|  |  |
| --- | --- |
| **世界电信标准化全会（WTSA-20）**  **2022年3月1-9日****，日内瓦** |  |
|  |  |
|  |  |
| **全体会议** | **文件 14-C** |
|  | **2021年12月** |
|  | **原文：英文** |
|  | |
| ITU-T第13研究组 | |
| 重点关注IMT-2020、云计算和可依赖网络基础设施在内的未来网络 | |
| ITU-T第13研究组提交世界电信标准化全会（WTSA-20）的报告： 第二部分 –提议在下个研究期（2022-2024年）研究的课题 | |
|  | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **摘要：** | 此文稿含有提议由全会批准的下个研究期第13研究组的课题案文。 | |
| **联系人：** | Leo Lehmann先生 ITU-T第13研究组主席 瑞士 | 电话： +41 32 327 5752 电子邮件：[Leo.Lehman@bakom.admin.ch](mailto:Leo.Lehman@bakom.admin.ch) |
| **联系人：** | Yoshinori Goto先生 ITU-T第13研究组代理主席 日本NTT | 电话： +81-422-59-6489 电子邮件：[yoshinori.gotou.zr@hco.ntt.co.jp](mailto:yoshinori.gotou.zr@hco.ntt.co.jp) |

**电信标准化局的说明：**

第13研究组提交2020年世界电信标准化全会（WTSA-20）的报告见以下文件：

第一部分：**13号文件** – 概述

第二部分：**14号文件** – 建议在2022-2024年研究期研究的课题

# 1 第13研究组提议研究的课题清单

| 课题号 | 课题标题 | 状况 |
| --- | --- | --- |
| A/13 | IMT2020之后的网络：服务质量（QoS）机制 | 第6/13号课题的继续 |
| B/13 | IMT-2020之后的网络与机器学习：需求和架构 | 第20/13号课题的继续 |
| C/13 | IMT-2020之后的网络：网络软件化 | 第21/13号课题的继续 |
| D/13 | IMT-2020之后的网络：新兴网络技术 | 第22/13号课题的继续 |
| E/13 | IMT-2020之后的网络：固定、移动和卫星融合 | 第23/13号课题的继续 |
| H/13 | 未来网络：深度包检测和网络智能 | 第7/13号课题的继续 |
| I/13 | 未来网络：计算（包括云计算）和数据处理的要求和能力 | 第17/13号课题的继续 |
| J/13 | 未来网络：计算（包括云计算）和数据处理的功能架构 | 第18/13号课题的继续 |
| K/13 | 未来网络：计算（包括云计算）和数据处理的端到端管理、治理和安全 | 第19/13号课题的继续 |
| L/13 | 在发展中国家应用未来网络和创新 | 第5/13号课题的继续 |
| M/13 | 未来网络：可信的和量子增强的网络和服务 | 第16/13号课题的继续 |
| N/13 | 未来网络：创新服务方案，包括环境和社会经济方面 | 第1/13号课题的继续 |

# 2 课题的措辞

第A/13号课题草案

IMT2020之后的网络：服务质量（QoS）机制

（第6/13号课题的继续）

### A.1 目的

使用智能传输（包括其软件化/虚拟化）支持具有各种服务质量/体验质量（QoE）要求的应用和服务是现有和新兴网络的一项重要特征。所有这些要求都必须得到这一智能传输的支持。因此，为达到所要求的QoS/QoE水平，必须建立适当的机制，特别是对延迟和损耗敏感的应用所需的机制。一些应用还可能需要大量带宽和严格的质量保证，由此在实现QoS/QoE支持时更具挑战性，特别是在软件化/虚拟化的网络环境中。

为能统一、高效、灵活而安全地支持QoS/QoE，应考虑到以下方面问题：

– 端到端的qos/qoe保证和具体应用的qos要求；

– 在核心网络、接入网络、端点和多个管理域以及端到端路径中使用各种类型的传输技术；

– 促成qos/qoe的网络资源优化和编排；

– 采用ai/机器学习机制；

– 应用和qos/qoe对照及其自动化；

– 适用于垂直行业应用的qos保证机制。

在批准本课题时以下有效主要建议书属于本课题的责任范围：

– ITU-T Y.3106、Y.3107、Y.3170、Y.3175

### A.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 为在软件化/虚拟化网络中实现QoS/QoE支持，特别是性能敏感和带宽要求高的应用/服务的QoS/QoE，需要哪些新建议书或对现有建议书做出哪些改进？

– 在IMT2020之后的网络中实现QoS/QoE支持，需要哪些新建议书或对现有建议书做出哪些改进？

– 对于基于AI/机器学习的QoS/QoE保证机制，需要哪些新建议书或对现有建议书做出哪些改进？

– 为对垂直行业应用提供QoS保证支持，需要哪些新建议书或对现有建议书做出哪些改进？

– 为对QKDN提供QoS保证支持，需要哪些新建议书或对现有建议书做出哪些改进？

– 为在涉及不同QoS机制、网络编排和多服务提供商的异质环境中实现端到端QoS，提供最佳资源控制和管理，需要哪些新建议书？

– 为对节能工作提供QoS/QoE支持，需要哪些新建议书或对现有建议书做出哪些改进？

– 为确保第13研究组其它课题提出的QoS/QoE问题得到圆满解决，需要进行哪些指导？

注 − 本课题不会与第12、16、20研究组和其它标准制定组织（如IETF和3GPP）的现有工作重叠

### A.3 任务

任务包括、但不限于：

– 完善并更新第13研究组关于QoS/QoE的建议书。

– 围绕QoS/QoE支持制定新建议书或改进现有建议书，为软件化/虚拟化网络实现资源控制和管理。

– 围绕IMT2020之后网络中的QoS/QoE支持，制定新建议书或改进现有建议书。

– 围绕基于AI/机器学习的QoS/QoE保证机制，制定新建议书或改进现有建议书。

– 为支持垂直行业应用的QoS/QoE保证，制定新建议书或改进现有建议书。

– 围绕QKDN中的QoS/QoE支持，制定新建议书或改进现有建议书。

– 为在涉及不同QoS机制、网络编排和多服务提供商的异质环境中实现端到端QoS，提供最佳资源控制和管理，制定新建议书或改进现有建议书。

– 围绕QoS附加参数的测量和监督，制定新建议书或改进现有建议书。

– 对有关QoS/QoE问题的其它课题给予指导和与之合作，特别是对可能的新课题。

此课题的最新工作状况见第13研究组的工作计划：  
<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=16&q=6/13>

