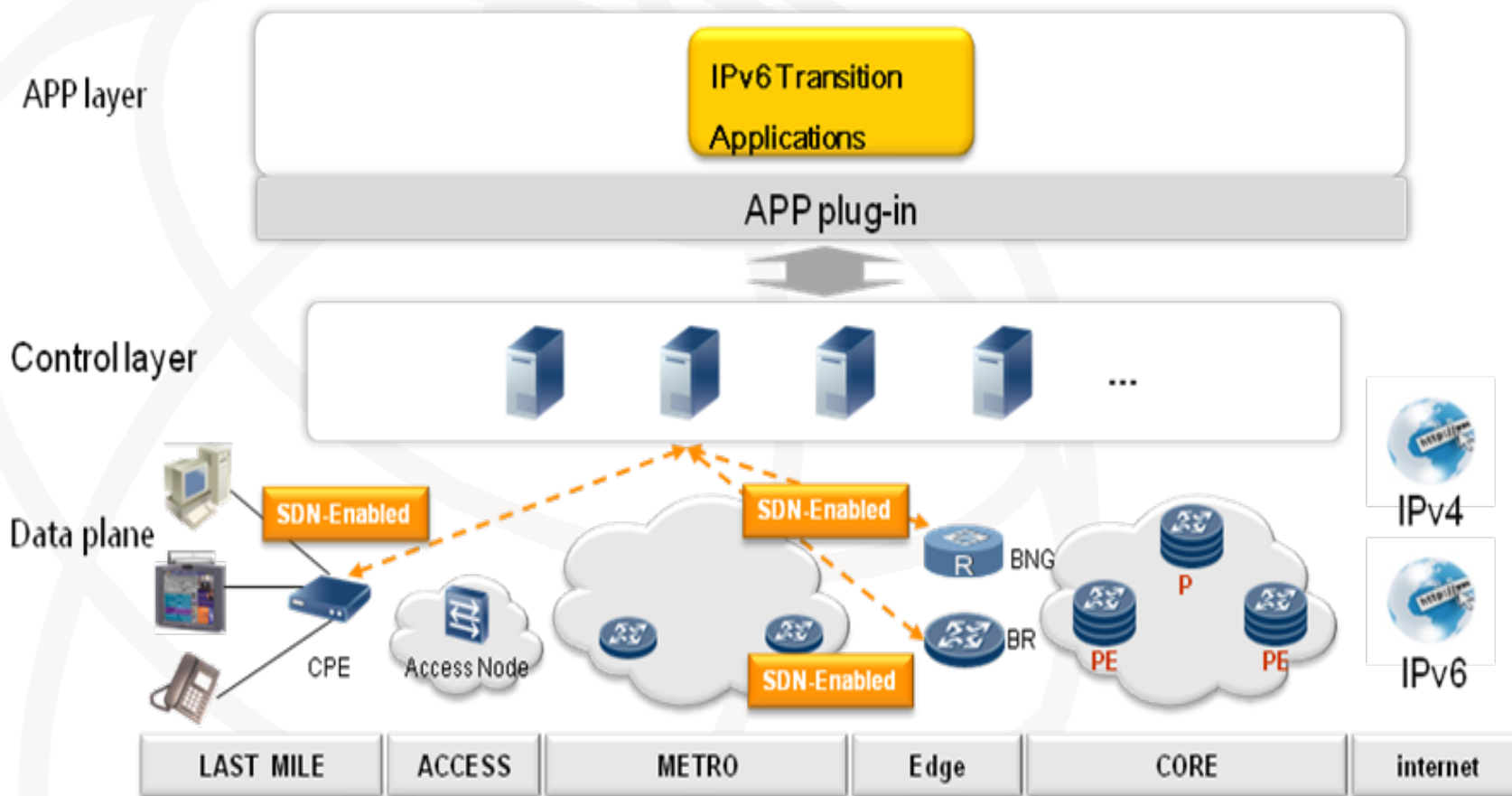
IPv4 → IPv6 access network → IPv4 server

