

第2研究组 第2号课题

用于电子卫生的电信/ 信息通信技术



ITU-D第2/2号课题输出成果报告

用于电子卫生的电信/信息技术

2018-2021年研究期



用于电子卫生的电信/信息通信技术：2018-2021年研究期ITU-D第2/2号课题输出成果报告

ISBN 978-92-61-34075-9（电子版）

ISBN 978-92-61-34085-8（EPUB版）

ISBN 978-92-61-34095-7（Mobi版）

©国际电信联盟，2021年

国际电信联盟，Place des Nations, CH-1211 日内瓦，瑞士

部分版权所有。该作品通过创作共享署名-非商业-共享3.0 IGO许可（CC BY-NC-SA 3.0 IGO）向公众授权。

根据本许可证的条款，如果作品被适当引用，您可以出于非商业目的复制、重新分发和改编作品。在使用该作品时，不应建议国际电联认可任何具体的组织、产品或服务。不允许未经授权使用国际电联的名称或标志。如果您改编作品，那么您必须在相同或等效的创作共享许可下使您的作品获得许可。如果您创作了这部作品的译文，您应该加上下面的免责声明以及建议的引文：“这部译文不是由国际电信联盟（ITU）创作的。国际电联对本译文的内容或准确性不承担任何责任。英文原版须为具有约束力的权威版本”。欲了解更多信息，请访问：

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/>。

建议的引文。用于电子卫生的电信/信息通信技术：2018-2021年研究期ITU-D第2/2号课题输出成果报告。日内瓦：国际电信联盟，2021年。许可证：CC BY-NC-SA 3.0 IGO。

第三方材料。如果您希望重用本作品中属于第三方的材料，如表格、图形或图像，则您有责任确定是否需要该重用的许可，并从版权所有者那里获得这一许可。因侵犯作品中任何第三方拥有的内容而导致索赔的风险需完全由用户承担。

一般免责声明。本出版物中使用的名称和材料的表述并不意味着国际电联或其秘书处对任何国家、领土、城市或地区或其当局的法律地位，或对其边界或界线的划定表达任何意见。

提及特定公司或某些制造商的产品并不意味着国际电联认可或推荐这些公司或产品优先于未提及的其他类似性质的公司或产品。除了错误和遗漏之外，专有产品的名称用大写字母区分。

国际电联已采取所有合理的预防措施来核实本出版物中包含的信息。然而，资料的发行没有任何明确或隐含的担保。资料的解释和使用责任由读者自负。在任何情况下，国际电联都不对因其使用而造成的损害负责。

封面图片鸣谢： Shutterstock

鸣谢

国际电联电信发展部门（ITU-D）研究组提供了一个中立性平台，来自世界各地的政府、业界、电信组织和学术界的专家可汇聚一起，制定解决发展问题的实用工具和资源。为此，ITU-D的两个研究组负责在成员所提出输入意见基础上制定报告、导则和建议。研究课题每四年在世界电信发展大会（WTDC）上决定。国际电联成员于2017年10月在布宜诺斯艾利斯举行的WTDC-17上商定，在2018-2021年期间，第2研究组将在“信息通信技术服务和应用促进可持续发展”的总体范围内处理七项课题。

本报告是针对**第2/2号课题：用于电子卫生的电信/信息通信技术** – 编写的，由ITU-D第2研究组的管理班子进行全面指导和协调。该研究组由主席Ahmad Reza Sharafat先生（伊朗伊斯兰共和国）领导，并得到以下副主席的支持：Nasser Al Marzouqi先生（阿拉伯联合酋长国）（2018年辞职）；Abdelaziz Alzarooni先生（阿拉伯联合酋长国）；Filipe Miguel Antunes Batista先生（葡萄牙）（2019年辞职）；Nora Abdalla Hassan Basher女士（苏丹）；Maria Bolshakova女士（俄罗斯联邦）；Celina Delgado Castellón女士（尼加拉瓜）；Yakov Gass先生（俄罗斯联邦）（2020年辞职）；Ananda Raj Khanal先生（尼泊尔共和国）；Roland Yaw Kudozia先生（加纳）；Tolibjon Oltinovich Mirzakulov先生（乌兹别克斯坦）；Alina Modan女士（罗马尼亚）；Henry Chukwudumeme Nkemadu先生（尼日利亚）；王珂女士（中国）；和Dominique Würges先生（法国）。

该报告由第2/2号课题共同报告人Isao Nakajima先生（日本）和Done-Sik Yoo先生（韩国）与以下共同报告人协作撰写：Leonid Androuchko先生（多米尼克基金会）；Gregory Domond先生（海地）；Malina Jordanova女士（保加利亚）；Paul Kiage先生（肯尼亚）；Mayank Mrinal先生（印度）；Lydia Ouedraogo/Seneme女士（布基纳法索）；John Owuor先生（瑞典）；Fatoumata Samake女士（马里）；Babou Sarr先生（塞内加尔）和Carrelle Toho Acclassato女士（贝宁）。

特别感谢该章协调人的奉献、支持和专业知识。

本报告是在电信发展局联系人、编辑以及出版物制作团队和ITU-D研究组秘书处的支持下编写的。

目录

鸣谢	iii
表和图目录	vi
内容提要	vii
缩写与缩略语	ix
第1章 – 引言	1
第2章 – 电子卫生新技术	3
2.1 用于新的电子卫生业务的人工智能	3
2.1.1 有关医疗记录的法律问题	3
2.1.2 人工智能的最新趋势	4
2.2 区块链和加密资产	7
2.2.1 引言	7
2.2.2 中国的数字电子卫生	8
2.3 第五代移动（5G）/2020年国际移动通信（IMT-2020）和卫星系统	10
2.3.1 引言	10
2.3.2 日本的5G电子卫生应用	11
2.3.3 用于电子卫生的卫星通信	14
2.4 伊朗伊斯兰共和国的机器人远程手术和试验	16
2.4.1 引言	16
2.4.2 通信系统	18
2.4.3 人头幻影	18
2.4.4 安全措施	19
2.4.5 结论	19
第3章 – 电子卫生标准化	20
3.1 电子卫生标准化概述	20
3.2 电子卫生的国际标准	21
第4章 – 社会接受	22
4.1 对数字卫生经济方面问题的研究	22
4.1.1 背景	22
4.1.2 意愿价值评估法	22
4.1.3 问卷调查表	23
4.1.4 对WTP和WTA的估算	23
4.1.5 避免偏差	23
4.1.6 交通成本方法	24

4.1.7 享乐评价法.....	24
4.1.8 结论.....	24
4.2 与普遍服务基金（USF）有关的卫生项目.....	24
4.2.1 普遍服务基金和数字包容性.....	24
4.2.2 巴拉圭的成功故事.....	24
第5章 – 人力资源开发.....	26
5.1 基本概念.....	26
5.2 针对医科学生、医生和信息通信技术工程师的课程.....	26
5.3 面向医疗保健专家的电子卫生基本方面问题.....	27
5.3.1 对技术可靠性和能力的怀疑.....	28
5.3.2 缺乏意识.....	28
5.3.3 安全和道德方面的考虑.....	28
5.3.4 政府政策和融资.....	28
5.3.5 基础设施差.....	29
5.3.6 服务付费.....	29
5.3.7 辖区问题.....	30
5.3.8 电子卫生的可行性.....	30
5.3.9 需要足够数量的用户和专家.....	30
5.3.10 文化和行为.....	30
5.3.11 结论.....	31
5.4 电子卫生学院（MBA、DBA课程）.....	31
第6章 – 国别报告和最佳做法.....	33
6.1 非洲.....	33
6.2 亚洲和太平洋.....	39
6.3 独联体.....	44
6.4 中东.....	45
6.5 拉丁美洲.....	48
第7章 – 结论和建议.....	50
Annexes.....	52
Annex 1: List of standards relating to e-health.....	52
Annex 2: Training courses developed under the CIS regional initiative on e-health.....	62
A2.1 Course: “ICT for medical students”.....	62
A2.2 Course: “ICT for doctors”.....	63
A2.3 Course: “E-health for ICT engineers”.....	63
Annex 3: Lessons learned from the workshops and webinar held under the auspices of Question 2/2.....	65
Annex 4: List of contributions and liaison statements received on Question 2/2.....	73

表和图目录

表目录

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T.....	52
Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO	55

图目录

图1: 远程就诊和远程教育, 以增强区域医疗服务水平	12
图2: 验证测试高级紧急医疗服务	13
图3: 远程监控的受感染患者护理单元	14
图4: 开颅手术机器人的详细信息	17
图5: 机器人的控制台	17
图6: 手术控制台	17
图7: 机器人的操纵杆	18
图8: 模型层(a)、模型盒(b)、模型位置(c)	18
图9: AED: (1)打开盖子时打开电源; (2)将电极垫片放在胸部; (3)点击电击按钮	42
Figure 1A: Slide from presentation “Importance of 5G and AI for pandemics (COVID-19)”	69
Figure 2A: Slide from presentation “Medical ICT platform for COVID-19 and stroke”	71

内容提要

多年来，电子卫生一直是国际电联电信发展部门（ITU-D）关注的一个焦点问题。经过漫长的发展，冠状病毒的大流行将电子卫生推向了前台，成为重塑现实世界的一种主要手段。本报告充分考虑到了这种情况，审视当前世界各国在电子卫生领域面临的一些最热门和最重要的问题。

毫无疑问，如**第2章**所述，新技术将创造新的医疗保健业务。新冠肺炎疫情大流行凸显了向全球城市、农村、偏远和未连接地区提供紧急医疗卫生信息的必要性，展示了人工智能（AI）和无线（地面和卫星）等信息通信技术（ICT）的重要性。

人工智能正经历第三次大的繁荣和发展，通过采用新的富有活力的功能（例如，线性整流单元（ReLU）），来增强学习功能并满足明显的医疗需求。卷积神经网络（CNN）图像匹配技术在轻度或症前冠状病毒性肺炎检测方面能力可与专家媲美。递归神经网络（RNN）可以改善医学预测。

采用5G技术的农村医学可以超越距离来对患者进行检查；并且，如果安装在救护车中，它可以将救护车内部改造成急诊室。远程机器人手术和程序对患有冠状病毒感染并发症的患者同样有效，可以通过低延迟的5G进行操作。因此，5G正在帮助创建下一代医疗保健解决方案。

区块链可以为面临的一些繁重的行政管理方面的问题和挑战提供答案，例如，用于支付医疗保健的巨额资金和繁琐的文书工作，以及处理病历方面面临的挑战。可以节省大量的行政管理费用，释放大量的医疗资源；对病历可以实现快速、有效的管理和共享，并保持适当的隐私性。

第3章介绍电子卫生标准化，这是国际电联电信标准化部门（ITU-T）正在讨论的一个问题，最关注的是ITU-T第16研究组和第20研究组。鉴于该问题的重要性、ITU-D第2研究组至关重要的作用，通过其第2/2号课题，必须仔细地向发展中国家解释ITU-T内部拟定的建议书。标准化将支持未来实施跨境医疗：例如，若由在纽约的专家来对非洲的不治之症进行检查，这是至关重要的，而国际电联的使命就是使之成为可能。

关于社会接受的**第4章**论述与可持续自主远程医疗有关的社会机制，特别是其经济可接受性。评估方法之一—意愿价值评估法（CVM），可以基于诸如“支付意愿”（WTP）等，该条件调查有多少患者愿意为所提供的远程医疗服务付费。巴拉圭的案例报告很好地说明了将电信运营商在普遍服务基金（USF）下收集的预算用于满足高成本地区需求、将之用于电子卫生应用的重要性。

过去，关于人力资源开发（HRD）是电子卫生中一个重要问题的讨论很多，但鲜有描述具体细节的示例。因此，**第5章**包含有关针对各种利益攸关方（例如，医学学生、医疗保健人员和远程医疗研究人员）的培训课程内容的具体细节。它着眼于人力资源开发和能力建设工作中需要涵盖的、电子卫生方面的一些潜在挑战。最后，它描述了一个

特殊的MBA/DBA级教育计划，它为希望将现代信息通信技术应用到医疗保健实践中新的高级业务中的商业专业人士而设计，重点是发展中国家。

第6章概述了一系列国家报告和最佳做法，它们描述了全球远程医疗的实施模式。

根据研究期间开展的研究和分享的经验，**第7章**为发展中国家的卫生政策制定者和决策者提供了结论和建议。

在报告所涵盖的研究期内，除了报告人组和研究组的会议之外，在第2/2号课题的主持下还举行了三场富有知识性的活动：两次关于电子卫生的讲习班，专家们的演讲尤其宝贵，以及一个关于冠状病毒感染的网络研讨会。本报告的**附件3**对这些做了概括。

缩写与缩略语

5G	第五代移动通信系统
AED	自动体外除颤器
AI	人工智能
BDT	国际电联电信发展局
CBA	成本效益分析
CEA	成本效果分析
CNN	卷积神经网络
CUA	成本效用分析
CVM	意愿价值评估法
DICOM	医学数字成像和通信
DNN	深度神经网络
DSmT	Dezert-Smarandache理论
ECG	心电图
e-VBAB	泛非远程教育和远程医疗网络项目
HD	高清
HRD	人力资源开发
ICTs	信息通信技术
ISO	国际标准化组织
ITU	国际电信联盟
ITU-D	国际电联电信发展部门
ITU-R	国际电联无线电通信部门
ITU-T	国际电联电信标准化部门
MDP	马尔可夫决策过程
NGO	非政府组织
POMDP	部分可观察的马尔可夫决策过程
RCT	随机对照实验
ReLU	线性整流单元
RNN	递归神经网络

(续)

SDO	标准制定组织
SDGs	可持续发展目标
USF	普遍服务基金
WTA	接受愿意
WTP	支付意愿
WTDC	世界电信发展大会
WHO	世界卫生组织

第1章 – 引言

报告的目的

本报告详细介绍了从国际电联电信发展部门（ITU-D）第2/2号课题（“用于电子卫生的电信/信息通信技术（ICT）”）工作的研究结论和经验教训中获得的政策信息。已提取第2/2号课题的关键信息，将提交给所有的国际电联成员以及即将召开的2021年世界电信发展大会（WTDC）的与会者。目标是与国际电联所有成员、国际的、国家的以及区域的机构和政策制定者以及所有与电子卫生相关的团体和个人分享从第2/2号课题中获得的输出成果。

ITU-D中电子卫生的历史

自1994年以来，远程医疗以及随后的电子卫生一直是每届国际电联世界电信发展大会（WTDC）的工作重点¹。

作为其《布宜诺斯艾利斯宣言》的一部分，WTDC-94（1994年，布宜诺斯艾利斯）通过了一项全面的行动计划。自那时以来，国际电联一直在帮助发展中国家建设其通信基础设施。事实证明，远程医疗是最受关注的行动计划领域之一。

1997年7月，有240多人参加了国际电联在里斯本举办的远程医疗专题研讨会²。数量庞大的参与者使1994年计划成为ITU-D历史上最受欢迎的行动计划。

当《1994年布宜诺斯艾利斯行动计划》于1997年结束时，WTDC-98（1998年，瓦莱塔）的参与者投票赞成一项后续行动计划。四年后，WTDC-02（2002年，伊斯坦布尔）通过了有关电子卫生（包括远程卫生/远程医疗）的第41号决议（2002年，伊斯坦布尔），并且在该决议存在三年后，世界卫生组织（WHO）批准了关于电子卫生的第WHA58.28号决议³。

WTDC-17（2017年，布宜诺斯艾利斯）维持电子卫生作为ITU-D重要工作的地位，使之在新的《2017年布宜诺斯艾利斯行动计划》中继续占有重要地位，并再次就此主题（第2/2号课题）为第2研究组指配了一项专门的ITU-D课题。

ITU-D关于电子卫生课题的焦点

电子卫生在发展中国家的医疗保健提供中起着至关重要的作用，发展中国家严重短缺医生、护士和护理人员，这与对医疗服务的巨大不满直接相关。同时，移动通信网络的迅速扩展为实施电子卫生活活动开辟了机会。电子卫生在ITU-D中拥有悠久的历史，距今已有30年之久，并且自其成立以来一直是ITU-D的一个研究主题。

在回应第2/2号课题时，第2研究组将重点关注以下四个领域的问题：

¹ ITU-D。世界电信发展大会。

² 国际电联。面向发展中国家的第一届世界远程医疗专题研讨会。葡萄牙卡斯卡伊斯，1997年6月30日至7月4日。

³ WHO。第58届世界卫生大会。关于电子卫生的第WHA58.28号决议。

- 提高高层决策者对信息通信技术在改善医疗保健服务中作用的认识；
- 促进信息通信技术利益攸关方与卫生部门之间的合作；
- 收集和审查发展中国家使用电子卫生的最佳做法，包括有关法律和财务问题的最佳做法；
- 提供有关收集和管理公共卫生危机大数据的适当导则，并为发展中国家引入和传播与电子卫生有关的ITU-T标准。