### A.4 关系

建议书：

– 第13研究组的Y系列建议书

– 第12研究组的G系列建议书

课题：

– 所有涉及IMT2020之后的网络的课题

研究组：

– 所有涉及IMT2020之后的网络的研究组

其他机构：

– 3GPP

– ATIS云服务论坛（ATIS CSF）、国际金融协会（IIF）、安装技术服务委员会（PTSC）和网络性能、可靠性和服务质量委员会（PRQC）

– 宽带论坛

– 欧洲电信标准协会NFV规范组（ETSI NFV ISG）

– ETSI互联网技术委员会自管理未来互联网的自动化网络工程（ETSI INT AFI）

– IEEE 802 LAN/MAN

– IETF

– ODL

– 开放网络基金会（ONF）

– 开放网络操作系统（ONOS）

WSIS行动方面

– C2

可持续发展目标

– 9

第B/13号课题草案

IMT-2020之后的网络与机器学习：需求和架构

（第20/13号课题的继续）

### B.1 目的

本课题的目的是研究人工智能（AI）/机器学习（ML）等技术的要求、架构和使用，实现IMT-2020之后的网络，以应对今后几年对网络和应用服务的预期需求。

IMT-2020网络的网络要求和架构已经基线化，并且自从它于在2010年代初开始以来，已有成功部署的报告。许多国家已开始研究下一代IMT网络（继IMT-2020网络之后）。考虑到新一代网络大约每10年商业化一次，下一代IMT网络预计将在2030年左右部署。现在正是研究IMT-2020之后的网络需求和架构的时候。

IMT-2020在网络技术上经历了几次重大的范式转变，如，采用网络切片和基于服务的架构。然而，当前架构仍有许多方面需要改进。可以对当前一代IMT网络探索一种演进方法来解决一些遗留问题。网络不再是一个简单的数据包传递系统，它正在成为我们社会的一个神经系统。为满足要求并进行必要的架构改进，应考虑IMT-2020之后的网络的关键方面。

AI/ML应用的融合也被视为IMT-2020之后的网络需要考虑的关键架构方面之一。分布式架构的复杂性和用例的异构性使得研究与AI/ML应用相关的服务需求和费用成为当务之急。对AI/ML应用的影响、KPI和评价进行全面的研究是网络架构设计的必要条件。研究还应包括网络中AI/ML应用的测试方法和部署导则。

总之，本课题重在研究AI/ML等技术的要求、架构和使用，以实现IMT-2020之后的网络。

在批准本课题时以下有效主要建议书属于本课题的责任范围：

– Y.3100、Y.3101、Y.3102和Y.3104

– Y.3172、Y.3173和Y.3174

### B.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 根据新兴服务场景，包括AI/ML在内的IMT-2020之后的网络的主要要求和能力是什么？

– 根据已确定的要求和能力，要实现包括AI/ML在内的IMT-2020之后的网络，需要什么样的框架和架构？

– 要实现IMT-2020之后的网络，需要哪些与该网络（包括AI/ML）相关的重要技术？

– 如何将来自AI/ML的网络智能融入IMT-2020之后的网络？

– 顾及商业模式和使用案例，如何建设和/或指导关于IMT-2020之后的网络生态系统，包括AI/ML在内？

– 如何利用和指导与IMT-2020之后的网络及AI/ML相关的开源软件活动，达到该网络的要求？

### B.3 任务

任务包括、但不限于：

– 根据新兴服务场景，围绕IMT-2020之后的网络的要求和能力，制定建议书。

– 根据但不限于机器学习促进未来网络发展（包括5G）焦点组确定的上述要求、能力和差距分析，围绕IMT-2020之后的网络（包括AI/ML）的框架和架构设计，制定建议书。

– 围绕IMT-2020之后的网络（AI/ML）的总体要求和功能架构制定建议书和其它相关文件。

– 围绕IMT-2020之后的网络与当前网络（包括IMT-2020网络）的互通，制定建议书。

– 对潜在利用和指导IMT-2020之后的网络和AI/ML的开源软件活动，开展研究。

– 顾及商业模式和使用案例，围绕生态系统方面的问题制定建议书。

此课题的最新工作状况见第13研究组的工作计划：<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=16&q=20/13>

### B.4 关系

建议书：

– 第13研究组的Y系列建议书

课题：

– 第13研究组所有相关课题，包括第6/13、16/13、21/13、22/13、23/13号课题

研究组：

– 参与IMT-2020研究的国际电联研究组

其他机构：

– ITU-R

– 3GPP

– 下一代移动网络联盟（NGMN）

– IETF

WSIS行动方面

– C2

可持续发展目标

– 9

第C/13号课题草案

IMT-2020之后的网络：网络软件化

（第21/13号课题的继续）

### C.1 目的

最近，网络数字技术的不断变化对人类生活的各个方面（例如，工业控制、自动驾驶、时间关键和高可靠性通信，以及基于云的服务）产生了密切的影响。随着时代的发展，新型网络不断涌现或向实用化方向发展。

网络软件化是利用软件对网络组件进行设计、部署、控制、管理和编排的一种综合方法，它充分利用了网络的灵活性、动态性和快速性。网络软件化的特点与各种业务和社会领域新场景、新需求的实现具有密切关系。

关键技术包括SDN/NFV和支持网络切片与编排的数据平面可编程，Y.3000、Y.3100及Y.3300系列建议书已对其进行过研究。

具体说明IMT-2020之后的网络里，网络软件化的框架、服务场景、要求和架构的建议书属于本课题的责任范围。

在批准本课题时以下有效主要建议书属于本课题的责任范围：

– ITU-T Y.2242、Y.2305、Y.3110、Y.3111、Y.3112、Y.3150、Y.3151、Y.3152、Y.3153、Y.3154、Y.3324。

### C.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 为了支持网络虚拟化和网络切片等功能，实现服务数量和种类的激增，并考虑到功能的流量控制性、时间敏感性、可扩展性、可靠性、安全性和分布性，SDN/NFV和数据平面可编程需要具备什么要求和架构？