IPv4 TE → IPv6 server

В сети оператора могут использоваться различные сценарии на различных этапах перехода на IPv6

Вывод – универсальный интерфейс, предоставляющий сети возможность выбора необходимого интерфейса с минимальными потерями для оператора - IPv6UIP (unified intelligent IPv6 which is based on the SDN technology)

Q.IPv6UIP “Scenarios and signalling requirements of unified intelligent programmable interface for IPv6” (2/2)





МСЭ-Т ИК13

Y.2051: General overview of IPv6-based NGN

Y.2052: Framework of multi-homing in IPv6-based NGN

Y.2053: Functional requirements for IPv6 migration in NGN

Y.2054: Framework to support signalling for IPv6-based NGN

Y.2055: Framework of object mapping using IPv6 in next generation networks

Y.2056: Framework of vertical multihoming in IPv6-based next generation networks

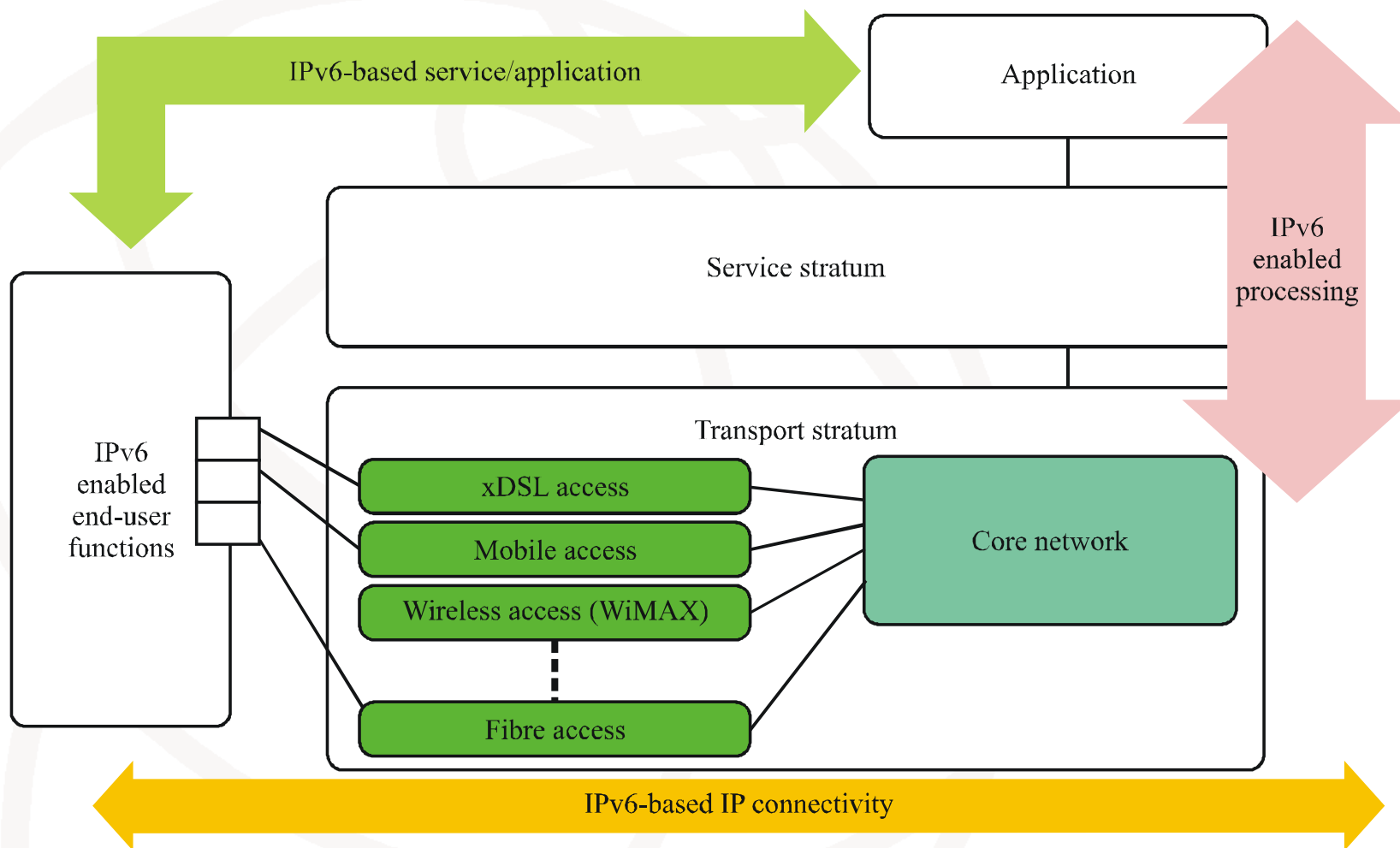
Y.2057: Framework of node identifier and routing locator separation in IPv6-based next generation networks

