|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **世界电信标准化全会（WTSA-24）**  2024年10月15-24日，新德里 | | |  |
|  | | | | |
|  | |  | | |
| 全体会议 | | 文件 | 10-C | |
|  | | 2024年10月 | | |
|  | | 原文：英文 | | |
|  | | | | |
| ITU-T第11研究组 信令要求、协议、测试规范与打击假冒电信/ICT设备 | | | | |
| ITU-T第11研究组提交世界电信标准化全会（WTSA-24）的报告： 第二部分 – 建议在下个研究期（2025-2028年）研究的课题 | | | | |
|  | | | | |
|  | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **摘要：** | 本文稿载有建议全会批准的2025-2028年研究期第11研究组课题的案文。 | |
| **联系人：** | Ritu Ranjan MITTAR先生 ITU-T第11研究组主席 印度 | 电话： +919868137776 电子邮件： [rr.mittar@gov.in](mailto:rr.mittar@gov.in) |

**电信标准化局的说明：**

第11研究组提交2024年世界电信标准化全会（WTSA-24）的报告见以下文件：

第一部分：**9号文件** – 概述

第二部分：**10号文件** – 建议在2025-2028研究期研究的课题

# 1 第11研究组提议研究的课题清单

| 课题号 | 课题标题 | 状况 |
| --- | --- | --- |
| A/11 | 电信网络信令和协议架构及新兴技术实施导则 | 第1/11号课题的继续 |
| B/11 | 电信环境下业务与应用的信令要求和协议 | 第2/11号课题的继续 |
| C/11 | 应急通信的信令要求和协议 | 第3/11号课题的继续 |
| D/11 | 控制、管理和组织协调网络资源的协议 | 第4/11号课题的继续 |
| E/11 | 网络虚拟化和智能化背景下边界网络网关的信令要求和协议 | 第5/11号课题的继续 |
| F/11 | 支持国际移动通信未来网络控制和管理技术的协议 | 第6/11号课题的继续 |
| G/11 | 未来网络、IMT-2020及之后网络的网络附着和边缘计算的信令要求和协议 | 第7/11号课题的继续 |
| H/11 | 支持分布式内容网络、用于未来网络的以信息为中心的网络（ICN）技术、IMT-2020及之后网络的协议 | 第8/11号课题的继续 |
| I/11 | 物联网及其应用和识别系统的测试 | 第12/11号课题的继续 |
| J/11 | 包括云/边缘计算和软件定义网络/网络功能虚拟化（SDN/NFV）在内的新兴网络使用的协议的监测和衡量参数 | 第13/11号课题的继续 |
| K/11 | 云/边缘计算、软件定义网络（SDN）和网络功能虚拟化（NFV）的测试 | 第14/11号课题的继续 |
| L/11 | 打击假冒和被盗窃的电信/ICT设备及其软件 | 第15/11号课题的继续 |
| M/11 | 新兴技术的协议、网络和服务测试规范，包括基准测试和联盟测试平台 | 第16/11号课题的继续 |

# 2 课题的措辞

第A/11号课题草案

电信网络信令和协议架构及新兴技术实施导则

（第1/11号课题的继续）

### A.1 目的

支持各项网络内部业务以及得到网络支持的意愿，促使诸多标准化机构和论坛着手从事多个架构方案的研究工作。人们认为需要为基于LTE的网络语音和视频（VoLTE/ViLTE）、新无线电语音和视频（VoNR/ViNR）、NFV和SDN（包括多控制器SDN网络架构）、通信与计算的融合、固定、移动和卫星融合（FMSC）、新一代实时通信业务、原生人工智能（AI）、分布式账本技术、量子密钥分配网络（QKDN）和相关技术以及其它可能用于IMT-2030网络的新兴电信/ICT技术的控制信令建立标准化的架构模型。

需要通过一种控制平台的标准参考模型来确定电信网络之间、不同供应商所提供的设备之间、云计算网络之间、虚拟与实体网络之间以及处于不同演进阶段（如IMT-2020网络及IMT-2030网络）网络之间的一组接口。

ITU-T已经制定了包括业务与控制协议在内的、用于现有公共网络的标准，而本课题计划为使用新兴技术的电信网络开发信令和协议架构，其中包括通信与计算的融合、固定、移动和卫星融合（FMSC）、原生AI、分布式账本技术、QKDN和相关技术等。此外，本课题将研究信令和控制架构的增强，以支持分布式ENUM信令系统。

本课题需与ITU-T各研究组和其他标准开发组织（SDO）合作，以便通过这些组织收集一切相关信息，在协调各方实现全球互操作性方面发挥重要作用。

此外，鉴于分组网络协议的不断发展，各国际标准化机构的现行研究和取得的进展为解决融合与互操作性问题提供了多种不同方案。为此，国际电联各成员国，特别是发展中国家成员国，表示有必要通过制定有关网络和业务信令协议实施导则的方式，为其人们了解网络与业务部署的战略和方案提供帮助。

本课题将充实并完善以往为支持在发展中国家实施信令与协议而编制的技术报告和导则。此外，本课题将继续充实并完善其负责的现有建议书，例如ITU-T Q.3030、Q.3040、Q.3050和Q.3051。

### A.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 在虑及各项新业务和新应用以及可用于提供这些业务的各类有线和无线公共接入网的基础上，为使用新兴技术，如通信与计算的融合、固定、移动和卫星融合（FMSC）、原生AI、分布式账本技术、QKDN和相关技术以及用于IMT-2020及IMT-2030网络技术的电信网络的控制平台建模需要在哪些方面对信令与控制架构进行完善？

– 为支持分布式ENUM信令系统需要对信令与控制架构进行哪些方面的完善？

– 需要对信令和控制架构进行哪些完善来支持VoLTE/ViLTE、VoNR/ViNR和IMT-2020业务，包括eMBB、mMTC和uRLLC，以及其他在IMT-2030网络中引入的新增值服务？

– 为支持网络和业务的信令协议实施，ITU-T和ITU-D部门应就起草涵盖网络和业务部署战略及方案不同方面内容的通用导则开展哪些活动？

– 与ITU‑T研究组和其它标准制定组织（SDO）合作为新兴电信网络开发信令和协议需要哪些协调机制？

### A.3 任务

任务包括、但不限于：

– 确定通用型、与接入技术无关的电信网络信令控制协议架构所支持的标准。可以预测，在ITU-T和其他标准制定组织所提供信令控制架构的基础上，这些标准需要定期调整以反映电信和计算机通信技术的发展；

– 确定为满足新兴网络架构（包括IMT-2020网络及IMT-2030网络等）的要求，需对信令控制协议架构做何修改和完善；

– 研究信令和控制架构，以对利用新兴技术（如通信与计算的融合、固定、移动和卫星融合（FMSC）、原生AI、分布式账本技术、QKDN和相关技术以及用于IMT-2020网络应用的技术）的电信网络的控制平面进行建模；

– 确定支持分布式ENUM信令系统所需的信令控制协议架构的完善；

– 为支持电信网络向未来网络演进，确定信令控制协议架构需要哪些改进；

– 确定这样一组接口，对该组接口而言不同网络设备之间宜应实现互操作，且需对信令要求详加研究并实现控制协议的标准化；

– 为在网络和业务中支持信令协议的实施，特别是为发展中国家提供支持，研究并起草包含网络和业务部署战略及方案不同方面内容的通用导则；

– 保障新兴网络信令和协议开发研究组和论坛之间的沟通与合作。

“此课题的最新工作状况见第11研究组的工作计划（[https://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=11](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=11)）。

### A.4 关系

建议书：

– Y.2012、Y.3015、Y.3510、Y.3104

课题：

– 第11研究组的所有课题，特别是有关信令架构与协议的课题

研究组：

– 研究ENUM方面问题的第2研究组

− 研究现有和新兴网络的架构的第13研究组

− 研究传输问题的第15研究组

− 研究多媒体业务与编码的第16研究组

− 研究安全框架的第17研究组

– 研究物联网（IoT）及其应用的第20研究组

– ITU‑D第1和第2研究组

其它机构：

– 电信业解决方案联盟（ATIS）

– 宽带论坛

– 中国通信标准化协会（CCSA）

– 欧洲电信标准学会（ETSI）

– 国际互联网工程任务组（IETF）

– 电气和电子工程师协会（IEEE）

– W3C

WSIS行动方面：

– C2、C11

可持续发展目标：

– 9

第B/11号课题草案

电信环境下业务与应用的信令要求和协议

（第2/11号课题的继续）

### B.1 目的

随着业务和应用的不断增加，对提高电信网络能力的需求也日益强烈。此外，包括云计算大数据、多接入边缘计算（MEC）、DLT和机器学习/人工智能、数字孪生、机器人、量子密钥分配网络（QKDN）和相关技术以及其他新兴电信/ICT在内的技术将促进新的信令协议，以实现IMT-2020和IMT-2030网络的互连和适当通信。这些新兴技术以及现有技术的演进，必将对信令和协议标准化产生影响。