– 考虑到运营效率、节能、资源高效利用等因素，软件化网络和网络切片在管理与编排、相关管理-控制连续能力方面需要具备什么要求和架构？

– 网络软件化的标准化工作以及开源活动方面存在哪些差距？

– 在公共电信（包括卫星通信）和专用于垂直行业服务或应用的专用通信网络（如，专用4G/5G网络）中，提高网络软件化的关键技术促成因素是什么？

– 如何利用AI技术提高网络软件化，从而支持网络自动化？

– 随着使用网络软件化、网络管理和编排技术推动数字化转型的实现，有哪些新的商业模式可用？

– 如何处理、评价和衡量网络软件化（包括网络切片）参数，确保在同质或异构网络上提供可衡量的服务水平？

### C.3 任务

任务包括、但不限于：

– 考虑到开源活动，围绕网络软件化（包括通用SDN）的要求、功能架构和机制制定并维护建议书，以及它们关于基于意图的网络、网络虚拟化、网络切片、NFV和虚拟化网络应用的配置文件，支持多种网络服务请求；

– 围绕公共和专用网络中同质/异构类软件化基础设施的管理与编排，制定建议书；

– 围绕使用增强版API和AI辅助功能来支持网络软件化的能力，制定建议书。

此课题的最新工作状况见第13研究组的工作计划：  
<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=16&q=21/13>

### C.4 关系

建议书

– 第13研究组的Y系列建议书

课题

– 所有与网络软件化相关的课题

研究组

– 参与IMT-2020网络和IMT-2020之后网络的研究的ITU-T和ITU-R研究组

标准化机构

– ETSI

– ONF

– 3GPP

– IETF/IRTF

– 电信管理论坛（TMF）

– 宽带论坛（BBF）

– GSMA

– 5G切片联盟（5GSA）

– 涉及SDN的开源活动，包括网络虚拟化、网络切片和编排研究

WSIS行动方面：

– C2

可持续发展目标：

– 9

第D/13号课题草案

IMT-2020之后的网络：新兴网络技术

（第22/13号课题的继续）

### D.1 目的

本课题的目的是：1)研究改进数据感知网络（DAN）（包括以信息为中心的网络（ICN））和未来分组网络（FPBN）（包括公共电信数据网络（PTDN）），2)研究DAN/ICN、FPBN/PTDN及其他新兴网络服务技术（如，工业网络）在IMT-2020之后网络中的应用和部署。

未来几年，预计网络和应用服务产生的数据量和多样性将不断增加。处理这些由IMT-2020之后的网络生成的数据将提出多样化的网络需求，如，高数据速率、低延迟和低能耗。鉴于使用传统的以主机为中心、基于位置的主从式架构方式难以满足这些需求[ITU-T Y.3001]，DAN/ICN和FPBN/PTDN似乎是有希望的候选解决方案，值得研究。在研究这些DAN/ICN和FPBN/PTDN解决方案过程中，也将思考该怎样考虑现有或新兴技术手段，如分布式账本/区块链或网络切片和编排。

总之，本课题侧重于研究DAN/ICN和FPBN/PTDN的改进与应用。

在批准本课题时以下有效主要建议书属于本课题的责任范围：

– ITU-T Y.3001、Y.3031、Y.3032、Y.3034、Y.3071-Y.3076、Y.2611-Y.2621、Y.sup47、Y.sup48

### D.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– DAN/ICN和FPBN/PTDN需要进行哪些扩展来整合网内计算、大数据分析、分布式账本技术/区块链、机器学习和人工智能（ML/AI），以满足高吞吐量、低延迟、低能耗和高网络效率的要求？

– 如何通过应用软件定义网络、网络功能虚拟化、服务功能链、网络切片和编排来配置和部署DAN/ICN和FPBN/PTDN网络功能？

– 数字孪生网络和工业网络等新兴网络技术的要求、框架和功能架构是什么？

### D.3 任务

任务包括、但不限于：

– 围绕利用网内计算、大数据分析、分布式账本技术/区块链、ML/AI等组件技术来扩展DAN/ICN和FPBN/PTDN，制定建议书，包括场景、使用案例、要求、框架和功能架构。

– 围绕应用软件定义网络、网络功能虚拟化、服务功能链、网络切片和编排来部署和配置DAN/ICN和FPBN/PTDN网络功能，制定建议书。

– 围绕ICN功能架构和组件技术制定建议书，包括数据对象命名、名称解析、信息发现、传输、路由、移动性、缓存、异构智能应用领域的互通、安全性、计费和收费，以及新出现的用例。

– 围绕ICN用例特定机制和桥接技术，在IMT2020之后的网络里应用ICN，制定建议书。

– 对其它相关新兴网络技术，如数字网络孪生和工业网络，进行研究和标准化。

此课题的最新工作状况见第13研究组的工作计划：  
<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=16&q=22/13>

### D.4 关系

建议书

– DAN/ICN和FPBN/PTDN相关建议书：ITU-T Y.3031、Y.3032、Y.3034、Y.3071、Y.3072、Y.3073、Y.3074、Y.3075、Y.3076、Y.2601、Y.2611、Y.2612、Y.2613、Y.2614、Y.2615、Y.2616、Y.2617、Y.2618、Y.2619、Y.2620、Y.2621、Y系列增补（Supp. 47和48）