将针对电子卫生总体规划的电信/信息通信技术方面制定一套导则。寻求与ITU-T第16研究组和第20研究组的合作，以便加快电子卫生应用技术标准的制定。

与联合国可持续发展目标的联系

继《千年发展目标》（MDG）之后的《可持续发展目标》（SDG）于2015年在联合国总部获得通过。《2030年可持续发展议程》包括17个目标和169个小目标，为人类和地球构建了一幅和平与繁荣的共同蓝图⁴。

电子卫生和远程医疗是实现SDG 3（良好健康和福祉）必不可少的信息通信技术工具。此外，不言而喻，促进电子卫生将间接有助于：

- SDG 1（消除贫困）：由于需要支付医疗费用，因此数百万人处于贫困线以下；
- SDG 4（高质量教育）：需要对专业人员和公民进行远程教育和终身教育；
- SDG 8（体面工作和经济增长）：没有医疗保健就无法实现经济增长；
- SDG 11（可持续城市和社区）：电子卫生是安全城市的组成部分。

作为联合国旗下的一个国际组织，国际电联一直并将继续致力于通过电子卫生研究为发展中国家提供支持。

⁴ 联合国。经济和社会事务部。可持续发展。[17个可持续发展目标](#)。

第2章 – 电子卫生新技术

2.1 用于新的电子卫生业务的人工智能

继第一阶段 – 创世纪（1950年代）和第二阶段 – 增长（1980年）之后，人工智能（AI）目前处于发展的第三阶段 – 完善。技术发展的第一阶段和第二阶段注入了大约十年的动力，但不足以带来社会的重大变革。

自深度学习技术问世以来，已有十多年的历史，标志着当前技术完善的第三阶段。第三次繁荣在质量上与前两次不同，并且可能不仅仅是一次事件，很有可能会成为社会变革的基础。特别是，冠状病毒后社会有望围绕人工智能来发展。

人工智能的实际应用背后有两个主要因素。第一个因素（机器学习）是计算机现在可以以人类先前无法有效实现的规模来处理数据（以下称为“大数据”），从而通过对数据的分类和组织来自动化过去需要手动处理的任务并将它们输入计算机。第二个因素（深度学习）是计算机现在能够根据大数据来自己发现和学习用于数据分类的元素，而在机器学习中，需要人类来提供这些元素。

因此，人工智能的基本技术 – 机器学习、深度学习和大数据 – 彼此紧密相关，为了理解人工智能，有必要将它们视为一个整体。

在本节中，我们将讨论人工智能给电子卫生领域带来的法律挑战，以及人工智能技术在医疗保健中的最新应用。

2.1.1 有关医疗记录的法律问题

对医疗大数据的处理，还没有国际标准。社会主义者的原则是，回到大地的属于国家。不过，对医疗保健业务而言，这种分界线并不能给公司带来太多自由，也无法激发其参与其中。

由于围绕医疗数据的谨慎态度 – 从一开始就不允许出现错误，因为这会危及患者的生命 – 且信息分布于多家医院，这一事实使得并不容易以统一的方式来处理医疗数据。患者个人健康记录的所有权基本上取决于患者个人；但这种对数据的单独控制意味着有关信息无法为下一代保留。大数据、人工智能和通信网络等基础设施技术使过去的数据变得对下一代医疗保健有用。

因此，未来面临的挑战可概括为：谁来管理医疗大数据？谁来处理医疗大数据？作为一项医疗服务，谁可以提供医疗大数据？

匿名

匿名，意味着以无法识别患者姓名的方式来处理患者信息，已经由医疗行业和处理医学统计信息的组织商定并付诸实践。换句话说，可以通过匿名化来规避隐私法。

个人健康记录

个人健康记录以一致且大规模的方式来收集、管理和记录从出生到死亡的个人健康和医疗数据。医疗大数据的一个关键特征是收集每个人时间轴上的数据。从出生到死亡的时间轴上的1000个人的健康和医疗数据比一秒钟内100万人的医疗数据更重要。

跨境医疗大数据

随着公司业务活动的全球化和大量数据的跨境分布，出于以下目的，有一个旨在监管跨境数据分布的运动：

- 保护隐私；
- 保护国内产业；
- 确保安全；
- 执法和犯罪调查。

这受所谓的“数据本地化”法律管控。正在考虑制定和执行相应的系统。

数据本地化基于以下思想：例如，关于互联网上的服务，运行服务的物理服务器必须工作于提供服务的国家，即提供服务所需的所有数据都必须存在于该国国内。由于在以统一方式将个人医疗信息视为数字数据方面受到各种各样因素的制约，因此该领域的规则和标准化落后了一步。不过，从法律和技术的角度来看，利用最初由医疗行业持有的大量医疗大数据的机制已经开始迅速发展，关于在医疗行业引入和使用人工智能，在讨论、研发和信息传播层面的活动正日益增加。

国际电联在这方面的标准化工作尚未成形。

2.1.2 人工智能的最新趋势⁵

2.1.2.1 诊断业务中的强化学习

诊断过程

根据过去的医疗经验、文献以及与患者有关的原始数据，医生的医疗实践、尤其是在识别疾病的诊断领域，将变得更加准确。

随着时间发展的慢性疾病需要对患者的病情进行长期的监测和管理。通过医生与患者之间的持续互动，诊断会变得更加准确。医生会根据各种可用的信息来评估患者的不确定状况，并做出随时间变化的医疗决策。这是诊断过程。

马尔可夫决策过程

用概率模型对医患互动过程进行建模包括决策过程，例如，马尔可夫决策过程（MDP）和部分可观察的马尔可夫决策过程（POMDP）。寻找最佳累积奖励策略是支持医师决策以改善和维持患者状况的一种方法。

⁵ 来自日本东海大学的ITU-D SG2第SG2RGQ/149号文件。

作为强化学习的应用，通过MDP或POMDP对医疗过程进行建模，可以改善医疗数据、尤其是时间序列数据。可能会引入两个案例报告（来自早期研究，但得到国际认可），这些案例旨在改善数据以更好地进行医疗决策⁶。

活体供肝移植

MDP已被用作一种进行序贯决策的工具，以对正要接受活体供肝移植的患者的状况变化进行建模，并确定接受移植的最佳时机^{7,8}。

缺血性心脏病的治疗模型

POMDP已用于对缺血性心脏病（IHD）的治疗过程进行建模，并为预期的治疗结果计算最佳的治疗策略。展示了如何使用POMDP框架来解决管理IHD患者的问题，演示验证了该框架相对于标准决策形式主义的建模优势⁹。

2.1.2.2 用于医学图像分析的卷积神经网络

卷积神经网络（CNN）是一种深层神经网络，其特征是具有卷积化的结构，它在一定范围内参考了人类视觉信号处理的信息。

药物研发中的CNN

在美国加利福尼亚州开始营业的Atomwise通过两个深度学习系统发现了两种新的候选药物，可降低埃博拉病毒的感染性。分析了多达7000种现有药物的相互作用以及病毒进入细胞时使用的“爪”模型（即由私营公司提供的3D化学分子结构）。据报道，这种分析通常需要几个月到一年的时间，通过深度学习可以缩短到一天之内。

医学影像中的CNN

CNN在医学图像的模式匹配中展示了其强大功能。CNN的结构是一个神经网络，当中卷积层和池化层交替连接。在输出附近，相邻层之间的所有节点均已完全连接。基本结构是前向传播神经网络，一层的每个节点都会从与之相连的上一层节点向输入的加权总增加偏差。输入到激活函数的变量定义了传播到下一层的节点输出。经常使用线性整流单元激活功能（ReLU）。学习可以提高该网络的准确性。卷积层的主要目的是检测边缘、线条和其他视觉元素，例如，图像识别中的特征性局部图案。

⁶ 同上，第3.2.1.3节。

⁷ Oguzhan Alagoz等人。 [The optimal timing of living-donor liver transplantation](#)（活体供肝移植的最佳时机）。Management Science（管理科学），第50卷第(10)期，第1420-1430页。2004年10月1日。

⁸ Oguzhan Alagoz等人。 [Markov decision processes: A tool for sequential decision making under uncertainty](#)（马尔可夫决策过程：不确定条件下序贯决策的工具）。Medical Decision Making（医疗决策），第30卷第(4)期，第474-483页。2009年12月31日。

⁹ Milos Hauskrecht和Hamish Fraser。 [Planning treatment of ischemic heart disease with partially observable Markov decision processes](#)（使用部分可观察的马尔可夫决策过程来规划缺血性心脏病的治疗）。Artificial Intelligence in Medicine（医学中的人工智能），第18卷第(3)期，第221-244页。2000年3月3日。

在一个实例中¹⁰，获取了从82位患者身上获得的乳腺癌组织病理学图像的数据集。图像分为两个不同的类别：良性的和恶性的。提取图像补丁以训练网络。随后，将图像作为分类输入。与使用其他算法对图像进行分类的MNSIT数据集上的其他报告结果相比，CNN的性能令人满意。

2.1.2.3 用于医学预测的递归神经网络

医疗保健中的时间序列数据

时间序列数据是按时间顺序在固定间隔点上观察到的一系列数据，并且可以识别它们之间的统计依赖性。例如，时间序列数据可以包括患者的体温、心电图（ECG）、肝功能数据以及流感患者的数量。在医疗保健中，基于过去的基础，时间序列数据的可视化使医生更容易掌握当前患者（或人口）的状况。此外，循环神经网络（RNN）使得预测不久的将来运动成为可能。

为什么我们需要通信？

很难收集很少发生的事件的数据。例如，如果仅因毒品过敏而引起的肝功能障碍发生在万分之一的用户中，那么若每个个体独立管理数据，则收集到的数据就毫无意义。因此，需要在同一环境中或对属于同一种族或区域的一群人开展数据收集，并在全球范围内共享稀有事件日志。在云上管理数据对医疗保健专业人士相对容易地访问数据而言至关重要。国际电联有必要对通信作为一项国际公共政策在其中发挥的极其重要的作用有一个共同的认识。

使用RNN预测流感感染趋势

使用RNN的一个示例是数据驱动的机器学习方法，该方法能够进行实时的流感预测，该方法将气候因素和地理邻近性的影响整合在一起，从而获得更好的预测性能¹¹。该方法的主要贡献是应用深度学习以及结合环境和时空因素来改善流感预测模型的性能。该方法是根据流感样疾病（ILI）计数和气候数据（均为公开可用的数据集）进行评估。在平均绝对百分比误差（MAPE）和均方根误差（RMSE）方面，该提议的方法优于现有的已知流感预测方法。提议的数据驱动的方法主要优点如下：(1) 深度学习模型能够有效地捕获不同地理区域中流感扩散的时间动态；(2) 深度学习模型的扩展可捕获外部变量的影响，这些外部变量包括地理邻近性和气候变量，例如，未来阶段的湿度、温度、降水和日照；(3) 在Google流感趋势（GFT）和疾病控制中心（CDC）流感计数上，该模型在城市规模和区域规模上始终表现良好。该结果为数据驱动的预测方法以及捕获时空和环境因素对流感预测方法的影响提供了富有前景的方向。

¹⁰ Kundan Kumar和Annavaarapu Chandra Sekhara Rao。 [Breast cancer classification of image using convolutional neural network（使用卷积神经网络进行乳腺癌图像分类）](#)。第四届信息技术最新进展国际会议（RAIT），丹巴德，2018年3月15-17日，第1-6页。IEEE Xplore。

¹¹ Siva Venna等人。 [A novel data-driven model for real-time influenza forecasting（用于实时流感预测的新型数据驱动型模型）](#)。bioRxiv，2018年4月19日。

用于门诊的、使用RNN进行的心律失常高级检测

当使用来自使用单导管动态ECG监测设备的患者的ECG对深度神经网络（DNN）进行测试以对12种节律进行分类时¹²，结果表明端到端深度学习方法可以对广泛的、来自单导管ECG的明显心律失常进行分类，具有与心脏病专家类似的高诊断性能。如果在临床环境中得到证实，那么通过对最紧急情况进行准确分类或确定优先级，该方法可以降低错误解读计算机化ECG的发生率，并提高人类专家解读ECG的效率。

2.2 区块链和加密资产¹³

2.2.1 引言

随着信息通信技术的不断发展，世界范围内逐渐积累了大量的高密度、高价值数据。大多数数据、尤其是医疗数据，都掌握在政府部门或国有医院和医疗机构的手里。如何更有效地挖掘和使用这些数据、共享和利用它们是数字医疗领域的热点话题。只有结合一定的应用需求和场景，并使用适当的科学方法加以利用和开发，才能实现数据的全部价值。最重要的方法之一是区块链，它有可能促进整个数字医疗行业的发展。

区块链主要有两种类型：“公有”（任何人都可以参与）和“私有”（仅经授权的人可以参与）。由于虚拟货币使用公有区块链，因此会发生诸如通过挖矿来赚钱之类的问题。不过，使用托管的私有区块链，有可能构建一个信息共享范围受到限制且安全性得到显著提高的系统。此处介绍的医疗保健应用基于区块链的私有类型，仅限于患者、医疗提供商、支付基金和政府。根据最近的一项研究¹⁴，已经为政府提出了一些在数字卫生领域开发区块链技术的建议。

为什么在发展中国家使用区块链？

据说，发达国家的金融机构应该使用信用卡来代替比特币。在这些国家中，有诸如银行之类的金融机构，并且有一个完善的系统，可以在其中轻松地使用信用卡。信用卡也可以通过市场上还有纸币这一现实来保证安全，因此可以立即将其兑换成纸币。

另一方面，在发展中国家中，有些国家的本国货币不稳定，通货膨胀率每年可高达46 000%。在这种情况下，自动柜员机（ATM）的运作区域很少，个人无法在银行购买外币并将其保存为一笔资产。

在这样一个环境下，即使迄今为止无法持有资产的人也有可能购买区块链虚拟货币（加密货币），他们将只能拥有少量的这样货币。

¹² Awni Hannun等人。 [Cardiologist-level arrhythmia detection and classification in ambulatory electrocardiograms using a deep neural network](#)（使用深度神经网络的动态心电图中的心脏病专家级心律失常检测和分类）。Nature Medicine（自然医学），第25卷，第65-69页。2019年1月7日。

¹³ 来自日本东海大学的ITU-D SG2第SG2RGQ/168号文件。

¹⁴ 来自中国国际电信建设公司（CITCC）的ITU-D SG2第2/51号文件。

医疗保健偿付

在各国，医疗保健不是根据市场原则来运行的，而是作为一种受管控的经济来运行。借助区块链系统，无需实际交换现金就可以完成向医疗机构的付款，这大大减少了付款资金方的行政管理费用。由于用户不必在医院支付现金，因此可以减轻低收入人群前往医疗机构的压力。此外，区块链解决了因医疗机构要求的收据文件计算错误而引起的不必要的额外费用。

因此，如果使用区块链，可以大大降低管理成本。

区块链具有所谓的时间戳功能，该功能证明所请求的电子数据在特定时间是可靠的，并且此后未被更改。此外，跟踪过去历史的可追溯性功能非常严格，因此用户可以跟踪在哪里发生了如计算错误这样的错误。随着医疗费用的偿还，它们可以充分利用这些功能。

与医疗数据链接

对必须保密的医疗数据（例如，患者的DNA数据），可通过将其链接到区块链来管理。如果可以采用匿名化来确保透明性，并且特定的研究人员能够将数据用于学术工作和研究，就像区块链上的大数据一样，那么这对开发新药和诊断罕见病而言将非常有价值。

2.2.2 中国的数字电子卫生¹⁵

区块链驱动医疗服务去中心化，帮助实现信息和数据互联互通

在《医学的创造性颠覆：数字革命将如何创造更好的医疗保健》中提到¹⁶，未来将是以患者为中心。以目前的趋势，医疗中心化体制正在不断地被分化瓦解。区块链正在加速传统医疗体系的去中心化速度，区块链使患者的数据可随时携带，并且数据所有权永久属于患者，基于区块链技术建立的医疗健康档案是以时间轴进行记录，可以实时更新和传输，真正把数据交还给了患者本人，赋予患者更多的自主权，患者可以跨机构访问医疗记录、查看其完整的记录，并可以选择性地分享其个人健康数据，从而促进医疗研究计划和其他相关项目的发展。区块链便于个体获取医疗数据、积极参与医疗管理，这对于有效降低医疗成本并实现疾病的预测、预防，均具有重要和重大的价值。

基于区块链技术的电子病历将解决数字医疗发展中的数据共享问题，随着它的尹若，所有常见和以往的案例都将得到清晰记录。因此，当医生为患者制定治疗计划时，他/她将拥有连续有效的医疗记录以供参考，这将提高治疗效率。例如，当患者去新医院看医生时，医生需要知道患者对哪些药物过敏，但患者可能记不清楚甚至根本不知道。过去，这种情况经常意味着需要重新做各种检查才能确定下一步的医疗方案。但如果用区块链系统来存储个人医疗记录，那么这个问题就变得很好解决，医生所要做的只是从区块链系统里检索患者的病史数据，从而免去重复检查或测试的过程，实现数据共享的目标，提高效率并节省资源。区块链的应用将在真正意义上实现医疗数据的互联互通。