电信网络演进的目标之一是以安全的方式支持广泛的业务，其范围从传统的电话业务和智能业务一直跨越到包括音频、数据、视频广播与会话业务、流业务、沉浸式通话、互动游戏、移动支付/银行和第三方应用在内的创新型业务。

### B.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 有哪些信令协议适于在新兴电信环境中提供不同的业务和应用？

– 为支持电信网络业务（包括机器人）向IMT-2020和IMT-2030网络的演进需要确定哪些信令要求和协议？

– 为支持新兴电信/ICT技术业务和应用，需制定哪些新的信令要求和协议？

– 需要什么样的新兴技术，包括QKDN和相关技术促成的架构和机制来保证信令和控制安全，包括7号信令系统（SS7）和新兴信令系统？

– 需要制定哪些信令要求和协议来支持实时通信、互动通信和消息服务？

– 需要制定哪些新的信令要求和协议来支持电信业务管理？

– 需要哪些新的信令要求和协议来支持移动支付/银行、加密货币、多媒体应急通信、私密性、号码可携带性等关乎公众利益的业务和/或应用？

### B.3 任务

任务包括、但不限于：

– 为在电信环境内提供不同业务和应用制定信令要求和协议；

– 为支持向IMT-2020和IMT-2030网络演进的电信网络的未来业务制定信令要求和协议；

– 制定支持由新兴技术促成的业务和应用的信令要求和协议；

– 为支持实时通信、互动通信和消息服务制定信令要求和协议；

– 基于包括QKDN和相关技术在内的新兴技术确定信令网络的安全性；

– 制定支持电信业务管理的信令要求和协议；

– 为新的信令及协议与已有信令和协议之间的互通制定规范；

– 制定符合公众利益的信令要求和协议；

– 根据确定的需求改善现有信令协议。

该课题的最新工作状况见第11研究组的工作计划（[https://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=11](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=11)）。

### B.4 关系

建议书：

– Q.600系列、Q.700系列、Q.900系列、Q.1900系列、Q.2700系列、Q.2900系列、Q.3400系列、Q.3500系列和Q.3600系列

课题：

– 第11研究组的所有课题

研究组：

− 研究管理问题与应急通信的第2研究组

− 研究业务需求、架构、云计算和移动性等问题的第13研究组

− 研究智能电网的第15研究组

− 研究多媒体业务与应用的第16研究组

− 研究安全问题的第17研究组

– 研究物联网（IoT）及其应用的第20研究组

其它机构：

– 无线电行业和企业协会（ARIB）

– 电信业解决方案联盟（ATIS）

– 宽带论坛

– 中国通信标准化协会（CCSA）

– 欧洲电信标准学会（ETSI）

– IETF

– IEEE

– TIA

– TTA

– TTC

– 3GPP

WSIS行动方面：

– C2、C5、C11

可持续发展目标：

– 9

第C/11号课题草案

应急通信的信令要求和协议

（第3/11号课题的继续）

### C.1 目的

在新兴的网络环境中，新技术、新能力和应用服务（如IMT-2020和IMT-2030网络、地面和卫星网络融合、通过LTE传输的视频和话音（VoLTE/ViLTE）、新无线电语音和视频（VoNR/ViNR）、机器对机器（M2M）通信、物联网（IoT）、分布式账本技术、机器学习/人工智能、包括多接入边缘计算（MEC）在内的云计算、量子密钥分配网络（QKDN）和相关技术）对包括应急通信业务（ETS）在内的应急通信的影响有待研究。此外，还需要研究如何利用某些新兴技术和应用业务为应急通信提供帮助。

另外，还需继续开发应急通信应用，如语音、视频、数据信令要求及扩展协议。

本课题负责充实并完善第11研究组所负责增补和建议书中的现有ETS能力，这些建议书和增补包括：Q.931、Q.761、Q.762、Q.763、Q.764、Q.1902.1、Q.1902.3、Q.1902.4、Q.1950、Q.2630.3、Q.2931、Q.3647、Q系列增补47、关于ETS具体信息的Q系列增补49、Q系列增补53、Q系列增补57、Q系列增补61、Q系列增补62、Q系列增补63、Q系列增补68、Q系列增补69和Q系列增补70。

本课题将与负责应急通信或负责落实上述内容所需能力的区域标准开发机构联络，以了解3GPP在优先通信方面取得的进展；IETF在拥塞控制技术方案取得的进步（这些技术将推动应急通信用户使用优先通信）；IEEE在用于应急通信用户的IEEE 802.11系列标准方面取得的进展等情况。

### C.2 课题

应予以考虑的项目包括，但不限于：

− 为支持应急通信和IMT-2020和IMT-2030网络需要确定进行哪些信令要求和协议改善？

– 为支持应急通信和地面及卫星网络融合的赈灾需要确定哪些信令要求和协议？

− 由于研究组其他课题未涉及此项工作，为响应上述要求必须起草什么建议书？

− 为提供新的能力，更好地实现已标准化的能力或删除过时内容，应对各相关牵头研究组负责的总体计划做出哪些修改？

### C.3 任务

任务包括、但不限于：

− 分析各相关牵头研究组已确定作为重点工作的应急通信能力，从而决定本研究组各课题工作计划中需要增加的具体研究任务；

− 确保本研究组各课题之间在技术层面进行必要的沟通，从而有效、一致并全面地实现应急通信能力；

− 按相关牵头研究组所负责计划的要求，确保本研究组各课题、其他研究组各课题和确定应急通信标准的其他各组之间在技术层面进行必要的沟通；

− 复审本研究组所负责的建议书中规定的与ETS和救灾相关的能力，以确保这些内容依然适用并有效；

− 为制定和维护有关应急通信的各相关牵头研究组负责的计划提交文稿，包括酌情提出有关新内容的建议；

− 为支持应急通信和IMT-2020和IMT-2030网络的赈灾制定确定信令要求和协议的增补及建议书；

– 为支持应急通信和地面及卫星网络融合的赈灾制定确定信令要求和协议的增补及建议书。

该课题的最新工作状况见第11研究组的工作计划（[https://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=11](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=11)）。

### C.4 关系

建议书：

– 本课题所开展的监督工作在ITU-T Y.1271建议书和ITU-T Y.2205建议书所确定的框架内。

课题：

– 第11研究组的所有课题

研究组：

本课题涉及下述研究组，尤其是负责应急通信课题的研究组：

– ITU‑T第2研究组

– ITU‑T第13研究组

– ITU‑T第16研究组

– ITU‑T第17研究组

– ITU‑T第20研究组

– ITU‑R第5研究组

– ITU‑D第1研究组

其它机构：

– ARIB

– 电信业解决方案联盟（ATIS）

– IETF

– IEEE

– ETSI

– TIA

– TTA

– TTC

– 3GPP

WSIS行动方面：

– C2、C5

可持续发展目标：

– 9、11、13、16

第D/11号课题草案

控制、管理和组织协调网络资源的协议

（第4/11号课题的继续）

### D.1 目的

WTSA第77号决议（2016年，哈马马特，修订版）旨在加强国际电联电信标准化部门在软件定义网络（SDN）领域的标准化工作，并责成ITU-T研究组继续扩大和加快SDN标准化工作，特别是运营商SDN方面的工作，研究推动SDN演进的NFV容器等新兴技术的进步， 并继续制定ITU-T SDN标准，以增强控制器产品之间的互操作性。

本课题制定了一系列数据模型、信令要求和协议相关建议书，涉及承载网络资源的控制、管理和组织协调。预计上述方面的标准化工作将继续基于网络技术，包括但不限于SDN和其他相关网络软件化技术，如网络功能虚拟化（NFV）、分布式编排、服务功能链、网络切片和业务感知网络、算力网络、云计算网络、网络虚拟化、IPv6过渡、大数据驱动网络、网络虚拟化、IPV6过渡、大数据驱动网络、无损网络、IMT-2020网络和未来网络（FN），并扩展到用于承载网络的其他新兴IT支持技术，如人工智能/机器学习（AI/ML）、分布式账本技术、分布式云、多接入边缘计算（MEC）、微服务架构和保密计算。

作为网络发展的主要趋势之一，网络自动化促进了网络配置和部署敏捷性，并使整个网络更具可预测性和一致性。网络自动化可以基于收集一些上述网络和相关IT支持技术，以及标准化的建模语言、工具和程序来实现。

由越来越多的新服务（如SDN和其他相关可编程网络、算力网络和其他用于承载网络的新兴信息支持技术）产生的流量行为与由传统的NGN服务产生的流量非常不同，因此，控制这类新流量的架构可能会变得更加复杂且承载网络的对应信令要求与新网络资源控制机制和协议有着密切的关系。

