

第1/1号课题

**发展中国家现有网络
向宽带网络过渡的
政策、监管和技术问题**

**包括下一代网络、移动业务、过顶业务
(OTT) 和IPv6的实施**

第6研究期

2014-2017年



联系我们

网站: www.itu.int/ITU-D/study-groups
国际电联电子书店: www.itu.int/pub/D-STG/
电子邮件: devsg@itu.int
电话: +41 22 730 5999

第1/1号课题：发展中国家 现有网络向宽带网络过渡的 政策、监管和技术问题

包括下一代网络、移动业务、
过顶业务（OTT）和IPv6的实施

最后报告

前言

国际电联电信发展部门（ITU-D） 研究组提供一种文稿驱动工作的中立平台，政府、行业和学术界的专家在此聚集，制定实用的工具和导则并开发资源来解决发展问题。ITU-D成员通过ITU-D研究组的工作，研究和分析以任务为导向的具体电信/ICT课题，从而加快各国发展优先工作的进展。

研究组为所有ITU-D成员提供机会来交流经验、提出想法、交换意见，并就研究处理电信/ICT优先工作的适当战略达成共识。ITU-D研究组负责根据成员提交的输入意见或文稿来制定报告、导则和建议书。国际电联通过调查、文稿和案例研究收集的信息利用内容管理和网络发布工具公开提供，以方便成员的轻松访问。研究组的工作与ITU-D不同计划和举措相关联，以发挥协同作用，使成员在资源和专业知识上受益。与在相关议题领域开展工作的其他群体和组织进行协作至关重要。

ITU-D研究组的研究课题由四年一届的世界电信发展大会（WTDC）决定，每届WTDC为界定下一个四年的电信/ICT发展问题和优先工作制定工作计划和导则。

ITU-D第1研究组的工作范围是研究“**发展电信/ICT的有利环境**”，ITU-D第2研究组则是研究“**ICT应用、网络安全、应急通信和适应气候变化**”。

在2014-2017年研究期，由以下人员指导**ITU-D第1研究组**的工作：主席McElvane Webber（美利坚合众国）和代表六个区域的副主席：Regina Fleur Assoumou-Bessou（科特迪瓦）、Peter Ngwan Mbengie（喀麦隆）、Claymir Carozza Rodriguez（委内瑞拉）、Victor Martinez（巴拉圭）、Wesam Al-Ramadeen（约旦）、Ahmed Abdel Aziz Gad（埃及）、Yasuhiko Kawasumi（日本）、Nguyen Quy Quyen（越南）、Vadym Kaptur（乌克兰）、Almaz Tilenbaev（吉尔吉斯共和国）和Blanca Gonzalez（西班牙）。

最后报告

针对第1/1号课题：“发展中国家现有网络向宽带网络过渡的政策、监管和技术问题，包括下一代网络、移动业务、过顶业务（OTT）和IPv6的实施”的最后报告已经在两位共同报告人的领导下制定：Yahya Nasser Mohammed Al Hajri（阿曼电信管理局（TRA））和Vadym Kaptur（敖德萨国家电信学院（ONAT），乌克兰），参与工作的还有得到任命的14位副报告人：Gilbert Balekette（中非共和国）、Mamadou Pathé Barry（几内亚）、Jane Coffin（美利坚合众国）、Satya N. Gupta（国际电联-亚太电信组织（ITU-APT）印度基金会，印度）、William Kyoungyong Jee（大韩民国）、Albert Kamga（喀麦隆）、Serge Edgard Koudjo（贝宁）、Luc Missidimbazi（刚果共和国）、Turhan Muluk（英特尔公司，美利坚合众国）、Abdoulaye Ouedraogo（布基纳法索）、Rachid Outemzabet（阿尔及利亚）、Joseph Bruno Yuma Utchudi（刚果民主共和国）、Patrick Hervé Bagodou Zeboua（科特迪瓦）和张春飞（中华人民共和国）。ITU-D联系人和ITU-D研究组秘书处也协助他们开展工作。

ISBN

978-92-61-22555-1 (Paper version)

978-92-61-22565-0 (Electronic version)

978-92-61-22575-9 (EPUB version)

978-92-61-22585-8 (Mobi version)

本报告由来自不同主管部门和组织的众多志愿人员编写。文中提到的具体公司或产品，并不意味着它们得到了国际电联的认可或推崇。



打印本报告之前，请考虑到环境影响

© ITU 2017

保留所有权利。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段对本出版物的任何部分进行复制。

前言	ii
最后报告	iii
内容提要	vii
i. 引言	vii
ii. 背景	vii
iii. 目标	viii
iv. 方法	viii
1 第一章 – 向价格可承受的宽带/下一代网络业务过渡的路线图	1
1.1 挑战：将未连接者连接起来	1
1.2 经济和监管政策促进宽带网络的部署	1
1.3 向宽带网络的过渡	5
1.4 最佳做法和结论	9
2 第2章 – 发展和部署移动业务	13
2.1 监管问题	13
2.2 技术问题	18
2.2.1 移动支付领域的热门技术途径	18
2.2.2 技术挑战	19
3 第3章 – IP业务和应用（过顶（OTT）业务）的发展和部署情况	23
3.1 政策问题：网络中立性对在线业务的影响	23
3.2 监管问题	25
3.3 重大监管问题	26
3.4 未来的OTT监管和竞争问题	27
3.5 在线业务监督	27
3.5.1 中国政府在OTT业务监管方面的举措	28
3.5.2 后续活动建议	28
3.6 新通信生态系统	28
3.7 技术问题	29
3.7.1 指南和案例研究	29
4 第4章 – 从IPv4向IPv6过渡	31
4.1 国家技术过渡示例	31
4.1.1 印度向IPv6过渡	31
4.1.2 将IPv6融入津巴布韦的经济战略	32
4.2 IPv4和IPv6资源指配和划分 – 区域性互联网注册团体	33

4.2.1	区域性互联网注册机构（RIR）	33
4.3	技术问题 – 案例研究	34
4.3.1	中国对IPv6过渡技术DS-Lite的测试与分析	34
4.4	指导和案例研究	34
4.4.1	印度向IPv6过渡：现状	34
4.4.2	喀麦隆实施IPv6	35
4.5	印度和乌克兰文稿中阐述的影响IPv6腾飞的因素	36
5	第5章 – 教育中的信息通信技术（政策和资金问题）	38
5.1	政策	38
5.2	资金来源和策略	38
5.3	区域性举措	40
5.3.1	WTDC-14阿拉伯国家有关智慧学习的区域性举措（ARB-4）	40
	Abbreviations and acronyms	41
	Annexes	44
	Annex 1: Overview of public initiatives to develop broadband/NGN networks	44
	Annex 2: Methodology for selecting appropriate technologies for constructing telecommunication access networks	54
	Annex 3: Case studies about IXPs development	55
	Annex 4: Mobile payments – problems and prospects	56
	Annex 5: National IPv6 deployment roadmap in India	57

i 引言

通过价格可承受的宽带网络、业务和应用的获取可促进经济和社会的发展，其中包括在推动教育、就业、公共安全、卫生和善治方面的国家重点工作，实现联合国框架内定义的可持续发展目标。在迪拜（阿拉伯联合酋长国）召开的世界电信发展大会（WTDC-2014）做出了以下决议：促使国际电联成员认真评估宽带供需情况，并在此基础上制定国家宽带政策和实施战略，以此促进发展中国家宽带基础设施和业务的可用性、可接入性、可靠性和价格可承受性¹。

本报告是第1/1号课题工作的结晶，该课题根据WTDC-2014第77号决议的要求，对窄带向宽带网络过渡中的政策、规则、操作和技术问题进行了研究。报告中介绍了各国在推动价格可承受的宽带网络、业务和应用问题上取得的经验和最佳做法指南，其中部分业务和应用旨在刺激电子教育、电子卫生、移动银行、移动电子商务、移动货币支付和过顶业务（OTT）领域的宽带需求。此外，本报告中还包括旨在通过有效竞争、公共和私营投资、跨平台竞争、刺激宽带发展和普遍服务基金等手段促进宽带部署的政策。报告中还列出了促进窄带向宽带网络过渡的经验与政策，其内容涉及从IPv4向IPv6过渡和IPv6的部署。

ii. 背景

据信，一系列政策有助于推动以可承受的价格部署、提供和应用宽带业务，并在降低价格的同时缩小国家、性别和各年龄阶层^{2 3}之间的数字差距。据国际电联请可持续发展宽带委员会2016年特别会议讨论的工作文件称，渐进式的监管环境对宽带的普及与使用⁴会产生积极的影响。此外，ITU-D第1研究组2010-2014年研究期⁵有关宽带问题的最后报告确定了影响宽带网络供应与部署的若干因素，其中包括市场改革、促进竞争、普遍服务和其他激励基金以及减税。与此类似，报告注意到了可增加宽带业务需求从而促进其采纳与使用的因素：例如电子农业、电子教育、电子卫生、移动银行、移动商务等应用以及地方性的内容与业务。在向支持多种业务和应用的宽带网络过渡方面，上述因素将继续共同发挥核心作用。这些网络为基于数字技术的经济奠定了基础，从而提供更多的机遇、改善业务提供的水平并提升效率。

¹ WTDC-2014第77号决议（2014年，迪拜）“发展宽带技术和应用，使电信/ICT服务和宽带连接获得更大的增长和发展”。

² 第1/1号课题，以及预期成果反应了2010至2014研究期研究课题的要素，特别是关于发展中国家实施IP电信业务的第19-2/1号课题，以及关于发展中国家从现有网络向下一代网络的演进：技术、监管和政策问题的第26/2号课题。

³ 基于文件1/343，美国。

⁴ 国际电联，世界经济论坛年会期间发布的联合国宽带可持续发展委员会特别会议报告：共同致力于在2020年前连通其余15亿人，达沃斯，瑞士，2016年。

⁵ ITU-D第1研究组第7-3/1号课题：实现宽带业务普遍接入，《最后报告》（2014年），可通过以下网址获取：http://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/stg/D-STG-SG01.07.3-2014-PDF-E.pdf。

iii. 目标

世界电信发展大会（2014年，迪拜）做出了以下决定：国际电联电信发展部门应仔细分析与宽带部署和使用相关的政策和技术问题，努力提高价格可承受的宽带业务的可用性，且各成员国和部门成员应积极参与。关于一并研究宽带接入政策、实施和应用的决定旨在消除此类相关问题的碎片化现状，并提出明确的备选发展方案，以使发展中国家可以评估和选择最适当的手段来实现可持续宽带业务。

iv. 方法

报告人组（RG）根据成员提交的文稿和案例研究并通过不同的报告（宽带委员会、全球监管机构专题研讨会等）对课题进行了研究。为研究此课题，报告人组执行了以下任务：

任务1： 收集国家案例研究、成功案例和教训，并从国际电联组织的活动中采集信息；

任务2： 从区域代表处收集有关政策和规则以及各区域向下一代网络（NGN）过渡和实施的信息，同时收集当前和未来项目的输出成果；

任务3： 从可用的交付成果中收集输出成果和信息；

任务4： 考察NGN技术的发展（ITU-T确定的有关业务方面、终端设备和NGN能力的新规范）。

1 第一章 – 向价格可承受的宽带/下一代网络业务过渡的路线图

1.1 挑战：将未连接者连接起来

根据宽带委员会最近的报告，尽管各国在将其人口连至宽带网络方面取得了重大进展，但在非洲和亚太地区的许多发展中国家，很大一部分人口仍未连入。据称全球约有60%的人口仍无法使用宽带互联网。¹国际电联的数据显示，尽管84%的全球人口已得到3G网络的覆盖，53%已得到4G网络的覆盖，同时66%的全球人口处于距光纤传输网络不到100公里的范围内，但只有39%的总人口拥有3G或4G连接，且只有11%签约使用了固定宽带连接业务。因此，差距不仅体现在基础设施或接入方面，还体现在互联网使用方面。尽管宽带覆盖不力的原因在各国的情况不尽相同，但最常听到的几种原因包括：地形复杂致使宽带部署成本高（如老挝）²、人口聚居形式分散（如中非共和国）³、农村地区广袤（2015年宽带委员会报告）⁴、在市场和监管方面缺乏改革措施。在价格可承受性方面，57%的全球人口目前仍无法使用互联网，原因是最终用户设备、业务、接入和辅助成本（包括使用和设备税）对许多人而言仍太过高昂。在现实用途方面，相当数量的个人之所以没有上网，是因为他们觉得上网并不会带来什么好处，同时他们对上网本身或者缺乏信任，或者兴趣不大。其他人没有上网的原因还包括网络不能提供与其相关的内容、业务或应用，此外还包括文化原因或上网技能的缺乏等。在能力方面，目前全球仅有44%的人口接受过中学教育，而这是决定互联网能否普及的关键因素之一⁵。

没有促进宽带网络投资的有利环境，就不能完全实现诸如降低成本、提高效率以及支持新设备和业务的能力等好处。多年来，发达国家和发展中国家都在政策工具方面做出了一些尝试，以促进宽带网络的部署和接入。尽管各国均有其独特的国家利益，但过去的经验表明，宽带网络的成功部署取决于以下有利环境，此有利环境应能促进竞争和投资，促进从现有网络向宽带网络迁移，促进效率的提高，并促进支持新设备和业务的能力。更具体而言，宽带普及率和使用水平较高的国家已经实施了市场和监管改革以及投资激励措施，其中包括公私伙伴关系和新的宽带接入技术的使用。此外，成功的宽带投资和部署通常还包括可扩展性、可持续性以及开放和灵活的接入，以实现创新。

附件1中介绍了不同国家在发展宽带/下一代网络（NGN）方面的一些公共举措。

1.2 经济和监管政策促进宽带网络的部署

宽带网络的部署将取决于地方和国家的情况，不过，各国均已采取措施来解决宽带基础设施的不足问题，并为此通过了包括旨在实施宽带部署的举措在内的国家宽带

¹ 1/384号文件，美国。

² SG1RGQ/180号文件，老挝人民民主共和国。

³ 1/298号文件，中非共和国。

⁴ 基于“2015年宽带状况”，宽带委员会。

⁵ 宽带委员会，“将未连接者连接起来”，宽带委员会和世界经济论坛报告，2017年，达沃斯。

计划。⁶一般而言，除其他事项外，国家宽带计划包括需要实现的目标、为实现目标而采取的手段、所涉及的实体及其作用、行业结构和监管措施，其目的是激励各方参与、为计划的实施引入多种融资模式和确保技术中立。一些国家的宽带计划或倡议还包括对宽带网络的普遍接入。例如，为实现普遍接入，老挝已要求持有牌照的各ICT运营商或业务提供商向公众提供业务，以在全国推动实现普遍接入的目标，并将其作为拥有牌照或授权的条件之一。除在监管领域进行改革外，包括冈比亚在内的其他国家还在话音和数据市场引入了竞争。⁷

实现宽带网络的广泛可用性还涉及为普遍接入目标提供资金的投资战略。下文将对一些国家的宽带投资战略进行简要介绍。

公私伙伴关系

在一些宽带接入需求尚未得到满足的社区，政府官员和地方领导人已采取行动，以确保其公民能够使用宽带基础设施。一些国家建立了公私伙伴关系或为此类关系提供支持，以获得价格公道且容易获得的、无处不在的宽带网络。⁸一些国家，特别是拥有大量乡村地区的国家，可能由于人口密度低面临昂贵的部署成本和/或更长的网络中断或险峻的地形。通过合作伙伴可以解决上述经济挑战，提升盈利潜力。在其他案例中，社区通过合作伙伴为政府和社区设施（如学校和图书馆）制定高速、可持续的宽带解决方案。有效的宽带合作伙伴能够分散与必要资本投资、执行挑战，以及公私之间应用障碍相关的风险和成本。

美国政府已将公私伙伴关系确立为鼓励扩建宽带基础设施的重要工具。为此，2015年1月，美国商务部国家电信和信息管理局（NTIA）发布了《宽带美国：有效的宽带投资公私合作伙伴介绍》。⁹尽管伙伴关系应体现社区的局部需求，但在大多数情况下均采取以下三种模式之一：

- **私营部门主导：**在这种情况下，商业经营者（私人或非营利性）建设、拥有运营网络，而社区支持机构（CAI）和经济发展主管部门则在规划、货币和监管方面提供业务支持。
- **政府主导及私人支持：**公共实体（如州、县（市）政府、市电力公司或农村合作社）拥有网络，但私营合作伙伴将建设、运营和/或维护网络，并以此获得财政支持。公共实体可选择使用现有机构，或建立一家全新的机构。
- **合资所有权模式：**商业经营者（私人或非营利性）和公共企业共同投资并共享网络能力。这两个合作伙伴共享实物和其他支持，以为项目提供资助。¹⁰

⁶ SG1RGQ/180号文件，“老挝人民民主共和国电信行业概况”，老挝人民民主共和国；SG1RQ/300号文件，“阿富汗光纤和宽带部门的开放接入政策和竞争性提供”，阿富汗；SG1RGQ/257号文件，“越南的宽带战略”，越南；SG1RGQ/148号文件，“冈比亚从二代向宽带网络过渡的经验”，冈比亚共和国；SG1RGQ/299号文件，“2016年认证和通过的‘数字塞内加尔2025’计划(Sénégal Numérique 2025)”，塞内加尔；1/383号文件，伊朗科技大学（伊朗）；SG1RGQ/56号文件，“宽带工具包”，美利坚合众国；1/402号文件，“西班牙通过宽带部署确保缩小数字差距”，西班牙。

⁷ SG1RGQ/148号文件，“冈比亚从二代向宽带网络过渡的经验”，冈比亚共和国。

⁸ SG1RGQ/57号文件，“Effective public-private partnerships for broadband investments”，美国。

⁹ 参见：<http://www2.ntia.doc.gov/Broadband-Resources#introduction>。

¹⁰ 参见：<http://www.strategyand.pwc.com/reports/joint-ownership-approach-public-private>。

城市宽带

- 为促进宽带基础设施的使用，政府官员采取的另一种方法是自行部署城市宽带网络。在**美国**，私营部门已投入数十亿美元来升级其宽带网络，但在某些情况下，由私营部门来部署有竞争力的网络仍然存在财政激励不足的问题。¹¹为了克服这一挑战，美国许多城镇和城市已自行建设了宽带网络，此举大大促进了经济增长，并带来了其他益处，如使竞争更充分、使消费者的选择面更宽、创造并保留了就业机会以及增加了教育机会等。在周密规划的过程中对各种宽带部署方案的成本和收益加以充分权衡可谓制胜因素，对由当地社区承担网络运营成本的市政或社区网络而言，这一点尤其重要。

然而，上述关于宽带投资战略的讨论并不涉及投资的时间和地点。一般而言，政府的重点是投资于未业务和业务不足的地区。不过，**巴西**的案例研究表明，应最大限度地发挥宽带基础设施投资的好处。具体而言，巴西把5565个城市分为多个群组，并根据投资优先级别对这些群组进行了排位。结果表明，均匀分布在全国各地的大都市郊区城市的人类发展指数相对较低，而人口密度又较高，这些城市在投资潜力排行榜上名列前茅。¹²