Y.2058: Roadmap for IPv6 migration from the perspective of the operators of next generation networks

Y.2059: Functional requirements for accessing IPv6-based next generation networks

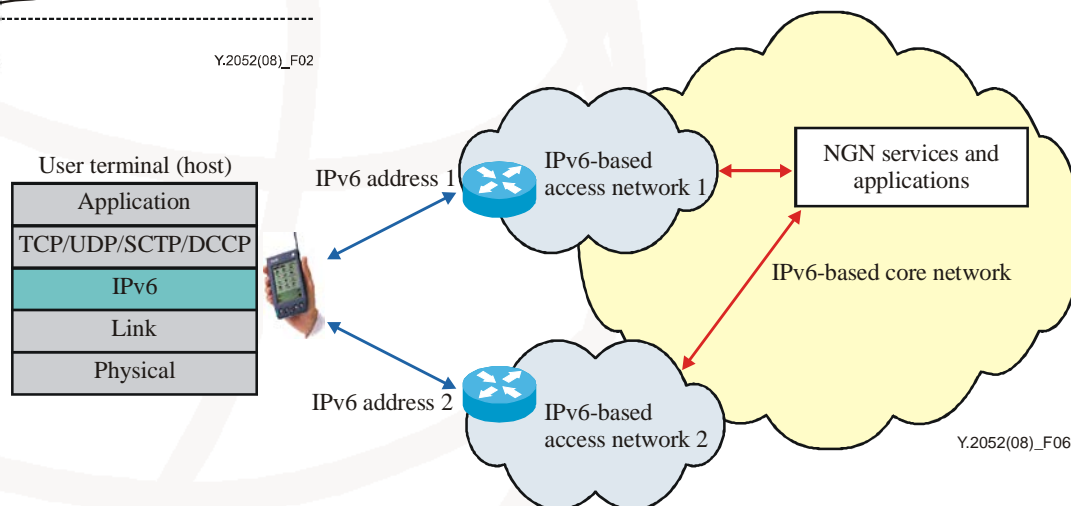
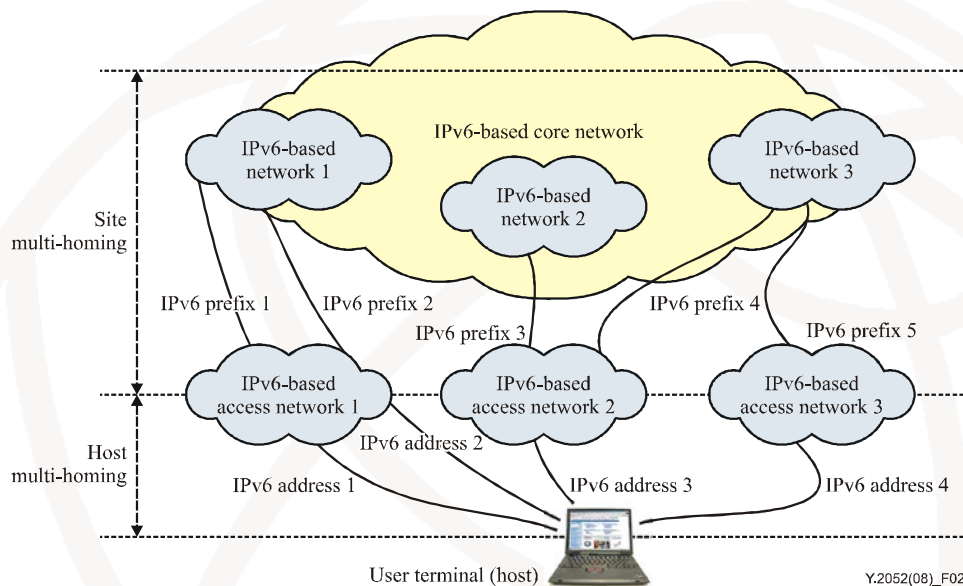
Работа над данной серией рекомендаций завершена в 2012 году