– IMT-2020及未来网络相关建议书，如，ITU-T Y.3001、Y.3101、Y.3102

课题

– IMT-2020之后的网络相关课题

研究组

– 参与IMT-2020之后的网络和未来网络研究的ITU-T研究组

其他机构

– ISO/IEC JTC1 SC 6

– IETF

– ONF

– ETSI的相关ISG

– TM论坛

– Linux基金会相关的开源项目

WSIS行动方面

– C2

可持续发展目标

– 9

第E/13号课题草案

IMT-2020之后的网络：固定、移动和卫星融合

（第23/13号课题的继续）

### E.1 目的

目前，不同接入技术的使用为用户提供了不同的用户体验，例如大带宽、低延时、大规模连接和高安全性。固定、卫星和移动多接入融合网络的主要目的是将包括固定、移动和卫星接入在内的所有接入技术手段联合在一起，向用户提供随时随地接入网络的能力，并在这种环境下享受最佳服务体验。固定、移动和卫星网络的融合使用户和运营商在无缝服务、连接可靠性、业务连续性、网络效率、负载均衡、灾备等方面受益匪浅。

在一些IMT2020之后网络的使用案例中，固定接入网、移动接入网和卫星接入网互通，形成了一个融合网络。融合接入不可知核心网融合了固定、移动和卫星核心网，也得到AI/ML及其它创新技术的协助，被设想为IMT2020之后网络的一个发展方向。因此，本课题侧重于研究需求、使用案例、网络能力、创新技术和服务改进，以支持固定、移动和卫星融合，确保在固定、移动和卫星领域实现无缝用户体验，达到充分连接各类用户设备的目标。关于IMT2020之后网络中的固定移动融合（没有卫星接入）也在本课题的范围之内。在批准本课题时以下有效主要建议书属于本课题的责任范围：

– ITU-T Y.3130、Y.3131、Y.3132、Y.3133、Y.2029 Amd.1、Y.2041、Y.2255、Y.2814、Y.2815

### E.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 为了支持在IMT2020之后的网络中实现固定、移动和卫星融合，需要达到哪些要求和网络能力？

– 如何在IMT2020之后的网络中实现无缝服务、连接可靠性、业务连续性、负载均衡和灾备，并引入固定、移动和卫星融合？

– 固定、移动和卫星融合对IMT2020之后的网络具有什么影响和作用？

– 在IMT2020之后的网络中实现固定、移动和卫星融合需要哪些创新网络与IT技术？如何应用创新技术以加强固定、移动和卫星融合？

– 从电信、信息及其它行业的网络效率（网络管理、资源编排、节能等）角度加强固定、移动和卫星融合，需要什么？

– 随着固定、移动和卫星融合的出现和发展，将有哪些可用的新用例和服务？固定、移动和卫星融合可以带来哪些新能力？

– 为了实现各种用户设备的充分连接，需要什么？

### E.3 任务

任务包括、但不限于：

– 根据对IMT-2020之后网络中的固定、移动和卫星融合研究，在上述课题背景下利用固定、移动和卫星接入及其网络能力制定建议书。

– 确定固定、移动和卫星融合的需求和使用案例，支持多媒体和数据服务。

– 开发网络能力以支持在IMT2020之后网络中进行固定、移动和卫星融合，并关注用户体验、服务支持和网络效率。

– 对创新网络和IT技术应用于IMT2020之后网络中开展的固定、移动和卫星融合进行研究，如，地面与卫星融合、AI/ML、DLT、量子信息技术等。

– 研究支持固定、移动和卫星融合的增强接口和程序，重点研究UE与融合网络、应用与融合网络之间的参考点。

– 研究随着固定、移动和卫星融合的出现与发展而出现的新服务和暴露出的能力。

– 针对各种用户设备的充分连接制定建议书。

此课题的最新工作状况见第13研究组的工作计划：  
<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=16&q=23/13>

### E.4 关系

建议书

– 第13研究组的Y系列建议书

– 第11研究组的Q系列建议书

课题

– 所有与IMT2020之后网络有关的课题

研究组

– 参与IMT2020之后网络的研究工作的国际电联研究组

标准化机构

– ITU-R

– 3GPP

– ETSI

– BBF

– IEEE

– IETF

WSIS行动方面

– C2

可持续发展目标

– 9

第H/13号课题草案

未来网络：深度包检测和网络智能

（第7/13号课题的继续）

### H.1 目的

深度包检测（DPI）在许多方面对网络运营商有益，如，服务/应用感知、服务质量（QoS）保证、网络管理等。

为了提供更好的服务和充分利用网络资源，网络运营商和服务提供商需要及时准确地感知网络。通过结合大数据、人工智能和机器学习相关技术，可进一步增强网络感知。

在深度包检测和智能网络感知基础上，运营商可提高网络的QoS和体验质量（QoE），亦可有效利用网络资源，降低成本和资金投入。

深度包检测和智能网络感知也可成为一些紧密依赖深度包检测和智能网络感知的应用技术的通用核心技术与共用构建模块，如，大数据驱动网络（bDDN）。

需要强调的是，关于大数据和机器学习相关技术的研究不在本课题范围之内。

在批准本课题时以下有效主要建议书属于本课题的责任范围：

– ITU-T Y.2770、Y.2771、Y.2772、Y.2773、Y.2774、Y.2775；

– ITU-T Y.3650、Y.3651、Y.3652。

### H.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 现有建议书需进行哪些改进以基于深度包检测实现服务/应用识别/感知/可见性，实现未来网络的流量和资源优化？

– 从新兴应用环境角度来说，向未来网络深度包检测提供新机制、新架构需要哪些新建议书？

– 从新兴应用环境角度来说，为支持未来网络中智能网络感知的功能要求、功能架构、机制和应用场景，需要哪些新建议书？

– 向大数据驱动网络提供功能架构、要求和机制，需要哪些新建议书？

– 向使用深度包检测和智能网络感知以支持环境感知、自我感知、自我学习和思考、自我决策、自我操作、自我重建、自我优化和自我保护等能力的网络场景提供框架、要求和架构，需要哪些新建议书？

– 其它基于深度包检测和智能网络感知的应用需要哪些新建议书？

### H.3 任务

任务包括、但不限于：

– 改进关于未来网络的ITU-T Y.2770、Y.2771、Y.2772、Y.2773、Y.2774、Y.2775建议书。

– 围绕新兴应用环境下未来网络的DPI新要求、新架构、新机制和新方法，制定新建议书。

– 围绕新兴应用环境下与未来网络的智能网络感知有关的要求、架构、机制和方法，制定新建议书。

– 围绕大数据驱动网络的功能架构、要求和新机制，制定新建议书。

– 围绕使用深度包检测和智能网络感知的网络场景框架、架构和要求，制定新建议书，以支持环境感知、自我感知、自我学习和思考、自我决策、自我操作、自我重建、自我优化和自我保护等能力。