除了投资战略外，一些国家还制定了经济和监管政策，以为宽带部署提供协助，其中包括促进网络接入、基础设施共享、获取路权、会计和功能分离以及互连互通。

开放接入

一些国家正在通过相关政策，以便为开放接入营造有利环境。在**阿富汗**，尽管ICT行业在过去十年持续增长，但该国在收入、连通性和技术进步方面却出现了滑坡景象。¹³目前的基础设施无法满足无线3G、4G和固定宽带用户对数据流量日益增长的需求，此类用户已占到用户总量的近10%，其行业创收占比已达到约15%。不过，阿富汗从语音向数据的过渡可谓步履维艰，宽带接入仍不够普及。为了克服这一挑战，促进实现阿富汗政府有关在2020年之前将1500万阿富汗人连至互联网的承诺，以及实现该国志在成为从南亚到中亚及其他地区的主要数据传输路由的长期目标，阿富汗高级经济委员会和该国总统于2016年8月28日批准了“开放接入和竞争性业务提供政策”（“政策”）。

该政策鼓励通信基础设施的所有者共享其资源，以确保大小通信运营商和ISP均能平等接入网络、在自由和公平竞争的市场上进行运营及以最小的资本投入向用户提供质量更好和价格公道的业务。目前，阿富汗市场有6家主要运营商，其中5家是移动GSM运营商，每家运营商至少占到20%的市场份额。在全国还有51家ISP提供互联网业务，其中两家为WiMax业务提供商。该政策还使私营公司、上市公司和公私合作伙伴得以获得电信监管机构的认证或许可，以建设、拥有和运营光纤和宽带互联网基础设施以及国际网关和IXP。此外，该政策亦鼓励在向市场提供下一代技术时适当考虑实现自由化的可能性。最后，它规定光纤和宽带行业不得存在任何形式的私有或公共垄断。对网络基础设施的此类透明和无歧视接入将有助于实现有效的竞争。

¹¹ 1/177号文件，“案例研究：美国基于社区（城市）的宽带网络”美利坚合众国。

¹² 1/号文件，“巴西宽带互联网接入的大众化：行政程序替代性争议解决机制的案例研究”，巴西联邦共和国。

¹³ RGQ/300号文件，“阿富汗光纤和宽带部门的开放接入政策和竞争性提供”，阿富汗。

大韩民国也面临着网络投资的挑战，并已通过了网络中立政策，以确保用户更好地接入网络，其中包括开放式接入。2009年，韩国推出了智能设备，此后不久，互联网流量从之前的以短信为主迅速发展为以视频为主，这造成了显著的流量拥堵问题。¹⁴在此期间，韩国业界提出了一些关切，其中包括：通过ISP和CSP之间的成本共享来立即进行网络升级的必要性；以及ISP在业务管理方面存在不合理性。2011年12月，韩国通信委员会（KCC）宣布了“网络中立和流量管理指南”，该指南在为网络用户营造公平环境方面提供了一种协调的方法，以允许用户开放接入互联网和实现ISP网络投资的可持续发展。该指南所包括的基本原则凸显了以下几点：用户的权利、透明度、合理的流量管理；管理业务；利益集团之间的合作；公众咨询。

促进竞争和实现有利环境的其他政策

在促进竞争的市场和监管改革方面，**冈比亚**亦堪称范例之一，该国政府建议其老牌运营商在批发和零售实体之间实现职能分离，并对批发连接引入基于成本的模型。

为促进竞争并以此加快宽带部署，**埃及**计划实施统一的牌照制度，以允许4家老牌运营商为用户提供全方位电信业务（固定/移动/数据），同时还计划发出第二张基础设施运营牌照，以允许牌照持有者在埃及建设和运营基础设施，以及计划分配4G频谱和颁发相关牌照。¹⁵此外，埃及在本地环路分拆方面收效有限，该监管工具一般被用来在地方层面改善接入、促进竞争及降低宽带部署成本。最近，埃及的政策制定机构正在研究在不同接入技术之间促进竞争的可能性，以降低宽带部署成本，提高宽带网络的可用性。¹⁶

一些国家还利用基础设施共享工具来促进竞争及鼓励宽带网络的部署，特别是在建设竞争性物理基础设施在经济上不具可行性的地区。**科特迪瓦**就基础设施共享提出了若干原则，其中包括为确定无源和有源基础设施共享制定标准；重点关注运营商具有和不具有显著市场支配力的领域；定义资费框架方法；定义业务质量要求。¹⁷

宽带网络的成功部署不仅需要接入宽带基础设施，还需要获得包括道路、输电线路、铁路和管道等公共基础设施在内的路权。在**印度尼西亚**，缺乏明确的路权和房屋接入权是阻碍部署光纤到户（FTTH）项目的主要障碍之一。¹⁸通过与通信部和内政部合建工业联盟，该国缩短了路权审批流程，并可沿新建高速公路部署通信网络，从而使降低宽带部署成本的政策得以顺利实施。

互联网交换点（IXP）

对宽带基础设施的接入包括对互联网骨干网、登陆站以及国际互联网网关和互联网交换点（IXP）的接入，这对宽带网络的部署也是至关重要的。更具体而言，在改善连接性并降低成本，从而使宽带互联网价格变得更加实惠方面，IXP起到了重要作用。¹⁹

网络、内容提供商和用户之间的互连互通对于创建作为“网络的网络”的互联网是必不可少的。互联网交换点（IXP）对建立国内、区域和国际互联网生态系统很重要。它

¹⁴ 1/53号文件，“韩国的网络中立性”，大韩民国。

¹⁵ SG1RGQ/63号文件，“‘eMISR’国家宽带规划：从计划向实施的过渡”，埃及阿拉伯共和国。

¹⁶ SG1RGQ/75号文件，“下一代宽带接入网络”，埃及阿拉伯共和国。

¹⁷ 1/163号文件，“无源基础设施共用指导原则的制定”，科特迪瓦。

¹⁸ 1/277号文件，“本地行业联盟共同努力促进宽带发展”，中华人民共和国。

¹⁹ RGQ/119号文件，“互联网交换点（IXPs）：背景和最佳做法”，互联网协会。

们有助于将本地流量保留在本地、改善QoS、降低传输成本、强化本地互联网基础设施，并能帮助国家培育技术能力。IXP是不同网络汇聚并通过公共交换基础设施交换互联网流量的物理位置。为鼓励网络运营商在同一地点连接，以搜索对等安排、更低的价格、更好的流量交换和其他附加值业务，IXP创建了高效的互连互通点。更重要的是，通过降低互连互通、传输和运营成本，IXP有助于降低最终用户的互联网接入成本，从而使更多的本地互联网用户能够承受互联网接入的价格。

IXP的益处并不局限于最终用户和互联网业务提供商（ISP）在彼此之间交换其客户的流量，其益处还将覆盖内容提供商，因此这些内容提供商可利用IXP有效地将流量分发给全国的ISP。这显然可缩短内容获取的延时，从而提高了使用率并降低了ISP获取内容的成本。

互联网协会委托开展的一些研究表明了在肯尼亚、尼日利亚以及拉丁美洲和加勒比地区设立IXP的显著益处。这些研究还表明，除降低了电信和国际容量成本以外，IXP还改进了数据交换水平，开发了本地技术能力，提高了业务质量，并为运营商带来了额外的收入。

尽管IXP的益处已然明确，但IXP的安排和建设工作仍存在一些实际挑战。协作并建立信任：建立IXP需要多方协作，其中许多参与方将会互为在同一IXP交换流量的竞争对手。过去的经验表明，所有IXP参与方应就IXP的中立位置和管理达成一致意见。例如，在科特迪瓦，互联网交换点（CI-IXP）被安置在亦作为当地和国际流量交换的主要节点的老牌运营商的场地内。²⁰CI-IXP在执行阶段未达到既定目标，导致IXP运行终止。此后，在所有利益攸关方参与的背景下，电信/ICT监管局（ARTCI）和数字经济与邮政部（MENUP）致力于重新合力建立国家IXP，并因此建立了CIVIX，此CIVIX有两个接入点，一个设于老牌Orange科特迪瓦电信公司（OCIT），另一个设于MTN-CI。2016年，有7个实体连至CIVIX。

1.3 向宽带网络的过渡

宽带网络的技术和基础架构因国家而异。接入网络建设选择具体的架构模型是一项艰巨的任务，需要分析相关技术指标和经济指标。为具体地区确定合适的现代接入网络和建设方式考虑到了该地区的经济 and 地理参数（特征）。²¹因此，有些国家主要依赖于有线网络，另一些国家则依靠卫星技术接入网络，这些情况都不罕见。²²尽管各国在接入网技术方面存在差异，但大多数国家均正在向基于互联网协议（IP）的下一代网络（NGN）过渡，以提供各种业务和应用。

本节将讨论一些国家的宽带网络迁移或部署方式。

网络向NGN的演进是不同类型通信网络的融合及其在IP（互联网协议）上进行传输的结果，这为通信业务提供了统一的业务平台。²³技术和市场力量正在推动网络运营商和业务提供商的传统网络迁移到全IP网络，此类网络有时亦被称为“下一代网络”或NGN。

²⁰ 1/321号文件，“科特迪瓦互联网交换点的经验”，科特迪瓦共和国。

²¹ 1/21号文件，“电信接入网络技术解决方案的选择方法”，敖德萨国家电信学院波波夫分院（乌克兰）。关于本文稿所介绍方法的更多详情见附件2。

²² SG1RGQ/313号文件，“卫星宽带的演变”，Inmarsat Plc.（大不列颠和北爱尔兰联合王国）。

²³ SG1RGQ/90号文件，“尼泊尔在下一代网络（NGN）背景下的监管框架制定”，尼泊尔电信管理局（NTA）。

现已部署的一些IP网络或者作为现有网络上的叠加，或者作为单独的网络进行运营。尽管演进的步骤看似简单，但有一个普遍倾向认为，这种向IP的演进对监管几乎不会产生任何影响。然而，由于分组IP网络为通信业务提供统一的业务平台，上述演进具有在电子通信业务的整个价值链上引起实质性变化的潜力，并会因此对通信监管机构提出挑战。例如，主要问题之一是确定最适当的互连互通模型，为此，可能会以对等和中转等IP互连互通模型为基础，亦可能会对PSTN互连互通和资费制度做出某种形式的修改。

监管机构还在就技术过渡对客户的影响展开评估。在**美国**，联邦通信委员会（FCC）重点研究了对客户产生显著影响的3大关键技术过渡过程，这首先包括向新的通用传输网络的过渡，其次为当前在应用层进行的过渡，在应用层，提供商和第三方正在将客户的业务从专用网络转移到可以跨越更广义宽带传输网络的新应用中，第三则涉及最后一英里技术的物理层，在此层次中，通信传输正日益通过光缆、同轴电缆和用于固定最终用户语音和数据传输的无线技术来实现。FCC认为，技术过渡的成功将取决于坚持长期以来定义网络提供商和消费者关系的原则。这些原则 – 通常称为“网络契约” – 包括竞争、消费者保护、普遍服务、公共安全和国家安全。²⁴

一方面，电信业务提供商认为NGN是显著降低其网络运营成本和复杂性的手段，另一方面，全球IT市场的参与者认为NGN具有改变和革新整个通信网络组织模型的潜力。目前，全球普遍倾向于接受将NGN作为最终的电信技术，而在国家层面，竞争性运营商已开始转向基于NGN的业务。

喀麦隆于2010年开始了从现有电话网络过渡到NGN的征程，整个过渡工作预计将于2017年结束。喀麦隆的过渡工作旨在实现两大目标：（a）满足用户对高速通信的需求；（b）在新业务和操作能力方面实现更灵活的网络。传输将完全采用互联网协议多协议标签交换（IP-MPLS），以实现更快速的路由。核心网络将为IMS，其中一个IMS在杜阿拉，另一个在雅温得。整个系统建成后，喀麦隆的老牌运营商预计将获得一个具有多业务接入节点的IP/MPLS网络，该网络将能与其他国家和国际运营商以及接入网（其中包括固定和移动网络）实现互连互通。²⁵

从2005年开始，**中国**就着眼于“结合网络演进，合理、有序、有效益推进TDM设备退网”进行积极探索。²⁶中国认为，TDM设备通常占地面积大且能耗高，并因此针对TDM设备制定了符合地方条件的合理退网安排，以推进网络演进工作和满足节能要求。通过引入NGN技术，在设备退网过程中产生了巨大经济效益，为节能降耗做出了显著贡献。NGN与IMS是TDM网络向未来全IP化网络演进的两个新阶段，NGN是第一阶段，IMS是在NGN基础上的进一步发展和演进。中国确定了与网络演进的不同阶段相关的以下特征：

- **第一阶段：**传统TDM交换机、业务、控制、承载是紧耦合的关系。
- **第二阶段：**NGN将控制和承载相分离，便于分布式组网，并可独立演进；这是网络简化和降低成本的关键和革命性的一步。
- **第三阶段：**IMS在NGN基础上更进一步发展，实现承载、控制、业务的完全分离；业务采用标准化SIP接口，业务之间可实现组合和相互调用；可实现FMC。

²⁴ SG1RGQ/58号文件，“美国的技术过渡：联邦通讯委员会的行動和‘紧凑型网络’”，美国。

²⁵ 1/311号文件，“喀麦隆从喀麦隆电信交换电话网（STN）向下一代网络（NGNs）的过渡”，喀麦隆。

²⁶ 1/160号文件，“促进TDM网络向NGN的过渡，并实现网络演进与节能”，中华人民共和国。

接入层面TDM交换机退网的技术难点主要在于：原有话音业务的继承以及需要继续提供多样化的用户接入方式。这要求技术方案进行仔细的客户群分析，对不同的客户提供不同的解决方案接入NGN。中国电信四川分公司计划于2016年内实现全部TDM接入层设备退网，预计这部分设备退网将每年节电5 000万度以上，产生极大的社会效益和经济效益。

宽带从2G向3G网络的过渡

也有一些从2G向3G网络过渡的例子。例如，**爱立信**的文稿重点介绍了移动网络从纯话音基础设施向数字业务转型的过程，在数字业务中，话音目前亦已成为一种新型数据。在发展中国家，移动网络已可向经常面临地理和经济挑战的偏远和农村地区成功提供宽带业务。部署新的移动宽带网络亦将有助于各主管部门在不久的将来为高流量需求提供支持。根据爱立信的文稿，2G、3G和4G移动网络在2019年以前有望为92亿移动用户提供业务，而2013年的这一数据为67亿用户。²⁷

例如，凭借其ACE登陆站及新的国家骨干基础设施，**冈比亚**已就建设国家宽带网络以最大化地业务于公民做出了战略部署。²⁸在推出ACE电缆时，冈比亚在政策和监管方面引入了诸多变革。2013年，冈比亚政府向移动和ISP运营商颁发了数据牌照，以允许后者运营自身的数据网关。该国主要的监管变革包括通过开放接入研究以及费用和税务研究等来制定监管行动计划。在这些行动之前，老牌运营商**GAMTEL**对话音和数据网关拥有垄断权。通过制定及时响应行业需求的政府政策以及提供明确的监管环境，冈比亚希望在未来5年内在次区域实现最高的宽带普及率。

在向宽带过渡的过程中，**布基纳法索**在获得政府举措的支持或鼓励方面颇有心得。²⁹除了电信法规以外，布基纳法索通过了一项投资法，其目的是向业务公司提供优惠待遇，其中包括电信/ICT运营商。这一优惠体制在电信运营商的不同发展项目，特别是基础建设方面提供了源源不断的帮助。2012年，为了提供3G网络业务，政府规定了市场中三大运营商获得牌照的财务条件。起初，政府拟要求运营商支付的牌照费为1 000万美元，后来这一金额降为300万美元。牌照费的这一大幅削减决定是政府在与运营商协商之后做出的，两大现有运营商因此获得了3G移动网络的运营牌照。截至2014年9月30日，全国共有140万注册互联网用户。

根据国务秘书为信息社会和数字议程发布的西班牙宽带覆盖最后报告，³⁰西班牙94%的人口享有4G移动宽带网络，90%的人口拥有10Mbps的互联网接入，75%的人口享用的速率达到30Mbps。

²⁷ 1/189号文件，“供报告审议的移动宽带网络演进”，Telefon AB – LM Ericsson（瑞典）。

²⁸ SG1RGQ/148号文件，“冈比亚从二代向宽带网络过渡的经验”，冈比亚共和国。

²⁹ SG1RGQ/70和1/172号文件，布基纳法索。

³⁰ 西班牙2016年中期的宽带覆盖率。2016年11月。<http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/banda-ancha/cobertura/Documents/Cobertura-BA-Mediados2016.pdf>。

与过去几年相比，覆盖的这一增长³¹要归功于西班牙政府在宽带网络部署方面实施的多种举措，而这些举措受到2013年2月15日内阁会议批准的西班牙数字议程（DAS）³²的推动。议程的六大目标是：推进网络服务的部署以确保数字连通性；发展数字经济；完善电子行政和数字公共服务；树立数字信心；促进信息通信技术的研发创新；支持数字包容性和新ICT专业人员培训。

这些举措包括制定《一般电信法》、制定《电信规划》并批准有关协调用于宽带部署的公共援助及释放数字红利频段的“敕令”。

国家政府近几年制定、推出和落实的各种宽带部署举措，满足了西班牙因缺少新型技术基础设施而出现的经济社会需求，从而壮大了国家的数字经济并达到了缩小数字差距的目标。

最后，卫星通信系统在发达和发展中国家向下一代网络过渡进程中发挥了重大作用。卫星通信为农村和偏远地区提供连通性，并继续扮演备份基础设施的角色，在灾害降临或其他地面有线和无线网络中断的情况下提供关键的通信支持。在卫星通信系统继续对于发达和发展中国家发挥这些重要作用的同时，最近的卫星通信技术创新也将在向下一代网络过渡方面发挥关键作用。³³

例如，被称为高通量卫星（HTS）的新一代对地静止轨道卫星，利用点波束架构提供更快的宽带速率和更有效的频谱复用，从而大幅提高了总体系统容量。凭借大大超过1 Gbit/s的峰值单点速率，在用和未来的卫星系统可在多种情况下提供可行的解决方案，覆盖城市、农村和偏远地区。采用耐用、小规格和低功率装置的移动卫星业务（MSS）的进步以及卫星数据广播技术，正在推动机器之间、物联网（IOT）和联网汽车应用方面的创新。随着卫星技术的不断进步，卫星链接无论作为回程还是接入解决方案，都将成为实现下一代网络要求的性能、覆盖和可靠性目标的关键。

5G³⁴宽带网络需要注意的问题

数十亿愈发智能的联网设备、提供丰富数据功能的个性化业务以及云应用正在推动对更智能和更强大网络的需求。5G将为发达国家和发展中国家提供新的应用与业务。有些5G应用对发展中国家而言重要性更大，例如智能交通系统、电子卫生、教育、智能电网和农业等。³⁵

向5G的过渡将通信和计算结合在一起，这对行业而言可谓根本性嬗变。行业寄望于5G来提供更高的数据速率（1-20 Gbps）和更低的时延以及促成能够支持物联网（IoT）、新业务模式和沉浸式用户体验的容量。为此，将需要复杂的硅片解决方案来提供巨大的处理和通信能力。为实现智能和全球联网，必须利用先进技术来促成5G的无缝端到端互

³¹ 2015年，76%的西班牙人享受到4G移动宽带覆盖，而2014年为48%。此外，2015年，85%的人用上了10Mega互联网接入，而2014年为82%。2015年，65%的西班牙人享用的网络速率达30Mega，而2014年这类西班牙人占60%。<http://www.minetad.gob.es/telecomunicaciones/banda-ancha/cobertura/Documents/Cobertura-BA-Medios2016.pdf>。

³² http://www.agendadigital.gob.es/agenda-digital/recursos/Recursos/1.%20Versi%C3%B3n%20definitiva/Agenda_Digital_para_Espana.pdf。