Y.2051: General overview of IPv6-based NGN

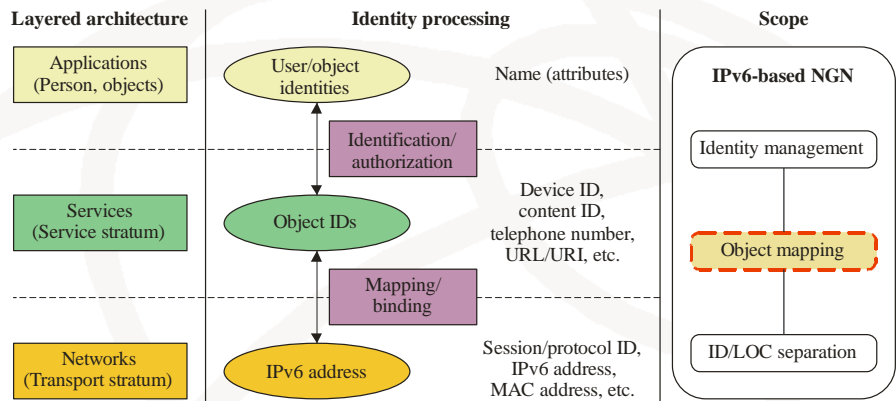


Y.2051(08)_F02

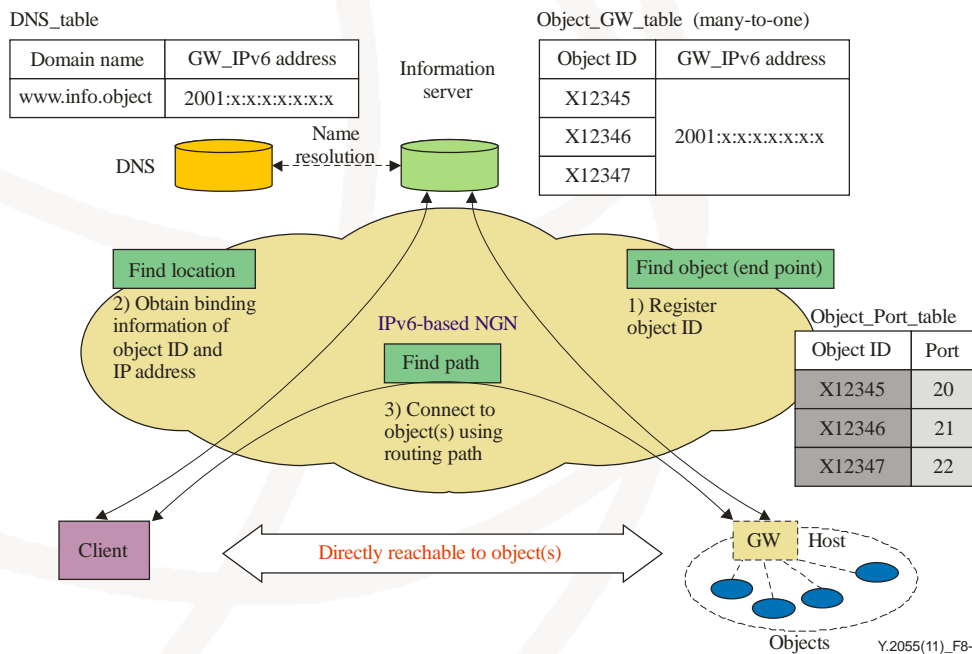
Y.2052: Framework of multi-homing in IPv6-based NGN