本课题负责的建议书有：Q.1970、Q.1990、Q.2630、Q.2761-2764、Q.2920、Q.2931和Q.2932.1、Q.3300、Q.3301.1、Q.3302.1、Q.3303.0、Q.3303.1、Q.3303.2、Q.3303.3、Q.3304.1、Q.3304.2、Q.Suppl.51、Q.Suppl.67、Q.3316、Q.3405、Q.3716、Q.3718、Q.3740、Q.3741、Q.3059、Q.3061、Q.4067、Q.3406、Q.4140和Q.5006。

### D.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 涉及新型传输协议和传输网络（例如网络软件化、云计算网络、智能电网、FN、SDN、NFV、分布式编排、网络虚拟化、网络切片、无损网络、MEC、微服务架构和IMT-2020网络）网络资源的控制、管理和组织协调需要哪些数据模型、信令要求和协议？

– 大数据和AI/ML驱动的网络需要哪些数据模型、信令要求和协议？

– 网络遥测需要哪些数据模型、信令要求和协议？

– 分布式账本技术支持的网络需要哪些数据模型、信令要求和协议？

– 云和分布式云网络需要哪些数据模型、信令要求和协议？

– 算力网络需要哪些数据模型、信令要求和协议？

− 业务功能链需要哪些数据模型、信令要求和协议？

− 业务感知网络需要哪些数据模型、信令要求和协议？

− 网络自动化需要哪些API、数据模型、信令要求和协议？

− 需要何种新建议书来支持网络电视（IPTV）业务的单播/组播流、家庭组网和移动性等新应用领域的载体与资源控制？

− 需要何种新建议书来支持移动切换控制？

− 需要何种新建议书来支持载体、资源控制以及信令的安全性？

− 对于应急呼叫处理和救灾等关乎公众利益的业务和应用，需要何种新的功能架构和增强协议来支持载体和资源控制？

− 需要何种新建议书来支持服务质量（QoS）信息、流量管理等信令？

– 为实现信息通信技术或其它行业的直接或间接节能及能源的高效使用，需要对现有建议书做哪些改进？

– 为实现节能和高效使用资源需要对新建议书做哪些改进？

– 哪些新业务将IPv6的引进作为必要的先决条件？

– 上述业务的实施需要何种新协议程序？

– 为与新兴开放源界协作需就信息模型和数据模型起草哪些新建议书？

### D.3 任务

任务包括、但不限于：

– 为新的承载业务制定数据模型、信令要求和协议，以便支持基于未来网络架构，包括网络软件化、SDN、NFV、分布式编排、网络虚拟化、MEC、微服务架构、网络切片、无损网络、云和分布式云网络、IMT-2020网络的新应用流量；

– 为大数据和AI/ML驱动的网络制定数据模型、信令要求和协议；

– 为网络遥测制定数据模型、信令要求和协议；

– 为云和分布式云网络制定数据模型、信令要求和协议；

– 为分布式账本技术支持的网络制定数据模型、信令要求和协议，包括分散式可信网络基础设施（DNI）；

– 为算力联网制定数据模型、信令要求和协议；

− 为业务功能链制定数据模型、信令要求和协议；

− 为业务感知网络制定数据模型、信令要求和协议；

− 为网络自动化制定API、数据模型、信令要求和协议；

− 为许可控制协调开发信令要求和协议；

− 为支持IPTV业务单播/组播流的载体与资源控制和流量管理开发信令要求和协议；

− 为QoS信令和流量管理开发信令要求和协议；

− 为支持家庭组网的载体与资源控制开发信令要求和协议；

− 为支持无缝会话移动性的切换开发信令要求和协议；

− 为载体与资源控制域之间的互动开发信令要求和协议；

− 与相关ITU-T研究组的课题/小组一同开发相邻层接口规范；

− 完善有关载体与资源控制及与信令相关的现有建议书；

− 研究开发建议书以确定与业务相关的载体控制要求及与信令相关的机制；

– 确定向需使用新协议程序向IPv6过渡的业务；

– 为以上所确定的业务开发新的协议程序；

– 为使用开放源进一步实施相关内容起草基于信息模型和数据模型的信令要求和协议。

该课题的最新工作状况见第11研究组的工作计划（[https://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=11](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=11)）。

### D.4 关系

决议：

– WTSA第77号决议（2016年，哈马马特，修订版）

建议书：

– H.248、Q.1950、Y.1541、Y.1221、Y.2111、I.555、Q.1970、Q.1990、Q.263x系列、Q.29xx系列、Y.2121、Y.3300系列、Y.2501、Y.35xx系列, Q.37xx系列、Q.33xx系列、Q.34xx系列

课题：

– 第11研究组的所有课题

研究组：

– 研究操作问题的第2研究组

– 研究传输和ASON技术，特别是传输网络架构以及传输系统和设备的管理与控制的第15研究组

– 研究多媒体和AI问题的ITU-T第16研究组

– 研究安全问题的第17研究组

– 研究SDN、NFV、算力网络、云和分布式云网络、网络虚拟化、网络切片、MEC、大数据驱动网络、AI/ML驱动网络、IMT 2020网络及之后网络的第13研究组

其它机构：

– 3GPP

– ETSI

– IEEE

– IETF

– TIA

– Linux基金会项目

– OpenInfra基金会

– 开放联网基金会

WSIS行动方面：

– C2、C11

可持续发展目标：

– 9

第E/11号课题草案

网络虚拟化和智能化背景下边界网络网关的信令要求和协议

（第5/11号课题的继续）

### E.1 目的

作为用户接入网络和服务提供的锚定点，边界网络网关（BNG）的设备形式和服务功能部署随着SDN、NFV、云计算、物联网和人工智能等新技术的发展而不断演变，特别是随着网络架构向虚拟化、开放性和智能化方向发展而演变。因此，为了适应网络架构的演进，需要为边界网络网关定义新的服务要求、接口和信令协议，以支持多种服务，同时需要增强BNG的能力，以便为承载多种服务提供更好的服务质量（QoS）、可靠性和安全性。

在将软件定义网络（SDN）、网络功能虚拟化（NFV）和网络智能化技术引入接入网时，必须为开放的网络能力定义新接口，为控制底层物理传输装置定义新协议，为在控制器与传输装置之间通信定义新的协议互动流程，为提升可靠性、资源利用水平和在多个BNG间灵活分配政策定义新的协议和程序。此外，还需要新的协议程序来促进客户IP网络业务的快速开通，并通过多个边界网络网关以及开放组网增值业务（VAS）为客户提供服务。

随着新兴技术的引入，运营商的网络架构也在逐步演进。边界网络网关需要具备承载多种服务的能力，并实现固定网络（如BRAS）、移动网络（如PDN网关）、物联网服务网关、空对地网络网关等功能。BNG的功能可以通过将虚拟网络功能加载到虚拟化电信云基础设施上来实现。当需要不同的转发性能要求和安全特性时，需要根据不同的场景、用户访问控制、服务分发和提供程序、信令协议和服务质量保证机制来研究边界网络网关的功能要求，以实现灵活的资源调度。

此外，为了实现网络自动化运行和网络资源的高效灵活调度，可将人工智能技术引入网络。需要从关键网元（如BNG）获取全网的实时网络状态数据，实现智能化控制决策，为用户提供更高的服务质量保证。还有必要定义数据模型、数据交互程序和信令协议，以便人工智能决策实体能够获取实时网络状态数据，并将优化的策略传递给网元（例如BNG），从而高效承载用户服务。

### E.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 为促进快速调配经客户IP网络 – 采用新兴技术（如SDN/NFV、云计算、IoT、AI、MEC等）– 的服务需要规定哪些新协议和程序？