¹⁵ 同上。

¹⁶ Eric Topol (2011年)。 [The Creative Destruction of Medicine: How the Digital Revolution will Create Better Health Care](#) (《医学的创造性破坏：数字革命将如何创造更好的医疗保健》)。Basic Books (基础书籍)。EBOOK/ISBN-13: 9780465029341。

区块链打造一种新型信任机制，使医疗数据更加可靠

一旦区块链解决了医疗数据共享问题，人们可开始关心数据是否是真实准确的。医疗行业当前正遭遇大规模的数据质量问题，这些问题大多来自于医生的失误、黑客攻击和篡改，或者电子病历不能得到及时更新。如果医疗历史数据是不准确的，那么将大大影响医疗的效果。总之，目前的医疗记录尚未显示足够完美、达到让人完全信任之的程度。

在这种情况下，部署可以记录所有临床试验结果的区块链，将大大提升人们对医疗数据的信任。著名的杂志《经济学家》在2015年发表了题为“**The trust machine**”（“信任机器”）的封面文章，指的就是区块链¹⁷。区块链的时间戳特性使得医疗数据无法篡改，同时区块链运用一致性算法来保证所记录医疗数据的准确性。例如，如果一条医疗信息记录患者的血型是B型，但其他医疗机构对相同患者的血型记录是A型，那么矛盾的信息将不会被记录在区块链中，并且系统将会提示信息不匹配。

利用这种方式，可以保护患者记录的准确性。区块链可保持所有数据的透明性，误诊的信息将被视为噪声而被排除在病历外，从而防止任何选择性报告治疗效果的企图。因为基于区块链的电子病历不在医生、医院或任何第三方手里进行保存，并且所有区块链上的参与者都将共同来维护信息的安全，这种方法为医疗提供了唯一的和真实的数据来源。

综上所述，区块链可以在一定意义上避免医疗行业误诊或者恶意篡改数据的行为。正因为区块链数据的高可靠性，所以医疗信息的质量会极高，在医院或科研机构进行数据挖掘和分析时，可以降低数据收集和清洗的成本，这对精准医疗也是一个巨大贡献。

区块链保护信息安全并改善数据隐私

区块链增强了人们对医疗数据的信任，通过保护个人隐私不受侵犯还为数据共享提供了解决方案。区块链保证数据生产者的数据所有权，对于数据生产者来说，区块链可以记录并保存其有价值的资产，而且这将受到全网认可，使数据来源以及所有权变得透明、可追溯。

相应的患者持有区块链电子病历的密钥，任何人都不能随意查看，这提高了病例数据的保密性。区块链可以通过多签名私钥、加密技术、安全多方计算技术来保证只有被授权者才可以访问数据，而且进行数据分析时不能访问原始数据，患者可以有选择地公开相关数据，而不需要相信任何机构或个人。由于保存在区块链上的信息是通过私钥来唯一识别的，因此可以将个人医疗数据提供给全球科研机构和医生共享。也可以以匿名的形式来提供数据，这将大大提高数据和提供者的私密性。

提供给科研机构的共享数据可以利用基于区块链的技术进行脱敏处理（数据脱敏技术通过哈希处理等加密算法来处理数据，但并不访问原始数据），这样可以完全不涉及到患者的隐私而进行科学研究。即使医院或者科研机构泄露患者的医疗数据，只要没有患者的私钥，任何人也都无法访问具体的数据内容，患者的隐私由此可安全地得到保护。区块链将极大提高个人共享自身医疗数据的积极性，并有效推动医疗研究的全面发展。

¹⁷ 《经济学家》。 [The promise of the blockchain - The trust machine](#)（区块链的未来 - 信任机器）。2015年10月31日。

区块链在数字医疗领域开发和应用的建议

如本节引言中所述，在信息化浪潮的不断推动下，全球大量高密度、高价值的数据得以逐步积累，只有通过结合一定的应用需求和场景并采用适当的科学方法加以利用和开发，才能实现这些数据的全部价值。

区块链是其中最重要的方法之一，它有望及大地推动整个数字医疗行业的发展。但是区块链的应用建设还处于前期阶段，尚不成熟。如果政府和相关组织想推进区块链在数字医疗领域的发展和应用，仍有很多工作要做。

- 1) 出台有关医疗数据共享、开发和利用的适当规范，各大医院应持续改造遗留系统以及投资现有电子健康记录，建立基于区块链的电子病历系统，统一数据互操作性的标准，为区块链信息共享打好基础。
- 2) 建议医院建立基于区块链的“健康云”，运用综合技术在病历层面打造医疗区块链生态，在区块链发展的初期阶段，中心化的服务器在关键业务中仍然发挥着重要作用，大量的病历信息还需存储在各大医院的中心服务器中，由于区块链的技术基础是患者的私匙，因此区块链技术将为患者提供高水平的保护，以保证其数据的私密性。
- 3) 根据所需开放程度不同，区块链可分为公有链、联盟链和私有链。公有链对所有人开放，任何人都可以参与；联盟链对特定的一些组织开放；私有链只对某些组织或个人开放。鼓励信息化建设得较好的各大医院开发区块链系统、建设医疗联盟链（这些可视为“部分去中心化”），并吸引其他医疗机构加入，以实现医疗数据的互联互通、提高患者就医效率和治疗效果。

区块链的诸多技术优点使之非常适合应用于多元主体参与、多个流程和多个环节的医疗过程，能够帮助政府在数字医疗发展过程中完善信息共享、重塑信任机制、保护隐私安全、提高医疗效率。总之，区块链拥有巨大的发展潜力，未来将为众多国家的数字医疗发展做出更大的贡献。

2.3 第五代移动（5G）/2020年国际移动通信（IMT-2020）和卫星系统

2.3.1 引言

最新的无线技术，包括地面和卫星系统及时到来，确保地球上任何地方都不会在没有足够的医疗卫生信息、培训，甚至是远程自我保健能力的情况下再次遭受大流行病。电子卫生服务，如基于视频的医护工作者培训，已经并将继续得到视频会议系统的支持，通常由蜂窝移动或卫星承载，使医疗服务能够扩展到农村和偏远地区¹⁸。随着程序变得更加复杂和技术的进步，4K或8K等高清（HD）视频使图像具有真实感，让沟通变得容易。它还使医生能够从远程位置进行干预，以掌握患者的状态和状况。由于需要相对大容量的通信线路来同时将HD诊断图像/视频和摄像机/视频会议视频传输到远程位置，因此通常假定将固定（有线）通信网络用于远程医疗。不过，随着第五代移动通信系统（5G）的出现，它们能够支持超高速/大容量、超可靠/低延迟通信，并且更重要的是因工作于移动（无线）通信网络上，故有可能扩大可以提供或使用远程医疗服务的地点范

¹⁸ 来自EMEA卫星运营商协会（ESOA/GMC）的ITU-D SG2第SG2RGQ/236号文件。

围和适用情况¹⁹。此外，物联网（IoT）和卫星，特别是在偏远地区，可以在电子医疗保健和支助老年人方面发挥非常关键的作用。

2.3.2 日本的5G电子卫生应用²⁰

利用5G远程医疗增强社区医疗诊所诊治水平

在当今的日本，由于人口减少以及全国农村地区的人口减少，城乡之间的地区差异正在扩大，解决医疗机构和医生短缺或分布不均的措施也在增加。这确实已成为一个挑战。为了帮助解决这一问题，NTT Docomo公司与和歌山县、和歌山医科大学合作，正在研究利用5G的远程医疗服务来增强区域医疗保健水平，正在对之进行验证测试，作为日本内务和通信省5G综合验证试验的一部分，一直在进行现场测试。该项服务将利用5G来提供先进的远程医疗服务和扩大服务范围，并在山区和人口稀少地区提供与市区普通医院相同的先进医疗服务。该项服务旨在增强区域医疗保健水平。为了增强社区医疗水平，从2017年至2019年进行了验证测试，以确认该解决方案的有效性。

在2018年2月至3月进行的验证测试中，在医科大学的和歌山县社区医疗支持中心与在同一县内日高川町的国立健康保险川上诊所之间建立了一个利用5G的远程医疗系统。在县立医科大学医院的三个医学部门（皮肤科、整形外科和心脏病科）对远程医疗进行了验证测试，通过这些测试，医生和在县医科大学医院的专家共享高清诊断图像，并通过视频会议彼此流畅地进行了沟通。在验证测试中，即使专家和患者相距约40公里，也可以将之视为在同一检查室中。测试结果证实了利用5G进行远程医疗的有效性。

在2019年1月进行的验证测试中，通过远程就诊进行了两例心脏病学以及一例精神病学和一例营养指导方面的诊治。在心脏病学案例中，临床医生拜访了有心脏病史患者的家，并通过4K特写摄像头和4K视频会议，请县立医科大学的心脏病专家查看了超声波心动图。在这种远程医疗实践中，特别是在使用回声测探仪的情况下，专家可以实时指导临床医生如何应用适当的传感器探头等，同时从患者家中发送彩色多普勒5G高清超声波回声图像。医生们能够做出快速而准确的诊断（图1，上部）。

作为5G远程医疗系统的另一个应用示例，还进行了针对医务人员远程教育的验证测试。具体而言，情形如下：在接受县立医科大学内科医师指导的同时，对诊所中的年轻医生进行培训，以便在一个训练模型（用于训练的人体模型）上操作内窥镜（胃镜）。与传统的远程医疗一样，两名医生可以同时传输4K视频会议的图像，用作监控受训医生状况的视频，通过使用5G，受训者能够进行训练而不会感到距离遥远（图1，下部）。

¹⁹ 有关5G全球状况及其对发展中国家重要性的背景信息，请参阅（美国）英特尔公司的ITU-D SG2第SG2RQG/250(Rev.1)号文件。

²⁰ 来自日本的ITU-D SG2第2/294号文件。

图1：远程就诊和远程教育，以增强区域医疗服务水平



利用5G远程医疗提供先进的紧急医疗服务

在日本的紧急医疗领域，随着年龄增长而患有心血管疾病和脑血管疾病的患者越来越多，这些问题正逐渐暴露出来。此外，解决当地社区医生短缺的措施也存在问题。为了解决这种状况，NTT Docomo公司与群馬县前桥市（信息政策部和消防局）、日本红十字会前桥医院高级紧急医疗服务中心、前桥技术学院和信息通信技术社区发展和通用平台促进组织开展合作，对利用5G的紧急传输服务开展了研究。作为MIC的5G综合验证测试的一部分，在2018年至2019年期间进行了验证测试。通过这项服务，在三家指定的紧急医院、救护车和“医生车”²⁴之间建立了使用5G的无线通信线路，从而可以传输和共享用于诊断的高清视频。

在2018年的验证测试中，如图2所示，对使用“我的号码卡”（个人身份证）确认患者信息的紧急传输支持系统进行了测试，以便为需要紧急治疗的患者提供准确、及时的治疗。开发了用于在三个站点之间进行实时通信的视频电话会议系统，该系统使用视频和音频。这样就可以将患者的高清图像和来自多个医疗设备的诊断图像从救护车和“医生车”传输到医院。还建立并使用了一个复杂的数据传输系统。在前桥市政大厅设置了用于模拟通信指令室的高级紧急医疗服务中心“医生室”，并安装了一个使用Ka波段的5G基站。在高级紧急医疗服务中心和消防局的监督下，为一辆救护车和“医生车”配备了移动终端，它们处于巡逻状态或停在市政大厅的停车场。在2019年的测试中，在四个地点之间共享了医疗信息，在2018年测试的三个地点配置中增加了一名当地初级保健医生。

²⁴ 有关日本的“医生车”快速响应系统，参见：<https://www.ashikaga.jrc.or.jp/publics/index/215/>。

图2：验证测试高级紧急医疗服务



以5G网络化护理单元形式的受感染患者医疗系统²²

正在开发一个受感染患者护理单元，在一个廉价、轻质、易于在本地装配的基本单元中，它将纳入治疗传染病所需的抗病毒功能和空调设备，结构由蜂蜜纸板制成。此外，该系统将被设计成可支持对从生物信息监控器或医疗设备（如呼吸机）传来的医疗信息进行远程监控。可以预见两种类型的受感染患者护理单元：一种是安装在医院门诊部的护理单元，一种是安装在病房的护理单元。图3显示了通用单元的配置。如图所示，受感染患者护理单元在医院的室内空间简易地构造一个隔离的空间，房间内有各种抗病毒功能（图中的黄色部分）。使用这种受感染患者护理单元，医务人员无需进入房间即可远程管理患者。预期这将有助于防止传播患者感染、减少感染率以及穿着防护服给医务人员带来的负担和防止医院内感染。

蜂窝纸板是一种具有蜂窝结构的瓦楞纸板，其特征是重量轻和强度高。使用蜂蜜纸板的医疗单元由多个纸板面板组成，无需使用任何工具（如螺丝起子）就可以将其连接在一起，因此组装起来既快捷又容易。

通过经由通信网络传送在门诊护理单元中捕获的各种生物信息，可以从远离护理单元的基地远程管理患者。除了门诊护理单元中通常使用的VPN通信之外，该系统还使用5G（支持高速、低延迟通信）及其网络云，来在门诊部与远程患者管理基地之间提供必要的连接环境。结果是，可以从远程位置对患有传染病的患者进行适当的管理。

²² 来自日本的ITU-D SG2第SG2RQ/TD/26号文件+附件。

将电子卫生服务带到农村地区（孟加拉国和塞拉利昂）²⁶

卢森堡政府的平台²⁷帮助非政府组织（NGO）为医护人员带来改变，让他们能够使用通过卫星连接的专用电子卫生软件。该平台使“友谊”浮动医院上的医护人员能够与来自世界各地的医生联网，并获得来自世界各地的医学知识，通过远程医疗为边缘化社区提供医学咨询并提供电子学习服务²⁸。塞拉利昂的Serabu医院已经利用该平台，该医院得到了非政府组织German Doctors e.V.的支持。利用其抗击埃博拉病毒的经验，该医院扩大了现有的分诊系统，并与政府专门的抗击新冠肺炎疫情中心建立了信息交流²⁹。

冠状病毒频道和埃博拉频道（非洲、欧洲和亚太地区）³⁰

SES正在传输致力于提供关于新冠肺炎疫情的可靠且丰富内容的免费电视频道。该频道播放的内容旨在为服务水平低下的农村社区提供有关如何限制病毒传播的重要信息。内容由联合国儿童基金会（UNICEF）和法新社等组织以及全球EdTech社会企业Potential.com提供³¹。SES早些时候已启动了一个以埃博拉为重点的教育频道，将通过卫星在西非播出³²。

SOS儿童村（贝宁）³³

2014年，为了西非贝宁1346名儿童及其家庭的福祉，一项远程医疗举措对远程医疗保健进行了测试。SOS儿童慈善村与Abomey和Dassa-Zoumé区域两个农村地区的诊所开展合作，对成人和儿童做了监测、诊断和治疗，它们利用远程医疗应用程序将患者的医疗信息收集到智能平板电脑上，并通过卫星宽带链路实时发送到一个安全的服务器上，以便城市医院的医生监测和评估村民的健康。在成功试点之后，该项目今天仍在运行中³⁴。

改善热带传染病的治理（贝宁）³⁵

SES在Allada的Buruli溃疡检测和治疗中心部署了一个电子卫生平台。卢森堡基金会使用了这一基于卫星的平台，改善病人和医务人员之间的沟通，进一步提高对热带疾病分析的认识；获得在线培训工具；建立视频会议、数据收集和分析等设施³⁶。

²⁶ 来自EMEA卫星运营商协会（ESOA/GSC）的ITU-D SG2第SG2RGQ/236号文件。

²⁷ SATMED: <https://satmed.com/>。

²⁸ SES Techcom Services。新闻稿。[SES donates VSAT antenna to Friendship NGO to deliver connectivity in rural Bangladesh](#)（SES向友谊非政府组织捐赠VSAT天线，为孟加拉国农村地区提供连接）。2016年4月14日。

²⁹ SES Techcom Services。新闻博客。[Fighting COVID-19 through satellite-based telemedicine networks](#)（通过基于卫星的远程医疗网络抗击新冠肺炎）。

³⁰ 来自ESOA/GSC的ITU-D SG2第SG2RGQ/236号文件。

³¹ SES Techcom Services。新闻稿。[SES launches free-to-air satellite channel to fight spread of COVID-19](#)（SES推出免费卫星频道，抗击新冠肺炎）。2020年7月14日。

³² SES Techcom Services。新闻稿。[SES joins the fight against Ebola](#)（SES加入抗击埃博拉的战斗）。2014年11月10日。

³³ 来自ESOA/GSC的ITU-D SG2第SG2RGQ/236号文件。

³⁴ SOS国际儿童村。新闻稿。[ICT4D ‘Telemedicine’ project brings needed medical expertise to remote Benin](#)（ICT4D“远程医疗”项目为“远程贝宁”带来所需的医学专业知识）。2015年3月31日。

³⁵ 来自ESOA/GSC的ITU-D SG2第SG2RGQ/236号文件。

³⁶ SES Techcom Services。新闻稿。[SES deploys Satmed e-health platform in Benin to improve treatment of infectious tropical disease](#)（SES在贝宁部署Satmed电子卫生平台，以改善热带传染病的治理）。2016年6月8日。