Y.2055: Framework of object mapping using IPv6 in next generation networks



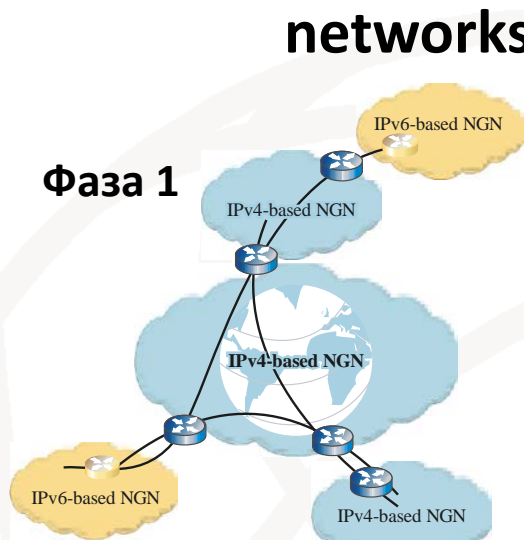
Y.2055(11)_F6-2



Y.2055(11)_F8-1

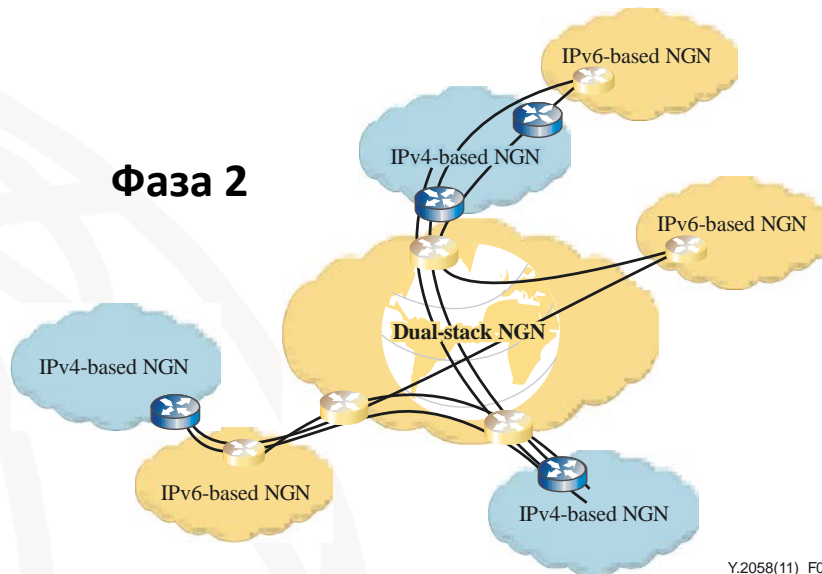
Y.2058: Roadmap for IPv6 migration from the perspective of the operators of next generation networks