³³ 根据SG1RGQ/313号文件，“卫星宽带的演变”，Inmarsat Plc。（大不列颠和北爱尔兰联合王国）。

³⁴ 以下使用的术语“5G”相当于“IMT-2020”（ITU-T第93号决议和ITU-T第65号决议）。

³⁵ 1/359号文件，“5G对发展中国家的重要性”英特尔公司（美利坚合众国）。

连互通。为此，需要将计算、网络和无线通信专业知识以独一无二的方式组合在一起，以开发5G解决方案，并进而从设备到数据中心的整个网络中实现智能集成。

在5G和前几代无线标准之间存在着极其显著的差别。4G、3G和2G是无线创新，主要侧重于改善A点（蜂窝网络天线）和B点（您的手机或其他设备）之间的连接速度和效率。5G亦与更快更高效的无线连接有关，但它同时还与计算能力有关。5G网络必须更智能、更快速、更高效地支持即将来临的数十亿联网设备、提供丰富数据功能的个性化业务以及云应用，以在我们的日常生活中带来全新的体验（例如远程医疗、自动驾驶汽车）。

第一代和第二代无线网络侧重于话音业务，而3G和4G的重点则转向了数据和移动宽带。尽管5G仍将继续关注移动宽带，但预期它将会支持范围更为广泛的各种使用场景。

三大使用场景包括：(1) 增强型移动宽带；(2) 超可靠和低时延通信；(3) 大型机器类通信。

1.4 最佳做法和结论

在实现网络投资和部署方面不存在万能的解决方案。各国均有其独特需求。为以经济高效的方式和可承受价格满足其国民的宽带需求，决策机构应在做决策时考虑到所有现有的投资和部署方案，其中包括开放接入和基础设施共享、公私合作伙伴关系和城市宽带网络。

经济和监管政策促进宽带网络的部署

包括开放接入在内的网络接入

在为最终用户提供有竞争力且价格可承受的业务方面，对网络基础设施的透明和非歧视接入至关重要。以下导则有助于确保开放接入、竞争和成本分摊，并最终促进宽带网络的部署：³⁶

- **非歧视** – 在市场上分配或提供对此类网络的接入权时，通信基础设施的所有者在选择运营商时不应厚此薄彼。
- **透明度** – 通信基础设施的所有者应向市场用户/申请者提供完整、一致和公开的披露。所有者还应提供可用且易于理解的信息。
- **定价** – 网络必须是开放灵活的，以使业务提供商能够在有竞争力和公平的价格水平上进行创新，这将鼓励潜在竞争的提供商成为下一代接入（NGA）网络的批发客户，而不是由其另行建设网络。价格应由可能接受电信监管机构领导的基础设施所有者确定。价格还应符合国际公认的原则，同时特别虑及在公共磋商期间获得的信息。无源基础设施的定价应以成本为导向，有源基础设施的定价则应以市场为基础。
- **流量和国际网关** – ICT提供商应有资格与国际私人或政府实体签订设备互连和流量交换合同，或与地面光纤、微波或卫星设备相关的任何其他商业协议。

³⁶ SG1RGQ/300号文件，“阿富汗光纤和宽带部门的开放接入政策和竞争性提供”，阿富汗。

- **合理接入和拒绝权** – 接入必须公平合理；对接入请求应不加歧视地及时予以满足。可用基础设施还应以先到先得的方式与市场订户/申请者分享。拒绝接入申请应仅在以下情况发生：
 - 1) 申请者所请求业务的技术规范超出了业务提供商的技术能力，且旨在纠正问题的谈判没有取得预期的结果；或者
 - 2) 所请求的通信基础设施已分配殆尽，且业务提供商已无额外容量。

利用公私合作伙伴关系

公私合作伙伴关系是可用于加速宽带部署的一种经济高效工具。形成这种合作伙伴关系的一般准则包括：³⁷

- **与各类合作伙伴进行互动** – 与各类伙伴开展合作，其中包括社区领袖、政府官员和商业实体。这样做的好处是可提高开展挑战性项目的能力和确保可持续性。
- **及早制定措施以促进协调** – 建立和记录每个合作伙伴的作用和贡献。
- **建设具有额外容量的网络** – 在光纤网络中，与部署光纤相比，安装额外光纤的边际成本很小。额外容量将成为投资合作伙伴可资利用的重要资产，不仅可吸引新合作伙伴的加入，亦可在初始模式未能实现目标的情况下开发新的业务模式。

城市宽带网络

满足社区需求而又得到妥善管理的宽带网络可刺激经济增长并带来其他益处，例如强化竞争、为消费者提供选择、经济发展和教育机会等。³⁸为确保城市宽带网络取得成功，将需要进行认真的规划，并考虑各类宽带方案的成本和收益。

促进竞争和促成有利环境的其他政策

竞争在降低宽带部署成本和改善宽带网络的可用性和使用量方面发挥着重要作用。竞争和其他政策措施（其中包括对基础设施的接入、路权、功能分离和基础设施共享）可降低宽带网络的部署成本和化解部署瓶颈。

互联网交换点（IXP）

IXP可改善连通性、降低成本和使宽带互联网的价格变得更加实惠。有效和运行良好的IXP必须以透明的政策和法规为依托，以鼓励区域和国际实体参与地方互连互通和对等环境、降低IXP连接成本、通过免税期促进当地投资于IXP共享方案以及降低建造IXP所需设备的关税。

³⁷ 参见：<http://www.ntia.doc.gov/report/2015/broadbandusa-introduction-effective-public-private-partnerships>或<http://www2.ntia.doc.gov/Broadband-Resources#introduction>。

³⁸ 1/177号文件，“案例研究：美国基于社区（城市）的宽带网络”，美利坚合众国。

向宽带网络的过渡

向宽带网络的过渡应逐步进行，以使过渡同时惠及消费者和网络运营商。尽管在向宽带网络过渡方面并未制定指导性政策，但竞争、消费者保护、普遍服务以及公共安全和国家安全这三大原则可能有助于指导决策机构解决与技术过渡有关的问题。

为选择适当的投资模式来进行建设及向宽带或NGN过渡，可考虑以下问题：

— 可扩展性

4G提供的新技术替代方案或许能够克服当前的一些财务障碍。鉴于数据业务的接入需求持续呈爆炸性增长，在农村和偏远地区提升下载网速的任何步骤均可接受，即使这种速率与城市地区相比仍微不足道。

— 可持续性

从可持续发展角度来看，值得欣慰的是部分持有牌照的国内运营商正在参与实施工作。应特别指出，如果这些运营商在国内其他地区参与提供作为其业务扩展的批发业务，那么其可持续性意义就更佳凸显。

— 长期观点

NGA网络对追求有长期稳定现金流、运营谨慎但可带来相对安全的年回报的投资方而言特别有吸引力。为吸引到足以实现目标的投资水平，有必要吸引大量私营部门投资，并以此作为对公共投资的补充。

政府主管部门亦可通过以下措施来推动宽带网络的迁移和发展：³⁹

- 放宽市场准入条件（牌照和授权）和频谱接入条件；
- 对运营商进行奖励，其中包括财务激励；
- 在适当的情况下，作为一项政府举措来部署宽带基础设施项目：高质量基础设施的存在有助于向下一代网络的演进，私人运营商未必能够负担得起高质量基础设施的成本；
- 适应高连通性环境要求的监管。

5G宽带网络需要注意的问题

5G涉及诸多技术及比以前无线和电信行业更广泛的生态系统，但是，为将数十亿人和机器连接起来，我们将需要更智能、更快捷和更有效的网络，以互连彼此、连通机器和云端及从大量数据中获取切实可行的真知灼见，这将为我们的日常生活和业务转型过程带来全新的体验。为推进5G，须重点关注以下三个方面：

- 发展行业伙伴关系；
- 端到端5G相关硬件和软件开发；及

³⁹ 1/172号文件，“发展包括下一代网络在内的宽带网络的公共举措概述”，布基纳法索。

- 支持5G标准制定工作，以形成从设备到网络再到云端的端到端解决方案。

本行业的任务包括为PC、智能手机、平板电脑、可穿戴设备和诸多未来联网设备和传感器开发无线接入和设备处理技术，为此，我们建议遵守以下准则：

- 为网络运营商提供开放的通用平台；及
- 在四大领域进行网络投资：推进开源和标准、促成实现开放的网络平台、构建开放的生态系统以及加速试验和部署。

2 第2章 – 发展和部署移动业务

作为促进经济赋权和帮助发展中国家开展扶贫工作的业务之一，移动支付的发展一直没有停歇。它可节约消费者从村里赶往市区银行的跑腿时间，并令消费者得以免缴昂贵的转账手续费。移动支付的确是一种快速高效的资金转移手段。也许最重要的一点是，移动支付可将金融业务的触角延伸到发展中国家的一部分公民，这些人在过去可能无法使用银行业务，亦无法充分参与到正规经济之中。尽管移动支付业务优点多多，但其发展和部署仍存在诸多障碍，其中包括来自金融部门的条条框框以及隐私和安全风险等。本章提供了案例研究，并概述了相关挑战和最佳做法准则，以克服与移动支付业务的发展和部署有关的法规和技术壁垒。

2.1 监管问题

在第15届全球监管机构专题研讨会（GSR-15）⁴⁰期间，国际电联电信发展局（BDT）发起了一轮磋商，以通过有针对性的监管促进采用并普及移动应用和业务的最佳做法。根据收到的文稿，活动期间制定并通过了一套最佳做法准则。

a) 刺激需求

鉴于移动货币业务和应用在提升公共业务透明度、问责制和效率方面的潜能，政府可从利益攸关方的知识和经验中受益，以形成全面的战略，并令用户得以使用移动货币业务和应用。

独联体（CIS）国家

A.S.波波夫敖德萨国家电信研究院（乌克兰）参加了以下独联体区域举措：“制定建议和电信/ICT系统试点，以支持使用无线通信网络的安全远程零售支付和银行账户管理”。该举措需要举行一系列关于“移动支付系统的设计、技术操作和安全”的实验室周期演讲并提出建议。⁴¹

根据移动支付教育系统（EMPS），建议涉及了课程结构、演讲文稿、幻灯片、多媒体演讲、以及实验室周期。EMPS为学生提供了学习使用知识的必要基础，学习时间也少于现有其他平台。建议帮助独联体国家电信学院在移动支付领域为人力开发做出贡献，从而提升大众对现代信息社会发展的信心。

b) 为移动业务和应用的提供、接入和使用提供便利

政策制定者和监管机构必须铭记设计灵活且以激励为手段的市场导向型政策监管框架的重要性，只有这样才能建立信任并为移动业务和应用市场的繁荣提供必要的条件。通过适当的监管措施，可以确保新市场和移动设备行业的发展。

⁴⁰ 1/174 (Rev.1)号文件，“移动应用和服务的监管问题”，刚果民主共和国。

⁴¹ SG1RGQ/18号文件，“有关‘移动支付系统设计、技术运行和安全’的课程结构”，敖德萨国家电信学院，波波夫分院，乌克兰。

在必要时重新回顾并复审当前的政府政策，以确保它们仍然有效且适用于新环境，并可按需确保政府、企业及消费者数据的隐私和安全。此外，开放协作的监管框架能够促进移动商务、移动银行和移动货币等交叉业务的发展。

埃及

埃及移动货币市场的发展如今依然相对规模较小，但市场潜力巨大。

从2013年到2014年，**埃及**金融机构和移动网络运营商推出了四种不同的移动钱包。使用此业务的人数低于市场预期。⁴²

移动货币业务广泛使用的障碍主要与银行业的严格监管有关。

令人关注的一点是用户必须本人到达银行或移动运营商所在地签署协议或申请。这使客户无法立即使用此业务，因为他们必须先到场签约而无法通过网络或手机应用签约。分销渠道亦存在限制，此业务必须通过银行和移动商店分销，而代理的使用仍十分有限且必须经过批准。

这些立法限制旨在防洗钱，但亦造成了业务功能上的掣肘。

尽管存在上述限制，然而**埃及**拥有一项重要的监管优势：设有中央交换机的开放系统可保障任何两方间的交易，例如货币转账和零售终端购物，实现无缝连接。这可确保该生态系统内的所有移动货币提供商拥有可互操作的业务。但迄今为止，只有一个平台（Phone Cash）允许在移动网络之间进行交易。

前进之路和潜在机遇

自发布之日起，埃及中央银行（CBE）便为移动支付业务制定的现行法规营造了一种限制苛刻的环境。CBE宣称当前的限制仅适用于第一阶段；如果没有问题，他们将考虑允许开展其他业务并虑及客户的权利。

待改善的主要领域包括：

- 提高每日和每月的交易限额；
- 放宽代理选择标准，允许更多分销网络加盟代理；
- 增加业务功能，允许客户与企业（C2B）交易和政府对个人（G2P）支付；和
- 改变移动货币只是存储无需向客户支付利息的概念，将其变为有累积利息并须向移动货币客户支付利息的储蓄。
- 埃及市场的巨大商机可归纳如下：
- 将移动钱包用于国际汇款。此功能令千百万在国外生活和工作的埃及人能够通过移动货币支付业务，将钱汇回国内的家庭。

⁴² 1/218号文件，“埃及的移动货币”，埃及阿拉伯共和国。

- 通过移动金融生态系统提供信用额度。这意味着向移动货币客户提供合理的信用额度，以此吸引更多用户。根据国际最佳做法，可利用此信用额度来创办小企业和发起其他项目。

c) 保护消费者和提供商

监管机构应考虑以下因素：

- 鼓励采取旨在提高移动业务和应用安全性的措施；
- 创建可靠的数字身份；
- 使用用户身份和注册保护消费者；
- 保护消费者个人数据；
- 保护青少年和脆弱群体；并
- 推进提高网上通信的透明度，特别是网上交易。

因此，利益攸关多方的协作已成为确保消费者和提供商权益和最高利益的基石。

d) 促成实现ICT利益攸关方之间的有利环境

ICT监管机构应采取有的放矢的监管措施，促进宽带网络和业务的发展，并为消费者提供价格可承受且全面普及的移动货币；在确保市场参与方良性竞争的同时，应推动创新及保护消费者权益。

移动货币业务和应用提供商应致力于创新，并实现业务和应用范围与内容的多元化，以令大多数人均能以可承受价格使用此类业务。

消费者协会在定义与其他利益攸关方对话的框架方面亦起到了一定作用，他们开展独立研究并参与提高认识的活动，藉此为在掌握相关信息的前提下制定数字经济政策和战略做出贡献。

贝宁

在一开始实施有关电子通信和邮政的第2014-14号法令第31条时，贝宁政府即为增值业务的操作制定了特殊的程序和条件。⁴³具体而言，该法令制定了增值业务的上报与商业运营程序。

根据上述条款，增值业务的商业运营（其清单在监管机构的决定中做出规定）可由任何法律实体自由实施，但前提是其已向监管机构宣布有意将此类业务推向市场。

该业务必须通过租赁使用一个或多个现有公共通信网的连接容量，除非相关业务提供商拥有建设并运营向公众开放的公共通信网的牌照，并希望按规定使用该牌照允许的网络容量。

⁴³ SG1RGQ/163号文件，“贝宁提供增值服务和专用移动金融服务的政策和监管框架”，贝宁共和国。

移动金融业务已被确定为属于两监管机构职责范围的业务，因此得到了特别关注。移动金融业务（MFS）这一术语涵盖通过电话或移动终端，以设立或不设立银行账户的形式，获取的所有金融业务，包括某些交易。此类增值交易受到特别措施的监管，因为移动金融业务的商业运营，可由任一法律实体在根据特定条件向监管机构提交声明后自由实施。这些条件特别涉及MFS平台的互操作性，根据法规的要求，该平台的互操作性对提供此类业务的所有提供商而言都是强制性的。

技术和金融互操作性的安排及其实施条件，由监管机构决定。仅当互操作性在技术上不可行时，才可限制此要求。拒绝必须提供原因，并将相关情况通知申请人及报告给监管机构。

消费者

为确保消费者得到保护，移动金融业务运营商和提供商必须提供透明公平的信息。各项收费必须在所有音像和营销材料中以明确清晰的方式标出。业务费须以粗体显示，字号至少要达到营销材料中最大字符的一半。

监管机构

移动金融业务提供商须提供上一年度的活动报告。

保护和业务安全

移动金融业务提供商必须遵守司法和监管机构的禁令以及上述机构要求其提供的客户或订户资料。在打击贝宁的网络犯罪和洗钱活动中，他们须与管理机构合作。

独联体国家

在多数情况下，独联体国家和格鲁吉亚的法律框架足以应对移动支付体系的建立和运行。但由于法律体系和经济状况存在差异，各国的监管框架各具特色。⁴⁴

阿塞拜疆和土库曼斯坦没有具体针对支付系统的法律，支付领域的基本概念和定义见多部有针对性法律。土库曼斯坦尽管定了“交易卡”，却没有“预付卡”的法律定义。“交易卡”仅能从特定商户购买商品，无法取现。

在不同国家，要求运营商通知客户支付信息的监管机制也存在差异。在**阿塞拜疆**，付款信息采用纸质文件；在**白俄罗斯**，需要根据支付系统的规定提供付款信息，但尚未出台国家层面的规定；在格鲁吉亚和哈萨克斯坦，客户和电子货币发行方的协议必须包含提供付款信息的条件；在**摩尔多瓦和乌克兰**，银行必须通知用户涉及电子支付的交易，但没有具体性要求。

尽管**阿塞拜疆、塔吉克斯坦、土库曼斯坦和乌兹别克斯坦**的法律框架没有明确定义电子货币，但许多法律文件已经在不同程度上使用了电子货币的概念。

⁴⁴ 1/141号文件，“发展移动支付业务的战略、监管和技术问题”，Intervale（俄罗斯联邦）和敖德萨国家电信学院波波夫分院（乌克兰）。

在**格鲁吉亚**，“非个人”预付卡⁴⁵不能用于互联网支付或商品或业务消费以外的转账。

俄罗斯联邦关于国家支付体系（NPS）的第161-FZ号联邦法律定义了这一概念，建立了NPS及其管辖领域的法律和组织基础，规定了提供支付业务的各个环节，包括电子货币转账及监管。该法律文件提出了“重要支付系统”的概念，明确了NPS的所有参与方及其功能和职责。此外，该文件还说明了提供支付业务的程序；货币转账的一般规定；付款人要求转账和电子货币转账的具体环节；使用电子支付的步骤，包括何时进行电子转账；以及用户识别。该法律首次定义了“电子货币”和“电子支付”的概念。

乌克兰法律定义了移动支付，即“在手机或其他用户移动设备的硬件和软件环境中进行的电子支付工具”。摩尔多瓦将移动支付定义为：“个人化的支付方式（支付卡、移动电话等）和/或支付业务用户和支付业务提供商之间协调的一套程序（技术类：PIN码、交易认证（TAN）码、其他类型编码、用户名/密码等；或功能类：信用转账、直接借记），并由支付业务用户用于发起支付命令。

巴拉圭

2016年，在移动运营商的支持下，同时借助于可观的销售数量以及用户信任度的不断增加，两家移动运营商和移动支付实体在全国提供了约6,000个交易点。⁴⁶约2,650,000人在2016年至少使用了一次电子支付业务（约占成年人口的54%）。2016年，电子支付市场约占国内生产总值的6%。移动货币业务的基石是将物理货币转化为电子货币，反之亦然。

两家移动运营商和移动支付实体在巴拉圭提供了以下业务：

- 汇款
- 电子钱包
- 发票付款
- 小额贷款

电子支付市场的发展起初无章可循，但巴拉圭中央银行在2014年发布了《电子支付手段条例》，以对电子货币的供应和非银行类电子转账做出规范及满足经由电信业务来提供此类业务的实体的要求。