− 为促进通过采用新兴技术的边界网络网关为客户提供服务和政策需要规定哪些新协议和程序？

− 为促进多个边界网络网关的计算能力联网需要规定哪些新协议和程序？

– 边界网络网关需要实现哪些新的接口、协议和功能来支持新兴技术？

– 边界网络网关需要实现哪些新的接口、协议和功能来支持多种接入网技术的融合（包括固定接入、移动接入、物联网接入和空间接入等）？

– 为通过分配用户政策控制用户的接入并确保用户的QoS需要规定哪些机制、协议和程序？

– 为支持开放组网增值业务（VAS）需要规定哪些新协议和程序？

– 为边界网络网关承载多业务需要规定哪些新协议和程序？

– 需要规定哪些新协议和程序来实现人工智能辅助的网络管理和多边界网络网关之间的资源组织协调？

– 为了使人工智能决策实体能够从边界网络网关获取实时状态数据，需要规定哪些新的数据模型、协议和交互程序？

– 为支持不同用户的不同需求（如带宽、时延、丢包率等），边境网关需要部署哪些新接口、协议和功能？

– 实现可扩展和灵活的微服务和资源管理，边界网络网关有哪些新协议和程序？

– 针对特大城市和校园网络边界网络网关的差异化需求，需要规定哪些新的协议和程序？

### E.3 任务

任务包括、但不限于：

– 为其他标准开发组织未做说明的业务起草业务说明，并酌情定义术语；

− 制定新的协议和程序，以促进通过客户的IP网络快速提供服务；

− 制定新的协议和程序，以便通过采用新兴技术的边界网络网关为客户提供服务；

– 制定新的协议和程序，以促进多个边界网络网关之间的计算能力联网；

– 为边界网络网关制定新的要求、协议和功能，以支持新兴技术（如SDN/NFV、云计算、物联网、人工智能、MEC等）；

– 为边界网络网关制定新的要求、协议和功能，以支持多种接入网技术（包括固定接入、移动接入、物联网接入和空间接入等）的融合；

– 为边界网络网关制定新的协议和程序，以通过智能网络控制手段提高网络资源利用率；

– 为支持使用SDN技术管理和分配用户政策开发新的协议和程序；

– 为支持开放的组网增值业务（VAS）开发新的协议和程序；

– 为在BNG上承载多个业务开发新的协议和程序；

– 制定与宽带网络网关提供的业务有关的协议程序的安全测试方法和测试规范。

– 制定新的协议和程序，促进在多个边界网络网关之间实现人工智能辅助的网络管理和资源组织协调。

– 为边界网关开发新的协议和程序，以便能够根据用户签署的SLA确定应用并利用网络资源；

– 为边界网关开发新的协议和程序，通过灵活的资源调度实现可扩展和灵活的微服务和资源管理；

– 为具有差异化需求的边境网络网关制定新的协议和程序，部署在特大城市和校园网络。

该课题的最新工作状况见第11研究组的工作计划（[https://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=11](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=11)）。

### E.4 关系

建议书：

– Q、Y和H系列

课题：

– ITU-T第11研究组的所有课题

研究组：

– 研究NGN、FN、IMT-2020和宽带网络网关的ITU-T第13研究组和其它研究组

– ITU-T第20研究组

其它机构：

– 宽带论坛

– IETF

– ETSI

– ONAP（关于开源）

WSIS行动方面：

– C2

可持续发展目标：

– 9

第F/11号课题草案

支持国际移动通信未来网络控制和管理技术的协议

（第6/11号课题的继续）

### F.1 目的

为实现IMT-2020网络，本课题开发了多种控制和管理技术协议，如编排、微服务架构、网络切片、网络能力开放、时间敏感网络、数据完整性验证和智能网络分析。

在网络中应用人工智能（AI）来实现网络自动化和智能化已成为当今的重要话题。应具体规定如何利用人工智能和大数据技术来支持IMT-2020和IMT-2030网络的智能控制和管理，并紧急提供这些技术以满足市场需求。特别需要高度优先确定用于支持IMT-2020和IMT-2030网络智能化控制的协议和增强型机制，以实现低时延、低抖动和数据包损耗、带宽保障、超大规模网络、灵活的连接与拓扑、资源分配与共享以及网络切片。随着垂直行业的具体要求的出现，应加强用户平面管理，以优化用户路径，满足行业需求。

此外，未来必须解决的其他重要问题还包括同时涵盖固定和移动网络的共同管理系统协议。

### F.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 为响应相关SDO提出的差距分析需定义哪些协议和机制？

– 需要定义哪些协议和机制来支持相关ITU-T研究组和其他SDO提供的IMT-2020和IMT-2030网络的服务情形、要求、能力和架构？

– 为实现IMT-2020和IMT-2030网络，包括网络切片智能控制、网络能力开放、固定/移动与卫星融合、异构网络环境网络管理、能效管理、网络知识管理、分布式核心网、分布式编排、自主网络、计算和组网协调等关键技术，需要定义哪些协议和机制？

– 人工智能（AI）、大数据、数字孪生、分布式账本技术（DLT）和量子密钥分发网络（QKDN）等新兴技术及相关技术如何在IMT-2020和IMT-2030网络的控制和管理协议中发挥作用？

– 为支持IMT-2020和IMT-2030网络的综合感知和通信，应定义哪些协议和机制？

– 为使IMT-2020和IMT-2030网络实现具有超低时延和高可靠性特性的高性能和确定性SLA，应定义哪些协议和机制？

– 为提高效率、灵活性和智能性，应制定哪些协议和机制来实现IMT-2020和IMT-2030网络基于服务接口的改进和增强？

– 如何与相关机构协作，就使用IMT-2020和IMT-2030网络关键技术的开放源软件提供指导，以实施目前已出台的建议书？

### F.3 任务

任务包括、但不限于：

– 制定包括机制在内的有关协议的的建议书，以控制具备增强特性的IMT-2020和IMT-2030网络，支持超大规模网络、灵活的连接与拓扑、固定/移动和卫星的融合、用户平面优化、绿色能效等；

– 制定包括机制在内的有关协议的的建议书，通过使用网络切片、资源虚拟化、编排、分布式核心网、分布式编排、自主网络、计算和网络的协调及相关技术等技术，支持IMT-2020和IMT-2030网络；

– 为利用大数据、QKDN、数字孪生、DLT、人工智能（包括LLM和知识图谱等）技术支持IMT-2020和IMT-2030网络的协议（包括机制）起草建议书；

– 为支持IMT-2020和IMT-2030网络的集成感知和通信起草有关协议（包括机制）的建议书；

– 为识别、设备鉴权、网络能力开放等IMT-2020和IMT-2030网络的其他关键技术，制定包括机制在内的有关协议的建议书；

– 为IMT-2020和IMT-2030网络的共同管理系统制定包括机制在内的有关协议的建议书；

– 为IMT-2020和IMT-2030网络制定包括机制在内的有关协议的建议书，以实现具有超低时延和高可靠性特性的高性能和确定性SLA；

– 为IMT-2020和IMT-2030网络制定有关协议的建议书，以实现对基于服务的接口的改进和增强，从而提高效率、灵活性和智能；

– 与其它相关机构协作，为包括开放源软件在内的IMT-2020和IMT-2030网络制定有关协议和机制最佳做法与实施的增补、技术报告和导则。

该课题的最新工作状况见第11研究组的工作计划（[https://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=11](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=11)）。

### F.4 关系

建议书：

– Y系列和Q系列

课题：

– ITU-T第11研究组的所有课题

研究组：

– ITU-T第2研究组

– ITU-T第13研究组

– ITU-T第15研究组

– 参加IMT-2020研究的其它研究组

其它机构：

– ITU-R

– ETSI

– IETF

– IEEE

– 3GPP

WSIS行动方面：

– C2、C5

可持续发展目标：

– 9、17

第G/11号课题草案

未来网络、IMT-2020及之后网络的  
网络附着和边缘计算的信令要求和协议

（第7/11号课题的继续）

### G.1 目的

ITU‑T第11研究组对未来网络的信令要求和协议进行了研究。自IMT-2020网络首次商业化以来，人工智能（AI）、大数据、自动驾驶和机器人所需的边缘计算是热门话题。

未来网络和IMT-2020网络将涉及广泛的服务（如多媒体、传感、人工智能、大数据、移动性、机器人等），并包括融合方面问题，基础是其在异构网络（如IMT-2020、LTE、LAN、BLE、LPWA等）的边缘网络中具备的高计算能力和功能，以及多种设备（如智能手机、平板电脑、笔记本电脑、传感器、闭路电视（CCTV）等）和云计算环境（如边缘云、公共云等）不同能力为进行协作而构成的动态组合。这就是所谓的“边缘计算”，人们期望信令协议通过将源头与设备进行桥接来实现这种计算。相关功能将包括动态媒体切换的联合认证与配置、会话前IP地址的分配和终端配置、网络接入认证检验、会话中的业务连接修改、附着控制、边缘计算资源分配。

此外，IMT-2020网络将数据包流量速度提高到IMT-advanced的十倍，而边缘计算通过将计算能力置于更靠近最终移动用户的IMT-2020网络中来减少交易时延。从这一角度讲，基于云计算的能力对于为需要低时延和高吞吐量的服务（如，虚拟现实/增强现实、流媒体、工业4.0、机器人、物联网等）来提供基于超低时延的数据交易也很重要。这些程序的设计必须考虑到各种新兴服务，如增强现实/虚拟现实、流媒体游戏、人工智能、大数据、自动驾驶、机器人、农业、能源、教育、城市空中交通、数字孪生等。

业务广泛性和设备能力的最大化还要求资源利用和意识控制的最大化。因此，必须考虑未来网络的核心方面问题，如虚拟化和软件定义网络（SDN，包括多控制器SDN网络架构）、智能边缘计算（IEC）、多接入边缘计算（MEC）、接入网络云服务。