移动实验室“B-LiFE”（几内亚和意大利）³⁷

SES与B-LiFE合作，实现快速鉴定疾病，以快速应对如2014年的埃博拉或2020年的新冠肺炎大流行病等卫生危机。B-LiFE是一个移动实验室，可以快速部署，对患者实施快速诊断测试。响应是否有效取决于卫星提供的实时通信，在这个案例中，连接是通过卢森堡外交和欧洲事务部发展合作与人道主义事务司的“emergency.lu”快速部署套件来提供的^{38, 39}。

2.4 伊朗伊斯兰共和国的机器人远程手术和试验⁴⁰

Tarbiat Modares大学（伊朗伊斯兰共和国）正在开展关于机器人远程手术原型设计和实现的研究工作。

2.4.1 引言

外科手术机器人由两个独立的手臂组成，每个手臂具有三个自由度，并具有笛卡尔结构。第四自由度是末端执行器中的旋转运动。在手术过程中紧固头部，由于头皮弯曲，外科手术设备可以轻松地在头皮外表面滑动。在立体的笛卡尔结构中，三维运动是独立的；任何轴上的小振动和突然运动都不会影响其他轴。在机器人中，一只手臂握住钻孔工具，另一只手臂握住切削工具。机器人的详细信息如图4所示（左图），还包括机器人手臂的运动细节（中图），以及手臂、线激光、外科手术工具位置和末端执行器接触点的详细信息（右图）。

用于控制机器人的所有必要工具，包括驱动器、电源、微机和所需的连接，均位于控制台内。实际的控制台如图5所示，可以看到，控制台中使用了两台微机、机器人一个手臂一台。

从外科手术控制台远程进行手术。如图6所示，在外科手术控制台中放置了三个监视器，用于机器人上的三个矢状、冠状和轴向照相机。外科医生的命令是利用位于手术控制台上的精确比例运动操纵杆来发出。我们构建的操纵杆如图7所示。

³⁷ 来自ESOA/GSC的ITU-D SG2第SG2RGQ/236号文件。

³⁸ SES Techcom Services。新闻稿。[SES partners in the fight against Ebola in Guinea through deployment of mobile laboratory "B-LiFE" \(SES通过部署移动实验室"B-LiFE"在几内亚合作抗击埃博拉病毒\)](#)。2014年12月22日。

³⁹ SES Techcom Services。新闻稿。[B-LiFE, SES and GovSat deploy mobile COVID-19 testing Laboratory to Italy \(B-LiFE、SES和GovSat在意大利部署移动COVID-19测试实验室\)](#)。2020年6月24日。

⁴⁰ 来自Tarbiat Modares大学（伊朗伊斯兰共和国）的ITU-D SG2第SG2RGQ/138号文件。

图4：开颅手术机器人的详细信息

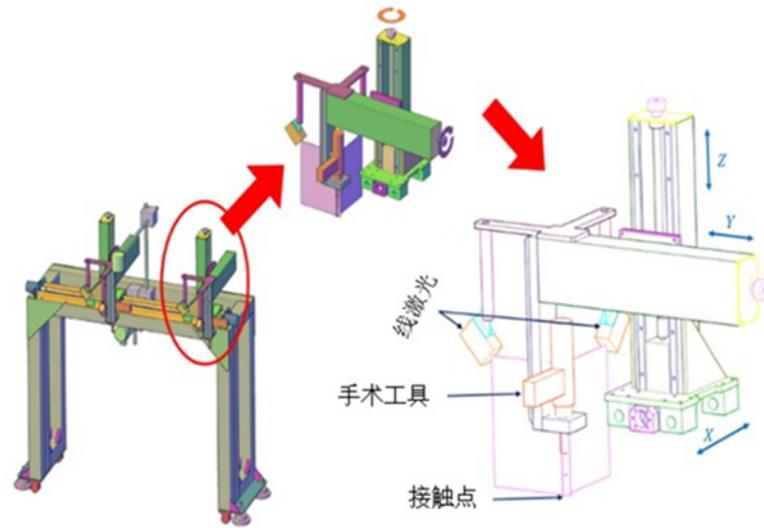


图5：机器人的控制台



图6：手术控制台



图7：机器人的操纵杆



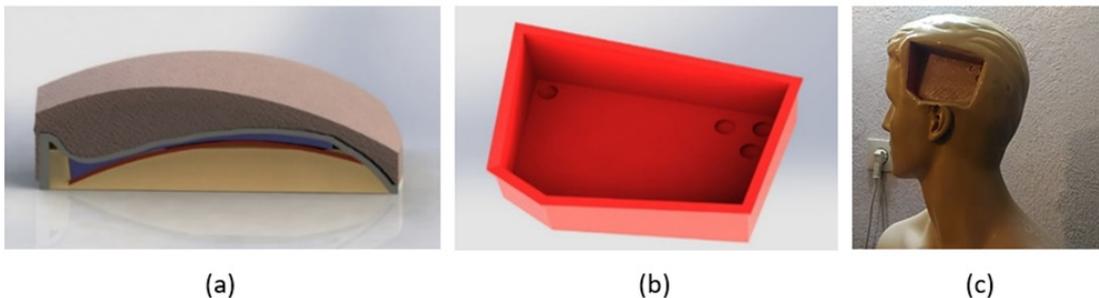
2.4.2 通信系统

远程手术系统的最大端到端延迟应保持在300毫秒以下。为了向远程外科医生提供适当的视觉监控，至少需要每秒25帧且分辨率为720p。使用了H.265编码器，需要至少四个连续的帧进行编码，导致编码过程中有160毫秒的延迟。因此，应采用5G（超可靠、低延迟）或专用的点对点链路。在没有可操作的5G网络的情况下，使用两条专用的点对点链路：一条作为从外科医生到远程机器人的指控链路，另一条作为从机器人中的摄像头到在外科医生控制台中的显示器的视频链路。一条VHF UART链路用于指控链路，一条点对点5-6 GHz链路用于视频。

2.4.3 人头幻影

为了评估机器人远程手术机器的精度和功能，设计并实现了一个3D打印的人体头部模型。为了使手术更加真实，把一个标准模具用作人体整体。测试所需的模型不存在于模具标准尺寸中。为了使模型与人体相似，使用硅胶（它在生物医学工程中被广泛使用）代替了柔性PLA。模型有六层，如图8 (a)所示。所有层均遵循人脑的解剖结构，包括头皮皮肤、颅骨、硬脑膜、传感层和脑组织。模型包括一个如图8 (b)所示的支架盒，该支架盒由硬质聚乳酸（PLA）材料制成，通过3D打印过程来封装。盒的尺寸和形状取决于模特的头部。模特的头部被切割，模型盒被放置在切割的部分。使用胶水固定盒子并填充切除区域，然后进行喷漆和打磨。另外，使用丙烯酸腻子使模特头部的最终表面看起来更真实，如图8 (c)所示。

图8：模型层(a)、模型盒(b)、模型位置(c)



2.4.4 安全措施

该系统能够保护患者免受事故以及硬件和通信故障的影响。具体地说，对于钻孔深度有一个预设的限制，以保护患者免受外科医生的错误，以及防止延迟延长，否则即使外科医生已经发出了停止命令，延长的延迟也可能导致继续进行钻孔。如前所述，在实践中实际实施无监督的远程机器人开颅手术需要专用的点对点链路或功能正常的5G网络。

2.4.5 结论

机器人远程手术系统是一个基于信息通信技术的系统，当需要立即进行手术的、危及生命的事故发生且现场没有合格的外科医生时，它可以挽救生命。用于机器人远程手术的系统包括位于患者位置的一个精密机器人及其随附的固定装置、位于外科医生位置和患者位置的一套指控台和系统，以及患者与外科医生之间的一条超可靠、低延迟的无线链路，以便远程实施手术并监测患者。实验室的实验结果令人鼓舞，实验表明，为了安全地进行无人监督的远程机器人开颅手术，就必须在患者位置与远程外科医生之间有一条高速、专用的链路，或者需要一个功能正常的5G网络，以避免破坏性的、长时间的网络延迟。

第3章 – 电子卫生标准化⁴¹

3.1 电子卫生标准化概述

尽管已在执行电子卫生标准方面投入了大量财力与人力，但结果不令人满意，特别是对发展中国家而言。考虑到其网络基础设施条件，对发展中国家需要特别关注，以便满足其需求。提出了众多有关卫生和电子卫生的信息通信技术解决方案。不过，这些方案常常面向的是小规模应用，无法与其它卫生系统通信和/或实现跨地区、跨技术的信息共享。

发展中国家小规模系统升级的壁垒，有碍为更多患者及保健服务提供者基地提供支持。决策者未必能够评估实际的卫生状况，因而无法全面规划、做出响应和制定政策。

国际电联标准化部门（ITU-T）负责协调多媒体系统的技术标准化和电子卫生应用的能力。该部门发布了一份展望电子卫生未来的《技术观察报告》⁴²。该报告认为，电子卫生的发展需要制定更多普遍性的电子卫生互操作标准以及用于克服技术基础设施壁垒的战略，同时还要满足隐私、安全和其他法律要求。电子卫生应用中使用了大量针对如视频编码、安全性、多媒体传输及语言等的通用标准。其中有许多标准都是由ITU-T制定的。目前ITU-T第15、16和17研究组和其他一些外部标准化机构正在着手解决这些问题及其他一些问题。电子卫生的国际标准需基于现有的“成熟且稳定的技术”而非仅着眼于未来的先进技术。

国际电联全权代表大会（2014年，釜山）通过了经修订的第183号决议（2014年，釜山，修订版）“用于电子卫生的电信/信息通信技术应用”，号召国际电联“将扩大用于电子卫生的电信/信息通信技术举措至于优先考虑地位，并在国际电联无线电通信部门（ITU-R）、ITU-T和ITU-D及其他相关组织之间协调电子卫生相关的活动”和“尤其在创建用于电子卫生的电信/信息通信技术标准时要提高意识、实现主流化和开展能力建设，合适的时候向理事会报告调查成果”。在全权代表大会（2018年，迪拜）通过的《2020-2023年国际电联战略规划》中，其中的一项战略目标是“弥合标准差距：促进成员国、尤其是发展中国家积极参与定义和通过无差别的国际标准（ITU-T建议书），以弥合标准化差距”。在这方面，特别关注的问题之一是，必须制定适用于发展中国家现有网络的电子卫生标准⁴³。

世界电信发展大会（WTDC）批准了第54号决议（2014年，迪拜，修订版）“关于信息通信技术应用”，在该决议中，要求国际电联电信发展局（BDT）“…继续推进制

⁴¹ 来自大韩民国的ITU-D SG2第SG2RGQ/267号文件。

⁴² ITU-T。Technology Watch report（技术观察报告）。[E-health standards and interoperability（电子卫生标准和互操作性）](#)。2012年4月。

⁴³ 国际电联。《[全权代表大会通过的基本文件汇编](#)》。2019年。

定在发展中国家环境中使用的电子卫生网络解决方案和医疗器械互连的电信标准，尤其是要与ITU-T和ITU-R做好配合”。^{44,45}

3.2 电子卫生的国际标准

无论是国内还是国际，都为监管或指导医疗保健信息通信技术生态系统的成长付出了巨大努力。这些努力是由医疗保健信息表述和系统间传输进程标准化的迫切需求引发的。任何提出要着手电子卫生和医院管理信息系统（HMIS）标准化工作的发展中国家，都需要研究电子卫生标准方面的国际现状、该领域内已成立的各个组织的工作、已发布标准的目前采用情况，以及各国对这些标准的接受和使用情况。许多标准制定组织（SDO）和特殊利益集团（SIG）活跃在标准化进程领域，致力于解决卫生数据共享、数据结构、访问管理、医疗保健的临床与业务流程标准化、安全性和私密性等问题。

自1990年代以来，国际标准化组织（ISO）（ISO技术委员会215）⁴⁶制定了电子卫生标准，尤其是有关远程医疗的标准。在2000年代初期，电气和电子工程师协会（IEEE）开始制定有关个人卫生设备（PHD）的标准（IEEE-11073：PHD工作组）⁴⁷。

近年来，ITU-T已开始积极制定有关电子卫生服务的标准。参与制定这些服务标准的小组是：ITU-T第16研究组的第24号课题和第28号课题⁴⁸。已发布的ITU-T标准列于本报告附件1的表1A中。

国际标准化组织已建立医疗信息和医疗数据交换系统领域的电子卫生标准。已发布的ISO标准列于附件1的表2A中。

⁴⁴ ITU-D [世界电信发展大会](#)。

⁴⁵ 注：WTDC第54号决议（2014年，迪拜，修订版）是WTDC第65号决议（2010年，海得拉巴）的后续决议“使用信息通信技术改善对医疗保健服务的获取”。它随后被纳入WTDC-17通过的37号决议（2017年，布宜诺斯艾利斯，修订版）“弥合数字鸿沟”。

⁴⁶ 国际标准化组织（ISO）。技术委员会。[ISO/TC 215](#)。卫生信息学。

⁴⁷ IEEE。[IEEE 11073-00103-2012](#) – 卫生信息学 – 个人健康信息通信第00103部分：概览。

⁴⁸ ITU-T。[第16研究组概况](#)。

第4章 – 社会接受

4.1 对数字卫生经济方面问题的研究

针对数字卫生的经济方面问题，本节介绍了意愿价值评估法（CVM）在电子卫生系统经济评估中的适用性。下文重点关注关于支付意愿（WTP）和接受意愿（WTA）的概念，展示它们在电子卫生经济评价中的重要性⁴⁹。

4.1.1 背景

截至目前，已对日本、美国和英国的电子卫生系统项目开展了实地调查，并且获得以下关于电子卫生系统效果的结果：**(a)** 稳定病情；**(b)** 增强健康意识；**(c)** 减少对健康的焦虑；以及**(d)** 减少医疗支出。

在所有调查的项目中，健康相关的数据定期发送至医疗机构，通过每天检查医疗数据，医务人员能够识别健康状况的变化并向用户提供建议。通过阅读自己的数据记录，用户希望改进其数据；因此，他们会更加注意自己的健康。用户可以通过系统与医务人员交流，并且因为认识到其一天24小时都与医务人员连通，焦虑感会因此而减轻；此外，其医疗支出也会因此而下降。

为量化电子卫生的经济影响，非常需要基于严谨科学基础的更仔细、更准确的方法。

为评估新的医疗服务和技术，卫生经济学领域可用的工具包括成本效果分析（CEA）、成本效用分析（CUA）和成本效益分析（CBA）。尽管CEA和CBA是将成本和效果（如治愈率）进行比较的简单方法，但效果必须以相同的衡量单位进行比较。另一方面，CUA从健康相关的生命质量（HRQOL）方面来评价效益，HRQOL指患者在预期寿命内享受正常生命和活动的的能力、死亡原因及其他影响健康状况的因素。该衡量方法的其中一个问题是效用不是一个特定单位，因此很难衡量电子卫生的效果，因为它对治愈率和预期寿命仅有微小影响。从对电子卫生评估的长期研究中可以得出结论，通过向用户本人询问此类效果可获得更准确、更具体的效益。这就引出了意愿价值评估法（CVM）。

4.1.2 意愿价值评估法

意愿价值评估法（CVM）从支付意愿（WTP）和接受意愿（WTA）的角度来衡量效益：WTP指用户愿意为接受服务而支付的金额，WTA则指用户愿意为放弃服务而获得补偿的金额。通过询问每个用户的WTP，有可能建立电子卫生系统的替代需求函数。如上文所述，电子卫生的用户能感受到所有效益。WTP和WTA的概念囊括了用户能设想的所有效益，从这个意义上看，可认为它们的范围最广。

⁴⁹ 来自日本东海大学的ITU-D SG2第SG2RGQ/169号文件和第SG2RGQ/302号文件。

CVM有明确的理论基础，不仅在卫生经济学领域，而且在公共经济学、环境经济学和实验经济学领域积累了研究结果，作为一种方法，通过询问人们愿意为之支付的确切价值，以货币形式来评估未在市场上交易的服务和项目。尽管CVM具有牢固的理论基础，但往往存在响应偏差，因为它询问的是虚构情况下的具体估值和选择。因此，关于它的方法论，例如在环境经济学领域就已做了许多工作，以便(i)弄清楚具有何种偏差，以及(ii)消除偏差。

4.1.3 问卷调查表

向受访者提出的、关于WTP和WTA的典型问题涉及以下方面：(a) WTP；(b) 有效性；(c) 使用频率；以及 (d) 用户特征，例如，年龄、性别、收入、教育程度和健康状况。问题(b)到 (d) 旨在研究与受访者WTP之间的关联。已积累向受访者询问WTP的各种方法，包括二项选择法、支付卡、竞标游戏等。为避免受访者透露真实价值时的响应偏差，通常认为二项选择法最准确，因为它提出了一个特定金额，并询问受访者是否同意为使用电子卫生而支付该金额。具体指明为使用电子卫生而可支付的确切金额有难度，但对特定金额仅回答“是”或“否”则较为容易。关于WTP的问题如下：调查首先询问受访者是否愿意每月支付例如100美元的费用。如果答案为“是”，则询问其是否愿意支付150美元。如果对150美元的回答仍为“是”，则其WTP为100美元。如果答案是“否”，则将金额降低至75美元。如果对75美元的回答为“是”，则这就是其WTP。如果答案仍为“否”，则将金额进一步降低至50美元。出于实际目的，三个阶段的二项选择法被认为更好。WTA也通过类似过程来获得。