该条例规定：

- 所交易的货币须始终得到信任支持。
- 希望提供电子支付业务的公司须获得央行批准。要获得批准，此类公司须向央行提交电信监管机构颁发的认证函。
- 业务提供协议须遵守中立、非歧视和平等接入的原则。

⁴⁵ 卡上、卡片芯片/磁条上均未提及持卡人姓名的预付卡。

⁴⁶ 1/400号文件，“巴拉圭共和国移动货币市场的发展”，巴拉圭共和国。

- 电子支付实体的唯一目的须为通过电信业务来提供电子支付业务，因此电信业务提供商不能提供电子支付业务。

2016年，国家电信委员会发布了关于电信业务作为电子支付提供手段的条例。条例的目的是确立电信业务作为电子支付提供手段的适用技术、经济和法律条件。

2.2 技术问题

2.2.1 移动支付领域的热门技术途径

为移动支付防范数据拦截，实现“所见即所付”的原则，^{47,48}处理器的开发均采用了被称为可信执行环境（TEE）的区域，即设备处理器中隔离出来的受硬件保护的环境。

TEE保护了关键资源的完整性和保密性，确保安全存储和处理敏感数据及可信应用程序。在保护区域运行的应用可以访问主处理器和内存的资源，硬件隔离使在主操作系统运行的用户安装应用或攻击者安装应用无法接触保护区域。TEE中的软件和加密隔离还能在TEE中的可信应用之间实现防护。此外，TEE能为数据提供最高级别的物理和软件防护。

与此同时，通过使用临时令牌将存储在用户设备的数据量维持在最低水平是业界普遍采用的原则。这一原则为时下流行的主机卡仿真（HCE）奠定了基础。HCE的两个主要变体分别为“基于云的解决方案”和“基于令牌的解决方案”。

混合解决方案能够提供最高水准的安全防护，其中安全元件包含最低限度的密钥或同级实体鉴别数据，其余所有关键数据均储存在云端。

当前另一热门技术领域是生物特征识别技术，用于设定密码。生物特征参数包括指纹、静脉识别、心脏电脉冲、容貌特征、视网膜扫描以及行为生物统计学。

阿曼

阿曼关键公共基础设施（PKI）是一项国家举措，其目的是在阿曼为私营和政府实体提供移动业务提供所需的基础设施。⁴⁹该举措利用eID、移动ID或USB令牌提供高水平的保密性，从而实现信息的安全交换。

阿曼的PKI意在为信息文件、电子交易信誉、用户的身份与认证、以及利用电子ID为所有网上交易签名，提供一种安全的技术。

PKI负责：代表政府提供认证业务；

- 提供在注册局（RA）或注册分局（Sub CA）加盟阿曼国家PKI的可能性；

⁴⁷ 1/141号文件，“发展移动支付业务的战略、监管和技术问题”，Intervale（俄罗斯联邦）和敖德萨国家电信学院波波夫分院（乌克兰）。

⁴⁸ “Sign-What-You-See”（所见即所签）亦称为“交易数据签名”（TDS）。它允许用户使用企业发出的挑战和基于交易细节的响应来认证交易。所生成的响应会成为唯一的数字签名，一旦完成对该签名的处理，即允许交易通过。

⁴⁹ 1/351号文件，“阿曼公共密钥基础设施（PKI）”，阿曼电信管理局（TRA）（阿曼苏丹国）。

- 通信保障（业务器之间）或（客户与业务器之间）。

PKI主要提供五类业务：

- 认证；
- 电子签名；
- 加密；
- 电子邮件加密；
- 电子邮件签名。

2.2.2 技术挑战

独联体国家

独联体国家在金融市场普及高端技术的步伐明显滞后，这严重拖累了移动支付体系的发展。问题的根源不仅在于支持先进技术的移动设备市场份额不高，更在于缺乏能够接受此类支付的高级基础设施。需要重点关注发达国家和独联体国家在高质量移动信号覆盖方面存在的“数字鸿沟”。

贝宁

与许多国家一样，贝宁并非技术发展的旁观者。⁵⁰金融业务已经进入贝宁移动通信市场。移动运营商和Etisalat Benin Spacetel已经向用户提供了金融业务，分别称为“MOBILE MONEY”和“Flooz”业务。移动金融业务提升了贝宁的普惠水平，覆盖了传统银行业务没有涉足的领域，改善了居民的生活质量；此外，电信运营商的网络可以传统银行业务提供支持。尽管贝宁尚未出台移动金融业务的监管政策，相关业务主要基于以下方式实施：

- 电信运营商与本地银行签订合作伙伴协议；
- 中央银行向电信运营商的合作金融机构发放许可；和
- 电信运营商出具电脑安全专家的报告，使监管机构确定网络金融交易的安全水平。

电信运营商可从电信监管机构获得首个为期6个月的临时授权。6个月后，根据电信运营商的进展报告，且在试行期未发生重大问题，临时授权转换为最终授权。

在中央银行支持下，以上做法可对与运营商合作的金融机构加以管理，并帮助确保其遵守金融管理规定。事实上，银行管理规定在原则上控制了操作的安全和可追溯性、转账数额和收费标准、反洗钱工具等多个方面，以达到反洗钱的目的。

⁵⁰ SG1RGQ/72号文件，“对与贝宁提供移动金融业务相关的若敢挑战的研究”，贝宁共和国。

喀麦隆

在获批银行的支持下，移动运营商引入的移动货币产品包含可在零售终端缴款、通过合作银行的银行账户支付或从向另一用户转账的电子钱包。⁵¹

签约此业务需要一个该运营商提供的一个有效电话号码和认证方式。

移动货币提供下述业务，其中包括但不限于：

- 同一运营商下移动货币账户与无账户受益人之间的货币转账；
- 通过伙伴银行账户向移动货币账户转移资金；
- 从移动货币账户向伙伴银行的账户转账；
- 支付定期账单（电力、水、电视节目套餐等）、大学生的学费；加油站加油；在超市和某些餐馆的结账；购买部分本地电子商务平台出售的物品；费用和税收、保险金；工资；和交通票（机票、火车票、公共汽车票等）。

用户的主要风险似乎是安全风险，因为安全码为4位且我们注意到开户时，系统会向用户建议将其出生年份作为代码。

喀麦隆正在大规模应用移动货币，这清晰地传递出一条信息，即这些新产品可同时满足企业与普通大众的切实需求，而不仅是缩短了用户在某些柜台等待支付账单的排队时间。然而，重要的是让运营商能够预测到某些即将出现的问题。这些问题包括：账户和交易的安全性；号码可携带背景下的移动货币账户处理；和移动货币业务的互连互通。

埃及

2013年中，**埃及**启动了移动货币业务。⁵²此业务的目标是在CBE和NTRA的支持下，将金融业务带给每位埃及公民，使他们能够通过蜂窝电话使用安全便捷的支付业务。此后，埃及启动了四种移动钱包业务：Vodafone Cash、Flous、MobiCash和PhoneCash。

客户可通过国内身份证在移动商店和银行零售网点进行业务注册，存入现金以获得可转账给家人或朋友的电子货币。注册成功后，所有交易均可通过输入PIN码安全完成。收款人会实时收到电子货币，然后在移动商店或银行零售网点将其转换成现金。

在最终用户的界面方面，此项业务有两种方法可用：智能手机应用和非结构化补充业务数据（USSD）协议，这两种方式均与安全的移动支付网关建立了无缝连接。第三种移动货币钱包使用USSD应用，而第四种钱包支持用户通过移动应用享受业务。

第一阶段，移动货币业务包括：为手机充入现金或从遍布埃及的伙伴银行、移动网络运营商和业务集成商下设机构取现金；向签约此业务的其他客户汇款（P2P汇款）；通过手机付账和为手机充值；为慈善机构捐款；近期交易查询和钱包余额查询。

⁵¹ SG1RGQ/157号文件，“喀麦隆电子钱包的发展”，喀麦隆共和国。

⁵² 1/218号文件，“埃及的移动货币”，埃及阿拉伯共和国。

2014年11月，上述业务在扩展后允许用户在全国各地不同商家支付商品和业务，并可通过虚拟卡号（VCN）方案在全球享受电子商务支付业务。

中华人民共和国

2015年，**中国**电信行业的总收入达1.12万亿元人民币，其中3.102亿元来自移动数据业务，比上年增长了30.9%，占电信行业总收入的27.6%。⁵³移动互联网的接入流量快速上升，每户家庭的月移动互联网接入流量达389.3 MB，上升了90%。

随着移动商务的快速部署，其已成为主要的网上购物模式。2015年，**中国**移动电子商务交易规模达到2.1万亿元，比上年增长了123.2%，占网上零售交易总量的55%，首次超越电脑电子交易的数量。

2015年第3季度，中国移动支付交易总量超过了80万亿元，增长了600%，展现出一种爆炸式的增长趋势。

中国移动互联网的蓬勃发展引发了新的创业和创新潮，开辟了广阔的发展空间，形成了一个超万亿元的市场。没有企业的创新发展，不可能出现上述现象，另外这一现象亦受益于中国政府奠定的有利发展基础和成长环境。

为营造环境，中国政府特别注重移动互联网行业的创新和发展，发布了一系列政策和举措，例如：国务院有关积极推动“互联网+”行动的指导意见和国务院有关积极发展电子商务并加速发展新动力的意见，持续努力简政放权，不断优化政府业务方式，并加速打造有利于移动互联网创业和创新的政策环境。

日本

Au的“Smart pass”是一种签约使用的业务。客户可通过此应用接入相关平台，并体会各类内容和应用所带来的乐趣。⁵⁴

此应用可提供巨大的优势，例如无限制获取信息内容、应用、云存储、优惠券、安全&支持和成员特权，且对Au用户而言仅需支付3.70美元的固定月费（372日元）。“Smart pass”下的娱乐内容业务包括书籍、歌曲、视频、迪士尼内容和动画（动画卡通）。

KDDI还提供可通过移动终端获取的其他业务：

- 银行业务（向目标账户或移动电话号码转账）；“预付费卡”充值；
- 保险（寿险；财产与伤害险）；
- 贷款（住房贷款）；
- Au钱包（预付费卡的类型和信用卡的类型）：

城内购物；电子商务

⁵³ SG1RGQ/235号文件，“中国移动互联网发展概述”，中华人民共和国。

⁵⁴ 1/289号文件，“KDDI的移动业务（内容和应用）”，KDDI公司（日本）。

在这些类“面向移动运营商”的业务中，用户可享用移动运营商提供的一站式付费。信息提供商亦使用移动运营商的平台，并因此得以降低发送账单和收款等运营成本。

3 第3章 – IP业务和应用（过顶（OTT）业务）的发展和部署情况

本章旨在：⁵⁵

- 确定向地区和全国消费者推广IP业务和应用的工具；
- 明确已经采用的成功的替代业务，满足市场需求和应对市场变化；
- 确定最佳实践，以及鼓励向IP业务和应用投资的政策；
- 评估挑战，总结与法律框架相关的最佳实践和指南。

随着宽带网络和移动互联网的蓬勃发展，OTT应用广泛进军通信和媒体产业。在线业务提供商（OSP）提供内容聚合、搜索引擎、平台即业务（PaaS）和软件即业务（SaaS）、电子商务和其他交易、社交网络、视频点播、网络内容、消息应用和IP语音（VoIP）应用等，并以此为市场和经济增加价值。

国际电联将多媒体业务定义为包含多种（如视频、数据、语音和图像）交换信息的业务。

此外，国际电联将即时通信定义为在用户之间以接近实时的方式传输的信息。国际电联或行业标准并未对在线业务做出相关定义。此类业务可分为若干类别，其中包括VoIP、视频点播（VOD）、消息应用、搜索引擎、电子商务、SaaS和PaaS等。

电信业务提供商与OSP存在共生关系，电信运营商和OSP之间存在相互依存的关系，双方均是互联网生态系统的重要组成部分。数字经济有赖于此类市场参与者发挥引擎作用，以将其在全球已得到验证的社会和经济效益带到众多部门，其中包括技术、卫生、金融和教育等部门。在我们继续走进数字经济的过程中，我们有机会对监管框架进行现代化调整和更新，以放松监管、鼓励创新和业务竞争，同时为互联网生态系统内所有相关方未来的成长与发展提供最大的灵活性。

3.1 政策问题：网络中立性对在线业务的影响

网络中立性的概念一直在不断演进，并引发了激烈的辩论。随着时间的推移，有关网络中立性的辩论已超越了起初关于屏蔽某些互联网内容的争辩。⁵⁶起初，网络中立性涉及互联网的开放性和公民接入互联网的权利。近来，有关网络管理的这一核心关切已大幅扩展到有关复杂商业关系和互联网商业模式底层经济问题的辩论。目前，焦点已转移至运营商网络管理战略的合法性问题上，特别是此类战略会给在线业务造成的影响方面。

OTT业务的发展已成为网络中立性问题的最新焦点。在此阶段，大多数电信行业部门已就在受到合理网络监管的前提下“不屏蔽”和“不封锁”这两项原则基本达成共识，目前的辩论主要侧重于“是否可提供付费享受优先业务”，即网络提供商不应根

⁵⁵ SG1RGQ/26号文件“过顶业务的定义和类别”，阿曼苏丹国，以及1/51号文件，“过顶业务发展、影响和研究建议”，中华人民共和国。

⁵⁶ 1/186号文件，“网络中立性对动态操作巨型通信（WISDOM）的5G无线创新系统OTT服务的影响”，奥尔堡大学Teleinfrastruktur中心（CTIF）（丹麦）。

据QoS收费的水平提供不同质量的业务。换言之，网络提供商不应为提供更高质量的宽带业务而向互联网公司（特别是那些提供通信和视频业务的公司）收取更高的费用。实际上，目前的讨论聚焦于以下问题：网络运营商已对其使用互联网接入业务的用户收取了签约费和其他费用，在此基础上，它是否还能就其用户要求和使用的带宽而对互联网公司额外收取费用呢？

有关网络中立性的辩论与新宽带互联网经济提出的新挑战和新需求相伴相生。迄今为止，全球大多数监管机构在通过新的普适法规时始终保持谨慎，原因是网络中立性不仅将影响互联网投资、创新和活力，还会影响到基础设施的建设和升级。考虑到上述问题，我们建议完善的政策最好达到以下目的：

- 鼓励投资于可为用户提供更多选择的宽带基础设施和新经济安排。
- 继续鼓励互联网生态系统内从网络到应用和业务的各层面创新，其中包括新的OSP业务。
- 弘扬开放的互联网原则。
- 铭记尽量在可行的情况下通过市场和竞争化解这一矛盾，从而使所有利益攸关方均能找到一种可确保本国行业市场繁荣发展的方法。

巴西

自2012年起，巴西开始强制性减低移动终接费（MTR）。⁵⁷

此政策为巴西移动市场带来了一些变化，新增用户量最先受到影响，随后用户明显从预付费向后付费过渡。面对OTT应用（特别是那些提供语音和消息业务的OTT应用）的超高人气，移动终接费的降低显示了在监管方面放宽要求而对传统电信运营商带来的影响。

电信运营商对将用户从预付费转为后付费寄予厚望，其中包括推出短信包套餐，以减少收入损失。由于OTT应用通常需要接入互联网，运营商希望用户向包含更多数据流量的套餐过渡，以弥补传统语音和短信业务的收入损失。但是，巴西运营商却并未能得偿所愿。2011至2014年，TIM、Claro和OI的后付费用户年增幅不到200万，同期只有Vivo设法实现了后付费用户年增400万，这令其后付费市场份额增长了10%。为做到这一点，Vivo一直在大力向其用户推销后付费套餐，其中包括了比其他运营商更为优惠的数据流量计划。

中非共和国

过顶（OTT）业务令人无法置信的发展速度引发了重大金融、社会、经济和法律挑战。拥有高移动电话普及率的中非共和国在提供OTT业务时面临以下挑战：⁵⁸

- 国家税收大量流失；
- 执照费和收费的收入损失；

⁵⁷ SG1RGQ/85号文件，“关于以移动服务市场应对移动中接费率（MTR）下降和OTT竞争的新商业策略”，巴西联邦共和国。

⁵⁸ 1/429号文件，“OTT业务”，中非共和国。

- 减少了维护和/或开发的投资，导致服务质量低下；
- 扰乱了国际电信市场；
- 消费者权益无法得到保护；
- 不遵守国家立法和监管；
- OTT运营商与合法运营商之间结成的违法和临时性伙伴关系违反了法律法规；
- 传统规则不再适用；
- 以技术阻止情况发生的尝试未获成功；
- 数据安全性问题，因为某些OTT业务提供了移动电话簿和被视为私人数据的其他信息的下载选项。

面临这种情况，中非共和国倾向不予干预，但选择在国家运营商和OTT之间结成合作伙伴关系。这一点在2016年国家数字经济研讨会上得到确认。这次研讨会的结果是，每个运营商在不受规则约束的情况下自由选择与OTT业务提供商的合作类型。因此，中非共和国电信市场上出现了下述趋势：

- 部分移动运营商试图与OTT业务提供商联手创建短消息和语音应用；
- 其他方则计划与OTT服务提供商合作推出旨在扩大其服务范围的SIM卡；
- 未部署3G的运营商以其移动WIMAX网络为后盾，以抓住OTT服务的出现带来的机遇。

3.2 监管问题

当下，监管机构需要促成以下过渡，即：从过去由业务提供商提供电信业务的电信市场过渡到由传统电信运营商和在线业务提供商提供业务的ICT市场，在此ICT市场中，与互联网业务不同的是，传统电信业务需要继续接受监管。⁵⁹在线业务提供商提供互联网语音、消息和视频等业务，这给传统电信运营商和广播公司带来了挑战。此外，电信运营商的收入和流量增长之间关系失调的问题亦十分严峻。电信运营商存在更高的投资扩张压力，而因融合而带来的市场压力则促使一些电信运营商要求监管机构允许它们对或OTT业务提供商实施差别定价或额外收取费用。监管机构应努力做到对同类业务采取相同的监管制度。

另一方面，有些人认为网络和信息安全的风险不断上升。一些在线应用能够完整上传手机通讯录或收集用户信息。根据做法的不同（其中包括是否征得许可和已部署哪些安全措施），上述操作可能会侵犯个人隐私，并导致有悖意愿的信息披露。与此同时，鉴于其他更宽泛的法规已涵盖了隐私问题，且处理方法已广泛应用，因此依靠涵盖面更广泛且更普遍适用的法律堪为更稳妥的做法。

⁵⁹ 1/51号文件，“过顶业务发展、影响和研究建议”，中华人民共和国。

为应对在线业务提供商，一些运营商亦开始提供IP业务，并采用了以下方法：⁶⁰

屏蔽	公平使用
欧盟开展的研究显示部分网络运营商通过竞争性的OTT业务对流量进行分级处理：有四分之一的互联网用户体验过互联网内容被屏蔽或封锁的情况。	有些网络运营商制定了有关公平使用的政策，对数据、语音和消息的使用设置了限值。
自有OTT应用	合作伙伴关系
其他运营商各自发展了与OTT竞争的业务，例如Telefonica的“TU go”或Oranges的“Libon”消息应用。	与OTT提供商合作-例如，E-Plus与WhatsApp在德国的合作，以及Hutchison与Spotify在奥地利的合作。
定价	捆绑
有些网络运营商引入了新的定价模型，限制客户使用OTT业务-例如建立价格与某些业务使用间的关联。	通过自身业务与产品的绑定，电信运营商可能将OTT提供商置于不利地位。