– 围绕其它基于深度包检测和智能网络感知的应用，制定新建议书。

此课题的最新工作状况见第13研究组的工作计划：<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=16&q=7/13>

### H.4 关系

课题：

– 所有与大数据相关的课题

– 所有与人工智能和机器学习相关的课题

– 所有与未来网络相关的课题

– 所有与OAM相关的课题

研究组：

– 所有与大数据相关的研究组

– 所有与人工智能和机器学习相关的研究组

– 所有与未来网络相关的研究组

– 所有与OAM相关的研究组

其他机构：

– IETF

– ISO

– 3GPP

– ETSI NFV

– IEC

– IEEE

– ONF

WSIS行动方面

– C2、C3

可持续发展目标

– 9

第I/13号课题草案

未来网络：计算（包括云计算）和数据处理的要求和能力

（第17/13号课题的继续）

### I.1 目的

数字化转型是一种采用快速、频繁变化的新技术来达到改进流程和提高生产力、管理风险、降低成本等目标的战略。数字化转型竞争力取决于演进技术，即，它快速适应未来计算技术的能力。尤其是，云计算和大数据在推动数字化转型。此外，未来的计算技术将人工智能考虑在内，包括机器学习、分布式计算、边缘计算、以数据为中心的计算、以内存为中心的计算、量子云计算和算力感知网络。因此，电信业在未来计算领域可以发挥重要作用，此外，未来网络中未来计算技术的融合与发展将推动快速迈向数字化转型。

云计算作为一种模式，可以使服务用户通过网络随时随地、便捷地按需访问可配置计算资源（如，网络、服务器、存储、应用和服务）共享池，共享池可以最少的管理工作或服务提供商互动迅速提供和释放计算资源。

数据对基于未来计算打造应用和服务具有很高的价值。因此，就数据处理而言，大数据能力以及用于支持数据使用、处理、分析、交换、共享和数据质量评估的技术与标准均至关重要。

本课题的研究重点是提供必要的总体框架、定义和生态系统，包括与未来计算（包括电信生态系统下的云计算和数据处理）的融合或支持相关的要求和能力。

本课题计划针对下列内容制定新建议书：

– 未来计算（包括云计算和数据处理）的定义、概述、生态系统和使用案例；  
未来计算的要求和能力；

– 未来计算的互操作性、数据便携性和信息交换；

– 在垂直领域中应用未来计算；

– 未来计算技术之间的关系。

在批准本课题时以下有效主要建议书属于本课题的责任范围：

– ITU-T Y.3500、Y.3501、Y.3503、Y.3504、Y.3505、Y.3506、Y.3507、Y.3508；

– ITU-T Y.3600、Y.3601。

### I.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 从电信角度，有关未来计算（包括云计算和数据处理）的定义、生态系统、使用案例和能力，应制定哪些新建议书？

– 针对要求和能力，应制定哪些新建议书？

– 针对适合使用案例且可实现的、关于服务提供商间的未来计算互操作性和数据便携性要求，应制定哪些新建议书？

– 针对未来计算“即服务”，应制定哪些新建议书？

– 针对在垂直领域应用未来计算，应制定哪些新建议书？  
为了最大限度地减少与其它标准制定组织（SDO）的工作重复，哪些合作是必要的？

### I.3 任务

任务包括、但不限于：

– 从电信角度围绕未来计算（包括云计算和数据处理）的定义、概述、生态系统、使用案例、商业作用以及惠益制定建议书；

– 围绕未来计算的要求和能力制定建议书；

– 围绕未来计算的互操作性和数据便携性以及未来计算在垂直领域的应用制定建议书；

– 为本课题的工作，提供与相关SDO、联盟和论坛的必要协作；

– 对本课题负责的建议书进行维护和改进。

此课题的最新工作状况见第13研究组的工作计划：  
<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=16&q=17/13>

### I.4 关系

建议书

– 其他相关的Y系列建议书，尤其是Y.3500和Y.3600系列

– Y系列和M、Q与X系列建议书中与云计算和数据处理相关的建议书

课题

– 与云计算和数据处理相关的课题

– 其它涉及网络化问题的相关课题

研究组

– 涉及云计算和数据处理相关研究的ITU-T和ITU-D研究组

其他机构

– ISO/IEC JTC 1第27、32、38和42分委会

– 美国国家标准和技术研究院（NIST）

– 分布式管理任务组（DMTF）

– 存储网络行业协会（SNIA）

– 云安全联盟（CSA）

– ETSI ISG NFV

– 开放计算项目（OCP）

– Linux基金会项目

– 结构化信息标准促进组织（OASIS）

– 万维网联盟（W3C）

WSIS行动方面：

– C2、C3、C10

可持续发展目标：

– 9

第J/13号课题草案

未来网络：计算（包括云计算）和数据处理的功能架构

（第18/13号课题的继续）

### J.1 目的

数字化转型是一种采用快速、频繁变化的新技术来达到改进流程和提高生产力、管理风险、降低成本等目标的战略。数字化转型竞争力取决于演进技术，即，它快速适应未来计算技术的能力。尤其是，云计算和大数据在推动数字化转型。此外，未来的计算技术将人工智能考虑在内，包括机器学习、分布式计算、边缘计算、以数据为中心的计算、以内存为中心的计算、量子云计算和算力感知网络。因此，电信业在未来计算领域可以发挥重要作用，此外，未来网络中未来计算技术的融合与发展将推动快速迈向数字化转型。

云计算作为一种模式，可以使服务用户通过网络随时随地、便捷地按需访问可配置计算资源（如，网络、服务器、存储、应用和服务）共享池，共享池可以最少的管理工作或服务提供商互动迅速提供和释放计算资源。

数据对基于未来计算打造应用和服务具有很高的价值。因此，就数据处理而言，大数据能力以及用于支持数据使用、处理、分析、交换、共享和数据质量评估的技术与标准均至关重要。