Фаза 1



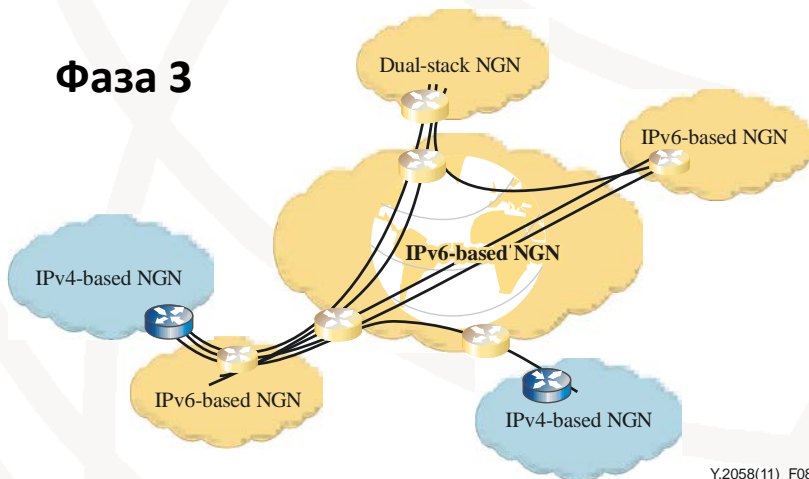
Y.2058(11)_F06

Фаза 2



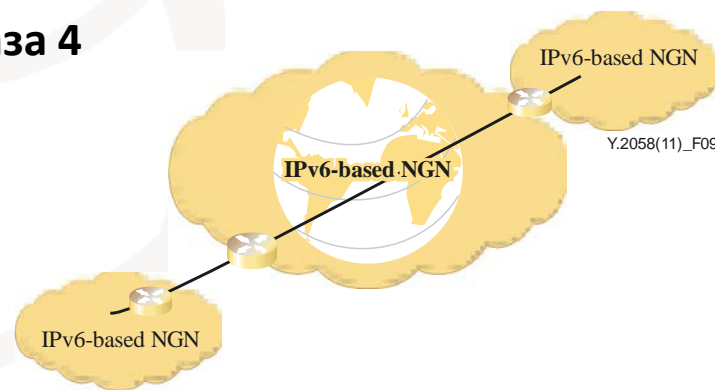
Y.2058(11)_F07

Фаза 3



Y.2058(11)_F08

Фаза 4



Y.2058(11)_F09

МСЭ-Т ИК16

Тестирование реализации услуг IPTV с учетом миграции к сетям на базе IPv6



Программа МСЭ-Т – ITU IPTV IPv6 Global Testbed (<http://www.itu.int/en/ITU-T/C-I/interop/I3GT/Pages/default.aspx>)

Проверка возможности работы абонентских терминалов в сетях с поддержкой двойного стека и стека IPv6, в том числе услуг VoD, Linear TV, интерактивных услуг IPTV и корректности транспортирования сообщений, закодированных H.264.

Рекомендации серии H.700, в том числе:

H.721 “IPTV terminal devices: Basic model”

H.762 “Lightweight interactive multimedia environment (LIME) for IPTV services”

H.264 “Advanced video coding for generic audiovisual services”

МСЭ-Т ИК17

ITU-T X.1037-201310-P Техническое руководство по обеспечению безопасности в условиях развертывания IPv6

Draft X.mgv6, Supplement to X-series Recommendations – ITU-T X.1037 – Дополнение к руководству по управлению безопасностью при развертывании IPv6 в сетях операторов связи

Программа МСЭ по тестированию на соответствие и функциональную совместимость

Бюро Стандартизации Электросвязи

- ❖ Pillar 1: Conformity Assessment
- ❖ Pillar 2: Interoperability Events

Бюро Развития Электросвязи

- ❖ Pillar 3: Capacity building
- ❖ Pillar 4: Establishment of test centres and C&I programmes in developing countries

Перечень технологий и Рекомендаций, подлежащих тестированию

Ключевые технологии и соответствующие Рекомендации МСЭ-Т для тестирования в соответствии со спросом рынка (<http://itu.int/go/key-technologies>)

Перечень Рекомендаций МСЭ-Т, подлежащих тестированию (<http://itu.int/go/reference-table>)

Перечень пилотных проектов по тестированию на соответствие Рекомендациям МСЭ-Т (<http://www.itu.int/go/pilot-projects>)

Участие в Программе МСЭ С&I

- **TLs/SDOs/Consortia приглашаются к проведению пилотных проектов по тестированию на соответствие Рекомендациям МСЭ-Т. БСЭ готово помочь в проведении таких мероприятий**
- **ИКТ компании (вендоры, операторы) приглашаются к проведению мероприятий по тестированию на совместимость оборудования по Рекомендациям МСЭ-Т**
- **ИКТ компании приглашаются к разработке тестовых спецификаций для существующих и разрабатываемых Рекомендаций МСЭ-Т**
- **Тестовые лаборатории приглашаются к обсуждению нового подхода МСЭ по признанию компетенции тестовых лабораторий в области тестирования на соответствие Рекомендациям МСЭ-Т**
- **Вендоры и Тестовые лаборатории приглашаются к размещению информации об оборудовании, прошедшем испытания на соответствие Рекомендациям МСЭ-Т в базе данных МСЭ-Т**