4.1.4 对WTP和WTA的估算

每个受访者的WTP和WTA都从上述问卷调查中获得，而电子卫生系统的WTP和WTA则通过估算逻辑曲线来计算，这条逻辑曲线展示WTP与WTA之间的关系以及能够支付（接受）这一金额的受访者比例。这条曲线以下的面积等同于WTP和WTA。

4.1.5 避免偏差

尽管CVM和WTP具有牢固的理论基础，但如上所述，CVM往往有偏差，因为它询问的是虚构情形下的具体估值和选择。应注意弄清楚存在何种偏差并予以消除。

为避免此类偏差，评估临床干预的传统方法是随机对照实验（RCT），其中随机选择对象并分为治疗组和对照组，然后比较两组的效果。RCT最重要的问题是避免两组之间的偏差，亦称为样本选择偏差。克服选择偏差的其中一个方法是倾向评分匹配（PSM），该方法可纳入尽可能多的准则。首先对每个个体计算与偏差特征相关的倾向评分，然后对得分接近的个体的结果变量（例如医疗支出）进行比较。一个治疗对象与一个具有相似特征的对照对象匹配，从而减少样本选择偏差。时间趋势的效果，包括医疗技术的发展、患者环境的改善以及人口的老齡化对长期数据而言值得注意。从计量经济学的意义上讲，采用面板数据分析是应对此类未被观察到的时间效果的方法之一，但无法仅靠PSM进行有效分析。

4.1.6 交通成本方法

该方法从患者抵达医疗机构或医务人员到达患者住所的成本方面来衡量效益。如果他们愿意支付此种费用，那么意味着服务“物有所值”，从而可以理解为效益。

4.1.7 享乐评价法

电子卫生具有各种效益，此处讨论的只是其中一部分。所有效益最后都归属于电子卫生项目附近区域的工资水平或土地价格。一个区域内成功的电子卫生系统可吸引人们居住于此，这将提高该区域的土地价格。这可被视为效益，其中包含所有直接和间接的效果。

4.1.8 结论

尽管远程医疗或电子卫生已在世界各地实施，但要进一步落实仍存许多障碍，例如，法律框架、项目的经济基础以及其他监管问题。在电子卫生出现之前，所有医疗系统均建立于面对面医疗的时代。为克服这些障碍，一项重要的工作就是展现其有效性，即电子卫生有助于提高医疗服务的效率并增强人们的健康和福祉，尤其是在人口稀疏、山区和边远地区的居民，其一直难以获取医疗机构的服务。基于扎实的科学方法，存在明确的经济效益证据，将为电子卫生的偿付提供强大支持。如果没有这些支持，将难以进一步推广电子卫生。

4.2 与普遍服务基金（USF）有关的卫生项目

4.2.1 普遍服务基金和数字包容性

当前有关普遍服务基金（USF）管理的最佳做法的示例各地都有所不同。在许多单独的基金中，都有一些特定的要素，如果将它们与一个单一框架和一个行政管理体制相结合，将会使USF变成一个高效、有效且治理良好的普遍服务基金。

为USF奠定坚实基础的关键成功因素之一是足够灵活的法律或监管框架，以免在需要时阻碍发展和变化。这种灵活性对USF的成功持续运作而言至关重要。由于这种潜在的灵活性，有些国家已经能够调整USF的范围和/或方向。巴拉圭国家电信委员会（CONATEL）提供了一个示例⁵⁰。

4.2.2 巴拉圭的成功故事

巴拉圭的电信监管机构—国家电信委员会（CONATEL）制定了[《2016-2020年国家电信计划》](#)，其中提到了以下几点行动项⁵¹：

- 战略计划B.2：协作促进信息社会；
- 结构项目B.2.2：电子医疗—通过信息化来为民众提供高效的医疗保健服务。

⁵⁰ 来自巴拉圭的ITU-D SG2第SG2RGQ/59号文件 and 来自日本东海大学的第2/303号文件。

⁵¹ 国家电信委员会（CONATEL）。[2016-2020年巴拉圭国家电信计划](#)。2016年2月[西班牙文]。

在该领域，CONATEL与公共卫生和社会福利部签署了框架合作协议，以支持卫生部要求的站点的互联网连接，以促进公共卫生领域的数字包容性，特别是支持其国家远程医疗计划。

公共卫生和社会福利部推出了面向公众的国家远程医疗系统（电子卫生）项目，由技术合作专家执行。项目协调员说，该项目延续了由试点计划开始的工作，最初的试点计划所产生的概念针对的是该国必须要应对的一系列重要问题，例如，加强并推广其卫生系统，以及加强医院管理，以便为最偏远的人群提供优质、高效和安全的服 务，并建设可用于及时做出公共卫生决策的信息系统。

普遍服务基金的使用

根据《电信法》的规定，CONATEL对商业运营征收一定的普遍服务基金（USF）捐款（相当于电信服务提供商总运营收入的1%）。

因此USF的目的是在需要的领域为公共电信服务提供商提供补贴。CONATEL利用USF资源开展了旨在促进远程医疗的项目。

- 项目执行，旨在提供互联网接入和数据传输服务，以便连接到公共卫生和社会福利部用于促进远程医疗的下属工作单位：通过公开招标，将补贴提供给了 一家电信服务提供商，用于连接该国的176个站点（医院、医疗中心和家庭医疗单位）。连接水平设为1、2和5 Mbps级别，为期810天。此外，服务提供商还捐赠了两个互联网接入账号，为期540天。补贴金额为PYG 3 478 260 930（USD 751 406）。
- 公共卫生和社会福利部为促进远程医疗而需要的连通性项目和办公系统：通过两次公开招标，向一家电信服务提供商提供了补贴，以提供到中央部门两个站点和瓜伊拉省18个站点的连接，为期1 245天。补贴金额为PYG 5 726 877 992（USD 1 010 150）。

项目的影 响

根据从公共卫生和社会福利部收到的报告，项目帮助提供便利并加快向以下机构提供信息：家庭医疗单位（FHU）、医疗中心、社区医院、地区医院和该部的其他附属机构等，因为这些机构现在已经配备了计算机设备并实现互联网接入。

由于得到了电信监管机构的这种支持，通过该部下属的不同机构，在巴拉圭领土上的边远地方已经可以快捷有效地提供公共卫生服务；通过使用实用技术进行快速响应和决策，他们现可在较短的时间内得到专业的医疗护理。

值得一提的是，由于实现了计算机化，这些机构现受益于专门的医学研究、访问患者的临床记录、检验记录、患者分析、药物的分配和管理、氧气监测和智能病床。

卫生部表示，这种方式节省了医生和护士的许多宝贵时间，医生和护士因此而可以将时间更多地用于帮助患者，从而增强医疗机构的绩效。

第5章 – 人力资源开发

5.1 基本概念

人力资源开发（HRD）对维持独立和可持续的远程医疗而言至关重要。在本章中，我们将介绍医科学生以及从事电子卫生工作的医生和信息通信技术工程师特别需要的HRD内容；内容用于分析医疗保健专家和工作人员有关电子医疗的基本方面问题；以及为发展中国家的电子卫生研究人员提供的MBA和DBA课程，这些研究人员已经掌握了相关知识并拥有该领域较高水平的知识。

5.2 针对医科学生、医生和信息通信技术工程师的课程⁵²

在医疗机构工作中积极实施信息技术在大多数发达国家早已成为一种常态。此类实施的主要目标是提高医疗保健的质量、拓展其普及性并降低费用。

为了实现这些目标，WTDC-06（2006年，多哈）批准了一项针对独联体（CIS）地区的区域性举措 – “引入集成的、无所不在的远程医疗技术和系统以弥合数字鸿沟”，其实施涉及对与远程医疗设备标准化和统一化、医学数据交换以及该地区内远程医疗网络发展有关的问题的研究⁵³。

研究表明，阻碍在独联体国家医疗保健领域积极实施信息通信技术的主要问题之一是该领域人员能力开发水平不高。因此，本地区仅有50%的医学院设置了课程包含信息技术研究、医疗信息学、医药领域的信息技术等学科的院系。与此同时，几乎没有专门的院系研究信息通信技术与远程医疗，而医学院的常规教员缺乏计算机工程或软件过程领域的基本培训。

国际电联全权代表大会（2014年，釜山）在批准第183号决议（2014年，釜山，修订版）“用于电子卫生的电信/信息通信技术应用”时请成员国“考虑制定适当的法律、规则、标准、行为准则和导则，以加强电子卫生电信/信息通信技术服务、产品和终端的开发和应用”；并鼓励其“通过文稿和其他适当手段积极参与ITU-R、ITU-T和ITU-D与电子卫生相关的研究”。

出席国际电联独联体国家“在医疗保健和远程医疗服务中（包括在农村和边远地区）使用信息通信技术”区域讲习班（2015年10月7至9日）的与会者指出，需要开展项目（包括作为CIS区域举措的一部分），开发电子卫生领域的技术并开展能力建设，包括制定专门的培训课程，并需要制定鼓励医务人员在医疗保健中引入信息通信技术的方法⁵⁴。

⁵² 来自乌克兰A.S.波波夫敖德萨国家通信学院的ITU-D SG2第2/43号文件。

⁵³ 国际电联。[WTDC-06最后报告](#)，第3.5.2节。CIS区域性举措。

⁵⁴ 国际电联。[国际电联独联体国家“在医疗保健和远程医疗服务中（包括在农村和边远地区）使用信息通信技术”区域讲习班](#)。塔什干，乌兹别克斯坦，2015年10月7-9日。

这自然导致了WTDC-17（2017年，布宜诺斯艾利斯）通过了独联体区域举措“开发电子卫生，确保健康的生活方式，为所有年龄段的人群带来福祉”。该举措的预期结果包括侧重于培训医科学生并提高执业医务人员在医疗保健（包括远程医疗）中使用信息通信技术的技能的培训课程，以及为信息技术专业人员维护医疗信息系统而开设的课程⁵⁵。

计划在体系上将这些培训课程分为三个独立的课程：“针对医科学生的信息通信技术”（为医科学生在医疗保健领域使用信息通信技术而开设的一门课程）；“针对医生的信息通信技术”（为执业医务人员在医疗保健领域使用信息通信技术而开设的一门高级课程）；以及“针对信息通信技术工程师的电子卫生”（为信息技术专业人员使用医疗信息技术系统而开设的一门课程）。在结构方面，建议每门课程分为主题模块和测试。各门课程在设计上必须丰富多彩，包括文字、图表、图片、视频短片和动画电影剪辑，并提供专业录音。界面必须根据所用的不同操作系统和网页浏览器进行调整。课程界面将根据关于安全使用互联网资源的多媒体远程培训课程的线索进行设计（“高级”水平）⁵⁶，同时考虑目标受众的特定要求。

“针对医科学生的信息通信技术”课程

该课程旨在培训医科学生如何在医疗保健领域使用信息通信技术。它由61个互动页面组成，包含21张图片、50幅绘图和两个动画剪辑。在结构上，它分为7个模块（每个模块后包含一个测试）。关于其所涵盖的模块和主题的详细信息，请参见本报告附件2第A2.1节。

“针对医生的信息通信技术”课程

该课程旨在为执业医务人员在医疗保健领域使用信息通信技术提供更高级的培训。它由41个互动页面组成，包含12张图片、25幅绘图和两个动画剪辑。在结构上，它分为5个模块（每个模块后包含一个测试）。关于其所涵盖的模块和主题的详细信息，请参见附件2第A2.2节。

“针对信息通信技术工程师的电子卫生”课程

该课程为使用专门医疗信息技术系统或计划在该领域工作的信息通信技术专业人员而开设。它由40个互动页面组成，包含10张图片、19幅绘图和两个动画剪辑。在结构上，它分为五个模块（每个模块后包含一个测试）。关于其所涵盖的模块和主题的详细信息，请参见附件2第A2.3节。

5.3 面向医疗保健专家的电子卫生基本方面问题⁵⁷

缺乏受过电子卫生培训的人力资源是发展中国家的一个薄弱环节。像所有新学科一样，电子卫生需要一支称职和合格的劳动力“大军”来运作和保持可持续发展。首先，医务人员必须能够使用基本的信息通信技术应用程序，即发送电子邮件、扫描文件或进行互联网搜索，然后才能掌握远程医疗的特定技术，在远程医疗中，是与保存患者

⁵⁵ ITU-D. [CIS区域性举措](#)。2018-2021年布宜诺斯艾利斯行动计划。

⁵⁶ <https://onlinesafety.info> [俄文]。

⁵⁷ 来自第2号课题共同报告人的ITU-D SG2第SG2RGQ/263号文件。

数据的机器进行交互，而不是与患者本人进行交互。为了解决这一问题，公共医疗保健系统以及公立和私立医院应当为其工作人员提供培训，以期成功运行电子卫生技术。

在这种情况下，需要应对电子卫生的诸多潜在挑战。

5.3.1 对技术可靠性和能力的怀疑

鉴于一些农村社区的连接水平，医疗保健专业人员对电子卫生系统的可靠性有着共同的严重关切。远程医疗系统的潜在受益者也存在这种担忧。在此，连接不同点的系统组件和电信链路的可靠性是关键。为了激发和保持对远程医疗的信心，用于远程医疗的设备和组件的设计和开发必须符合严格的、适用于医疗领域的技术标准。不同点之间的电信链路必须由备用链路提供支持，备用链路可以在接到通知后立即投入运行。

关于宽带接入，利益攸关方必须承诺安装宽带。作为一种变通办法，远程医疗设备被优化为可在低连接速度下正常运行，因为在偏远和农村地区通常缺乏宽带。

5.3.2 缺乏意识

提高医疗链中所有参与者对电子卫生益处的认识是迈向采用这种新的医疗保健提供方式的重要一步。远程医疗是远程实施的，通常并不排除与医疗保健工作者、尤其是患者的接触，这一事实尚未被广大公众完全接受而成为规范。患者仍然依赖传统的医疗保健系统，这种系统基本上是基于与医务人员的接触。

在传统的医疗保健方法下，医生检查患者；检查和咨询过程中的身体接触给患者带来精神上的安慰。从患者的角度来看，身体检查所提供的护理质量是再好不过了。

医务人员也不愿意采用远程医疗，他们对这种新的工作方式有许多疑问。他们有时会想，是否应该回到教育领域去学习信息技术和电信。

为了应对这一重大挑战，政府主管部门和其他实体应发起一场提高认识的运动，向各类医疗保健参与者发出具体的信息。这场运动必须能够说服医疗保健参与者接受这项新技术，以便他们能够获得它的各种各样好处。必须让他们了解远程医疗的好处，就像移动电话和互联网一样，它们彻底改变了远程通信。继续推广远程医疗，将之作为一条更快触达每个人的捷径，应该是一项持续的工作。

5.3.3 安全和道德方面的考虑

患者的医疗数据在远程医疗网络上流通。这些系统雇员可以访问的数据可以用于其他目的，这会给患者的隐私带来风险。当谈到使用远程医疗服务（如视频会议）时，患者尤其犹豫不决，他们更喜欢面对面的咨询。

为了克服这一挑战，必须建立关于获取患者医疗数据的道德程序。应该只有经过正式授权并直接参与患者治疗的人员才能访问敏感数据。

5.3.4 政府政策和融资

各国政府采取的电子卫生政策在其发展中发挥了关键作用。政府必须对远程医疗的实践有一个愿景，就像其在面对面实践的基础上为传统医疗保健系统制定战略规划

一样。在所有国家，国家为医疗保健系统提供资金，以确保所有人都能获得基本的医疗保健。

在电子卫生方面，国家仍然需要在两个层面采取行动，即通过采取相关政策和提供资金。

国家应该对远程医疗的可持续发展有一个愿景并通过一项政策。政府融资应支持电子卫生的发展。

建立重要的本地设施、发展传输基础设施以及采购和安装各种设备需要大量资金。远程医疗的成功引入将在很大程度上取决于政府的资助和规划。

为了使远程医疗服务于每个人的需求，政府必须要有一个总体计划，并在国家预算中为之提供资金。

5.3.5 基础设施差

实施远程医疗要求电信系统使用部署在全国各地的电信基础设施来将医疗数据从一个点传输到另一个点。然而，许多发展中国家缺乏足够的电信基础设施。现代电信基础设施的短缺对远程医疗的发展产生了负面影响，在偏远和农村地区的感受会更为强烈，由于严重缺乏医院和医疗保健中心，这些地区对远程医疗的需求最大。建立和管理本地网络是一项巨大的任务，需要稳健的设备、材料和技术，以便能够随时做出响应。