本课题的研究重点是针对电信生态系统中未来计算（包括云计算和数据处理）的融合与支持提供架构、基础设施和网络化方面的看法。

本课题计划围绕以下内容制定新建议书：

– 支持基于未来计算的服务与应用的功能架构、支持互通要求的未来计算功能架构；

– 分布式计算、边缘计算及其他新兴计算形式；未来计算基础设施，包括网络化方面的问题（如，为了支持网络切片）；

– 支持和应用于垂直领域的未来计算功能架构；数据处理功能架构，包括数据处理互通功能架构和基于未来计算的数据处理架构；

– 支持网络化中未来计算技术的整合与融合的功能架构和机制。

本课题亦计划围绕上述功能架构和相关功能的研究和实施酌情制定报告，手册，实践、评估、评价指南等。

在批准本课题时以下有效主要建议书属于本课题的责任范围：Y.3502、Y.3504、Y.3509、Y.3511、Y.3515、Y.3516、Y.3519。

### J.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 针对未来计算功能架构，包括相应的功能规范、功能组成及其相互间的关系，应制定哪些新建议书？

– 针对未来计算基础设施和网络化方面的问题，应制定哪些新建议书？

– 针对数据处理架构，包括数据交换和互操作性功能架构，应制定哪些新建议书？

– 针对支持垂直领域的未来计算功能架构，应制定哪些新建议书？

– 为了最大限度地减少与其它标准制定组织（SDO）的工作重复，需要哪些必要合作？

### J.3 任务

任务包括、但不限于：

– 围绕未来计算的功能架构（包括互通）制定建议书，建议书需明确为了提供基于未来计算的服务，所需要的架构功能、功能组件及其相互关系。

– 围绕未来计算的基础设施和网络方面的内容制定建议书，建议书需明确计算、存储和网络性能的功能和功能组件。

– 围绕基于未来计算的数据处理功能架构、数据交换和互操作功能架构，制定建议书。

– 围绕垂直领域的未来计算的功能架构，制定建议书，提供与外部SDO、联盟及论坛的必要协作并对本课题负责的建议书进行维护和改进。

此课题的最新工作状况见第13研究组的工作计划：  
<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=16&q=18/13>

### J.4 关系

建议书：

– 其它相关Y系列建议书，尤其是Y.3500和Y.3600系列

– Y系列以及M、Q和X系列建议书中与云计算和数据处理相关的建议书。

课题：

– 云计算和数据处理相关课题

– 其它涉及网络方面内容的相关课题

研究组：

– 涉及云计算和数据处理相关研究的ITU-T和ITU-D研究组

其他机构：

– ISO/IEC JTC 1/SC 38和SC42

– ISO TC307

– IETF

– IEEE

– ETSI，包括ISG MEC（多接入边缘计算）和ISG NFV（网络功能虚拟化）

– 开放计算项目（OCP）

– Linux基金会项目

– 结构化信息标准促进组织（OASIS）

– 万维网联盟（W3C）

– 城域以太网论坛（MEF）

– 分布式管理任务组（DMTF）

– 存储网络行业协会（SNIA）

– 美国国家标准与技术研究院（NIST）

WSIS行动方面：

– C2、C3、C10

可持续发展目标：

– 9

第K/13号课题草案

未来网络：计算（包括云计算）和数据处理的端到端管理、治理和安全

（第19/13号课题的继续）

### K.1 目的

数字化转型是一种采用快速、频繁变化的新技术来达到改进流程和提高生产力、管理风险、降低成本等目标的战略。数字化转型竞争力取决于演进技术，即，它快速适应未来计算技术的能力。尤其是，云计算和大数据在推动数字化转型。此外，未来的计算技术将人工智能考虑在内，包括机器学习、分布式计算、边缘计算、以数据为中心的计算、以内存为中心的计算、量子云计算和算力感知网络。因此，电信业在未来计算领域可以发挥重要作用，此外，未来网络中未来计算技术的融合与发展将推动快速迈向数字化转型。

云计算作为一种模式，可以使服务用户通过网络随时随地、便捷地按需访问可配置计算资源（如，网络、服务器、存储、应用和服务）共享池，共享池可以最少的管理工作或服务提供商互动迅速提供和释放计算资源。

数据对基于未来计算打造应用和服务具有很高的价值。因此，就数据处理而言，大数据能力以及用于支持数据使用、处理、分析、交换、共享和数据质量评估的技术与标准均至关重要。

本课题的研究重点是从电信角度围绕未来计算（包括云计算和数据处理）的端到端管理、治理和安全制定标准。这种新方法以人工智能和机器学习为基础，对处理未来计算管理的复杂性和优化其运营与生命周期管理至关重要。

本课题旨在为下列领域提供新建议书：

– 未来计算（包括云计算和数据处理）的端到端服务管理与编排；

– 未来计算的端到端资源（包括软件基础设施）管理与编排；

– 未来计算的数据管理；

– 未来计算的安全机制和方法。

应当注意到，“端到端”这一术语此处用在信息技术背景下，并非意指端点或用户设备的管理，因为如果使用电信技术背景，则会予以暗示。在本课题范围内，“端到端”这一术语指的是电信环境下未来计算中的多层、多组成部分和多域。

在批准本课题时以下有效主要建议书属于本课题的责任范围：

– Y.3514、Y.3517、Y.3518、Y.3520、Y.3521、Y.3522、Y.3523和Y.3524

– Y.3604

### K.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 针对未来计算的端到端服务管理和编排，包括但不限于开发与运营（DevOps）、持续融合/持续交付（CI/CD）、分布式/边缘计算、算力感知网络及其它云原生相关技术，应制定哪些新建议书？

– 针对未来计算的端到端资源（包括软件基础设施）管理和编排，应制定哪些新建议书？

– 针对未来计算的数据管理，包括但不限于数据分析、数据管理、数据保存及数据的生命周期管理，应制定哪些新建议书？  
针对实现对未来计算的轻松受信任访问所需要的特定身份、接入和安全机制，应制定哪些新建议书？