### G.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 为修订网络附着控制功能信令协议的要求，需要起草何种新建议书和对现有建议书做何修订？

– 需要哪些新建议书来规定相关信令要求和协议，以支持多设备/接口/连接服务的附着和边缘计算服务（人工智能、大数据、移动性、边缘云等）？

– 需要何种与附着和边缘计算信令相关的机制来确保多设备/接口/连接服务的安全性？

– 需要何种与附着和边缘计算信令相关的机制来支持移动性管理和虚拟资源管理？

– 支持未来网络和IMT-2020（包括接入网的SDN、NFV、IEC和MEC）的网络附着和边缘计算需要何种功能架构和实体？

– 在重点考虑相关接入附着信令和协议的情况下，需要何种功能架构和实体来支持多接口流业务？

### G.3 任务

任务包括、但不限于：

– 充实完善本课题正在研究的现有建议书；

– 制定支持网络附着和边缘计算协议要求修订的信令要求和协议；

– 制定信令要求和协议，以支持未来网络（如SDN、NFV）和IMT-2020网络的多设备、多连接、多接口的各种新兴业务（如AR/VR、流媒体、游戏、人工智能、大数据、自动驾驶、机器人、农业、能源、教育、城市空中交通、数字孪生等）的附着和边缘计算程序；

– 为支持接入和核心网的移动性和资源管理功能制定信令要求和协议；

– 制定信令要求和协议，以支持基于MEC促成的设备（如SDK、IEC、MEC促成层等）、核心网（如网络切片、APN等）的多样化和高效流量分类和导向方案以及边缘设备管理（如边缘云计算等），实现IMT-2020网络的得到保证的低时延；

– 制定信令要求和协议，以支持经边缘计算和边缘云促成环境的移动性管理和服务/应用迁移，包括计算分配、移动感知资源分配和对未来网络、IMT-2020网络中最近边缘流量路由的容错支持。

该课题的最新工作状况见第11研究组的工作计划（[https://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=11](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=11)）。

### G.4 关系

建议书：

– 有关未来网络和IMT-2020及之后网络要求和架构的Y系列建议书

– 有关信令要求、协议、测量和测试的Q系列建议书

课题：

– ITU-T第11研究组的所有课题

研究组：

– 研究未来网络和IMT-2020及之后网络的要求与架构、移动性管理和资源虚拟化的第13研究组

– 研究多设备/接口/连接环境多媒体业务的ITU-T第16研究组

– 研究M2M和IoT业务与协议的第20研究组

– 研究安全与标识管理问题的第17研究组

标准化机构：

– ISO/IEC JTC1/WG7

– IETF

– OMA

– ETSI

WSIS行动方面：

– C2

可持续发展目标：

– 9

第H/11号课题草案

支持分布式内容网络、用于未来网络的  
以信息为中心的网络（ICN）技术、IMT-2020及之后网络的协议

（第8/11号课题的继续）

### H.1 目的

新兴多媒体业务和应用需要各种功能及设施。具有多方通信能力的多媒体应用的关键特性之一是端到端组播传输功能。基于这一目的，已制定一系列有关框架和协议的建议书，以实现通过IP组播和非IP组播网络环境进行群管理和端到端组播通信。通过与ISO/IEC JTC 1/SC 6合作，已为多方通信已制定了通用文本标准，其中包括ITU-T X.606系列 | ISO/IEC 14476系列、ITU-T X.607系列 | ISO/IEC 14476系列、ITU-T X.608系列 | ISO/IEC 14476系列、ITU-T X.602 | ISO/IEC 16513、ITU-T X.603系列 | ISO/IEC 16512系列、ITU-T X.604系列 | ISO/IEC 24793系列、ITU-T X.605 | ISO/IEC 13252。这些建议书需要不断完善且如果市场有进一步的需要，可能进行更新。

分布式学习、分布式账本、数字孪生等多种不同分布式和会话式多媒体业务，如多IP电视、数字标识、视频点播（VoD）、网真、个人广播业务、多媒体流及其他新兴内容分发业务均需要各种网络环境中的高效通信能力，且需支持XR、UHD（4K、8K）等增强型内容和元宇宙。基于对等（P2P）技术的分布式业务网络协议可成为支持需要高性能和可扩展通信能力的新兴应用的实用解决方案之一。ITU-T第11研究组一直在制定关于受管P2P（MP2P）通信信令架构和协议的建议书，可应用于端到端多媒体通信，包括视频流和内容分发业务。混合P2P（HP2P）– 由网状P2P网络和树状P2P网络组成 – 通信协议的标准制定工作也已开始，并将继续开展。HP2P通信协议将为物联网相关服务和分布式账本技术（DLT）服务提供更高效和灵活的信息分发能力。将要制定的一系列建议书将为那些希望使用P2P技术实施和部署内容分发与交付业务的厂商和提供商提供解决方案和导则。

信息中心网络（ICN）已经并将继续在许多SDO中研究，特别是在IETF的信息中心研究小组中。考虑了通过覆盖部署（ICN over IP）、基础部署（IP内的ICN独立网络）或在虚拟化IP基础架构中集成到现有互联网中的ICN技术。IETF RFC 8763中描述了这些方法。基于覆盖、基础和虚拟化IP部署中的ICN技术的内容发现、分发和交付协议和机制将将是支持IMT-2020网络相关要求和能力所面临的极大新问题。

本课题负责的建议书包括：X.601、X.602、X.603、X.603.1、X.603.2、X.604、X.604.1、X.604.2、X.605、X.606、X.606.1、X.607、X.607.1、X.608 and X.608.1、X.609、X.609.1、X.609.2、X.609.3、X.609.4、X.609.5、X.609.6、X.609.7、X.609.8、X.609.9、X.609.10、Q.4100-Q.4139（P2P通信协议和信令）。

### H.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 为满足新的市场需求，已有建议书需要做怎样的充实完善和改进？

– 为提供旨在支持传统和未来网络、IMT-2020网络要求和功能架构的内容发现、分发和交付协议，需要起草哪些建议书？

– 为提供未来网络、IMT-2020网络考虑的覆盖、基础和IP虚拟化部署中基于ICN技术的内容发现、分发和交付协议，需要起草哪些建议书？

– 为支持借助受管和混合对等通信实现的分布式业务，需要制定哪些协议和机制？

– 需要为实现已确定应用和网络感知定义哪些机制和关键技术？

– 需要分别为上层和下层定义哪些第4层接口和参数？

### H.3 任务

任务包括、但不限于：

– 充实完善并改进X.60x系列建议书，包括根据新的市场要求与ISO/IEC JTC 1/SC 6协作的多方通信共同案文标准；

– 针对传统网络、未来网络、IMT-2020及之后网络，制定有关支持内容发现、分发和交付问题协议的建议书；

– 制定有关IMT-2020及之后网络考虑的覆盖、基础和IP虚拟化部署中支持以信息为中心网络（ICN）技术的内容发现、分发和交付问题协议的建议书；

– 制定有关支持受管和混合对等通信协议和机制的建议书；

– 制定有关协议的建议书，以支持端到端多方和分布式服务，包括多媒体流、数据流、元宇宙、分布式学习、分布式账本、数字孪生。

该课题的最新工作状况见第11研究组的工作计划（[https://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=11](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=11)）。

### H.4 关系

建议书：

– 有关多媒体多方通信的X系列建议书

– 有关IP电视、内容交付、DSN、未来网络和IMT-2020及之后网络的Y系列建议书

– 有关多媒体业务和应用的H系列建议书

– 涉及该课题范围的有关信令、协议、测量和测试规范的Q系列建议书

课题：

– ITU-T第11研究组的所有课题

研究组：

– 研究未来网络和IMT-2020及之后网络的ITU‑T第13研究组

– 研究多媒体业务及应用的ITU-T第16研究组

– 研究安全问题的ITU-T第17研究组

其它机构：

– ISO/IEC JTC1/SC6

– IETF、ICNRG

WSIS行动方面：

– C2

可持续发展目标：

– 9

第I/11号课题草案

物联网及其应用和识别系统的测试

（第12/11号课题的继续）

### I.1 目的

从广义角度讲，物联网（IoT）可以被视为一种兼具技术意义和社会意义的愿景。从技术标准化的视角来看，物联网可以被视为信息社会的全球基础设施，它基于已有的以及发展中的互操作信息通信技术，通过物物连接（物理的和虚拟的）实现先进的业务。通过开发标识识别、数据采集、处理及通信能力，IoT充分运用物品来为所有应用提供业务，同时确保必要的隐私。为使IoT的应用以及由电子标签（RFID）、泛在传感器网络（USN）、面向机器通信（MOC）、数字孪生、机器对机器（M2M）通信及智能设备通信（SDC）、得到云支撑的IoT业务（CIS）开启的业务和技术在世界范围内得到发展，U1-社会、U-网络、U-城市及其他概念应运而生，其中RFID技术由ISO/IEC JTC 1/SC 31负责，传感器网络技术由ISO/IEC JTC 1/WG 7负责，USN由ITU-T第11、第13、第16、第17研究组负责，MOC由ITU-T第13研究组负责，M2M由ITU-T和ETSI负责，SDC由TIA负责，CIS由ETSI、OGC和W3C负责。