为了让患者能够获得远程医疗的好处，电信系统（电信网络/互联网）必须满足以下三个准则：覆盖范围、速度和质量。

电信网络的全国覆盖至关重要，以便所有居民都可以免费获得远程医疗服务。

宽带对实时实施远程医疗而言至关重要，因为在这一至关重要的领域，信息交流必须立即进行。在这种情况下，电信服务的质量对确保全天候的网络可用性而言也至关重要。必须确保用于远程医疗的电信系统的可靠性；电仍然是保证连接的一个绝对的先决条件。

为了应对这一挑战，发展国家基础设施的国家政策必须注重在全国范围内部署高质量的、高速的电信网络，以确保远程医疗能为所有居民带来福祉。

在基础设施方面，还必须强调指出建立专用网络的必要性，以便在远程医疗的使用方面提供一定程度的自主性。

5.3.6 服务付费

引入远程医疗的最大障碍之一是与所提供服务的付费相关的困难和混乱。如果不能保证支付费用，医生和其他提供商不会脱离传统系统而来提供虚拟和在线的服务。

一个合理和公平的方法是引入相应的法律，来保证在线服务的提供商将获得与传统系统的从业者等同的报酬。

5.3.7 辖区问题

实施远程医疗可能会遇到辖区问题，因为在一些国家，仅授权医生在某个特定的地理区域、州或省执业。他们不能在那个地区以外执业。然而，在远程医疗中，距离的概念并不适用，这就产生了辖区问题，因为医生通过一条远程医疗链路在他/她的辖区之外为患者提供检查可能违犯法律。

为了克服这一障碍，必须做出例外规定，允许医生在其辖区外实施远程医疗。

5.3.8 电子卫生的可行性

确保远程医疗的可行性必须是医疗链中所有参与者都予以关注的一个问题。鉴于这种新形式的医疗实践的潜力和医疗保健需求需要得到满足，必须将远程医疗纳入可持续发展进程中。这样做将使最弱势的人群能够挖掘其潜力和利益。远程医疗的实践不能只是医生工作经验的一部分。

为了确保持续实施远程医疗，它必须成为医科学生大学课程的一部分。有了这种培训，他们将可准备好将远程医疗纳入其医疗实践中。

5.3.9 需要足够数量的用户和专家

为了获得远程医疗的经济利益并看到由此产生的节约，必须达到足够的使用量。采用和引入远程医疗需要对技术、培训和资源做初步投资。如果后续只有少数医生实施远程医疗，则投资将不会有回报。为了使远程医疗成为一种标准的常规做法，大量的患者和医生都必须采用这种做法，这将不可避免地引起人们的兴趣。

一旦达到临界体量，远程医疗将成为国家和全球医疗实践的一个持久的组成部分。

5.3.10 文化和行为

将电子卫生引入医疗实践并不总是一帆风顺。改变复杂系统（如医疗保健系统）的文化和行为不是一项简单的任务，在医疗保健系统中，流程是相互依赖的，不能孤立地处理任何变化。事实证明，在现有的系统中引入电子卫生是一场与现状的“战斗”。如果不确保远程医疗的实践是简便的，或者比现有的过程更简便，和/或通过承诺服务质量或财政激励措施来鼓励采用新的实践，则很难改变行为。激励措施可以激发、奖赏变化，并为新流程的尽早采用提供支持。

引入远程医疗需要五个层面的激励：

- 1) 政府和保险公司可以节省资金和资源，并改善服务；
- 2) 患者可以获得更好、更方便、更易获得的服务；
- 3) 支持患者的当地医务人员可以提供额外的护理；
- 4) 联网机构的专家可以获得与传统系统下从业人员相同的报酬；
- 5) 可以向医院提供托管和安装远程医疗设备和连接的资源，以及协调预约的人力资源。

5.3.11 结论

随着发展中国家经历关键的医疗保健需求，电子卫生提供了一条一劳永逸地满足这些需求的捷径。医疗链中的所有参与者都有责任尽一切可能通过协同抓住电子卫生提供的机会。当且仅当有一个明确的意愿来使电子卫生成为变革医疗保健领域的驱动力时，才能克服当前面临的挑战。

5.4 电子卫生学院（MBA、DBA课程）⁵⁸

本节描述了一个特殊的教育计划，它探讨了当今医疗保健行业面临的一些最大的挑战和机遇，以改善发展中国家电子卫生项目的管理水平。该计划聚焦发展中国家，为商业专业人员而设计，他们希望将现代信息通信技术应用于医疗保健的新的服务中去。每个学生从学习开始到结束都将配有一个非常合格的导师。

世界卫生组织采用了以下关于电子卫生/远程医疗的宽泛描述⁵⁹：

“在提供医疗保健服务过程中，距离是一个关键因素。所有医疗保健专业人员使用信息通信技术交换有效信息进行疾病和损伤诊断、治疗和预防、研究和评估，以及为医疗保健服务提供者提供继续教育，所有这一切都以推动个人及其社区的健康为目标。”

电子卫生指的是使用现代信息通信技术来满足公民、患者、医疗保健专业人员、医疗保健提供者和政策制定者的需要。

总而言之，世界卫生组织强调指出了电子卫生包含四个元素⁶⁰：

- 它的目的是提供临床服务；
- 它旨在克服地理障碍，将不在同一物理位置的用户连接起来；
- 它涉及多种类型信息技术的使用；
- 它的目标是改善健康成果。

电子卫生对在发展中国家提供医疗保健服务而言至关重要，这些国家极度缺少医生、护士和护理人员，直接导致在满足医疗卫生服务需求方面存在巨大缺口。一些发展中国家已经成功实施电子卫生试点项目，并希望将试点工作做进一步推进，考虑制定电子卫生总计划（如世界卫生组织在其2005年5月的第WHA58.28号决议中所建议）⁶¹，目标是缩小城市与农村地区之间在医疗服务方面的差距，并特别关注欠发达国家（LDC）的情况。然而，发展中国家电子卫生的实施还没有达到所需的程度，尚未给医疗保健系统带来显著影响。

⁵⁸ 来自（瑞士）多米尼克基金会的ITU-D SG2第SG2RGQ/21号文件。

⁵⁹ 世界卫生组织。支持世界卫生组织有关全球健康发展之全民健康战略的健康远程信息处理政策。世界卫生组织关于健康远程信息处理小组协商会议报告，日内瓦，1997年12月11-16日，第10页。世界卫生组织，1998年。

⁶⁰ 世界卫生组织。远程医疗：成员国的机遇和发展。第二次全球电子卫生调查报告。全球电子卫生观察系列—第2卷，第9页。世界卫生组织，2010年。

⁶¹ 世界卫生组织。第58届世界卫生大会，关于电子卫生的第WHA58.28号决议。

在某些发展中国家中，移动电话的数量已超过固定电话的数量，因此，移动通信网络可被看作是一种更具吸引力的、用于引入电子卫生服务的平台。

根据最近的研究，在接下来的10-15年，在全球范围内，我们可能面临严重的医疗专业人员短缺问题。这对我们和我们的医疗保健系统来说意味着什么？

- 没有足够的医生；
- 这个危机是/将是国际性的；
- 将影响发达国家，也将影响发展中国家。

与发达国家的短缺相比，许多发展中国家正在面临和未来将要面临的短缺要/将要严重得多。受过培训的医疗专业人员的长期缺乏是因培训缺乏、资金有限（恶劣的工作条件）和人才流失而造成的。

问题是：我们能做什么？答案是：促进全球电子卫生尽快实施。当然，电子卫生的实施将不是能解决所有问题的奇迹，但它将提供一个机会，为公民提供世界范围内的、可负担的、高质量的医疗保健服务。

DBA计划分为两部分，目前在瑞士管理学校（SSM）运行⁶²。第一部分根据学生的兴趣领域和可用课程来处理不同的研究领域；第二部分是“电子卫生学院”为标题的医疗保健管理。电子卫生学院还将提供另外两个讲习班：

- 发展中国家实施的电子卫生服务概述；
- 如何制定国家电子卫生政策。

⁶² 瑞士管理学校（SSM）。[工商管理博士（DBA）](#)。

第6章 – 国别报告和最佳做法

6.1 非洲

贝宁

贝宁的电子卫生：举措和展望⁶³

贝宁的目标是为整个西非提供数字服务平台，并在2021年前使信息通信技术成为其社会经济发展的主要驱动力。

目标是通过促进更多数字企业的涌现来推动数字化转型。在这方面，数字经济被认为是提高生活水平的公共政策的一个重要杠杆，特别是对处境更不利的人群而言。

医疗保健是为2016-2021年期间确定的五个行动领域之一，政府选择重组医疗保健系统，并通过以下方式提供更高效、覆盖范围更大的医疗保健服务：

- 改善医疗保健部门资源的治理和管理（例如，2019年6月向所有的医疗保健工作者发放了奖金）；
- 普遍可得的医疗保健服务和更好的护理质量；
- 改善在医疗保健方面的伙伴关系，促进道德和医疗责任等。

贝宁的电子卫生举措旨在促进实施有关发展数字技术的运作战略，并实现医疗保健系统的目标，包括促进公众获得医疗保健和医疗信息。

在贝宁，人们普遍认为所有的创新都还处于萌芽阶段，这意味着当局需要促进这些重要创新的发展。

医疗保健创新必须确保提高护理质量，解决医疗保健服务分布和质量方面的地理和地区差异以及社会不平等。

最后，贝宁提出以下建议，供在第2/2号课题下审议：

- 协调项目，将其纳入全球医疗保健战略，并根据当地情况进行调整；
- 推动建立专门的国家电子卫生机构；
- 实现深刻的变革和转变，以便能够响应公众新的医疗保健需求，并推动实现以人为本的医疗保健；
- 收集和分析成功经验，并扩大最具潜力的那些经验；
- 建立一个电子卫生观测站。

⁶³ 来自贝宁的ITU-D SG2第SG2RGQ/131号文件。

初创企业在创建智慧城市和社会以及电子卫生方面可以推动社会经济的可持续发展⁶⁴

贝宁政府与其发展伙伴和非政府组织推出了若干项旨在改善初创企业组织的举措。

在国际电联的主持下，正在开展一系列讨论、推出一系列举措，让研究人员、工程师、从业人员、企业家和决策者参与起草指导方针，帮助国家主管部门制定政策，确保在医疗保健和其他领域安全和适当地使用信息通信技术，特别是人工智能。不过，需要特别关注初创企业，因为它们能够有效地促进最不发达国家（LDC）的可持续社会经济发展和电子卫生的兴起。

鼓励和支持初创企业利用信息通信技术促进社会经济发展和电子卫生，将有效推动实现可持续发展目标，并促进创建智慧城市和社会。为此，必须制定战略，将初创企业考虑在内，并支持它们的事业。其中包括：

- a) 在国际电联及其他技术和金融伙伴的支持下，制定2018-2022年国家电子卫生战略；
- b) 政府建立促进初创企业发展的框架，包括建立在三大支柱上的专门的国家初创企业发展战略：
 - 引入“初创企业”标签，其标准将在监管法案中予以规定；
 - 通过法令为有初创企业标签的企业提供税收优惠，建立四个支持系统：“孵化器”、“育雏器”、“加速器”和“苗圃”；
 - 建立公私伙伴关系框架。
- c) 数字经济和通信部组织举办“贝宁初创企业周”，包括与全国各地的初创企业定期举办会议和研讨会。这将成为贝宁数字行业初创企业的一个论坛，使之能够表达自己的期望，并了解当局创造的、可资利用的商业发展机会；
- d) 在医疗保健和各种其他社会经济领域组织开展面向最佳初创企业的竞赛；
- e) 建立一个专门保护和促进贝宁初创企业的主管部门；
- f) 创建国家技术创新基金的项目；
- g) 创建国家初创企业数据库/目录；
- h) 组织论坛，促进初创企业、产业、决策者和发展组织/参与者之间的联系和交流；
- i) 引入共享和交流平台；
- j) 其他举措。

⁶⁴ 来自贝宁的ITU-D SG2第SG2RGQ/24号文件。

布基纳法索

布基纳法索使用移动技术抗击宫颈癌⁶⁵

在布基纳法索，癌症是一个全国性的问题。就发病率和死亡率而言，它排在第三位，仅次于传染病和心血管疾病。仅这一项，就占国家向国外紧急疏散预算的60%。

根据2012年GLOBOCAN的统计数据，宫颈癌是布基纳法索妇女中第二常见的癌症。由于预防、早期发现、检查、特殊治疗和支持性护理手段不足，其死亡率很高。2012年，GLOBOCAN估计有1 155例记录病例，包括845例死亡，预计2020年有1 415例，包括1 044例死亡。

考虑到这一点，通过能力建设、加强技术平台建设和引入有关控制这一疾病的机制，包括布基纳法索参加国际电联的“移动@健康举措”（Be He@lthy Be Mobile）计划，在防治宫颈癌方面已取得良好进展。

请求技术和财政伙伴提供支持和贡献，以促进与参与该方案的各国政府达成协议。

以下成果和活动可酌情作为经验教训和建议的最佳做法：

成果1：通过采用移动技术，使医疗保健和健康促进服务的使用情况得到改善：

- 活动1：在一个平台上有一个通过移动技术促进健康的创新电子服务系统；
- 活动2：通过SMS向目标人群发送旨在提高认识的消息。

成果2：实施一个创新的电子系统，以优化对患者的监测和治疗：

- 活动1：记录癌症前期病变的咨询、筛查和治疗数据，以便更好地监测医疗机构中的患者；
- 活动2：提供参考和反参考模块，以保证护理的连续性；
- 活动3：有一个集成到患者电子文件中的预约提醒和治疗随访系统。

成果3：医务人员接受筛查、治疗、提高患者认识和信息通信技术工具等方面的培训：

- 活动1：有一个针对医疗保健专业人员的信息通信技术培训计划；
- 活动2：有一个针对培训和决策支持的电子平台（持续培训、讨论论坛、治疗指导或SMS导则）；
- 活动3：有一个利益攸关方培训计划。

成果4：部署一个纳入国家卫生信息系统的电子宫颈癌注册系统：

- 活动1：为参与监护（临床、解剖和病理、生物和治疗）的利益攸关方建立一个宫颈癌病例（经检查的和经治疗的）数据库；

⁶⁵ 来自布基纳法索的ITU-D SG2第SG2RGQ/125号文件。

- 活动2：将来自电子宫颈癌注册系统的数据纳入国家卫生信息系统，以促进战略决策（例行报告过程中的卫生指标、数据互操作性/交换模块（提取和传输））。

布基纳法索实施“Be He@lthy Be Mobile”（移动@健康举措）⁶⁶

“布基纳法索‘移动@健康举措’（BIBM）移动-宫颈癌”举措于2017年5月2日在瓦加杜古正式启动。它是国际电联（ITU）与世界卫生组织（WHO）合作试点的“移动@健康举措”计划的一个产品。

该举措的总目标是“使用移动技术应用对抗宫颈癌”。

在布基纳法索启动“BIBM移动-宫颈癌”举措之后，由于得到了该项目所有利益攸关方的支持，因此试点阶段实际上已经开始。这个试验阶段使之可能更清楚地确定项目面临的挑战，并提供更集中的应对措施，以实现所设定的目标。这将为在国家层面更顺利地过渡到举措的实施铺平道路。

刚果（民主共和国）

用于远程医疗和远程教育的泛非电子网络项目（e-VBAB）⁶⁷

电子卫生的出现对刚果民主共和国（DRC）改善初级医疗保健和教育提出了重大挑战。发达国家与发展中国家在远程医疗以及高等和大学教育的远程教育中的合作，使欠发达国家获得了新的经验，利用信息通信技术作为加速其社会经济发展的一种手段。在此背景下，印度在48个非洲国家（包括刚果民主共和国）实施了一个泛非电子网络项目。

2004年9月，时任印度总理的A.P.J. Abdoul Kalam博士推出了将非洲联盟53个成员国与印度机构通过卫星和光纤相互连接的泛非电子网络项目。经各方批准，该项目获得资金并于2009年2月26日正式启动。

刚果民主共和国选择了三个站点来安装项目基础设施，即：

- 1) 用于远程教育的UNIKIN理工系；
- 2) 用于远程医疗的金沙萨大学医学系，特别是金沙萨大学诊所；
- 3) 刚果民主共和国总统办公室。

关于医学系，特别是大学诊所，于2012年4月1日与印度负责监测项目现场实施情况的信息通信技术专家正式推出了项目。远程医疗项目已结束，对UNIKIN大学医学系而言，已证明这是一次不成功的经历。

e-VBAB网络项目

e-VBAB网络项目从根本上而言是对2009年至2017年间在48个非洲伙伴国家实施的泛非电子网络项目（第1阶段）的技术升级和延伸。

⁶⁶ 来自布基纳法索的ITU-D SG2第SG2RGQ/126号文件。

⁶⁷ 来自刚果民主共和国的ITU-D SG2第2/130号文件。

项目第1阶段帮助提供远程教育（e-VidyaBharti）和远程医疗（e-AarogyaBharti），将印度医院和教育结构与参与的非洲国家连接起来。

e-VBAB网络项目将持续五年。该项目每年将在不同大学院系为4000名非洲学生提供远程教育。该项目还将为从业者、医生/护士和非洲护理人员免费提供医疗培训（每年1000名学生）。此外，在该项目中，印度医生将在有需要时向非洲医生免费提供医疗建议。

e-VBAB网络项目全程将由印度政府提供全部资金，并向所有非洲伙伴国家开放。该项目为印度与非洲之间发展伙伴关系迈出了重要一步。

塞内加尔

“数字塞内加尔2025”战略：在塞内加尔的卫生系统中使用信息通信技术⁶⁸

“数字塞内加尔2025”战略面临的主要挑战之一是通过在塞内加尔国家社会经济政策文件《塞内加尔紧急计划》（PSE）确定的优先部门传播数字技术，实现经济和社会转型。

数字技术被认为是改变人民生活条件的主要手段，特别是对弱势群体，它不仅通过生产技术和工艺，而且通过商品和服务贸易，为实现具有高增长潜力的社会经济部门的现代化和发展提供了机会。