– 为了最大限度地减少与其它SDO的工作重复，需要哪些必要合作？

### K.3 任务

任务包括、但不限于：

– 围绕未来计算的端到端服务管理和编排的概述、框架、高级别与功能性要求与能力以及数据模型，包括但不限于开发和运营（DevOps）、持续融合/持续交付（CI/CD）、分布式/边缘计算、算力感知网络和其他云原生相关技术，制定建议书。

– 围绕未来计算的端到端资源（包括软件基础设施）管理和编排的概述、框架、高级别和功能性要求与能力以及数据模型，制定建议书。

– 围绕未来计算的数据管理，包括但不限于数据分析、数据管理、数据保存和数据的生命周期管理，制定建议书。

– 围绕实现对未来计算的轻松受信任访问所需要的特定身份、接入和安全机制，制定建议书。

– 围绕未来计算，提供与外部SDO、联盟和论坛的必要协作，最大限度地减少重复工作。

此课题的最新工作状况见第13研究组的工作计划：  
<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=16&q=19/13>。

### K.4 关系

（本课题与其他活动的关系按下列四类列出）

建议书

– 其他相关Y系列建议书，尤其是Y.3500和Y.3600系列；

– Y系列以及M、Q和X系列建议书中与云计算和数据处理相关的建议书。

课题

– 云计算和数据处理相关课题

– 人工智能和机器学习（AI/ML）相关课题与焦点组

研究组

– 涉及云计算和数据处理相关研究的ITU-T和ITU-D研究组

其他机构

– IEEE

– IETF

– ISO/IEC JTC 1/SC 27、SC38、SC40和SC42

– 分布式管理任务组（DMTF）

– Linux基金会边缘计算项目（Linux Foundation Edge）

– Linux基金会网络（LFN）

– 城域以太网论坛（MEF）

– 存储网络行业协会（SNIA）

– TM论坛

– OASIS

– 3GPP

– ETSI ISG NFV

– ETSI ISG ZSM（零接触网络和服务管理行业规范组）

– ETSI ISG ENI（经验式网络智能）

– ETSI ISG MEC

– OpenStack

– 开放网络自动化平台

– 开放网络操作系统

WSIS行动方面：

– C2、C3、C5

可持续发展目标：

– 9

第L/13号课题草案

在发展中国家应用未来网络和创新

（第5/13号课题的继续）

### L.1 目的

未来网络（包括云计算、信任、大数据SDN或人工智能等能力）对于发展中国家的重要性在可预见的未来将不断提升。新技术对发展中国家至关重要，它们将继续提高网络的接入性、效率、经济高效性、适用性和通用性。

本课题旨在通过第13研究组的活动缩小标准化差距，成为发展中国家依据国情酌情遵守和实施国际标准，同时为国际标准做出贡献的渠道。

本课题的活动将侧重于制定技术文件和增补，研究发展中国家电信网络在应用IMT-2020、云计算、大数据、信任和其它新兴技术方面的整体生态系统需求。

本课题将解决发展中国家特别关注的工作项目，旨在针对发展中国家的特别关注制定相应具体的建议书。

本课题为发展中国家提供了十分有益的论坛，方便他们阐述其基础设施环境和需要，从而不仅为第13研究组的其它课题，而且为国际电联内部和国际电联以外相关组织的研究工作奠定基础，满足发展中国家的需求。

我们已经感觉到最不发达国家希望能够更多地参与工作，同时希望帮助他们更好地开展有关满足其需求的工作，然而目前他们却难以找到适合其提出此类输入意见的渠道。

本课题将为国际电联内部和国际电联以外的相关组织提供输入信息，它们的目的是满足确定的需求。

可推动和利用本课题为不熟悉第13研究组的发展中国家参与第13研究组的工作提供更加自动、简便的道路。

应与国际电联内部和国际电联以外相关组织密切合作来开展该项工作。

在批准本课题时以下有效主要建议书属于本课题的责任范围：

– Y Suppl. 46 (11/2017)– ITU-T Y.3500系列 – 在发展中国家提供和消费云计算服务面临的要求和挑战。

### L.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 发展中国家电信网络实施未来网络、NGN、云计算、信任、大数据、SDN和其他新兴技术需要哪些服务和部署场景和要求？

– 发展中国家与第13研究组的热门议题有关的标准化要求是什么？哪些挑战可以通过标准解决？

– 需要如何充实现有的建议书来直接和间接实现信息通信技术（ICT）与服务或其它行业的节能目标？

### L.3 任务

任务包括、但不限于：

– 从发展中国家电信网络的角度对IMT-2020、未来网络、云计算、ICT信任、大数据、SDN、AI、ML和其他新兴技术的现状和趋势进行差距分析。

– 制定发展中国家电信网络实施IMT-2020、未来网络、NGN、云计算、信任、大数据、SDN、AI、ML和其它新技术的服务和部署要求与使用案例。

– 为发展中国家如何以最佳方式实施新兴技术或向新兴技术迁移制定增补和技术文件。

– 研究第13研究组的热门议题对发展中国家的电信网络和可持续发展目标的实现的影响。

– 研究在发展中国家实施国际电联建议的影响。

– 制定和推进由第5/13号课题研究的工作项目。

– 制定和推进与发展中国家的具体需求相关的、由第13研究组课题研究的工作项目。

– 制定特别关注发展中国家需求的建议。

此课题的最新工作状况见第13研究组的工作计划：  
<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=16&q=5/13>

### L.4 关系

建议书

– ITU-T Y系列建议书

课题

– 第13研究组的所有课题

研究组

– 全体ITU-T相关研究组

– ITU-D第1和第2研究组

– ITU-R 5D工作组

其他机构

– 3GPP

– 3GPP2

– APT

– IEEE

– IETF

WSIS行动方面

– C

可持续发展目标

– 9

第M/13号课题草案

未来网络：可信的和量子增强的网络和服务

（第16/13号课题的继续）

### M.1 目的

考虑到未来ICT基础设施和服务的发展，信任变得日趋重要并不可或缺。为了支持采用必要的网络智能处理未来ICT基础设施和服务存在的复杂问题和不确定性/风险，有必要更好地利用有关环境和信任状况的知识，以开放和协作的方式创造、分发和使用知识，并顾及可信的自治网络与服务。