3.3 重大监管问题

下述各点总结归纳了政策和规则辩论的核心要素与问题及与之相伴的重大疑问：⁶¹

- 1) **网络中立性** – 开放互联网的中立性原则要求运营商平等对待全部数据，不得故意屏蔽或降低与其业务存在竞争关系的数据速率。这亦与流量管理政策相关。“零费率”（对封顶数据套餐中的特定互联网应用或业务不向最终用户收取数据费）目前亦为监管机构讨论的议题之一。
- 2) **零费率** – 一些移动网络运营商对封顶数据套餐中的特定应用和互联网业务不向最终用户收取数据费的做法。是否应允许MNO采取此种做法？监管机构是否应继续对MNO与其他伙伴采取的商业做法和达成的商务协议，采取不插手的政策？是否在某些情况下应鼓励采取零费率 – 例如ISP既不从内容提供商收费亦不向消费者收取内容费的项目，向所有满足相同技术标准的内容开放的项目，以及旨在满足特定社会需求（例如在公众与政府业务间建立联系）的项目？
- 3) **市场调查** – 若国家监管机构（NRA）认为竞争不充分，则其可在进行调查后对垄断公司实施旨在解决市场失灵问题的监管措施。
- 4) **消费者的权利** – 对消费者了解流量管理对互联网使用影响肯定具有挑战性，因为此问题如今更为复杂、涉及面更广。
- 5) **可行性** – 电信‘商业模式’的可持续性已虑及收入的不断下降和为提高带宽而不断增加投资的问题。例如，欧洲联盟的政治（数字）议程就设有苛刻的目标。
- 6) **竞争** – 确保电信运营商与在线业务提供商能够公平竞争，防止出现有碍竞争的行为，同时考虑到市场影响力因素。

⁶⁰ 1/129号文件，“OTT业务介绍”，阿曼苏丹国。

⁶¹ 1/129号文件，“OTT业务介绍”，阿曼苏丹国。

- 7) **创新**—在线业务提供商为消费者带来了创新业务。强化监管存在破坏这些益处的风险。
- 8) **减轻对传统电信运营商监管的负担**—监管机构应考虑降低电信运营商的监管负担，在这方面普通消费者保护法和其他法律已经覆盖了相关问题。

3.4 未来的OTT监管和竞争问题

- 与OTT建立合作伙伴关系：
 - 有些人坚信消费者可从零费率中获益。另一些人则认为如果允许零费率，则存在内容受限的风险。监管机构需要采用以事实为依据方法，评估此类计划的利弊。
 - 有些人认为小规模的创新企业或者无法进入市场，或者会被大企业收购。
 - 这些伙伴关系能带来市场机会：将需要进一步的调研和分析。
- 是否向在线业务提供商颁发牌照？许多市场参与者认为颁发牌照毫无意义，原因是它们并不提供互联网接入。面对这些新方法和新技术，传统电信监管框架和手段可能或许已经力有不逮。
- 合并：
 - 当前的合并潮：扩容之战与多重业务的提供。
- 数据提供是否能够凭借一己之力，成为移动运营商下一个主要收入来源，取代语音和短信传统现金牛的地位？
- 作为系列业务的OTT：
 - 没有任何一个功能模块与语音或短信业务类似；
 - 由多个新应用组成。
- 移动运营商作为支撑者还是OTT业务提供商？它们可以分饰两角，而创新则应由市场来决定。

3.5 在线业务监督

在线业务的快速发展带来了新的现实并对电信监管部门提出了新的挑战。结合在线业务的发展特点和影响，我们认为新时期OSP业务监管主要包括以下目标：⁶²

- 1) 通过整个数字通信生态系统促进创新和投资；
- 2) 虑及新旧市场主体的均衡发展；

⁶² 1/208号文件，“OTT业务监管的目标、挑战及实践”，中华人民共和国。

3) 保护消费者的合法权益。

新型融合在线业务使得监管边界日益模糊。这一态势给电信行业监管带来了新的挑战。首先，需要对传统的电信监管模式加以重新评估，以虑及市场的演进及促进投资和创新。

3.5.1 中国政府在OTT业务监管方面的举措

2013年7月，工业和信息化部发布《电信和互联网用户个人信息保护规定》，专门针对收集、交易、泄露用户数据等商业领域制定操作规则，研究用户个人信息开发和OTT业务应用创新的边界。

2014年8月，国家互联网信息办公室出台《即时通信工具公众信息业务发展管理暂行规定》，对即时通信工具业务提供者、使用者的业务和使用行为进行了相应规范，进一步推动即时通信工具公众信息业务健康有序发展。《规定》要求即时通信工具业务提供者从事公众信息业务必须取得相关资质，即时通信工具业务使用者通过真实身份信息认证后才能注册账号，而且必须承诺遵守法律法规、社会主义制度、国家利益、公民合法权益、公共秩序、社会道德风尚和信息真实性等“七条底线”。

3.5.2 后续活动建议

根据OTT监管目标以及面临的挑战，我们建议监管机构采取以下后续措施：

一是推动在线业务提供商和基础电信运营商的协同发展。既要鼓励在线业务创新，满足社会各界多样化的信息业务需求，培育壮大新兴业态；又要推动基础电信运营商加快融合型信息业务创新和流量经营模式的转型，积极应对传统语音、短信业务下滑所带来的影响。

二是加强相关部门机构之间的合作监督。在允许企业参与行业自我监管的同时，亦应加强针对消费者的宣教活动，这将有助于形成由多利益攸关方参与的监督模式，对这种模式应酌情给予支持。

3.6 新通信生态系统

在新通信生态系统中，互连互通、内容和业务尽管已不再密不可分，但仍严重相互依赖。⁶³业务与实体网络的分离，反而加强了业务与网络间的相互依赖关系。应用需要网络提供可令用户获取并使用相关应用的连接。与之相反，网络有赖于应用和内容需求强化人们对更多更好连接的渴望。在线内容和业务提供商推动了对物理网络、设备和基础设施的巨大投资，而这些实体构成了互联网网络。⁶⁴WIK咨询公司近期的研究发现，欧洲

⁶³ 1/377 (Rev.1)号文件，“对通信业务监管的前瞻性做法”，Facebook（美利坚合众国）；微软公司（美利坚合众国）。

⁶⁴ 参见内容与应用提供商的网络、设施和设备，《梅森分析报告》（2014年9月），见以下网站：<http://www.analysismason.com/CAP-Internet-Sept2014>。这些实体在推动创新和经济活动方面拥有巨大潜力；例如，2009年，微软公司每美元产生的收入均会为其合作伙伴带来8,70美元的本地收入。微软新闻中心“研究显示2010年微软伙伴生态系统收入为5,800亿美元”（2011年3月24日）。<http://www.microsoft.com/en-us/news/press/2011/mar11/03-24idcpartnerecosystempr.aspx>。

宽带网络从应用增加产生的带宽需求获益良多，尤其是“需求的增加（为之付费的潜在意愿）是实现可赢利投资并降低电信提供商风险的关键”。⁶⁵

监管的进步鲜与技术发展同步。在判定当前法规是否有用，是否有必要制定新法规时，保持远见是必要的。所有法规 – 无论适用于传统电信业务还是新OSP业务 – 均须考虑到制定法规背后的理念（例如，保护最终用户和相存在竞争关系的公司免受市场主导者通过控制宽带接入设施可能给竞争造成的抑制效应），不要冒因过渡监管而扼杀创新的风险。

3.7 技术问题

3.7.1 指南和案例研究

3.7.1.1 中国OTT业务的发展、影响和研究建议

高速发展的OTT业务对电信业务产生了重要影响，主要体现在以下几方面：一方面，OTT业务促进了内容提供商的创新发展。例如，在过去六年间，内容提供商为苹果应用商店开发了120万个应用程序，促进了整个内容开发产业的繁荣发展。根据预测，⁶⁶苹果应用商店的销售额在2020年将达到450亿美元。微信已经逐渐发展成为综合性的信息业务平台，能够结合多种功能，如游戏中心、出租车预约、理财和酒店住宿。功能的多样性令用户的活跃度保持在较高的水平。

另一方面，OTT业务冲击了电信运营商的收入。2013年，中国的移动话音时长和业务收入增长率分别仅为5%和1.9%，受OTT业务的影响分别下降了6%和4%。英国研究机构Mobile Squared的数据显示，Skype和其他VoIP与OTT提供的价格低廉的通信业务使全球移动运营商每天减收1亿美元。面对严峻的形势，一些电信运营商开始积极转型，例如中国电信集团便与网易合作推出了移动即时通信业务。

3.7.1.2 中国电信运营商与OTT业务提供商之间的关系

OTT业务的高速发展对电信行业的传统话音和短信业务产生了越来越大的影响。⁶⁷中国的移动话音时长在2014年仅增长了1%，比上一年低了4个百分点，而短信业务在2014年整体下降了14.4%，比2013年下降了13.8个百分点。此外，移动话音业务也开始进入衰退期，2014年对电信业的贡献率首次出现负值。面对OTT业务的冲击和影响，中国电信运营商加快了转型的步伐。

中国电信与网易合作推出了名为易信的即时消息应用，取得了很好的效果。截至2014年末，易信注册用户超过1.5亿，成为中国前三大移动即时信息应用。最新版本的易信还推出了免费电话功能。

⁶⁵ 参见WIK-Consult，“应用和网络：先有鸡还是先有蛋，数字应用在选择投资和支持欧洲经济方面发挥的作用”，2015年3月2日，见以下网站：http://www.wik.org/fileadmin/Studien/2015/Microsoft_Cloud_framework.pdf。

⁶⁶ App Annie，2016年2月10日，<http://go.appannie.com/report-forecast0516>。

⁶⁷ SG1RGQ/98号文件，“OTT业务和竞合的最新发展？电信运营商和OTT服务提供商之间的关系”，中华人民共和国。

中国联通广东分公司与腾讯合作推出了新产品—手机“微信沃卡”，用户仅需10元即可享用500MB微信专属移动流量。这一创新模式使电话卡的销量在一个月内达到近100万张。这一合作模式使电信运营商和OTT业务提供商取得了双赢。

中国移动与奇虎360、新浪的OTT业务提供商开展了流量统付产品，⁶⁸即中国移动用户使用360助手或新浪微博产生的费用由OTT业务提供商买单。与此同时，中国移动积极与三星、华为等制造商合作，以尝试推出融合通信业务，此功能将升级传统的电话、短信和合约业务，以能够直接发送短信、图片和视频，而无需安装任何OTT应用。

3.7.1.3 CDN网络

内容分发/传送网络（CDN）由分布在不同区域的节点业务器群组成，可实时地根据网络状况和客户请求等信息将内容资源高效稳定地分发到离最终用户最近的网络位置。⁶⁹专业咨询机构调研和预测，CDN承担了国内外互联网企业（如Amazon、YouTube、腾讯、淘宝等）的加速业务，并将以3倍以上的增长速度成为重要的网络基础设施。本研究将从电信运营商的视角提出CDN业务模式的建立方法，并基于该方法从业务价值、业务形态、业务差异化和业务计费支撑等维度形成业务模式，满足CDN业务运营的需求。

⁶⁸ 反向收费（REV）是允许就整个呼叫或部分呼叫对被业务（被叫）用户收费的补充业务。只能按照用量向被叫用户收费。

⁶⁹ 1/161号文件，“对电信运营商CDN网络商业模式的简要分析”，中华人民共和国。

4 第4章 – 从IPv4向IPv6过渡

本章旨在：⁷⁰

- 收集发展中国家向IPv6过渡时提出的问题和要求；
- 巩固和协调向IPv6过渡的工作；和
- 在重点参考国际电联成员国和参加ITU-D SG-1的成员国经验的基础上，调查向IPv6有效过渡的程序、方法和时间框架。

由于互联网协议（IP）广泛接受的特性，互联网如今已成为全球性的网络，为数十亿用户提供业务。目前互联网协议的版本是IPv4，经过35年的使用，已存在诸多意想不到的限制。其中最大的限制是32位寻址空间下43的亿个IP地址。尽管这看上去是一个不小的数字，但互联网、宽带、移动用户迅速消耗着IP地址，使IPv4地址逐渐枯竭。

为解决IP地址短缺问题，第六版互联网协议（IPv6）应运而生。通过128位寻址，IPv6大幅提升了IPv4的32位寻址能力，因此几乎可以提供用之不竭的IP地址库。此外，在安全、路由地址、自动配置、移动性以及业务质量（Qos）等方面，IPv6亦占尽优势，可为最终用户提供更好的功能和更高的安全性。IPv6将成为物联网（IoT）、机器间（M2M）通信以及万物互联网（IoE）的主要支柱。

4.1 国家技术过渡示例

4.1.1 印度向IPv6过渡

IPv6在印度的采用与实施是一项重大任务，涉及诸多利益攸关方，印度政府在发布两份路线图中对此做了记载。⁷¹

第一版本的路线图，国家IPv6部署路线图v-I（2010出版），是基于以下建议：

- 所有重要ISP均以处理IPv6业务和提供IPv6业务为目标；
- 所有中央和州的部司，包括公共部门事业单位（PSU）均将使用IPv6业务；
- 将成立印度IPv6任务组。

在第一份路线图实施进程所应对挑战的基础之上（同时参考2012年国家电信政策（NTP），该政策建议印度分阶段按时实施向IPv6的实质性过渡），2013年3月起草并推出了第二份路线图，国家IPv6部署路线图v-II，集全国之力于2017年在印度建立完整的生态系统。依据各会议、讲习班、研讨会和其他论坛的讨论和在2020年底前实现向IPv6实质性过渡的愿望，政府将负责为所有利益攸关方设定时间表。

国家IPv6部署路线图v-II发布后，印度不同利益攸关方的状况：

⁷⁰ SGRGQ/33号文件，“印度的IPv6过渡：迄今的历程”，印度共和国。

⁷¹ 1/193号文件，“印度的IPv6过渡：迄今的历程”，印度共和国。

- 各政府部门根据网络的复杂性和设备/技术的寿命周期起草了一份详细的IPv6过渡规划，以便于2017年12月前实现向IPv6（双栈）彻底过渡。政府还要求这些组织将申请IPv6的拨款纳入预算；
- 印度所有政府部门均需提供全新的IP业务（例如云计算、数据中心等），并立即由政府组织在支持双栈⁷²的IPv6业务上使用/实施；
- 印度所有政府部门均需将为公民提供业务的政府项目的公共界面过渡至支持双栈的IPv6；
- 印度所有政府部门均需采购可随时使用IPv6（双栈）的设备，部署为IPv6（双栈）做好准备的网络并配备支持端到端IPv6的应用；
- 所有处理公共事务的政府部门均需发起基于IPv6创新应用的试点项目，使用智能测量、智能电网、智能建筑和智慧城市等IoT/M2M应用；
- 所有政府部门均需培养具备IPv6技能的人员，在一至三年内定期开展部门内部培训，以便在干扰尽可能少的情况下实现无缝过渡；
- 印度几乎所有ISP如今都以做好了提供IPv6业务的准备。

针对那些目前未作好IPv6准备的企业客户，ISP应教育并鼓励其客户向IPv6（双栈）切换。尽管印度政府在国内发布了两份向IPv6过渡的路线图，但IPv6的启动工作令人失望。

4.1.2 将IPv6融入津巴布韦的经济战略

津巴布韦政府正在开展IPv4向IPv6无缝迁移的工作。为此，该国正在研究本国当前的社会和经济环境，以确保主要利益攸关方既愿意也有能力实施迁移。⁷³津巴布韦进行了仔细研究，以确保向IPv6的过渡不给企业和商业造成不良影响，同时亦制定了过渡战略，其中包括：

- 成立一个IPv6任务组负责情况调查、传播相关信息并帮助拟定路线图；
- 令ICT战略与该国的经济战略协调一致；
- 落实公私合作伙伴关系；
- 确保现有基础设施项目虑及可借助IPTV和智慧城市概念带来社会效益的未来技术；
- 确保津巴布韦将来使用的所有系统均与IPv6兼容，从而防止将过时设备引入津巴布韦；
- 确保津巴布韦的企业和社会团体能与全球其他地区的IPv6站点通信；
- 请国际电联帮助为南部非洲和津巴布韦建立IPv6测试床；和
- 鼓励设备提供商、应用开发商和ISP开展合作。

⁷² 双栈网络是其中所有节点均支持IPv4和IPv6的网络。

⁷³ SG1RGQ/231号文件，“将IPv6嵌入经济战略”，津巴布韦。

4.2 IPv4和IPv6资源指配和划分 – 区域性互联网注册团体

4.2.1 区域性互联网注册机构（RIR）

RIR为对应区域提供互联网号码资源的管理、分发和注册业务，特别是IPv4和IPv6地址，以及自治系统编号。业务部分基于各RIR委员会制定的政策。政策制定向所有自下而上的各利益相关方开放。适用于各RIR区域的政策制定程序（PDP）确定了政策的制定和实施方式。RIR的关键业务包括管理互联网号码资源，确保向需要号码资源的用户提供唯一的号码和管理业务，以及发行公布所有注册分配号码的全球出版物。

各地区，区域性互联网注册机构（RIR）是根据所在国法律运营的成员制非营利组织。五家RIR包括：⁷⁴

- 非洲网络信息中心（AFRINIC）建立于2005年，位于毛里求斯，业务非洲；
- 亚太网络信息中心（APNIC）建立于1993年，位于澳大利亚，业务亚太地区；
- 美国互联网号码注册机构（ARIN）建立于1997年，位于美国，业务美国、加拿大及许多加勒比和北大西洋岛屿；
- 拉丁美洲和加勒比地区网络信息中心（LACNIC）建立于2002年，位于乌拉圭，业务拉美洲和加勒比地区；
- 欧洲IP资源网络协调中心（RIPE NCC）建立于1992年，位于荷兰，业务欧洲、中亚和中欧地区。

制定政策、管理各RIR的区域性互联网注册机构协会由各种组织组织构成：

- 各互联网业务提供商；
- 各级政府；
- 大学；
- 民间团体；
- 各行各业的盈利和非盈利企业。

区域性互联网注册机构协会向所有希望参与决策程序和先关讨论的机构和人员开放，通过开放、透明和协会内自下而上的程序进行决策。政府及其代表可以并已经参与决策程序中，但并没有特殊待遇。但是，鉴于政府在互联网相关政策的制定中的重要作用，政府的参与对RIR决策非常重要。五个RIR组织各自开展了公关工作，鼓励政府的参与。

为了参与区域性互联网注册机构的讨论和决策，感兴趣的各方可订阅为此设立的公共邮件列表。RIR会议上可以进行讨论，所有人均可亲自或通过远程方式参见。某项政策建议成为RIR政策（或修改现有政策）前，各方必须达成共识，因此必须消除任何争议或反对意见。委员会领导层（如工作组主席、咨询委员会成员）需要确认所有争议均得到

⁷⁴ SG1RGQ/55号文件，“区域互联网的基本数据”，美洲互联网号码注册机构（ARIN），美利坚合众国。

解决，确保多数人对改变达成共识。根据运营规定，RIR必须执行委员会通过开发、透明、自下而上决策程序通过的政策。各RIR与其成员的协议详细说明了这一义务。

4.3 技术问题 – 案例研究

4.3.1 中国对IPv6过渡技术DS-Lite的测试与分析

在引入对NGN而言必不可少的IPv6技术时，必须保障现有网络业务/应用（基于IPv4技术）的正常运作。⁷⁵为解决此问题，各国实施了相关网络技术的研究和试点项目，以确保网络的平稳演进。DS-Lite是为此设计的主要IPv6过渡技术之一。