通过依靠数字部门的表现，塞内加尔希望推动和加快增长的关键驱动力，以期提高增长部门的生产和创新能力。

所选方案旨在加快数字技术在PSE确定的这些优先部门的推广和传播，以便一方面促进获得基本的社会服务（卫生、教育、金融服务），另一方面通过注重在农业、畜牧业、渔业和贸易中更多地使用数字技术来大幅提高生产力。

《SN2025战略》强调指出了电信/信息通信技术通常对PSE优先部门、尤其对卫生部门的横向作用。

考虑到SN2025的主要方向（轴4：优先经济部门的数字化），并考虑到塞内加尔政府将公平获得优质医疗服务作为国家优先事项的决定，塞内加尔通过卫生和社会行动部（MSAS），与所有利益攸关方一道，坚决致力于确立一个旨在推进数字医疗发展的国家战略（“国家数字卫生战略”）。

塞内加尔仍然愿意在通常的电信/信息通信技术领域、尤其在解决“信息通信技术促进卫生事业发展”这一关键问题上，建立富有成效的伙伴关系。

塞内加尔提出以下建议：

- 1) 在“电子卫生”领域的诸多举措之间建立强有力的协同，并在国家、区域和国际层面协调干预措施；

⁶⁸ 来自塞内加尔的ITU-D SG2第SG2RGQ/58号文件和第2/206号文件[法文]。

- 2) 加强民众和所有其他利益攸关方对在卫生等部门使用信息通信技术的实际问题的认识和培训；
- 3) 在制定电信/信息通信技术发展政策和战略时，考虑到数字技术对其他经济部门的横向作用；
- 4) 让目标优先经济部门的参与者参与制定这些政策的整个过程；
- 5) 加强建设用于管理行动的法律和制度框架；
- 6) 加强参与推进包容和可持续信息社会进程的各利益攸关方在电子卫生领域的合作；
- 7) 请国际电联及其合作伙伴加强电联对发展中国家实施信息通信技术促进发展（ICT4D）倡议的支持。

塞内加尔的电子卫生举措：汲取的经验教训和建议⁶⁹

数字技术的一些主要积极影响是实现服务的民主化、信息的快速且简便共享、更大的经济承受能力和成本的优化。若将这些影响应用于健康，则其作用会成倍增加，并有助于减少所有参与创造财富的社会群体之间在医疗保健方面的不平等现象。

为了纠正这些不平等现象，自1978年阿拉木图大会以来⁷⁰，作为基本权利和社会凝聚力的保证者，塞内加尔政府致力于更好地促进获得初级医疗保健的机会并推动社区参与公共卫生工作。尝试了若干策略，尤其是：

- “巴马科举措”促进某些药物的获取；
- 使社区参与卫生机构的管理；
- 私营部门工作人员的强制性健康保险；
- 授权私营保险；
- 2013年启动全民健康覆盖。

实施对应这些战略的政策取得了重大进展，塞内加尔负责卫生的部委的预算定期增加，尽管仍低于西非国家经济共同体（ECOWAS）为其所有成员国设定的15%的目标。

不过，尽管有所有这些政治意愿，拥有和保持良好的健康仍然是塞内加尔大多数弱势家庭面临的一个主要挑战。

此外，意想不到的医疗费用是人口极端贫困的一个原因。还应当指出，根据世界卫生组织的数据，在全球层面，每年有1亿人因不可预见的医疗费用而跌入贫困线以下，32%的医疗费用由家庭直接承担。

由于其倍增器效应，数字技术可以帮助解决所有这些困难，特别是在像塞内加尔这样的国家，该国正通过“数字塞内加尔2025”战略展示其真正的雄心，该战略的愿景是

⁶⁹ 来自塞内加尔的ITU-D SG2第SG2RGQ/65号文件[法文]。

⁷⁰ 世界卫生组织。《阿拉木图宣言》。国际初级卫生保健大会，阿拉木图（USSR），1978年9月6-12日。

到2025年创建一个“数字塞内加尔”：“到2025年，在一个高效的生态系统中有一个充满活力和富有创新的私营部门，来为塞内加尔的所有人和所有用途实现数字化”，并为卫生部门规划了5800万美元的预算。

对各利益攸关方的建议：

- 效仿“移动@健康举措”（Be He@lthy Be Mobile）倡议，加强国际电联与世界卫生组织之间的合作；
- 启用一个全球在线观测站，跟踪所有数字卫生举措，以便分享经验、推进协同与协作并吸引资金；
- 推出世界卫生组织/国际电联联合年度奖，以确定和奖励全球观测站列出的最佳数字卫生项目；
- 鼓励各成员国为获奖项目提供支持；
- 鼓励各国制定和实施国家数字卫生战略，并衡量进展情况；
- 鼓励国际电联学术界将数字卫生培训纳入其课程；
- 鼓励对卫生专业人员进行数字工具方面的培训；
- 鼓励并支持创建富有活力的实验室，将研究人员、学者、律师、监管人员、经济学家、消费者协会和数字企业家聚集在一起，共同开发适应需求的解决方案。这些富有活力的实验室将进行从设计到评估的实验和端到端试点项目，并将与整个社区分享结果；
- 组织召开一年一度的颠覆性创新会议，会议期间，致力于卫生事业的国际组织向数字企业家介绍其遇到的痛点和未来的梦想，企业家们愿担负责任，为国际组织提供数字解决方案；
- 鼓励数字企业家（初创企业）参与国际电联有关电子卫生的研究组的工作。

6.2 亚洲和太平洋

印度⁷¹

印度卫生和家庭福利部（MoHFW）开展了各种各样的活动/任务，以实现其以综合方式实施电子卫生的目标。

国家健康门户网站

国家卫生门户网站（NHP）是公民、学生、医疗保健专业人员和研究人员获取经认证的卫生信息的单一接入点。

⁷¹ 印度的ITU-D SG2第SG2RGQ/159号文件。

国家健康和家庭福利研究所（NIHFW）建立了一个卫生信息学中心，作为管理NHP活动的秘书处。

该门户网站提供了关于各种各样主题的系列信息，特别是方便的健康提示、基于疾病的信息、政府卫生政策和计划、公民周边的卫生设施、学生的职业选择和其他健康相关的信息。

这些信息大致分为几类：健康的生活方式；疾病/状况信息；目录服务和法规；专业提升；AYUSH（阿育吠陀、瑜伽和自然疗法、乌纳尼、悉达多和顺势疗法）。

总体目标是提高公民对健康以及政府卫生部门计划和服务的认识，NHP以不同的语言（目前有六种语言：印地语、英语、泰米尔语、古吉拉特语、孟加拉语和旁遮普语）向公民和利益攸关方提供信息。

还有一个语音门户网站，它通过免费电话号码（1800-180-1104）来提供信息，以及如下所列的移动APP：

- 健康目录服务提供印度各地医院和血库的相关信息；
- 印度抗击登革热使用户能够检查登革热症状、获得最近的医院/血库信息，并分享反馈意见；
- Swasth Bharat APP提供关于健康生活方式、疾病状况、症状、治疗方案、急救和公共卫生警报的真实而详细的信息；
- 疫苗跟踪器（Indradhanush免疫）帮助父母跟踪其孩子的免疫状况/时间表；
- 压力管理APP提供关于压力的信息，也帮助用户了解其压力水平以及减轻/管理压力的方法。

在线注册系统

公立医院的网上注册系统（ORS）给患者注册和预约系统带来了重大变化，病人因此而不再需要在医院等候预约。今天，所有全印度医学科学院（AIIMS）、大多数中央政府医院和许多邦政府医院都通过ORS连接起来。ORS是一个门户网站，用于在线注册和预约，并提供以患者为中心的服务，例如，查看实验室报告、供血状况等。ORS向公民提供的主要福利包括：

- 使用在线设施的无障碍服务；
- 患者可以避免在医院为获得门诊预约/注册而排长队，并可以在线支付注册费；
- 全国的医院中以患者为中心的服务使用单一的用户友好的门户网站；
- 公民可通过网络 and 手机APP以英语和印地语进行访问。

卫生部正在努力将更多的医院与ORS联系起来。

电子医院

电子医院旨在实施医院管理信息系统（HMIS），用于医院内部工作流程以及未来医院与医院之间的数据互操作性。

好处包括：

- 提供以患者为中心的在线界面；
- 可通过软件即服务（SaaS）模式来在云上使用医院；
- 降低医院的服务侧信息通信技术、物理基础设施、应用程序和数据库管理成本。

电子医院活动的目标影响包括更顺畅、更便利的医院工作流程管理，从而为患者提供更好的服务，并提高医院工作流程的效率。电子医院将帮助为公民创建电子病历（EMR）和电子健康记录（EHR）系统，并通过设想的综合卫生信息平台（IHIP）来交换记录。

30多家大型医院正在使用电子医院，七家医院正在使用云版的电子医院。

展望未来，印度注意到，引入电子卫生服务面临若干挑战，例如，信息通信技术基础设施、训练有素的人员、建立中央控制与区域协调的必要性以及公民对之的认识和接受程度。

印度还成功地实施了将远程医疗服务延伸到若干非洲国家和南亚区域合作联盟（SAARC）中邻国的计划。数字卫生在改善医疗保健服务系统方面具有巨大的潜力，能够改变全球医疗保健行业的格局。印度政府越来越重视电子卫生/数字卫生，通过在数字印度的总体目标下逐步使用信息通信技术来改善印度的公共卫生服务。在这方面，各成员国或许可以借鉴印度的上述例子，了解如何最好地吸收和最大限度地发挥信息通信技术的作用、与所有利益攸关方一起并为其利益快速转换卫生信息、获得公众支持和认可以及创建卫生信息数据库。

日本

使用信息通信技术为孕妇的医疗保健提供安全可靠的分娩⁷²

日本的围产期和孕妇死亡率是世界上最底的，这反映了日本围产期保健的先进医疗做法。不过，产科医生人数的减少和晚育人数的增加使围产期保健状况更具挑战性，特别是在农村和偏远地区，包括产科医生和助产士人数较少的外岛，这影响孕妇可获得的医疗保健。

开发了远程医疗分娩监护仪和围产期电子卫生平台，以便偏远地区的医生能够诊断孕妇及其胎儿的状况，而不论其地理位置在哪里。“小的移动CTG”分娩监护仪是一种装有信息通信技术的医疗设备，已在日本和发展中国家的五家不同医院进行了临床试验。在这些地点还对医务人员进行了培训。

⁷² 来自日本东海大学和Melody国际有限公司的ITU-D SG2第SG2RGQ/22号文件+附件。

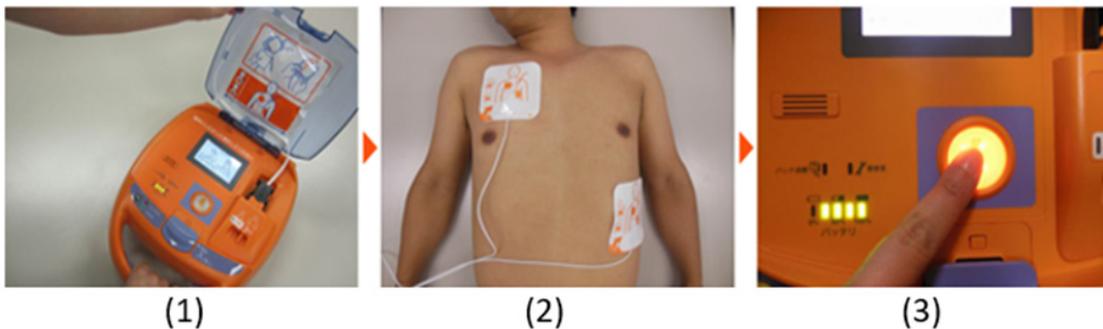
在发展中国家（泰国、老挝、印度尼西亚、南非和缅甸），正在建立利用这一系统的操作结构，这些国家的孕妇和胎儿死亡率仍很高，围产期检查率很低。通过实施这一平台，使用CTG，预计将提高检查率（目前仅为10%），从而大幅降低围产期死亡率。

与无线网络链接的自动体外除颤器远程监控系统⁷³

日本通常使用自动体外除颤器（AED）远程监测系统，它监测普通网络上AED的状况，并通过电子邮件告知用户其状况。它经蓝牙通过无线信号接收AED每日自检结果、电极垫片到期日期和电池到期日期/剩余电池电量。它通过公共网络将该信息转发给服务器，并向负责管理AED的人员发送一个通知，要求其检查其网站上的信息。使用LTE线路可以将系统安装在医院的任何地方，由于不需要保管箱、交流电源等，因此对安装位置没有任何限制。

随着该系统得到更广泛的推广，有可能确保AED得到适当维护，并解决公用除颤器（PAD）市场中在需要时不可用或不能用等AED管理问题。目前约有680 000部AED部署在公共场所。未来，也可能通过使用GPS的无人机来自动交付AED。

图9：AED：(1)打开盖子时打开电源；(2)将电极垫片放在胸部；(3)点击电击按钮



来源：Nihon Kohden公司提供的照片。

使用移动设备的、医疗专业人士之间的远程医疗协作网络系统⁷⁴

解决医疗资源分配不足和分布不均的全球社会问题，一种有效的工具是使用智能手机的远程医疗协作网络系统。在这方面，日本报告了一个成功的测试案例，案例中，医疗专业人员之间使用基于智能手机的通信应用程序。

该系统是面向医疗专业人员的一个移动应用程序，旨在提高现场信息共享的效率。作为一种基于聊天的通信工具，它不仅用于医疗机构内的通信，而且可用作本地医疗机构与急救服务之间进行合作的平台。它还可作为一个有关医疗信息的移动平台，为医院信息系统提供支持，例如，电子病历、图片存档和通信系统（PACS）、七级健康（HL7）

⁷³ 来自日本的ITU-D SG2第SG2RGQ/23号文件。

⁷⁴ 来自日本的ITU-D SG2第2/334号文件。

（这是医学信息交换的一个国际标准）⁷⁵、医学数字成像和通信（DICOM）、医学成像标准⁷⁶、心电图标准医学波形格式编码规则（MFER）⁷⁷等。

通过使标准化医疗信息能在诸如智能手机之类的移动设备上查看来实现通信。在脑血管疾病、心血管疾病和严重创伤等每秒都至关重要的领域，该系统非常有用。开发它的目的是帮助提高对高度紧急性疾病的医疗保健服务安全性和质量。

系统中处理的所有数据均存储于云端，因此仅需要将移动应用下载到智能电话即可开展远程医疗。有鉴于此，该系统的主要特点是初始费用可负担，而且医疗专业人员可快速访问这一应用，无论其身在何处。

在日本，根据《药品事务法案》，它已被认证为医疗器械计划，更名为《确保药品和医疗器械等产品质量、功效和安全的法案》⁷⁸，自2016年4月起，已被纳入公共保险体系。已在美国食品药品监督管理局（FDA）、欧洲（CE标志）、巴西健康监管局（ANVISA）等完成医疗器械注册。

从保护个人病例信息和网络安全角度来讲，该系统符合日本三个部委（包括日本卫生、劳动和厚生省）发布的医疗信息导则。

此外，它还符合已实施之的每个国家的相关法律，例如，美国的《健康保险可携性和责任性法案》（HIPAA）和欧洲的《一般数据保护条例》（GDPR）。因此，它支持基于准确医疗信息的安全环境中的诊断和咨询，其质量由医疗设备认证来保证。

该服务于2014年8月启动，使用该平台的医疗专业人员之间的远程医疗目前正在18个国家实施。在日本，该系统已被引入300多个医疗机构，包括大约40个大学机构，并被用作急症护理的区域协作平台。

使用该系统，内务和通信省（MIC）在五个国家—巴西、智利、哥伦比亚、墨西哥和秘鲁—开展了研究项目，以验证医疗移动信息通信技术在拉丁美洲的实用性。例如，在人口超过2亿、地理面积约为851.2万平方公里的巴西，调查了从院前医疗保健（如在救护车中）到医院的信息共享的有效性，以及中风和急性心血管疾病医疗机构的多学科协作情况。在大约一年的调查期间，在25个以上的医疗设施和急救服务中引入了该系统，并对其使用的影响进行了衡量。如今，已在100多个医疗机构中引入该系统。它还被部署到北美、欧洲、东南亚、中东和非洲。