注1 – “u”代表“无处不在的”，指在任何时间任何地方都可以用任何设备实现任何业务的能力。

所有这些关键词都具有一些相似的使用案例，包含一些相同的功能，但所涉及的技术观不同。而物联网就可以被视为覆盖了所有这些技术关键词的一把伞。

鉴于物联网涵盖了如此广泛的概念，并且可以与各种支撑技术建立联系，建议考虑互操作性问题。

总体而言，IoT发现多种新型连接（包括非地面网络（NTN））可用于不同的以客户为导向的应用（例如供飞行用的泛在传感器网络（FUSN）、基于IoT的增强现实（AR）等）。

此外，考虑到基于IoT的技术和IoT标识所使用的安全鉴权，IoT或可作为打击假冒伪劣的利器之一。

出于上述考虑，IoT技术/应用的测试如今变得愈发重要，特别是在IoT设备的互操作性和对IoT系统的信任方面。

物联网应用程序由应用程序控制之外的服务组成，测试自动化策略能够跟上的唯一方法是拥抱人工智能和机器学习。通过利用AI和ML测试物联网及其应用程序，可以通过自动执行繁琐且容易出错的任务（例如创建测试用例、生成测试数据、执行测试和验证结果）来节省时间和成本。

除了传统物联网应用之外，建议考虑在最大的实施物联网设备的领域进行测试：

– 可持续智慧城市；

– 可穿戴设备；

– 工业物联网（IIoT）；

– 基于网络的自动驾驶辅助系统或智能交通系统；

– 基于无人机的飞行网络；

– 用于电动汽车的智能充电基础设施。

通常，在这些领域中，会通过不同情形将物联网设备与互联网、云平台和远程服务相连接。在此方面，考虑物联网设备的测试程序问题似乎非常重要。

### I.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 物联网的网元需要哪些类型的测试？

– 如何测试物联网设备的安全性，同时考虑其参数（如性能、内存大小、通信通道等）？

– 为测试IoT标识/鉴权程序需要开发何种测试套件？

– 如何测试用于打击假冒伪劣的IoT技术解决方案？

– 为给测试涵盖安全性和隐私问题的IoT应用提供机制应起草哪些新建议书？

– 为给测试IoT标识系统互操作性、能力和安全性提供相关机制应起草哪些新建议书？

– 测试可穿戴设备需用到哪些测试情形？

– 为提供用于非地面网络（NTN）的物联网设备的测试机制需要起草哪些新建议书？

– 为使用AI和ML测试IoT及其应用需要开发哪些测试套件？

– 使用数字孪生测试物联网及其应用需要制定哪些测试要求和方法？

– 测试工业物联网（IIoT）系统和设备需用到哪些测试情形？

– 需要开发哪些测试套件来测试基于预测分析的IoT和IIoT技术和协议的方法和/或机制（程序）？

– 为了提供可持续智慧城市中使用的IoT设备的互操作性、兼容性和安全性，需要制定哪些新的建议书？

– 对于将用于自动驾驶车辆的基于网络的驾驶辅助IoT技术和协议，需要制定哪些测试程序？

### I.3 任务

任务包括、但不限于：

– 开发用于测试IoT网元的测试套件；

– 制定进行物联网安全测试的方法和安全测试规范；

– 为测试IoT标识/鉴权程序开发套件；

– 为测试用于打击假冒伪劣的IoT技术解决方案开发测试套件；

– 为测试涵盖安全性和隐私问题的IoT应用制定方法和/或机制；

– 为测试IoT标识系统互操作性、能力和安全性制定方法和/或机制；

– 为测试可穿戴设备制定方法和/或机制；

– 开发用于非地面网络（NTN）的物联网设备的测试方法和/或机制；

– 开发使用AI和ML测试IoT及其应用的测试套件；

– 制定使用数字孪生测试物联网及其应用的测试程序和要求；

– 为测试工业物联网和IIoT应用制定方法和/或机制；

– 为测试物联网和基于IIoT的预测技术和协议制定方法和/或机制；

– 为测试可持续智慧城市中使用的基于物联网的技术和协议制定方法和/或机制；

– 为测试将用于自动驾驶车辆的基于网络的驾驶辅助IoT技术和协议制定方法和/或机制。

该课题的最新工作状况见第11研究组的工作计划（[https://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=11](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=11)）。

### I.4 关系

建议书：

– Q、Y、H、I、M和F系列

课题：

– ITU-T第11研究组的所有课题

研究组：

– ITU‑T第2研究组

– ITU‑T第5研究组

– ITU-T第13研究组

– ITU-T第16研究组

– ITU-T第17研究组

– ITU‑D第20研究组

其它机构：

– ETSI，特别是TC cyber

– IEEE

– IETF

– ISO/IEC JTC 1（特别是ISO/IEC JTC 1 TC27, JTC1 WG 7, ISO/IEC JTC 1/SC 6, ISO/IEC JTC 1/SC 31, ISO/IEC JTC 1/WG 10）

– OGC

– TIA

– W3C

– 3GPP

WSIS行动方面：

– C5

可持续发展目标：

– 9

第J/11号课题草案

## 包括云/边缘计算和软件定义网络/网络功能虚拟化（SDN/NFV）在内的 新兴网络使用的协议的监测和衡量参数

（第13/11号课题的继续）

### J.1 目的

确认和开发了包括未来网络（FN）、物联网（IoT）、基于VoLTE/ViLTE的网络和IMT-2020和IMT-2030等多种新兴网络。为减少投资和运营成本，已在新兴网络中部署软件定义网络（SDN）以及网络功能虚拟化（NFV）功能、微服务架构，以实现控制与业务分离、控制与承载、软件和硬件分离。对SDN/NFV环境的监测有助于运营商和管理者确保虚拟网络功能平稳运行和正确实施网络政策。

云计算和边缘计算亦逐渐成为基础设施。在这种新的环境中，至关重要的是运营商和最终用户拥有监测能力，以确保他们正在使用的基础设施能够支持各种应用和业务。监控云和边缘计算有助于确保数据得到高效处理，边缘设备按预期运行。

越来越成熟的人工智能（AI）技术正日益应用到网络中，实现运营商和互联网企业的智能决策和智能预测。智能决策模型或智能预测模型中监控参数的选择将对网络效率和用户体验产生很大影响。监控AI系统有助于确保它们做出准确的预测并采取适当的行动。

新兴网络（包括云计算）监测系统参数的标准化将为运营商、管理者和最终用户提供兼容的且可与不同网络运营商、服务提供商和最终用户数据相互对比的监测信息。此外，标准化还可以用来帮助解决分歧。

### J.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 何为监测网络性能所需的最小参数集？

– 何为监测云计算和边缘计算所需的最小参数集？

– 何为监测NFV和SDN（包括微服务）所需的最小参数集？

– 何为监测新兴网络、应用和业务所需的最小参数集？

– 新兴网络、应用和业务中的AI技术需要使用何种参数？

– 何为监测智能网络、应用和业务所需的最小参数集？

### J.3 任务

任务包括、但不限于：

– 制定可用于评估网络性能的最小参数集并制定其测量方法；

– 制定可用于评估云计算和边缘计算的最小参数集并制定其测量方法；

– 制定可用于评估NFV和SDN的最小参数集并制定其测量方法；

– 制定可用于评估新兴网络、应用和服务的最小参数集并制定其测量方法；

– 研究在新兴网络、应用和服务中，人工智能技术需要使用哪类参数；

– 研究智能网络、应用和服务需要使用哪类参数。

该课题的最新工作状况见第11研究组的工作计划（[https://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=11](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=11)）。

### J.4 关系

建议书：

– ITU‑T Q、Y、H、I、M、F和P系列

课题：

– ITU-T第11研究组的所有课题

研究组：

– 研究政策和监管问题的ITU‑T第3研究组

– 研究QoS/QoE问题的ITU‑T第12研究组

– 研究FN、SDN/NFV、云计算及新兴网络架构的ITU-T第13研究组

– 研究多媒体业务及应用的ITU-T第16研究组

– 研究安全问题的ITU‑T第17研究组

– 研究物联网（IoT）及其应用的ITU‑T第20研究组

其它机构：

– ETSI

– IEEE

– IETF

WSIS行动方面：

– C1、C2、C5

可持续发展目标：

– 1、7、9、17

第K/11号课题草案

云/边缘计算、软件定义网络（SDN）和  
网络功能虚拟化（NFV）的测试

（第14/11号课题的继续）

### K.1 目的

云计算有助于网络以按需自助方式调配和管理获取一系列可伸缩和富有弹性的、可共享的物理或虚拟资源的范式。边缘计算是指在连接终端的网络边缘部署处理能力，并对来自终端并馈送到终端的数据进行处理。软件定义网络（SDN）是能够促成对网络资源直接进行编程、编排、控制和管理的一系列技术，这些技术便于人们以灵活多变和可扩展方式设计、交付和运营网络业务。网络功能虚拟化是指通过使用虚拟硬件抽象将网络功能与其运行的硬件分离的原理。