本课题将探索可信网络和服务的重要性，并确定以非集中方式和区块链等各种使能技术解决方案支持建设可信ICT基础设施的要求和功能，应对覆盖隐私、安全、复原力和可靠性等更高的安全挑战。

此外，本课题将继续为量子密钥分发（QKD）网络制定重要解决方案，并在支持用户网络进行加密应用的同时，研究涵盖广泛的量子信息技术（QIT）的量子增强网络。

其次，应当研究不同网络和服务间的互通问题，而且该研究应当关注其它网络之间的互通（每当确定互通必要时）。

因此，本课题的重点将涵盖与可信网络和服务相关的活动，包括互通。说明支持可信ICT基础设施的程序、要求、特性和机制，也属于本课题的职责范围。此外，本课题还将包括利用QIT（如，QKD、量子互联网等）开展与量子增强网络有关的活动，其服务和应用也作为信任挑战项目之一。

本课题负责的建议书包括：

– Y.2070、Y.2072、Y.2281、Y.2291、Y.3043、Y.3041、Y.3044、Y.3045、Y.3051、Y.3052、Y.3053、Y.3054、Y.3800

### M.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

– 针对可信网络，包括它们支持具体应用/服务的能力，应制定哪些新建议书？

– 为了利用区块链等使能技术支持可信服务，应制定哪些新建议书？

– 为实现其他网络（包括最终用户网络（如，客户驻地的网络））之间的互通应对现有建议书做出哪些改进？

– 针对采用QIT的量子增强网络及其服务与应用，同时基于有关QKD网络的核心建议书支持用户网络，应制定哪些新建议书？

### M.3 任务

任务包括、但不限于：

– 围绕可信网络和服务制定新建议书；

– 围绕建设可信ICT基础设施所需要的使能技术方案，制定新建议书；

– 在考虑到最终用户方面的异质和受约束网络环境的情况下，围绕其他网络（包括专用网络，如，车载网络、智能电网和医疗网络等）和服务之间的互通，制定新建议书；

– 从最终用户的角度，围绕最终用户网络及其具体应用/服务（如，家庭网络、个人局域网的改进等）制定新建议书；

– 围绕采用QIT（如，QKD、量子互联网等）的量子增强网络制定新建议书；

– 围绕与量子增强网络交互的用户网络，制定新建议书；

– 围绕上述网络与服务的部署、场景和商业模式制定新建议书。

此课题的最新工作状况见第13研究组的工作计划：  
<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=16&q=16/13>

### M.4 关系

建议书

– I系列、Q系列、X系列和Y系列建议书

课题

– 所有与未来网络、可信网络基础设施、家庭网络和量子增强网络相关的课题

研究组

– 所有与未来网络、可信网络基础设施、家庭网络和量子增强网络相关的研究组

其他机构

– ITU-T网络量子信息技术焦点组（FG-QIT4N）

– ISO/IEC第1联合技术委员会第6、27和39分委会以及第4顾问组

– IETF/IRTF

– ETSI

– ETSI QKD行业规范组（ETSI ISG-QKD）

– ETSI网络技术委员会（ETSI TC Cyber）

– IEEE标准协会（IEEE-SA）

– 在线信任联盟（OTA）

– 信任计算小组（TCG）

– ONF

– 3GPP

– 宽带论坛

– 开放移动联盟（OMA）

WSIS行动方面

– C1、C2、C3、C5、C7、C10、C11

可持续发展目标

– 9、11

第N/13号课题草案

未来网络：创新服务方案，包括环境和社会经济方面

（第1/13号课题的继续）

### N.1 目的

受信息技术支持的创新服务场景为各种环境下创建需要ICT支持的新服务准备了机会。例如，与气候对环境的影响有关的风险缓解服务特征形成了服务场景，且当下其重要性在快速提高。

重要的是不仅应考虑可能开发的潜在应用服务（通过使用案例描述），还应考虑预期的运营服务场景和相关服务模型的实施（通过服务部署模型描述）。这些考量可用于协助规划应用服务，甚至加速未来网络应用服务的提供和自动化。基于未来网络技术的服务部署模型可用于支持服务提供商的业务创新。

使用案例应从用户角度着手，服务部署模型应顾及服务提供商的看法。

在这些研究背景下，本课题也将考虑环境和社会经济方面的问题，目标是尽量减少环境影响和为网络生态系统涉及的各主体减少进入壁垒。

本课题责任下的建议书包括：

– Y系列建议书。

### N.2 课题

有待考虑的研究项目包括、但不限于：

− 未来网络中创新应用服务的使用案例和服务场景；

− 未来网络中创新应用服务的服务部署模型；

− 在未来网络创新应用服务背景下，支持提高环境意识（如，节能）；

− 在未来网络创新应用服务背景下，支持提高社会经济意识。

### N.3 任务

任务包括但不限于下列内容，并酌情为下列内容编制文件：

 未来网络创新应用服务的使用案例、服务场景和服务部署模型，如，智慧农业、智慧学习、智能产业、智慧能源控制、智慧物流、基于无人机（无人驾驶飞行器）的服务等；

 在未来网络创新应用服务背景下，增强降低能源消耗和提高能源效率管理的环境意识；

 在未来网络创新应用服务背景下，提高社会经济意识。

如有必要，课题通过其他相关课题，或与其他相关课题协调，产生并推进工作项目。

此课题的最新工作状况见第13研究组的工作计划：<https://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sp=16&q=1/13>

### N.4 关系

建议书

– Y系列建议书

课题

– 第13研究组的所有课题

研究组

– ITU-T第5、11、16、17、20研究组

– ITU-D第1和2研究组

其他机构

– 国际标准化组织（ISO）、国际电工委员会（IEC）、美国国家标准学会（ANSI）、欧洲电信标准协会（ETSI）

− 电气与电子工程师协会（IEEE）、互联网工程任务组（IETF）、开放移动联盟（OMA）、万维网联盟（W3C）

− 亚太电信组织（APT）、全球统一标识系统（GS1）、联合国粮农组织（FAO）

WSIS行动方面

– C2、C7电子环境

可持续发展目标

– 8、9、12、13

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