Выводы

- **Внедрение IPv6 затрагивает все уровни сети и требует проведение планомерной замены всех сервисов на IPv6**
- **Для организации совместимого межоператорского стыка требуется применение стандартизированных механизмов mapping 4-6-4/6-4-6**
- **Применение идентификаторов объектов является одной из ключевых (новых) направлений для Телекома в условиях применения одноранговых моделей на базе IPv6**
- **Большая часть услуг требует дополнительной проверки их интеграции в сети IPv6**
- **Тестирование сетей, услуг на базе IPv6 становится одной из ключевых задач оператора**



International
Telecommunication
Union



Denis Andreev

JCA-CIT Secretariat

ITU/TSB – C&I Programme coordinator

Fix. Tel: +41227305780

Mob.Tel: +41792494833

E-mail: denis.andreev@itu.int



TSB contacts

Conformance: conformity@itu.int

Interoperability: interop@itu.int

JCA-CIT: tsbjcacit@itu.int



Background slides

ITU web sources related to C&I Programme

ITU C&I resources

C&I Portal - <http://www.itu.int/en/ITU-T/C-I/Pages/default.aspx>

JCA-CIT - <http://www.itu.int/en/ITU-T/jca/cit/Pages/default.aspx>

SG11 (lead group on testing) - <http://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2013-2016/11/Pages/default.aspx>



<http://itu.int/go/key-technologies>

The living list of Recommendations and related specifications within key technologies suitable for C&I testing

YOU ARE HERE HOME > ITU-T > ITU CONFORMITY AND INTEROPERABILITY

SHARE    

ITU-T SGs outputs:

Living List of key technologies to be tested on C&I (SG11 output, 25 February - 1 March 2013)

JCA-CIT updates (25 April 2013)

#	Title	Focal Point	Other SDOs	ITU-T SGs	References to SDOs docs	References to ITU-T Recs.
1	Network and equipment performance (Benchmarking)	Martin Brand Vice-chairman of SG11 (Austria) martin.brand@A1telekom.at Michael Mild Rapporteur of Q10/11 (Sweden) michael.mild@softwell.se	ETSI (INT; STQ; MTS)	SG11	ETSI (Requirements) DTR/STQ-207 (draft) ETSI (Test suites) ETSI TR 101 577 TS 186 025-1 TS 186 025-2 TS 186 025-3 TS 186 025-4 TS 186 008-1 TS 186 008-2 TS 186 008-3 TS 186 008-4	ITU (Requirements) Draft Q.39zz-1 ITU (Test suites) Q.3930 Q.3931.1 Q.3931.2 Q.3931.3 (draft) Q.3931.4 (draft) Q.3932.1 (draft) Q.3932.2 (draft) Q.3932.3 (draft) Q.3932.4 (draft)
2	QoS/QoE and NP	Martin Brand Vice-chairman of SG11 (Austria) martin.brand@A1telekom.at Eva Ibarrola (Spain) eva.ibarrola@ehu.es Minrui Shi (China)	ETSI	SG12 SG11	ETSI (Requirements) - - - TR 102 775 TS 101 563 TS 102 928 (draft) - -	ITU (Requirements) Q.3925 Y.1542 Y.1543 Y.1541 Y.1541 - Q.MSPQuality Q.NP-req