云/边缘计算、SDN和NFV是在各种情形中广泛使用的新兴技术。云、SDN和NFV的一致性、互操作性和基准测试是非常重要的研究课题。

在云计算/边缘计算、微服务架构、SDN/NFV的环境中，一致性测试是指验证云计算/边缘计算/SDN/NFV的实现是否符合已确立的标准，如功能要求标准或协议规范。互操作性测试是评估云计算/边缘计算/SDN/NFV中涉及的实体按照预期相互交互的能力的测试。基准测试是从性能方面衡量云计算/边缘计算/SDN/NFV实施情况的测试。

此外，越来越多的服务通过使用云/边缘计算、SDN和NFV技术（如SD-WAN、算力网络（CPN））实现。需要考虑基于云/边缘计算、SDN和NFV的服务测试。

与ITU-T第13研究组（采用SDN/NFV相关技术的未来计算和未来网络方面的牵头研究组）合作是必要的。第13研究组确认专业术语、要求和架构之后将开始与云/边缘计算、SDN和NFV相关的测试活动。

### K.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 云/边缘计算、SDN、NFV和微服务架构的一致性、互操作性和基准测试框架是什么？

– 云/边缘计算、SDN、NFV和微服务架构的测试，包括一致性、互操作性和基准方面，需要何种测试套件？

– 如何建立云/边缘计算、SDN、NFV和微服务架构的自动化测试系统，提高测试效率？

– 云/边缘计算、SDN、NFV和微服务架构实施的服务测试需要何种测试套件？

– 为了最大限度地减少与其它标准制定组织（SDO）间的工作重复，哪些合作是必要的？

– 使用开放源界必须开展怎样的协作？

### K.3 任务

任务包括、但不限于：

– 确定云/边缘计算、SDN、NFV和微服务架构的一致性、互操作性和基准测试框架；

– 为云/边缘计算、SDN、NFV和微服务架构的一致性、互操作性和基准测试开发测试套件；

– 制定云/边缘计算、SDN、NFV和微服务架构自动化测试的方法和框架；

– 开发用于测试由云/边缘计算、SDN、NFV和微服务架构实施的服务的测试套件；

– 与外部标准制定组织、联盟、论坛和开放源界开展必要的协作；

– 完善并改进此课题负责的建议书。

该课题的最新工作状况见第11研究组的工作计划（[https://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=11](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=11)）。

### K.4 关系

建议书：

– Q、Y、H、I、M和F系列（特别是云计算和测试相关建议书）

课题：

– ITU-T第11研究组的所有课题

研究组：

– 研究操作问题的第2研究组

– 研究QoS/QoE的第12研究组

– 研究未来网络架构和云计算的第13研究组

– 研究传输、接入及家庭网的第15研究组

– 研究多媒体业务及应用的ITU-T第16研究组

– 研究安全性的第17研究组

其它机构：

– ISO/IEC JTC 1（特别是ISO/IEC JTC 1 SC 38）

– IETF

– ETSI NFV ISG

– IEEE

– OASIS

– NIST

– TM论坛

– ONF

WSIS行动方面：

– C2、C5、C11

可持续发展目标：

– 9

第L/11号课题草案

打击假冒和被盗窃的电信/ICT设备及其软件

（第15/11号课题的继续）

### L.1 目的

国际电联全权代表大会第188号决议（2022年，布加勒斯特，修订版）认识到假冒电信/ICT设备对各国政府、制造商、销售商和消费者的不利影响并意识到篡改电信/ICT设备可能会降低各国为解决假冒问题而采用的解决方案的有效性，请成员国采取一切必要措施打击假冒电信/ICT设备。任何唯一且不变的标识符都可用于识别产品的真伪。此外，应特别注意假冒IoT设备的潜在增长及其可能带来的关切。

与此同时，世界电信标准化全会第96号决议（2016年，哈马马特）认识到，假冒伪劣电信/ICT设备会对用户的安全和隐私造成负面影响，给各国政府、制造商、销售商、运营商和消费者带来不利影响，如造成收入损失、品牌价值/知识产权和声誉受损以及网络中断。

此外，国际电联全权代表大会关于打击盗窃移动设备行为的第189号决议（2022年，布加勒斯特，修订版）认识到，设备盗窃会对用户的数据及其安全感以及使用信息通信技术（ICT）的信心产生负面影响，因此做出决议，探索和鼓励开发继续打击和遏制盗窃移动设备行为的方式和方法， 请成员国采取必要行动，防范、发现和控制对移动ICT设备标识符的篡改和复制。

世界电信标准化全会第97号决议（2022年，日内瓦，修订版）认识到，盗窃用户拥有的移动设备可助长电信/ICT业务和应用的非法使用，给合法所有者和用户造成经济损失；决议表明有必要确定现有的和未来的技术措施（软件和硬件），以减轻使用被盗移动设备的后果。

本课题的主要工作侧重于起草有关打击假冒和篡改电信/ICT设备和软件的建议书和技术报告。近年来，人们在日常生活中越来越多地使用/ICT设备，给大多数市场带来了销售、流通和使用假冒设备问题，同时给制造商、用户和政府造成了不良影响。

如今已发现大量电信/ICT设备为假冒产品，这不仅引发了人们对国家安全、产品性能、服务质量的担忧，还给所有利益攸关方造成了收入损失。这导致国际电联成员国，特别是发展中国家呼吁研究解决这一问题，特别是其消极影响，并研究所采取措施产生的积极影响。

此外，对业务需求造成的产量增加和电信/ICT设备可用性的增强，亦是失窃设备不断增加的原因。在进行篡改并修改失窃设备的标识之后，这些设备便可避开政府和移动网络运营商的阻止名单解决方案，重新进入市场。因此，世界大多数国家不仅致力于打击假冒电信/ICT设备，亦出台了打击失窃电信/ICT设备的措施，其中有些措施旨在防止失窃设备重新在网络中启用，从而达到有效控制上述局面的目的。

此外，一般而言，电信/ICT用户对假冒设备中包含的漏洞或假冒伪劣ICT软件可能存在的弱点并不知情。有一些例子：

i) 篡改被盗移动设备软件，以便在未授权下访问用户数据，造成后果。

ii) 假冒/遭篡改的网络设备（如路由器或交换机），其后门可接入用户网络，从而造成数据失窃，带来收入损失。

iii) ICT设备上允许非订户未经授权访问内容提供商数据的假冒/篡改软件。

因此，提高所有利益攸关方对这一议题的认识至关重要。

本课题旨在探索打击被盗和假冒电信/ICT设备和软件的各种可能性，特别是在产品供应链标识管理、可追踪性、安全性、隐私和对人与网络的信任方面。需要通过与利益攸关方协作组织研讨会/讲习班的方式，在ITU-T各研究组之间、ITU-T与ITU-D之间和与国际电联以外的机构（特别是标准制定组织）开展合作，以收集有关此主题的完整信息并对其加以了解。为了完成这些任务，有关组织之间的协调也是必要的。

本课题将充实完善ITU-T T Q.5050-Q.5069系列和ITU-T TR-CF。

### L.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 为提升对ICT设备假冒、ICT软件篡改、ICT数据盗用问题及其带来的危险的意识需要编制哪些技术报告和指南？

– 当前的唯一设备标识符机制是否足以打击假冒伪劣、遭篡改和失窃的电信/ICT设备？

– 打击假冒伪劣和遭篡改电信/ICT设备及其软件能否使用一致性、互操作性测试与评估方案？

– 哪些技术和解决方案可用作打击假冒、被篡改和失窃/ICT设备的工具？

– 打击假冒和标识已遭篡改的失窃电信/ICT设备需要哪些适当的唯一设备标识符框架？

– 哪些新类别的电信/ICT设备必须被视为是可被假冒产品，应为每一类别考虑何种合适的唯一设备标识？

– 使用假冒电信/ICT设备或带有被篡改或假冒软件的设备以及由此产生的数据盗用，对利益攸关方有哪些不利影响？

– 为打击假冒、篡改、修改ICT设备和/或复制ICT设备的唯一设备标识并提供相应解决方案，需要起草哪些建议书、增补、技术报告和导则？

– 为缓解对ICT设备包含的用户数据以及ICT服务提供商提供的内容的挪用，应起草哪些建议书、技术报告和导则？

– 应与ITU-D部门合作，为帮助国际电联成员国打击假冒ICT设备并减少对失窃ICT设备的使用，起草哪些建议书、增补、技术报告和导则？

– 应与ITU-D部门合作，制定哪些建议书、增补、技术报告和导则来帮助国际电联成员打击假冒伪劣或遭篡改的电信/ICT软件、盗用及其带来的关切？

– 为了解确保供应链（从生产、进口、配送到营销）管理的安全以确保人、产品和网络的可追溯性、安全性、隐私和可信性，国际电联建需起草哪些建议书、增补、技术报告和导则？