DS-Lite是一种轻型双栈，将IPv4集成入IPv6隧传和NAT44翻译技术，以便为用户终端提供IPv4和IPv6接入。DS-Lite模型是建立在IPv4-in-IPv6隧道的基础之上，拥有以下特性：

- DS-Lite技术支持多用户共用单一IP，从而实现公共网络IPv4地址的共用和增加IPv4地址的使用；
- 此技术支持三类终端，即纯IPv4、双栈和纯IPv6；
- DS-Lite技术的架构可避免随后的或“第二次”网络升级；
- 目前存在性能瓶颈；DS-Lite是一种状态过渡技术。

测试 – 在试点商用网络的基础上实施 – 显示DS-Lite设备已能稳定执行地址发布、域名系统（DNS）代理、账户认证和速度限制等基本功能。DS-Lite技术可用于更新现有网络，满足运营商的网络部署要求。

除技术自身相对成熟以外，DS-Lite技术测试取得的有用技术指标成果与网络设备能力的充分部署密不可分。在随后的大规模部署阶段，网络建设者应考虑到关键设备冗余的问题，消除此技术可能存在的性能瓶颈。

4.4 指导和案例研究

4.4.1 印度向IPv6过渡：现状

早在2004年，“从IPv4向IPv6过渡”就已列入印度通信和信息技术部部长宣布的“十点议程”中。⁷⁶经过认真考虑，成立了隶属于印度电信部（DOT）由主席顾问（T）领导的委员会，负责制定IPv4向IPv6过渡的详细规划（如上所述），明确指出这其中涉及的步骤。

⁷⁵ 1/162号文件，“IPv6过渡技术DS-Lite的业务测试和分析”，中华人民共和国。

⁷⁶ SG1RGQ/33号文件，“印度的IPv6过渡：迄今的历程”，印度共和国。

4.4.2 喀麦隆实施IPv6

2014年喀麦隆⁷⁷采取了实施IPv6协议的国家战略，由不同国内利益攸关方组成的监督委员会向首相汇报。该战略愿景是，到2018年，为喀麦隆打造一个既可使用IPv4亦可使用IPv6的网络空间，为个人和企业提供各种网站和在线业务。相关战略目标为：

- 2015年12月底前使所有国内基础设施为应用IPv6做好准备；
- 2015年12月底前建立IPv6测试环境；
- 为提升企业与个人的意识组织相关活动，并在整个项目期间培养员工在IPv6方面的能力；
- 2016年12月底前为公共和私营实体的迁移制定计划；
- 2017年12月底前可通过两种协议使用电子业务；
- 采纳相关（技术和规则）条款在2015年12月底前禁止所有电信网络使用网址翻译（NAT）；
- 推出相关监管框架，禁止向喀麦隆进口“未做好使用IPv6准备”的设备。

政府的战略重点行动计划涉及：

- 修订ICT战略从而将IPv6作为所有政府ICT基础设施的核心；
- 将支持IPv6作为政府业务和IT设备采购合同中的一项强制性要求；
- 禁止向喀麦隆进口与IPv6兼容的ICT设备；
- 要求公共机构采取的所有互联网连接举措全部支持IPv6；
- 请各主管部门确保为个人和企业提供各种网站和在线服均既可使用IPv4亦可使用IPv6；
- 调动各大学，特别是与公共部门相关的大学，率先在其基础设施中启用IPv6，通过IPv6提供业务，并为IPv6培训制定学术计划；
- 为决策者、网络和系统管理者、工程师组织大规模培训；和
- 建设并管理IPv6网络，与目前针对IPv4开展的建设和管理看齐。

具体而言，该国政府为电信运营商制定的战略重点行动规划涉及：

- 清点IPv6地址的要求；
- 规划网络向IPv6迁移的工作；
- 请求取得IPv4和IPv6地址，以便为迁移和减少使用NAT做好准备；
- 开展基础设施测试并启动迁移阶段的工作；

⁷⁷ SG1RGQ/146号文件，“喀麦隆IPv6协议的执行情况”，喀麦隆。

- 在相关客户间开展树立IPv4向IPv6迁移意识的活动；
- 为各互联网连接指配公共IP地址，无论其是使用何种网络或连接；和
- 为技术人员、网络管理员和系统工程师提供IPv6培训。

4.5 印度和乌克兰文稿中阐述的影响IPv6腾飞的因素

流量交换的快速增长与IPv4地址的迅速枯竭，激励印度继续优化通信网络用于传输信息的通信机制。⁷⁸

尝试部署IPv6的过程中，网络所有者通常希望允许用户接入外部IPv6资源，或让外部用户使用内部IPv6资源。因此，大多网络所有者希望解决这两个问题。遗憾的是，由于一些差异因素，大多数公司并不急于向IPv6迁移：

- 需求—根据网络类别的不同，可能涵盖外部或内部因素，或两者兼而有之。可通过用户调查（向IPv6过渡的兴趣）或可用资源估测，对此因素实施定量评估。
- 市场—某国市场经认证软硬件的可用性（外部因素）。并非所有国家均拥有支持IPv6的、得到认证（批准用于该国网络）的设备和/或软件。
- 人力资源（可用的具备相关技能的专业人员）—可以是外部或内部因素。应当注意，此因素可对IPv6腾飞的经济可行性造成重大影响。
- 环境（国内的外部运营商和提供商）—对网络所有者十分关键的外部因素。如果顶级运营商无法提供IPv6业务的传输，则内部具备向IPv6迁移能力的可行性极低。
- 拥有的基础设施（设备、网络架构、工和站等的可用性）—内部因素。
- 客户（用户）设备—内部因素。通过IPv6开展的工作不仅有必要得到运营商设备的支持，亦须得到客户设备—工作站、家庭路由器等的帮助。
- 政策与监管（政府有关向IPv6迁移的政策）—外部因素。判定促进IPv4向IPv6迁移行动协调项目的可用性。

拟定向IPv6演进的具体路线图之前，各国应考虑到会给选择最有效迁移方式造成影响的因素。

为确定在具体条件下电信网络从IPv4向IPv6过渡的最具前瞻性的技术，应将这些因素分为两组。第一组为影响到向IPv6堆栈过渡的技术途径选择的因素。这组包括：市场（经认证的软硬件在特定国家市场的出现）；拥有的基础设施（内部基础设施状态）；客户（订户）的设备；以及人员能力（有技能雇员的存在）。

第二组包括通常在不受技术途径左右的情况下确定过渡实用性的因素：需求（连通外部网络的必要性）；环境（提供商环境和外部基础设施状态）；政策和监管。

⁷⁸ SG1RGQ/149号文件，乌克兰波波夫敖德萨国家通信学院（ONAT）和SG1RGQ/33号文件，印度共和国。

在评估程序的基础上制定了简化版的架构分析方法，利用基于成对比较算出的因素数量及其加权系数得分的加权指数。入选方法的特点是在专家会议上可以听到有关既定标准（因素）的专家意见与判断，并以量化形式开展因素评估。由于这种与专家的互动，大家统一了思想，从而得出了有关具体比较对象的概括因素评估。

专家组包括乌克兰知名公司的专家，负责其网络向IPV6的过渡。计算结果表明，在对向IPV6协议堆栈（第一组）的技术过渡途径选择可能产生影响的因素当中，最主要的是人员的能力。

在确定技术过渡综合实用性的因素当中，在不考虑技术方法的情况下，需求具有最高的加权系数。⁷⁹

⁷⁹ 1/448号文件，“评估电信运营商在其网络中采用IPV6的准备就绪程度”，敖德萨国家电信学院波波夫分院（乌克兰）。

5 第5章 – 教育中的信息技术（政策和资金问题）

全球各国政府每年斥资数十亿美元用于教育，而向ICT教育系统过渡亦会令各国政府获益。⁸⁰将ICT用于教育对在社区中普及宽带应用至关重要。ICT设备的使用者不仅包括学生和教师，还包括他们的家庭成员。将学校作为社区接入中心是另一重要因素。

为了将21世纪的技术带给它们的学生，全球各国的政府部门正使用电子学习程序来打造对学生而言最优的教育环境。这些程序将技术、连通性、数字内容和推动职业发展的完善的教学方法等解决方案各要素聚合在一起，外加获得成功需考虑的其他因素：政策、融资策略、度量/评估以及需存在的商业生态系统。

5.1 政策

“教育中的ICT”项目取得成功的四项重要因素包括：

- 1) 来自国家元首和其他顶层决策的政治支持；
- 2) 有时限和可衡量目标的国家计划；
- 3) 部委和司局间的协调（特别是信息通信技术部门和教育部门间）；
- 4) 普遍服务基金或其他融资机制的利用。

有关国家教育迁移项目的建议包括：

- 宽带连通所有学校和教室；
- 在教室里提供互动智能黑板；
- 为教师和学生提供获得补贴的计算机；
- 面向全体教师和学生开展ICT使用方面的教育，包括开发和/或纳入数字媒体扫盲课程；
- 提供数字教育内容；
- 向低收入学生及其家庭提供家庭宽带连通补贴；
- 在学校（社区接入中心）提供公共互联网接入；
- 为确保政策有效，应依据需要持续对相关政策进行评估和修正。

5.2 资金来源和策略

重要的是确定如何为此类项目筹措资金。资金可来自多个渠道 – 政府、公私合作伙伴、当地企业或与受益者自身。本节讨论的潜在资金来源应当为未来的项目提供思路。

⁸⁰ 1/89号文件，“第9章：用于教育的ICT”，英特尔公司（美利坚合众国）。

1) 政府和机构资金

政府和政府机构是大规模国家举措的首要资金来源。这笔资金可以有多种形式—从直接补贴到低息贷款，再到用于电子学习项目的增值税（VATs）和关税收入以及电子学习项目购买的商品和业务的VAT和关税减免。根据不同层级（某些情况下，国家层面制定政策而更低层级拥有预算），各个层级的政府部门—国家、州或省以及地方—都是提供资金支持的候选方。

2) 普遍服务基金

许多国家也将普遍服务基金（最初创建基金的目的是全面部署基础电话设备和业务）用于“教育中的ICT”项目。针对计算机和其他数字设备、宽带连接和本地化内容及业务的项目能为市民甚至是最偏远的农村地区居民提供更好的教育和经济机遇。

3) 非政府组织

有许多非政府组织（NGO）、政府机构和其他私人公益组织，如美国国际开发署（USAID）、美慈组织、全球银行和美国电信培训署（USTTI）经常资助全球范围内各国的项目和活动。这些项目和活动通常聚焦教育、医疗保健和经济发展。在某些情况下，NGO扮演者合作伙伴的角色，提供直接融金；在其他情况下，它们可以提供执行培训的人力资源，或某些电子学习项目的要素，如数字内容。

4) 公司合作伙伴

公司合作伙伴关系（PPP）是政府（或政府组织或机构）与一家或多家私营部门公司间建立的伙伴关系。私营部门公司可提供某种形式的资金投资，和/或实物支持，而政府提供匹配资金、支持性政府业务、实物投入或与私营部门公司间签署协议。

5) 电信公司

一种特殊形式的公司合作伙伴关系涉及利用电信公司（telcos）提供的企业赞助举措。Telcos提供特殊机遇，因为许多未来的电子学习技术使用者已经是他们的客户。例如，telcos可能会为作为连通协议构成部分的教师PC项目提供折扣。而且telcos通常愿意将本来会花在客户获取和市场营销方面的资金用于为教师提供优惠。Telcos可与特定国家的教育部合作，通过向教师致函、举办教师职工会议等方式做广告，提高认识。而后它们可以通过提供折扣或免费安装业务使打包产品和业务对教师而言更具吸引力，例如在土耳其采取的措施。

6) 银行

与电信公司相似，银行通常也愿意将本该花在客户获取方面的资金用在面向教师或学生的有利的PC筹资方面。此外，银行通过与学校合作获利，因为学校不只是有效的推广载体，而且是资方和社区点。由于学校具有与教师和父母的独特关系（例如，他们拥有保留工资条或文凭的能力），银行可大幅降低其与学校交往的违约风险。除明面上的业务外，当地银行还可提供如低息贷款等业务，而像全球银行等多边金融机构可向完全遵守其刺激发展和削减贫困约定的发展中国家提供金融业务。通过接入此类业务，特别是将资金直接指向公民发展、教育和健康，就会为你的电子学习项目找到额外帮助。

7) 教师、学生和业务的资助

在很多情况下，面向父母、学生和教师的金融诉求，可通过融资、众筹或其他方法为学校或地方电子学习项目提供资助。当然，这种资助策略的成功取决于这些群体对你所开展的电子学习项目的兴趣，以及他们的筹资能力。但不要轻易忽略这一选择；父母和教师对电子学习项目存在巨大兴趣。结合政府和最终用户成果的共享支付选项通常是成功的。美国的全国家长教师协会在此类融资方面堪称典范。⁸¹

5.3 区域性举措

5.3.1 WTDC-14阿拉伯国家有关智慧学习的区域性举措（ARB-4）

该举措旨在将学校和大学采用书和纸张的传统教学方法转变为采用平板电脑、最新的软件和现代电信/ICT方法的智能学习方式，以获取各种学术信息、资源和课程内容。因此，为实现此目标，国际电联与项目合作伙伴针对2015-2017年制定了以下三项计划。

- 1) 第一个项目：为智慧学习和消除数字文盲制定国家战略；
- 2) 第二个项目：推动在阿拉伯区域的学校部署平板电脑；和
- 3) 第三个项目：促进开放教育资源。

实施

1) 智慧学习论坛

国际电联/阿拉伯区域代表处与阿拉伯联盟教育和文化科学组织（ALECSO）合作，于2015年12月14-16日在阿联酋的迪拜，由阿联酋政府与英特尔及Millennium@EDU携手承办了国际电联-Alecso智慧学习论坛。⁸²

2) 制定智慧学习国家战略的指导原则

这些导则旨在提供一种实用工具，方便智慧学习举措的实施。导则以希望制定有助于智慧学习迅速普及战略和政策的国家政府为目标。此导则是在实施2014年世界电信发展大会（WTDC）通过的国际电联阿拉伯区域智慧学习举措的过程中制定的。此外，上述导则的起草伙伴包括国际电联、Alecso、英特尔和Millinium@edu。⁸³

⁸¹ 详见以下网址：<http://www.pta.org>。

⁸² 链接：<http://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/ArabStates/Documents/events/2015/SL/Forumfinalenglishreport-clean.pdf>。

⁸³ 链接：<http://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/ArabStates/Documents/events/2015/SL/Advanced%20Draft%20of%20Guidelines%20to%20formulate%20national%20strategies%20on%20Smart%20Learning.pdf>。

Abbreviations and acronyms

Various abbreviations and acronyms are used through the document, they are provided here.

Abbreviation/acronym	Description
AFRINIC	African Network Information Center
APNIC	Asia-Pacific Network Information Centre
ARIN	American Registry for Internet Numbers
ARTCI	Telecommunication/ICT Regulatory Authority (Côte d'Ivoire)
C2B	Customer-to-Business
CAIs	Community Anchor Institutions
CBE	Central Bank of Egypt
CDMA	Code Division Multiple Access
CDN	Content Delivery Network
CI-IXP	Internet eXchange Point
DSL	Digital Subscriber Line
EMPS	Educational Mobile Payment System
FCC	Federal Communications Commission (United States)
FMC	Fixed-Mobile Convergence
FTTH	Fiber to the Home
FTTX	Fiber to the x
G2P	Government-to-person
GAMTEL	Gambia Telecommunications Services Company
GSM	global system for mobile communication
GSR-15	15th Global Symposium for Regulators
HCE	Host Card Emulation
IAP	Internet Access Provider
ICT	Information and Communications Technology
IMS	Internet Protocol Multimedia Subsystem
IoT	Internet of Things
IP	Internet Protocol
IPv4	Internet Protocol version 4
IPv6	Internet Protocol version 6
ISP	Internet Service Provider
ITU	International Telecommunication Union
IXP	Internet Exchange Point

Abbreviation/acronym	Description
KCC	Korea Communications Commission
LACNIC	Latin America and Caribbean Network Information Centre
LTE	Long-Term Evolution
M2M	Machine-to-Machine
MENUP	Ministry of Digital Economy and Posts (Côte d'Ivoire)
MFS	Mobile Financial Services
MTR	Mobile Termination Rates
MVNO	Mobile Virtual Network Operator
NAT	Network Address Translation
NGA	Next Generation Access
NGN	Next Generation Network
NPV	Net Present Value
NTIA	United States Department of Commerce's National Telecommunications and Information Administration
OCIT	Orange Côte d'Ivoire Télécom
OSP	Online service providers
OTT	Over-the-Top
PaaS	Platform as a Service
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy
PKI	Oman's Public Key Infrastructure
QoS	Quality of Service
RIPE-NCC	Réseaux IP Européens Network Coordination Centre
RIR	Regional Internet Registry
RoI	Return on Investment
SaaS	Software as a Service
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SIP	Session Initiation Protocol
SMS	Short Message Service
SS7	Signalling System No. 7
STN	Switched Telephone Network
TAN	Transaction Authentication Number
TDM	Time-Division Multiplexing
TEE	Trusted Execution Environment

Abbreviation/acronym	Description
USSD	Unstructured Supplementary Service Data
VAT	Value-Added Tax
VCN	Virtual Card Number
VoD	Video on Demand
VoIP	Voice over Internet Protocol
VPN	Virtual Private Network
WTDC	World Telecommunication Development Conference

Annexes

Annex 1: Overview of public initiatives to develop broadband/NGN networks

The Global Connect Initiative

In today's world, access to, and use of, the Internet for the world's citizens and businesses is an essential part of development – similar to roads, ports, electricity, and other infrastructure. With this in mind, the United States' Department of State has launched the Global Connect Initiative to promote and support action from key stakeholders, including governments, industry, civil society, and the technical community, to help bring an additional 1.5 billion people online by 2020. Under this initiative, every partner country or stakeholder contributes what they can to bring us towards these goals, be it infrastructure technology, good regulatory practices, or financial or technical support.⁸⁴

Specifically, the objectives include: (1) encouraging all countries to integrate Internet connectivity as a key part of their national development strategy; (2) encouraging international development institutions, such as multilateral development banks and development agencies, to prioritize digital access; (3) promoting dialogue and action on how to harness, deploy, and enable innovative technologies to support affordable and sustainable connectivity for the unconnected, particularly in power-deficient communities.

Overall, Global Connect also aims to create the policy environments around the world to encourage investment in infrastructure and innovative technical solutions that expand connectivity.

The United States has already built a broad coalition of countries, industry members, NGOs and technical experts who are supporting the Global Connect Initiative (GCI). Participating stakeholders announced actions in support of GCI's goals, amounting to 65 new and ongoing initiatives that accounted for over \$20 billion in planned and recent investments.

Policy regulatory aspects toward migration to broadband in India

Many positive steps have been and are being taken in India by the Indian government and other stakeholders to analyze the reasons for slow penetration and create an ecosystem to accelerate connectivity, penetration, and the use of broadband to deliver the benefits of the same to all sections.⁸⁵

Though consultative processes launched by the Indian Telecom Regulatory Authority (TRAI), departments of telecommunication and information technology along with others have taken a leading role in policy, planning, and implementation with other agencies. One of the major initiatives is the National Optical Fiber Network (NOFN) as the national infrastructure project to reach the last mile of every part of India, even in remote and rural areas. The same framework is being implemented for service delivery platforms with many stakeholders as well. The aim of this project is to bring 250,000 villages (gram panchayats) on the broadband network so that society at large can benefit from the fruits of broadband in fast-track mode.