<http://www.itu.int/go/pilot-projects>

List of Pilot projects for conformity assessment against ITU-T Recs

YOU ARE HERE [HOME](#) > [ITU-T](#) > ITU CONFORMITY AND INTEROPERABILITY

SHARE    

#	Title	ITU-T Recs.	Focal Point	Interested Companies	Motivations	Short-term strategy
1	Conformance testing pilot project on "Network management interface related Recommendations (ITU-T M.3170 series)"	Recs. ITU-T M.3170 series (M.3170.0, M.3170.1, M.3170.2, M.3170.3)	WANG Zhili (WP2/2 chair)	<p>Network Operators</p> <ul style="list-style-type: none"> China Telecom Co., Ltd. China Southern Power Grid (China) <p>Vendors</p> <ul style="list-style-type: none"> FiberHome (China) ZTE (China) <p>Integrators</p> <ul style="list-style-type: none"> Beijing Metarrest Technologies Co., Ltd. (China) <p>Testing Labs</p> <ul style="list-style-type: none"> Beijing Infotel Network Testing Laboratory (China) China Telecommunication Technology Labs (CTTL) <p>University</p> <ul style="list-style-type: none"> Beijing University of Posts and Telecommunications (BUPT, China) 	<p>Taking into account of the wide adoption and influence in industrial of this series of Recommendations, this Conformance testing project will promote products which are compliant to this series of Recommendations, help operators, vendors, and integrators to implement this series of ITU-T Recommendations and better facilitate the interconnection between EMS, NMS, and OSS for the MTNM interface.</p>	<p>First — gather interested vendors, operators, integrators and others who implement Recs. ITU-T M.3170 series to identify and harmonize their testing requirements.</p> <p>Second — select appropriate testing organization(s) that are competent to perform the conformance testing for the Recs. ITU-T M.3170 series against these testing requirements using agreed test suites.</p> <p>Third — testing organization(s) to test the products which are based on the Recs. ITU-T M.3170 series by agreed test suites (see 1st above).</p> <p>Fourth — populate the ITU-T product conformance database with testing results generated by selected testing organizations which performed testing, and produced conformance testing report in agreed format.</p>



<http://itu.int/go/reference-table>

The reference table of standards are used for C&I assessment

YOU ARE HERE [HOME](#) > [ITU-T](#) > [ITU CONFORMITY AND INTEROPERABILITY](#)

SHARE    

[The living list of technologies to be tested on C&I](#)

[List of Pilot projects for conformity assessment against ITU-T Recs](#)

[The reference table of standards are used for C&I assessment](#)

[SG11 Action plan on C&I](#)

[ITU-T meeting schedules on C&I activities](#)

Resolution 76 of WTSA-12 resolves that "conformance and interoperability testing requirements shall provide for verification of the parameters defined in the current and future ITU-T Recommendations as determined by the Study Groups developing the Recommendations, and for interoperability testing to ensure interoperability taking into account user needs and in consideration of the market demand, as appropriate".

The C&I Action Plan agreed by Council-12 requests "ITU-T study groups to identify further technologies for which there is a market demand for a conformity assessment programme and to identify whether test specifications are available and if not, to explore the provision of test specifications. If test specifications are available, they may be turned into e.g. ITU-T Recommendations or supplements".

Following the WTSA-12 and Council-12 decisions, SG11 established the SG11 Action plan for implementation of C&I Programme which will help to achieve the goals of Resolution 76 (WTSA-12) and will assist ITU-T SGs in their work concerning the development of ITU C&I Programme within their responsibilities. The Action plan also is aimed at helping developing countries in the implementation of their C&I plans in the regions.

The one of the most important part of the SG11 Action plan is a Reference Table showing list of ITU-T Recs and relevant parameters to be tested for conformity/interoperability and references to the applicable test suites (ITU/other SDOs). These information will be used for filling out the ITU conformity Database by results of conformity assessment against ITU Recs.

The Reference Table is maintained by TSB in accordance with information provided by all ITU-T SGs and JCA-CIT on the SG11 requests with the template is provided in Annex B of SG11 Action plan.

QUICK LINKS

- ▶ [C&I Portal home page](#)
- ▶ [ITU C&I databases](#)
- ▶ [Guidances and information on C&I](#)
- ▶ [JCA-CIT](#)
- ▶ [BDT C&I Activities](#)
- ▶ [ITU Promotional materials](#)
- ▶ [TSB Circular 98](#)
- ▶ [ITU-T SG11 \(lead group on testing\)](#)

FOLLOW US