– 国际电联的哪些建议书、增补、技术报告和导则适用于打击假冒物联网设备及其可能带来的担忧？

– 在此领域，为直接或间接节约信息通信技术行业或其他行业的能源需要考虑哪些问题？

### L.3 任务

任务包括、但不限于：

– 制定建议书、增补、技术报告和导则，以与ITU-D部门合作，协助国际电联成员国打击假冒或遭篡改的电信/ICT设备和软件及后续的数据盗用；

– 基于国际电联成员的使用案例，就当前用于打击假冒伪劣、遭篡改和失窃电信/ICT设备的唯一设备标识符机制的性能和差距起草建议书、增补、技术报告和导则；

– 制定建议书、增补、技术报告和导则，以与ITU-D部门合作，协助国际电联成员国打击假冒IoT设备；

– 制定建议书、增补、技术报告和导则，以与ITU-D部门合作，协助国际电联成员国解决电信/ICT设备失窃问题，并协助其部署旨在减少被窃设备使用的解决方案；

– 制定建议书、增补、技术报告和导则，以确定可能受益于打击假冒电信/ICT设备的新类别，以及应为每一类别考虑的设备标识；

– 研究适当的解决方案，包括唯一设备标识符框架，以打击带有篡改或复制的唯一标识的假冒和被盗电信/ICT设备；

– 研究可用作打击假冒、篡改和盗窃电信/ICT设备的工具的相关技术；

– 研究因使用假冒电信/ICT设备或带有篡改或假冒软件的设备以及由此产生的数据盗用给利益攸关方带来的负面影响；

– 研究可用来打击假冒伪劣或遭篡改的ICT软件、由此产生的数据盗用和其它不利影响的相关适用技术和解决方案；

– 为推动ITU-T在这一领域的工作并请利益攸关方参与其中，同ITU-D部门合作在国际电联的各区组织讲习班和活动；

– 为打击假冒和篡改电信/ICT设备和其软件及后续数据盗用，在考虑到ITU-T一致性评估指导委员会（CASC）所开展活动的情况下，研究可能采用的一致性和互操作性测试（C&I）解决方案；

– 研究各类国际标准化组织取得的成果并为本课题的标准化工作起草技术规范。

该课题的最新工作状况见第11研究组的工作计划（[https://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=11](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=11)）。

### L.4 关系

决议：

– 全权代表大会第188和189号决议（2022年，布加勒斯特，修订版）；

– WTDC第79号决议（2022年，基加利，修订版）；

– WTSA第76号决议（2022年，日内瓦，修订版）“有关一致性和互操作性测试、向发展中国家提供援助和未来可能采用的国际电联标志计划的研究”；

– WTSA第76和97号决议（2022年，日内瓦，修订版）和WTSA第96号决议（2016年，哈马马特，修订版）。

建议书：

– ITU-T X.1127、ITU-T X.1255、ITU-T X.660、ITU-T Q.5050、ITU-T Q.5051、ITU-T Q.5052、ITU-T Q.5053

课题：

– ITU-T第11研究组的所有课题，特别是涉及控制、信令架构、协议、一致性与互操作性测试的课题

研究组：

– ITU‑T第2研究组

– ITU-T第3研究组

– ITU-T第5研究组

– ITU‑T第12研究组

– ITU-T第13研究组

– ITU-T第16研究组

– ITU‑T第17研究组

– ITU‑T第20研究组

– ITU‑D第1和第2研究组

其它机构：

– ETSI

– IEC

– IEEE

– IETF

– ISO/IEC JTC 1

WSIS行动方面：

– C2、C5、C11

可持续发展目标：

– 9

第M/11号课题草案

新兴技术的协议、网络和服务测试规范，包括基准测试

（第16/11号课题的继续）

### M.1 目的

WTSA第76号决议 – 有关一致性和互操作性测试、向发展中国家提供帮助和未来可能采用的国际电联标志计划的研究 – 做出决议，请ITU-T第11研究组继续协调本部门各研究组开展的有关国际电联一致性和互操作性（C&I）业务计划的活动，并继续在C&I计划内开展活动，包括有关一致性/互操作性测试的试点项目。

电信标准化部门编写了大量建议书。国际电联C&I计划的一个重要方面就是要制定和维持测试框架和方法，以保证互操作性和统一性。

各研究组所使用的一致性和互操作性测试方法的统一协调亦非常重要。为实现全面互操作性，所有建议书在制定和完善过程中依据有关方法，考虑到一致性和互操作性。

一致性测试的目标是判定建议书所述规范要求在实施中得以全面或正确使用的程度。与之相反，可互操作性测试的目标是判定同一建议书的两项或多项实施是否可以相互沟通或适当地交流信息。一般认为，应在实施的一致性测试完成之后再进行互操作性的测试评估。

近期趋势（如IMT-2020、IMT-2030、物联网技术）可能会使现有网络架构出现许多要求更高网络性能的变化，这反过来又会影响终端设备，如CPE、移动设备和电话等的规范。

大多数电信运营商正在应用各类新兴技术，从电路交换向分组交换网过渡，力求使用“一切基于IP”概念提供服务。因此，运营商面临的一些问题通常涉及ICT设备的兼容性和互操作性以及基于IP的网络（例如VoLTE、ViLTE、VoNR、ViNR、IMT-2020、IMT-2030）的互连互通，这些网络将用于漫游/游牧业务。依据ITU-T建议书进行的网络间接口（NNI）的一致性和互操作性测试，可帮助运营商确定其网络解决方案是否已为互连互通做好了准备。这种互连互通的方法亦可用于未来的分组交换网络，如IMT-2020、IMT-2030及之后网络。

此外，新的ICT、网络和面向行业的应用在利用独立的测试点进行测试时也变得越来越复杂。联合式测试平台为快速创新和测试复杂技术和用例营造环境带来了可持续性，并缩短产品和业务的上市时间。

本课题负责Q.3900-Q.4099系列（下一代网络测试）、Q.1912.x系列、X.290系列（X.292除外）、X.Suppl.4、X.Suppl.5和Z.500系列建议书。

### M.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 测试新兴技术的测试方法是什么？

– 包含测试套件的现有建议书有哪些？

– 用于测试新兴技术的测试平台或测试设施的架构是什么？

– （考虑到市场需要）哪些为ICT市场开发的技术需要做一致性和互操作性测试？

– 测试基于IP的网络（如IMT-2020、IMT-2030及之后网络）的互连需要什么样的测试套件？

– 哪些业务平台可进行基准测试？

– 哪些测试程序可用于基准测试？

– 哪些流量类型可进行基准测试仿真？

– 哪些设计指标需进行基准测试？

– 如何进行参数/技术/服务的远程测试？

– 实施联合式测试平台需要开发哪些API？

– 需要为测试平台即服务（TaaS）制定哪些用户要求？

– 如何根据市场需求更新联合式测试平台参考模型？

– 需要为实施联合式测试平台制定哪些导则？

– 测试IMT-2020和IMT-2030移动设备的方法是什么？

– 应使用何种方法测试需要超低时延的业务？

### M.3 任务

任务包括、但不限于：

– 研究测试新兴技术的测试方法；

– 确定包含测试套件的现有ITU-T建议书；

– 确定用于测试新兴技术的测试平台或测试设施的架构；

– 确定需要进行一致性和互操作性测试的市场驱动型ICT技术；

– 开发用于测试基于IP的网络（如IMT-2020、IMT-2030及之后网络）互连的测试套件；

– 确定可进行基准测试的设备类型；

– 制定基准测试的测试程序；

– 确定基准测试需模拟的流量类型；

– 定义需要进行基准测试的设计目标；

– 可远程测试的参数/技术/服务；

– 制定联合式测试平台使用的API要求；

– 制定TaaS的用户要求；

– 更新联合式测试平台参考模型；

– 制定有关实施联合式测试平台的指导原则；

– 制定方法（指南）将现有的经验和测试方式拓展运用于IMT-2020和IMT-2030；

– 确定测试IMT-2020设备的方法；

– 确定测试要求超低时延业务的方法。

该课题的最新工作状况见第11研究组的工作计划（[https://itu.int/ITU-T/workprog/wp\_search.aspx?sg=11](https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=11)）。

### M.4 关系

建议书：

– Q、Y、H、G、E、I、M、P、X、Z和F系列

课题：

– ITU-T第11研究组所有课题

研究组：

– 研究政策问题的ITU‑T第3研究组

– 研究QoS参数和要求的ITU‑T第12研究组

– 研究未来网络（例如SDN、NFV）、云计算、IMT-2020、机器学习的ITU-T第13研究组

– 研究核心和接入技术的ITU‑T第15研究组

– 研究多媒体业务、应用及电子卫生的ITU-T第16研究组

– 研究包括TTCN-3在内的测试语言的ITU-T第17研究组

– 参与C&I、IMT-2020及之后网络、机器学习活动的所有ITU-T其它研究组

– ITU-D第2研究组第4/2号课题

其它机构：

– ETSI（特别是ETSI TC INT）

– IETF

– IEEE

WSIS行动方面：

– C5、C6

可持续发展目标：

– 9

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_