Broadband connectivity and services, if designed appropriately and innovatively in addition to implemented effectively, can be a key driver for several socio-economic gains, such as economic growth and employment generation; education; health; governance; and citizen empowerment

⁸⁴ Document 1/384, "The Global Connect Initiative", United States of America.

⁸⁵ Document 1/90, "Policy regulatory and technical aspects towards migration to broadband – Accelerating broadband", Republic of India.

required to achieve these economic goals for all citizens, including the rural population that cannot be covered effectively using traditional brick and mortar solutions.

The major issues that are retarding the growth of broadband in India include: the right of way for faster fiber laying; target demography and prioritization; insufficient digital literacy and awareness; regional content and people awareness; stakeholder incentive and funds for such incentives; and business cases for the industry.

Technology and policy to accelerate broadband development in the People's Republic of China

China's national broadband network has experienced rapid growth over recent years⁸⁶. In 2014, the Chinese government also announced an ambitious plan to expand full broadband coverage across the nation's rural and urban areas. In order to realize the deployment for broadband coverage, there are several key points to consider: technology to support Gigaband while still using the existing media and telecommunications resources; investment-friendly regulatory policy to encourage investments; and easy access to non-telecommunications infrastructure for effective rollout.

Fiber technology lays the foundation for Gigaband access. While gigabit-capable passive optical networks (GPONs) provide 2.5Gbit/s of downstream bandwidth that can be distributed among multiple users, 10G PON technology is popular for its 10Gbit/s increased bandwidth, and in the future, 40G TWDM PON (time- and wavelength-division multiplexed passive optical network) will provide the bandwidths of multiple 10G PONs on multiple wavelengths.

For copper lines, Giga Copper technologies will make Gigaband access a reality. With the newly released G.fast standard, copper networks now achieve 500 Mbit/s to 1 Gbit/s bandwidth, and a pair of copper lines is projected to eventually reach a 5 Gbit/s access rate.

Over coaxial cables, Giga Coax technologies help to achieve Gigaband access. Compared to traditional telephone lines, coaxial cables feature better frequency performance and higher working frequencies. The 32-channel DOCSIS 3.0 provides 1.6 Gbit/s shared bandwidth, but in the future, DOCSIS 3.1 will support multiple frequency bands and can provide 10 Gbit/s bandwidth.

The whole coverage area should be separated as two main parts. The first is a focus on the urban area and can be driven by the market as telecoms can easily earn revenue to balance the investment. The second is for rural areas and should be driven by policy, as in this area telecoms do not easily able to generate income to withdraw the cost. Thus, governments should give greater policy and funding support to telecoms to reduce their investment risks.

The government has implemented a universal service obligation and compensation scheme with its "Broadband Countryside Project" and direct investment from the Finance Ministry to boost broadband universal coverage.

The Gigaband City project in Chinese cities

In 2013, the Broadband China strategy was upgraded to a national strategy⁸⁷. Meanwhile, the country has put forward a new bandwidth standard in the new era: to deliver a bandwidth of 20 Mbps to more than 80 per cent of the subscribers; to provide urban residential subscribers with the 1 Gbit/s service; and to unveil the first benchmark Gigaband City project in Shenzhen.

In the process of deployment, the Gigaband City project will focus on service, network and technology applications. The top priority of the project is to achieve urban coverage in line with the urban development strategy.

⁸⁶ Document 1/192, "In Gigaband era, technology and policy to accelerate broadband development", People's Republic of China.

⁸⁷ Document 1/279, "The Gigaband City project heralds the ultra-wideband deployment in Chinese cities", People's Republic of China.

The service scenarios cover residential subscribers, corporate private lines (e.g., hotels) and the private network applications for government interconnection. Among them, residential subscribers will be provided with premium quality video experience, with 4K video as a flagship service offering and the introduction of VR video technology as part of the development of video services, e.g., the first release of VR video episodes. Enterprises and governments will be provided with a “one-stop” gigabit business solution, including such new services as all-optical parks, Gigabit hotels, “optical + cloud” government-enterprise packages and so forth.

The government has a vital role and a great leverage in all the echelons of the business and the society. The deployment of the Gigaband City project will include multiple aspects, such as funding, pipeline sharing, deployment access, experience assurance, etc. The government should enact friendly industrial policies to encourage the sharing of non-telecom pipeline infrastructures, formulate legislations to ensure the accessibility of residential quarters, improve the FTTH standard by implementing Gigabit wiring standards in newly-completed buildings, create and authorize a third party to publish status reports on broadband speed and service experience, and provide tax incentives and the Universal Service Fund (USF) support to help operators reduce their costs and stimulate their willingness in rolling out networks and earmarking investments.

National broadband strategy of the Sultanate of Oman

The Government of Oman developed a national broadband strategy (NBS) for the Sultanate.⁸⁸ The NBS is designed to ensure that:

- 1) Every resident in Oman has access to high-speed broadband at affordable prices.
- 2) All businesses in Oman have access to world-class broadband services which make them globally competitive.
- 3) Rural and remote communities have access to broadband connectivity that closes the digital.

The strategy is based on the below stated principles which need to be considered during implementation of all initiatives and projects under this strategy:

- **Compatibility:** To be aligned with the objectives of the national vision 2020 and its updates.
- **Acceleration:** To speed-up broadband take-up beyond that which market players would provide commercially with minimum distortion of the competitive market.
- **Integration:** To supplement government investment with operators and other private investments in broadband.
- **Selectiveness:** To invest only when the generated social and economic benefits will exceed the cost of supply.
- **Cost-efficiency:** To reduce the capital cost of broadband rollout and to offer the service at affordable price for all customers.

Broadband development in Iran

According to Iran National Development Plan and related policies the broadband networks should be rapidly deployed to provide affordable e-services in Iran.⁸⁹ This vision has prepared lots of facilities for operators including tax reduction and incentive programs by support them financially and motivates them by giving different amenities. In provision of broadband services in Iran, during recent years, deploying modern ICT infrastructure in all part of country (both rural and urban) has been targeted. Moreover to the activity of private sector, this policy is applied by government to

⁸⁸ Document 1/296, “National Broadband Strategy of Sultanate of Oman”, Oman Telecommunications Regulatory Authority (TRA), Sultanate of Oman.

⁸⁹ Document 1/383, “Broadband development in Iran”, Iran University of Science and Technology, Islamic Republic of Iran.

provide communication infrastructure in unattractive areas for private sector mainly caused due to low profitability.

By considering incentives for cooperating in broadband technologies, updating policies for regulation and implementing national developing plan by government, the broadband access has been improved during past years in all area of Iran.

In past years, by using new technologies in the cellular networks, the share of active operators in providing high speed internet and new technologies have been increases that results in implementation of 3G and 4G networks. Significant progress has been made in regulation and policy level in Iran. As result, the development of national broadband infrastructure can be addressed in Iran through increased roll out of fiber infrastructure, creation of the necessary enabling policy and regulatory environment and ensuring that the network is optimized by creating the internet exchange points. The main target is obtaining affordable e-services that result in sustainable development.

eMisr: The transition from planning to execution in Egypt

eMisr is the national broadband plan of Egypt that aims for the diffusion of broadband services in Egypt.⁹⁰ eMisr is a two-staged plan (the first stage ending by 2018, and the second stage – 2020). The key strategic objectives of the plan aim to develop telecom infrastructure, creating job opportunities, increasing productivity of governmental entities through up-to-date ICT platforms, and using innovative ICT applications.

By 2018 it is envisaged to increase households fixed broadband coverage by up to 80 per cent and increase fixed broadband penetration to 40 per cent of the households. Moreover, it is targeted to cover 85 per cent of the population with mobile coverage through 4G and a population penetration of 25 per cent for mobile broadband services. Lastly, it aims to connect 50 per cent of Egyptian communities (government entities like schools, hospitals etc.) to high speed (50 Mbps or more) connections.

To achieve these objectives, the national broadband initiative will focus on fostering both supply and demand sides. Supply-side will be encouraged through the focus on the rollout of up-to-date broadband networks; regulatory intervention will be the catalyst for speeding up the networks rollout. Regulatory intervention will be in the form of implementing a unified license regime allowing the four incumbent operators to provide all telecommunications services to users, the issuance of a second infrastructure operator license allowing the licensee to build and operate infrastructure in Egypt, and awarding 4G spectrum and licenses.

Another catalyst for both supply and demand is direct governmental contributions by implementing a series of government-funded projects to connect governmental sectors, such as education, health, justice, etc., with high-speed broadband access and taking the necessary measures to ensure service usage and sustainability. The final pillar is a demand stimulation through promoting e-content, e-commerce, and the use of ICTs to develop a digital economy and society, transparent government, and efficient public administration.

Policy, regulatory and technical aspects of the deployment of broadband networks in the Central African Republic

The Central African Republic (CAR), in its endeavors to strengthen its digital economy, has developed legislation and public policies that are geared to the situations described here⁹¹. This has also been behind its decision to conclude an agreement with the Chinese Government on funding the National

⁹⁰ Document SG1RGQ/63, “The national broadband plan ‘eMisr’: Transition from planning to execution”, Arab Republic of Egypt.

⁹¹ Document 1/298, “Policy, regulatory and technical aspects of the deployment of broadband networks in the Central African Republic”, Central African Republic.

Fibre-Optic Project, while will be implemented to create the National Broadband ICT Network Infrastructure, in three phases as follows:

- International backbone (Cameroon – Bangui) crossing six sites, metropolitan network (Bangui), NGN, FTTx, hotspots, deployment of 4G in Bangui;
- National backbone to serve 16 prefectures in the CAR;
- International outgoing backups with certain adjacent countries, making the CAR an African hub.

The feasibility study is being reviewed for approval. Once that is done the Government will negotiate with the Chinese Government for funding on the basis of a bilateral agreement. Once funding is obtained, it will call for bids with a view to hiring companies to implement the project and supervise the work.

Within the Central African Economic and Monetary Community (CEMAC) directive established the legal framework for protecting the rights of users of electronic networks and services. Regulation CEMAC strengthens this further and defines the key areas of harmonization of regulation and regulatory policy governing electronic communications in this region. The goals of these subregional regulations include the following:

- Establishing universal services;
- Bringing about full liberalization of the sector with good QoS and affordable prices;
- Ensuring non-discriminatory access to high-quality ICT services;
- Meeting the needs of vulnerable social groups and in particular the disabled;
- Strengthening the rights and obligations of consumers;
- Ensuring sustainable consumer protection.

In addition, the Extraordinary Plenary Assembly of Ministers of the Conference of Posts and Telecommunications of Central Africa (COPTAC) also adopted a series of Recommendations regarding the deployment of subregional fibre-optic interconnection infrastructure and on the policy of constructing and operating landing points for fibre-optic submarine cables on the coastline of COPTAC countries.

Review of the current state of regional initiatives related to broadband access and adoption of broadband in all regions

- Africa (AFR3): Development of broadband access and adoption of broadband

Objective: To assist Member States in the development of broadband infrastructure and access thereto in urban and rural areas, with particular emphasis on subregional and continental interconnection.

- Americas (AMS3): Development of broadband access and adoption of broadband

Objective: To provide assistance to Member States in the development of policies to increase broadband access and uptake.

- Americas (AMS4): Reduction of telecommunication service prices and Internet access costs

Objective: To provide assistance to Member States in defining and coordinating policies, ways and means to reduce the cost of access and interconnection, and the prices of telecommunication and Internet services as well as Internet for users through necessary investments.

- Arab States (ARB1): Development of broadband access and adoption of broadband

Objective: To assist Arab States (particularly least developed countries) in the implementation and development of broadband infrastructure in urban and rural areas, and to develop, facilitate, and

spread access to broadband networks and services in the Arab States, including issues related to conformity and interoperability.

- Asia-Pacific (ASP3): Harnessing the benefits of new technologies

Objective: To assist Member States in utilizing new technologies and address human and technical capacity challenges related to issues such as those identified in the expected results, among others.

- Asia-Pacific (ASP4): Development of broadband access and adoption of broadband

Objective: To assist Member States in the development of broadband access in urban and rural areas as well as support system construction to resolve social issues leveraging the benefits of telecommunications and ICT applications.

- CIS (CIS4): Development of broadband access and adoption of broadband

Objective: To assist interested Member States in the Commonwealth of Independent States (CIS) in developing broadband access, including in rural and remote areas, using energy-efficient technologies.

- Europe (EUR2): Development of broadband access and adoption of broadband

Objective: Due to significant differences that exist among European countries, there is an urgent need to take steps and assist administrations in every aspect of the practical implementation and development of high-speed networks. This action may also comprise the establishment of local/regional broadband roll-out plans. The development of communication networks would be boosted by using the experience in infrastructure-sharing with the energy sector (smart grids) and should aim to benefit from cross-sectoral synergies. The degree of progress in this field varies considerably between Member States in the region; therefore, sharing best practices and regulatory policies in addition to providing assistance would help to maximize the effective use of resources.

Infrastructure sharing for optical broadband roll-out in the rural areas of the People's Republic of China

In order to implement the government's "Broadband China" strategy, Sichuan as the one of the pilot provinces in the national "Broadband Village" project, worked out an innovative solution that shares existing rural infrastructure to overcome the challenges of poor network infrastructure, weak foundation and large investment.⁹² The innovations have effectively reduced the project cost and significantly speeded up the progress of projects.

Deploying broadband in the vast rural areas requires huge investment to build new roads with new poles. Therefore, how to minimize the need to set up new poles is key to rapid roll-out of broadband service in rural areas. Non-metallic self-supporting optical cable with insulated metallic fittings is used to share existing power transmission poles has reduced the demand for new poles, lowered the cost, and hence accelerated the pace of roll-out. This innovative solution is particularly suitable for areas inaccessible by the poles.

Compared to the traditional solution which requires more poles, the new solution is notable for cost saving. With the ease of implementation, the new solution has simplified the procedure and speeded up the progress. Under the traditional mode, building new poles requires a group of 5 people working for 7 days for each kilometer of optical cable in rural area, while the new scheme shortens the cycle to 2 days. The new solution can be widely deployed to address the complicated conditions in rural areas. With the new solution, the average cost of a single village has dropped, and the average project cycle has been shortened from 15 days to 10 days for each village.

⁹² Document 1/284, "Innovative sharing of infrastructure to facilitate the optical broadband roll-out in the rural areas", People's Republic of China.

Lao P.D.R telecommunications sector overview

Telecommunications sector of **Lao People's Democratic Republic** (Lao PDR) is essential to the country's overall social and economic growth and development. The Government of Lao PDR had designed new telecommunications sector policy frameworks to guide the sustained growth and development of the Laotian telecommunications sector and to facilitate the delivery of modern and efficient services to meet demands of users, businesses, and government. The main purposes of this policy framework are to:

- Increase access to telecommunications services, especially in rural areas;
- Encourage foreign direct investment;
- Create an enabling environment for the migration to new technologies;
- Ensure efficient use of resources;
- Develop skills and competencies in government and in the sector;
- Remove obstacles to competition and anti-competitive practices;
- Increase the deployment of national telecommunications infrastructure, especially in regional and remote areas of the country;
- Ensure a financially viable telecommunications sector conducive to sustainable investment in telecommunications infrastructure and services by the private and public sector as well as aid agencies;
- Improve the efficiency and effectiveness of telecommunications service delivery to end users;
- Cost effectively satisfy end user demand for telecommunications services at affordable prices; and
- Strengthen regulatory capabilities and skill sets within the government so as to ensure a high standard of sector governance and oversight of market participants.

Every licensed ICT operator or service provider in Lao PDR that provides services to the public are obligated to contribute to the achievement of national Universal Access objectives as a condition of its license or authorization. The government also specifies these obligations in the course of exercising their licensing and regulatory responsibilities.⁹³

ICTs in Guinea

⁹⁴The first submarine cable to cross the Guinean coast was constructed in 1975. After Dakar, Senegal, the cable laying survey had planned for a landing at Conakry, the capital of Guinea. Given the contentious relations between Guinea and its neighbors, the cable landing at Conakry was seen more as a means of destabilizing Guinea's revolutionary regime than as a badly needed means of communication and way to break the isolation of the country.

The second submarine cable on the coast of Guinea was laid in 1987. During the same year, the new authorities launched a broad program of economic and social reforms, which affected every area of national life. With other priorities to consider, and because of a failure to perceive the importance of such a submarine cable project, Guinea missed this second opportunity.

Within the framework of improving and strengthening the offer of transport and access services, Guinea subscribed to a commitment to land the ACE submarine cable at Conakry in June 2010. It was brought into service during the first quarter of 2013. With the arrival of the ACE cable, most of

⁹³ Document [SG1RGQ/180](#), "Lao P.D.R Telecommunications Sector overview", Lao People's Democratic Republic.

⁹⁴ Documents [SG1RGQ/61](#), "Accessibility of broadband in Guinea"; [1/271](#), "Enabling environment for the development of telecommunications/ICTs"; [SG1RGQ/282](#), "Current situation and evolution of the telephony sector in Guinea", Republic of Guinea.

the mobile operators and Internet access providers (IAPs) switched their international traffic to the submarine cable. This has resulted in a significant improvement in Internet speed for Guinean users. There has been a significant increase in the availability of international bandwidth, from 0.15 Gbit/s when the ACE cable was brought into service in 2012, to 8 Gbit/s at the end of the first half of 2014.

The retail price of Internet services fell from USD 1,200 per Mbit/s per month in 2010 to USD 800 by the end of the first half of 2014. The positive effects on the profitability of small and medium-sized companies and the performance of the private sector in general are already apparent, reflected in investment in new equipment and infrastructure as well as the launch of new services.

Despite the cessation, in 2012, of the activities of the incumbent operator SOTELGUI (*Société des télécommunications de Guinée*), with the establishment of Guinea's four telephony operators the offers are multiplying at all levels and consumers are increasingly able to access the various products and services available.

This in turn is providing the sector with significant earnings, and hence the State with increasing revenues through taxes, duties, charges and fees.

The mobile telephony sector in Guinea is experiencing very significant progress, in terms of service penetration and quality of service. From 2014 to 2015, the penetration rate for mobile telephony rose from 88.5 to 99.1 per cent, while Internet penetration rose from 17 to 21.2 per cent.

The number of mobile users is rising rapidly in 2016 by comparison with previous years. In the first quarter of 2016, it stood at 10 907 156 users as against 10 764 958 users in the fourth quarter of 2015, an increase of one per cent.

Prepaid mobile and postpaid mobile subscriptions numbered 10 857 692 (99.5 per cent of the total) and 49 464 (0.5 per cent of the total), respectively, in the first quarter of 2016, as against 10 712 460 and 52 498 subscriptions in the fourth quarter of 2015.

In Guinea, in the latter part of 2010, the three leaders in the telecommunication sector began providing fixed and mobile Internet access in order to satisfy the goods and services requirements of their main users. The various Internet offers have evolved from GPRS/EDGE to WIMAX, 3G and 3G+ connections.

In the first quarter of 2016, the total number of Internet users rose by 3.42 per cent to 2 521 000 from 2 438 000 in the fourth quarter of 2015. The mobile Internet penetration rate was 23 per cent in the first quarter of 2016 as against 22.4 per cent in the fourth quarter of 2015, an increase of 0.6 per cent.

Broadband strategy of Viet Nam

The Government of Vietnam has carried out the national broadband strategy with specific targets and action plans.⁹⁵ Principles of strategy implementation:

- Building up and developing modern, safe, high-capacity, high-speed and national wide service coverage broadband telecommunication infrastructure;
- Providing diversified broadband telecommunications services with good quality and reasonable rates according to the market mechanism;
- Applying the telecommunications technology which is modern, energy saving, environmentally friendly, appropriate with the general development trend in the world;
- Efficiency of using telecommunication resources: Using effectively the telecommunication resources, frequency resources, domain names, IP internet addresses, satellite orbit resources to serve modern broadband telecommunications infrastructure and providing diversified broadband-based services with high quality and reasonable cost;

⁹⁵ Document SG1RGQ/257, "Broadband strategy of Viet Nam", Socialist Republic of Viet Nam.

- Carrying out the synchronization of technology and network to increase the data download speed.

Specific objectives of the strategy toward 2020 include:

- **Broadband for family.** At least 40% of households (or individual subscribers) across the country can access to and use the fixed broadband services, in which at least 60% of the subscribers are connected to the minimum downlink speed at 25Mb/s.
- **Broadband for the public telecommunications access points.** 100% of public telecommunications access points across the country can use the fixed broadband services in which at least 50% of the points applying fixed broadband access with minimum speed downlink at 50Mb/s.
- **Broadband for public library location.** Over 99% of public library points across the country can use the fixed broadband services in which at least 50% of the points apply the fixed broadband access with minimum speed downlink at 50Mb/s.
- **Mobile Broadband.** Ensuring at least 95% of residential areas are covered with 3G / 4G with average downlink speed at greater than 4Mb/s in urban and 2Mb/s in rural areas.
- **Broadband for educational institutions.** More than 99% of educational institutions have broadband connections in which at least 60% of higher education institutions such as colleges, universities and institutes use broadband services with minimum downlink speeds at 1Gb/s; at least 60% of general educational establishments, vocational schools, vocational training centers can access to broadband with minimum speed downlink at 50Mb/s.
- **Broadband for clinics and treatment.** More than 99 per cent of health care facilities across the country have broadband connections in which at least 20 per cent of facilities with broadband access applying minimum speed downlink at 100Mb/s; from 40 per cent to 60 per cent of connections to minimum downlink speed at 25MB/s.
- **Broadband for administrative authorities and enterprises.** 100 per cent of agencies and units of the Party, the Government, political organizations- social and enterprises have broadband connections in which at least 30 per cent minimum downlink speed connection at 100Mb/s; from 40 per cent to 60 per cent minimum downlink speed connection at 25MB/s. 100 per cent of websites of the agencies and units of the Party, the Government, political organizations- social; the public administrative services portal, public professional services supports IPv4 and IPv6 Internet protocols at the same time.

The experience of Senegal

Through the Plan for an Emerging Senegal (PES), Senegal has set a new course towards the structural transformation of its economy in pursuit of strong, sustainable and lasting growth.⁹⁶ The PES focuses on the development of new drivers in the areas of agriculture, agro-business, social housing, mining and tourism, as well as on consolidation of the traditional growth drivers such as the telecommunication sector, which constitutes the powerhouse of the digital economy. This is the context within which the Digital Senegal 2025 strategy was elaborated.

The Digital Senegal 2025 strategy is a long-term vision (from 2016 to 2025). It is made up of strategic prerequisites and priorities that hinge around the slogan: “Senegal in 2025: digital for all and for use in everything, with a dynamic and innovative private sector within an effective ecosystem”.

For Senegal, access to high- and very-high-speed connectivity constitutes an opportunity to boost growth and make the country a vital services hub. The priority here is to achieve national fibre-optic coverage and implement appropriate infrastructures whereby all areas of the country have guaranteed access to high-quality, secure, affordable and competitive telecommunication service offers.

⁹⁶ Document SG1RGQ/299, “Overview of the Digital Senegal 2025 (Sénégal Numérique 2025) Strategy validated and adopted in 2016”, Republic of Senegal.

In the interests of enhancing efficiency and synergy in public services, the administration is connected in order to better serve user requirements, with the virtualization of administrative procedures resulting in higher productivity at lower cost and shorter transaction times. The overall objective is to bring the administration closer to users in their respective localities.

Significant reforms will be adopted to improve the environment within which support is provided to the local digital private sector in the interests of enabling it to secure optimum benefit from the potential and opportunities offered by digital development. Senegal's ambition is to build the first and biggest regional digital platform in order to foster investment and the exportation of services.

The aim here is to promote innovative uses of digital technology to boost the productivity and competitiveness of key sectors of the national economy, thereby improving agricultural efficiency and access to quality healthcare, education and training, trade and public services. Sustainable development goals will also be taken into account.

To handle strategic management, there is an inter-ministerial committee headed by the Prime Minister, together with a technical committee headed by the minister responsible for digital technologies and comprising representatives from the ministries involved in implementing the strategic action plan and other national stakeholders.

Annex 2: Methodology for selecting appropriate technologies for constructing telecommunication access networks

Selecting a specific architectural model for constructing an access network is a considerable task, and is based on an analysis of the relevant technical and economic indicators.⁹⁷ The key factors in determining the suitability of and approach to constructing a modern access network in a given locality are the locality's socio-economic and geographic parameters (characteristics). In order to systematize these parameters, parametric model of a locality was developed by A.S. Popov ONAT, Ukraine.

All parameters in the proposed model can be divided into classes. Examples of classes might include: "Geography", "Building", "Infrastructure", "Electricity Supply", "Population and Demand", "Competition". The approach for determining the optimal access technology for a given locality (or a number of localities) is based on imitation modeling of the network construction and operating processes. The purpose of such modeling is to determine the following elements: cost and duration of network construction; network operating costs; and expected revenues from the provision of services. Modeling is done in two stages.

The first involves verifying the technical feasibility of using different options to construct a network in a given locality.

In the second stage, the relevant quantitative and economic indicators are calculated. Calculating quantitative and economic indicators include modelling the process of developing and converting the location chosen for siting access equipment, installing and tuning access equipment, and the process of installing subscriber lines.

In essence, modeling involves calculating the quantitative indicators (e.g., quantity of equipment, number of sites, number and extent of communication channels, number of potential subscribers) and subsequent determination of the overall investment required (e.g., costs of design, equipment, installation work, licenses), expected operating costs (salaries, electrical energy costs, etc.), and expected revenues from the provision of services to potential subscribers. The results of the modeling, presented in the form of a single integrated assessment (based on the "net cash flow" indicator), are used to compare to identify the most promising technology. The most promising technology is considered to be the one with the highest net present value (NPV), while the suitability of constructing a network in the locality using a given technology is assessed on the basis of the established NPV boundary value.

⁹⁷ Document 1/21, "Methodology for the selection of technological solutions of telecommunication access networks", Odessa National Academy of Telecommunications n.a. A.S. Popov (Ukraine). See also: http://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/CIS/Documents/Events/Regional%20Initiatives/R14%20broadband/BANC_Recommendations_Rev8.pdf.

Annex 3: Case studies about IXPs development

Assessment of the impact of IXPs – An empirical study of Kenya and Nigeria

The importance and role of IXPs: This study highlights the importance and role of IXPs in developing local Internet infrastructure and the economic role they play in two African countries: Kenya and Nigeria.⁹⁸ As the Internet increasingly globalizes, the interconnection between networks, content providers, and users is more and more critical to creating the ‘network of networks’ that constitutes the Internet. At the center of this globalization IXPs, facilities where all Internet players can interconnect directly to each other. IXPs have already played a key role in the development of an advanced Internet ecosystem across North America, Europe, and Asia. This section details the impact that such IXPs have had in two emerging markets in sub-Saharan Africa: Kenya and Nigeria.

Lifting barriers to Internet development in Africa

Suggestions for improving connectivity: This study examines the factors that are obstructing the further development of the Internet ecosystem in Africa and the implications of those obstructions. It goes on to explore the possible remedies that can assist in resolving them. It follows up from a previous study on the impact of IXPs in Kenya and Nigeria, which found that IXPs can and do improve the quality of Internet services and save African operators millions of dollars per year in connectivity fees – but that a key factor in the success of IXPs is the availability of good domestic connectivity.

Connectivity in Latin America and the Caribbean

The role of IXPs: This study continues the work that the Internet Society (ISOC) has conducted to demonstrate the far-reaching economic and social benefits of establishing IXPs in emerging markets. The study, commissioned by ISOC and conducted by Professor Hernan Galperin of the Universidad de San Andrés in Argentina, examined the critical cost and performance benefits of IXPs in Argentina, Brazil, Colombia, and Ecuador – countries on the leading edge of Internet growth in Latin America. The study also identifies the positive impact that IXPs have made, including reduced telecommunications costs, faster and better local data exchange, and local technical capacity development.

IXP Toolkit and Best Practices Guide

The IXP Toolkit and Best Practices Guide⁹⁹ highlights the role of IXPs, institutional and operational models, IXP best practices, economics, and a methodology for assessing IXPs. The toolkit also provides numerous examples and robust data on IXPs in various countries. A complimentary “portal” provides additional data and information.

⁹⁸ Document 1/37, “Studies related to enabling local infrastructure and recommendations for lifting barriers to connectivity”, Internet Society.

⁹⁹ IXP Toolkit and Best Practices Guide at <http://ixptoolkit.org>.

Annex 4: Mobile payments – problems and prospects

In October 2014, the ITU, in cooperation with CJSC Intervale (Russian Federation) and the A.S. Popov Odessa National Academy of Telecommunications (Ukraine), with support from the international not-for-profit organization Mobey Forum and at the kind invitation of the Ministry of Communications and High Technologies of the Azerbaijani Republic, held a regional seminar for the CIS countries titled “Mobile Payments: Problems and Prospects”. The seminar was the final stage in the implementation of the CIS regional initiative “Development of recommendations and creation of a pilot segment of telecommunication / ICT system to support secure remote retail payments and the management of bank accounts using wireless communication networks,” initiated by the Intervale company and adopted by the World Telecommunication Development Conference (Hyderabad, 2010).¹⁰⁰

The seminar focused on such topical issues as the activities of the ITU and the Bank for International Settlements aimed at promoting services based on mobile payments; the evolution of mobile payments in the different regions of the world; experience of CIS countries in the development of mobile payments; defining the range of tasks that can be accomplished using the mobile payment system and the main requirements vis-à-vis that system; and issues involved in the training of specialists to develop and support the operation of mobile payment systems. The seminar also generated recommendations for the development of mobile payments in CIS countries.

The seminar was attended by 68 representatives of ministries and agencies, telecommunication and financial regulators, banking and financial institutions, telecommunication operators, higher education institutions, telecommunication equipment manufacturers, mobile payment software developers, international organizations and other interested organizations from 14 ITU Member States (Azerbaijan, Belarus, France, Greece, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Moldova, the Russian Federation, Spain, Switzerland, Tajikistan, Ukraine, the United Kingdom, and the United States), of which eight are countries from the CIS region.

The seminar participants noted:

- The substantial contribution made by the Intervale company to the process of implementing the regional initiative “Development of recommendations and creation of a pilot segment of telecommunication / ICT system to support secure remote retail payments and the management of bank accounts using wireless communication networks;”
- The importance of the work being done by ONAT to develop human potential in the CIS region with respect to the design and operation of modern mobile payment systems;
- The timeliness and relevance of the themes covered by the seminar;
- The practical relevance of the presentations given and the opportunities for participants to put them to good use in the context of their work;
- The usefulness of the exchange of opinions and experience during the course of the seminar; and
- The need to maintain the practice of holding regular ITU seminars on mobile payment issues, with the active participation of experts and stakeholders.

¹⁰⁰ Document SG1RGQ/30, “Mobile payments: problems and prospects”, Intervale (Russian Federation).

Annex 5: National IPv6 deployment roadmap in India

The DoT adopted a consultative approach, and based on the input received from different stakeholders, it released the “National IPv6 Deployment Roadmap, v-I” in July 2010. India was the first country where any government around the world has released such a roadmap. The policy decisions it detailed were aimed at sensitizing the ecosystem and enabling it to take the first step for a smooth IPv6 transition. The plan stipulated:

- All major service providers (having at least 10,000 Internet customers or synchronous transport module level-1 (STM-1) bandwidth) will target handling IPv6 traffic and offer IPv6 services by December 2011;
- All central and state government ministries and departments, including its PSUs, will be using IPv6 services by March 2012; and
- An IPv6 task force should be formed

In order to facilitate government organizations, a 16-point activity sheet was prepared by the DoT, and IPv6 nodal officers were appointed in all central government ministries/departments as well as states and union territories (UTs). On request of government organizations, a group of consultants was also recruited through an open request for proposal (RFP) to ensure smooth IPv6 implementation in the government sector. As a result of the policy guidelines of the abovementioned roadmap, the majority of the major service providers in India became ready to handle IPv6 traffic and offer IPv6 services. The central and state government ministries and departments, including their PSUs, were sensitized to and trained in the transition to IPv6. An India IPv6 task force headed by Secretary (T) with a three-tier structure consisting of an oversight committee, a steering committee, and working groups was constituted. Thus, the prime objectives envisaged in the first roadmap were achieved.

The National Telecom Policy (NTP)-2012, released in 2012, also recognizes futuristic roles of IPv6 and its applications in different sectors of the Indian economy. It aims to achieve a substantial transition to new IPv6 in the country in a phased and time-bound manner by 2020 and encourage an ecosystem for the provision of a significantly large bouquet of services via an IP platform. As far as service providers are concerned, the majority of them are ready in the enterprise segment, while some are ready in the retail segment whereas others are in the process. The IPv6 adoption milestone was received from all (84/84) central government ministries/departments and all (36/36) states/UTs.

All major mobile handset manufacturers (e.g., Samsung, Microsoft, Apple, HTC, Lava, Sony, Micromax, Intex, Karbonn, etc.) support IPv6 on all newly launched devices (w.e.f. 01-07-2014) in accordance with the Roadmap, v-II. The [National Informatics Centre \(NIC\)](#) is working to transition websites of government organizations to IPv6 (dual stack). The websites of around 12 scheduled commercial banks are already using IPv6, and the payment gateways are underway to be ready on IPv6.

Since, IPv6 is not backward compatible with IPv4, the transition to IPv6 is likely to be a complex, mammoth, and long-term exercise during which both IPv4 and IPv6 will coexist. The vast geographic area, legacy networks, and financial constraints, along with the multitude of stakeholders involved, makes the task even more challenging. Even though a lot has been achieved in terms of IPv6 transition in India, the journey has only just begun, with IPv6 traffic in India significantly below the world average of about 5 per cent.

国际电信联盟 (ITU)

电信发展局 (BDT)

主任办公室

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20 – Switzerland
电子邮件: bdtdirector@itu.int
电话: +41 22 730 5035/5435
传真: +41 22 730 5484

副主任

兼行政和运营协调部负责人 (DDR)

电子邮件: bdtdputydir@itu.int
电话: +41 22 730 5784
传真: +41 22 730 5484

基础设施、环境建设和

电子应用部 (IEE)

电子邮件: bdtiee@itu.int
电话: +41 22 730 5421
传真: +41 22 730 5484

创新和

合作伙伴部 (IP)

电子邮件: bdtip@itu.int
电话: +41 22 730 5900
传真: +41 22 730 5484

项目和

知识管理部 (PKM)

电子邮件: bdtpkm@itu.int
电话: +41 22 730 5447
传真: +41 22 730 5484

非洲

埃塞俄比亚

国际电联

区域代表处

P.O. Box 60 005
Gambia Rd., Leghar ETC Building
3rd floor
Addis Ababa – Ethiopia

电子邮件: ituaddis@itu.int
电话: +251 11 551 4977
电话: +251 11 551 4855
电话: +251 11 551 8328
传真: +251 11 551 7299

喀麦隆

国际电联

地区办事处

Immeuble CAMPOST, 3^e étage
Boulevard du 20 mai
Boîte postale 11017
Yaoundé – Cameroon

电子邮件: itu-yaounde@itu.int
电话: +237 22 22 9292
电话: +237 22 22 9291
传真: +237 22 22 9297

塞内加尔

国际电联

地区办事处

8, Route du Méridien
Immeuble Rokhaya
B.P. 29471 Dakar-YoffDakar –
Sénégal

电子邮件: itu-dakar@itu.int
电话: +221 33 859 7010
电话: +221 33 859 7021
传真: +221 33 868 6386

津巴布韦

国际电联

地区办事处

TelOne Centre for Learning
Corner Samora Machel and
Hampton Road
P.O. Box BE 792 Belvedere
Harare – Zimbabwe

电子邮件: itu-harare@itu.int
电话: +263 4 77 5939
电话: +263 4 77 5941
传真: +263 4 77 1257

美洲

巴西

国际电联

区域代表处

SAUS Quadra 06, Bloco "E"
10^o andar, Ala Sul
Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)
70070-940 Brasília, DF – Brazil

电子邮件: itubrasilia@itu.int
电话: +55 61 2312 2730-1
电话: +55 61 2312 2733-5
传真: +55 61 2312 2738

巴巴多斯

国际电联

地区办事处

United Nations House
Marine Gardens
Hastings, Christ Church
P.O. Box 1047
Bridgetown – Barbados

电子邮件: itubridgetown@itu.int
电话: +1 246 431 0343/4
传真: +1 246 437 7403

智利

国际电联

地区办事处

Merced 753, Piso 4
Casilla 50484, Plaza de Armas
Santiago de Chile – Chile

电子邮件: itusantiago@itu.int
电话: +56 2 632 6134/6147
传真: +56 2 632 6154

洪都拉斯

国际电联

地区办事处

Colonia Palmira, Avenida Brasil
Ed. COMTELCA/UIT, 4.º piso
P.O. Box 976
Tegucigalpa – Honduras

电子邮件: itutegucigalpa@itu.int
电话: +504 22 201 074
传真: +504 22 201 075

阿拉伯国家

埃及

国际电联

区域代表处

Smart Village, Building B 147, 3rd floor
Km 28 Cairo – Alexandria Desert Road
Giza Governorate
Cairo – Egypt

电子邮件: itu-ro-arabstates@itu.int
电话: +202 3537 1777
传真: +202 3537 1888

亚太

泰国

国际电联

区域代表处

Thailand Post Training Center, 5th
floor,
111 Chaengwattana Road, Laksi
Bangkok 10210 – Thailand

邮寄地址:
P.O. Box 178, Laksi Post Office
Laksi, Bangkok 10210 – Thailand

电子邮件: itubangkok@itu.int
电话: +66 2 575 0055
传真: +66 2 575 3507

印度尼西亚

国际电联

地区办事处

Sapta Pesona Building, 13th floor
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17
Jakarta 10110 – Indonesia

邮寄地址:
c/o UNDP – P.O. Box 2338
Jakarta 10110 – Indonesia

电子邮件: itujakarta@itu.int
电话: +62 21 381 3572
电话: +62 21 380 2322/2324
传真: +62 21 389 05521

独联体国家

俄罗斯联邦

国际电联

地区办事处

4, Building 1
Sergiy Radonezhsky Str.
Moscow 105120
Russian Federation

邮寄地址:
P.O. Box 47 – Moscow 105120
Russian Federation

电子邮件: itumoskow@itu.int
电话: +7 495 926 6070
传真: +7 495 926 6073

欧洲

瑞士

国际电联

电信发展局 (BDT) 地区办事处

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20 – Switzerland
Switzerland
电子邮件: eurregion@itu.int
电话: +41 22 730 6065

国际电信联盟
电信发展局
Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
www.itu.int

ISBN 978-92-61-22565-0



9 789261 225650

瑞士印刷
2017年，日内瓦