⁷⁵ Health Level Seven International（HL7 International）：<https://www.hl7.org/>。

⁷⁶ 医学数字成像和通信（DICOM）：<https://www.dicomstandard.org/about-home>。

⁷⁷ 国际标准化组织。在线浏览平台。[ISO/TS 22077-2:2015](https://www.iso.org/standard/55822.html)。卫生信息学—医疗波形格式—第2部分：心电图。

⁷⁸ 日本法律翻译。《确保药品和医疗器械在内的产品质量、功效和安全的法案》。2015年第50号法案修正案。

6.3 独联体

俄罗斯联邦⁷⁹

俄罗斯联邦的《远程医疗法案》

2017年7月29日通过了第242号联邦法案 – 关于俄罗斯联邦在医疗保健领域使用信息技术的某些法案的修正案（以下称为《远程医疗法案》）。

通过的《远程医疗法案》不是专门针对远程医疗技术的单独立法，而是修正现有法律的一个法案，包括：2011年11月21日（关于医疗保健的）第323号联邦法案；1998年1月8日（关于麻醉药品和精神药物的）第3号联邦法案；2010年4月12日（关于药品流通的）第61号联邦法案。

《远程医疗法案》中规定合法的高级解决方案和技术不需要参与者获得任何额外的许可证：现有的医疗行为许可证已经涵盖了对新工具的利用。应当指出，《远程医疗法案》并未涵盖所有可能用于俄罗斯联邦医疗保健的现代技术；不过，新法规的确提供了一个框架，用于平稳过渡到医疗保健参与者之间互动的创新方法。

新《远程医疗法案》的要点：

介绍并定义了远程医疗技术的概念

对第323号联邦法案第2条中所述的一系列基本概念进行了扩充，将远程医疗技术定义为信息技术，它们支持：医疗保健从业人员彼此之间以及与患者及其法定代表之间的远程交互；对有关人员进行鉴别和认证；对有关人员在病例会议中的行动、咨询以及患者的远程医疗监控进行归档。

对第323号法案第10条进行了修正，认可远程医疗技术现也用于确保医疗保健的质量和可及性。因此，远程医疗不仅有望改善获得医疗保健的机会，而且将对患者的治疗质量和医疗监测以及对医疗保健专业人员的专业资格和技能水平产生有利影响。

定义了远程医疗所提供的医疗保健的类型

为了充分利用远程医疗技术的潜力，在第323号联邦法案中增加了一条新条款，即第36.2条，它涉及使用上述技术提供医疗保健。现在可以使用远程医疗技术进行咨询、病例会议和对患者的远程医疗监测，支持在医生与医生之间或者医生与患者或患者法定代表之间进行远程交互。在医生 – 患者模式中，可以在就诊期间使用远程医疗技术提供预防性护理、收集有关患者的信息、评估治疗/诊断措施效果并根据需要对其进行纠正，以及监控患者的健康状况。只有医生已经亲自检查过患者后，才可授权对患者进行远程监测。

远程交互需要事先对参与者的身份进行认证和鉴别。所有信息都将被收集、存储和处理，都要遵守有关个人数据的法律并尊重医疗信息的保密性。

修改了关于医疗保健中信息政策的规定

⁷⁹ 来自俄罗斯联邦的ITU-D SG2第2/265号文件。

计划建立和运行一个综合的国家医疗保健信息系统，以联接联邦医疗保健信息系统、联邦强制医疗保险基金和全国患者基金信息系统、俄罗斯联邦组成实体公共信息系统，以及医疗和制药组织的医疗信息系统。

现允许以电子格式来创建和发布医疗文件和信息

依据《远程医疗法案》可以签发的医疗文件有处方，包括有关强效药物（麻醉品和精神药物）的处方，通过增强型经加密和经验证的电子签名，可以以电子形式来签发处方。已经对第3号联邦法案第26条以及第323号和第61号联邦法案适用条款进行了必要的修正。

还允许使用电子格式来满足患者（或其法定代表）对于自由和知情同意接受医疗或拒绝这种治疗的要求，并且在患者（或其法定代表）要求下，使用电子格式来签发有关患者健康状况的文件和信息。

新的《远程医疗法案》为未来在利用远程医疗提供医疗保健方面进行创新扫清了道路。随着技术的演进和在医疗保健中的广泛采用，在可预见的未来，可能会解决无法充分获得医疗帮助的问题。

重要的是要注意，《远程医疗法案》包含对负责的联邦行政机构将要采用之其他监管规定的引用。实际上，在许多情况下，《远程医疗法案》的实施取决于俄罗斯联邦政府、卫生部和授权监管机构发布的监管法案。随着《远程医疗法案》的通过，有必要修改和更新大量现有的监管案文以及提供医疗保健的程序和标准，并提供详细的、关于可以使用之工具和仪器以及在哪些情况下可以使用这些工具和仪器的指南。

6.4 中东

阿拉伯叙利亚共和国⁸⁰

在发展中国家使用新技术来传播有关新电子卫生应用的高级信息

即使在最坏的情况下，发展中国家现有的信息通信技术基础设施也能够对患者记录实施基于医疗内容的图像检索（CBIR）和基于内容的病例检索（CBCR），以帮助诊断、表征和描述人类疾病，并制定规则和建立知识数据库，以支持医疗决策者和新医生，尤其是在因经济和安全形势不佳而使医生和医护人员人数不断减少的国家。

医生描述患者的情况，为患者记录中的属性指配值，输入血液检查结果和所拍摄的任何医学图像以及其他的多媒体信息元素，然后借助该系统，接收所有与正在考虑的情况相似的案例。从案例库检索到的每个案例都包含医学专家指配的诊断结果，以及从医学知识数据库中提取的规则。这可以帮助决策者将诊断结果指配给正在考虑的病例，或者使用关联规则技术来预测给定疾病基本的和潜在的样式。最终用户可以从他/她的应用程序、通过安全的有线或无线网络访问这些案例，这些应用程序可以根据预定义的权限安装在他/她的手机或微机上。可以通过Dezert-Smarandache理论（DSmT）⁸¹提出的现代信

⁸⁰ 来自阿拉伯叙利亚共和国的ITU-D SG2第SG2RGQ/128号文件+附件。

⁸¹ 关于DSmT，参见：<http://fs.unm.edu/DSmT.htm>。

息融合技术，通过组合来自不同资源的结果来提取知识元素。知识库可以导致发现重要的未知样式并验证不确定的关联规则。

前述系统和服务不需要贫穷国家无法负担的复杂设施和昂贵设备。当前可用的服务器、数据中心、无线电台和网络设备已经足以实现该功能。考虑到这一点，发展中国家应始终跟上发达国家最新的高级服务和解决方案，并应特别注意该领域的研究和战略，以便在有机会时随时准备开发自己的系统以及实现这一目标的手段，这应作为一项优先事项，因为健康是所有人的终极和最重要问题。然而，正如海地明确讨论和解释的那样⁸²，电子卫生法律和规则以及网络医疗仍然没有被很好地吸收，仍然被许多挑战所瘫痪。

尽管其资源有限且经济形势不利，发展中国家仍然拥有能够利用可用的信息通信技术来构建有价值的电子卫生系统和解决方案的专家程序员、研究人员、战略家和人力资源。特别是，应该考虑基于医学数据挖掘的系统，例如，CBIR和CBCR，以及医学信息融合。这些系统不需要复杂的基础设施，并且主要依赖于编程和数据库管理系统，这在医学中至关重要。尽管存在不完善和异构数据以及医学图像多模态的情况下，相似性估计很复杂，其算法和技术仍依赖于患者记录的相似性度量。这些困难在发展中国家比在发达国家更为明显。

阿拉伯叙利亚共和国开展了研究和发布了研究报告，并在统一的数学框架内提出了解决方案。第SG2RGQ/128号文件的附件包含在阿拉伯叙利亚共和国和法国的医院中经过验证的电子卫生系统的示例。在海地的第SG2RGQ/122号文件考虑到了与电子卫生相关的挑战以及提议的解决方案。

巴勒斯坦国依据第99号决议（2018年，迪拜，修订）提交的文稿

巴勒斯坦国的电子卫生活动⁸³

政府和服务机构寻求通过向公民提供最佳可用服务来使他们的生活更为便利。

巴勒斯坦国电信与信息技术部通过政府网络将各政府机构用电子形式连接起来。这些政府机构包括卫生部、公立医院和一些提供电子服务的初级医疗保健中心。这些服务通过一个医疗影像管理和存档系统，使医生、医院和医疗中心管理者可以使用所有的行政和医疗程序、分析结果和影像等。此外，一个计算机化的健康信息系统为所有患者创建了电子病历，包含从其入院到出院的所有医疗数据。注意：医疗影像管理和存档系统是一个综合系统，与计算机化的健康信息系统相链接。这种链接允许为每个患者创建一份档案，包含患者到医院、门诊诊所或初级医疗保健中心就诊的所有数据和影像。该系统允许医生从电子档案或档案系统中访问患者信息。

这些系统改进了卫生部、公立医院和所连接初级医疗健康中心的工作管理，使任何患者走进任何一家医院、任何一家与系统连接的门诊或住院诊所，就可以访问其病历。每位患者都有各自的病历，包含到公立医院或初级医疗健康中心就诊的所有医疗信息、影像和报告。这样，患者到任何与这些系统连接的地方就诊，都可更容易对其病情进行研究，同时也消除了在治疗开始之前为获取基本信息而寻求进一步澄清或与保存患者病历的地方取得联系的麻烦。

⁸² 来自海地的ITU-D SG2第SG2RGQ/122号文件。

⁸³ 巴勒斯坦国依据第99号决议（2018年，迪拜，修订版）提交的ITU-D SG2第2/153号文件。

这些系统有利于医院和一些初级医疗保健中心提供病人需要的所有医疗服务，并节省大量资金，因为它们不再使用纸质档案，而且还环保。这些系统使药品分发能够得到控制和变得合理化，有助于提高向公民提供的医疗服务的质量。此外，卫生部的决策者现在可以依赖准确和最新的信息，使之能够正确规划公立医院和初级医疗保健中心的发展和运营，并做出适当的决定。

数字化转型政策⁸⁴

国家数字化转型政策基于一系列有助于确保其成功应用的原则，最值得注意的是：

- 1) 根据最佳区域和国际做法，与旨在支持数字化转型的国家政策、战略和举措充分整合与协调；
- 2) 确定数字化转型的驱动因素，这些驱动因素在很大程度上与巴勒斯坦国第四次工业革命和创新生态系统的各个方面相一致，包括大数据、人工智能、机器学习、云计算、区块链、金融技术、智慧城市和物联网；
- 3) 治理：以符合社会需求和愿望的方式来管理数字化转型过程；
- 4) 风险管理：数字化转型与流程和工作方法的彻底变革齐头并进，电信的任何中断或故障都可能导致国家的完全瘫痪。因此，需要采取高级别的安全措施和预防措施，并采用风险管理程序，以确保就绪、有备无患和足够的复原力；
- 5) 编制行动计划所需的未来步骤：为所制定的项目编制实施计划并确定实施优先事项所需的一套程序性措施；
- 6) SWOT分析：包括对当前形势的优势、劣势、机会和威胁的分析；
- 7) 旨在为巴勒斯坦国制定国家数字化转型政策的一份文件，以及一个明确的国家框架，将提供统一的愿景并帮助协调旨在发展数字技术以服务社会和经济的各项工作。

关键建议是：

- 1) 通过纳入国家数字化转型政策的实施计划编制机制，以确保及时完成数字化转型过程；
- 2) 根据SWOT分析，努力解决弱点、识别威胁、利用机会；
- 3) 根据风险矩阵制定风险管理和灾后恢复计划；
- 4) 避免快速的数字化转型，以确保巴勒斯坦社会首先做好准备；这种转型应该是渐进式的，同时，应该将保持提供服务的传统方法作为一种替代办法；
- 5) 实施试点项目，以确保准备就绪，并在大规模推广之前获得反馈；
- 6) 发展技术基础设施，特别是互联网接入。

⁸⁴ 巴勒斯坦国依据第99号决议（2018年，迪拜，修订版）提交的ITU-D SG2第2/268号文件和第SG2RGQ/230号文件。

6.5 拉丁美洲

巴西

巴西国家电子卫生计划⁸⁵

巴西在实施其国家电子卫生计划（Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes）方面有经验，该计划旨在加强和提高巴西公共卫生系统Sistema Único de Saúde（SUS）的初级医疗保健质量。

巴西电子卫生的主要假设之一是，须在偏远地区提供使用信息通信技术的远程诊断、远程咨询和其他卫生服务。整个系统建立在支持的法律上。

远程咨询：以问与答（Q&A）的形式，在卫生专业人员中澄清对临床程序、卫生措施和工作过程相关问题的疑问。它以同步模式工作 – 实时执行，通常通过聊天、网络会议、视频会议和电话服务进行；或者以异步模式工作 – 通过离线消息来执行，必须在72小时内答复。

第二意见：基于书目审查以及科学和临床证据，对远程咨询提出的问题做出系统答复。根据与SUS基本原则相关和关联的准则来选择最佳答案。它们已发布在关于初级医疗保健的虚拟卫生图书馆中，即关于初级医疗保健虚拟卫生图书馆的门户网站（BPS APS）⁸⁶。

巴西电信监管机构的作用是保证通信服务的接入、质量、可靠性和持续性，特别是宽带和电话，这是该国电子卫生的支柱。

巴西Minas Gerais州电子卫生中心⁸⁷

巴西在该国东南部的巴西米纳斯吉拉斯（Minas Gerais）州建立和开发了一个电子卫生系统，其中包括一个附属于米纳斯吉拉斯州公立大学医院（HC-UFGM）的卫生中心（CTS）。

在准备就绪的电子卫生服务纲要中包含关于2014-2017年研究期第2/2号课题的最终报告附件7⁸⁸，提到了巴西的“在老年医学机构中实施远程心脏病学战略”服务，提出使用远程心电图（tele-ECG）和专门的第二意见来对住院的老年人进行潜在的心血管疾病的监测和识别。如今，已经执行了超过350万例远程ECG，用于心脏病患的诊断，并允许通过互联网立即进行专门的咨询。

CTS电子卫生中心由信息通信技术和医疗专业人员以及医疗管理人员组成的团队组成，旨在提供电子卫生领域的服务和研究，重点在远程咨询。它是一家大型公立医院（HC-UFGM）的一部分，占地222平方米，并与该地区的七所大学合作建立了Minas Gerais远程咨询网络（RTMG）。

⁸⁵ 来自巴西的ITU-D SG2第SG2RGQ/34号文件。

⁸⁶ 国家远程医疗巴西网络计划，虚拟卫生图书馆，初级医疗保健：<http://aps.bvs.br>[葡萄牙语]。

⁸⁷ 来自巴西的ITU-D SG2第SG2RGQ/35号文件。

⁸⁸ 国际电联。关于第2研究组第2/2号课题2014-2017年研究期的最后报告。[用于电子卫生的信息和电信/信息通信技术](#)。国际电联，2017年。

该州在853个城市中约有2100万居民。CTS为其中的847个城市提供服务，通过减少医疗转诊次数，节省了超过5 000万美元。在首府Belo Horizonte，CTS为156个卫生中心提供服务，其中大部分用于初级医疗保健，即预防性和治疗性措施（诊断、治疗和转诊到不同级别的医院）、康复护理（人员或专用设备）和健康促进措施。

提供的主要服务是远程咨询、远程诊断和远程教育。

远程咨询：在医生、护士和其他医护人员之间以数字形式提供医疗信息的传输、存储和检索，从而使用信息通信技术远程讨论疑问或临床案例。在同步远程咨询（在线）中，讨论是实时进行的，而在异步模式（离线）中，请求者发送的问题将在稍后由医护人员专业人员予以回答。

远程诊断：远程诊断，由卫生部定义如下：“使用信息通信技术在远距离或时间上执行诊断支持服务”。专长：ECG、动态血压监测（ABPM）、24小时动态心电图监测和视网膜成像。

远程教育：远程培训和网络会议。值得强调的是，检测特殊兴趣群体和形成第二意见服务的可能性。

为了维持取得的成果，甚至扩大诸如电子卫生等项目，并鼓励此类举措，有必要在国内规范电信业务，促进普遍宽带服务，主要是在大城市中心之外，确保更高质量的互联网接入和持续的连通性。

第7章 – 结论和建议

根据在本研究期中实施第2/2号课题期间收集的经验，发现以下建议对发展中国家的卫生政策制定者和决策者至关重要。

1. 新技术

新技术可以创造新业务并提高医疗保健系统的效率。

- 人工智能（AI）：
 - 通过匹配技术支持图像诊断；
 - 传染病暴发的预测；
 - 罕见的不治之症的诊断；
- 区块链：
 - 有效简化医疗费用并共享患者数据；
- 5G：
 - 支持农村临床医学和紧急医疗；
 - 机器人远程手术：通过使用5G之类的低延迟链路，有可能对患者进行远程手术或外科治疗。

2. 标准化

ITU-D必须向发展中国家介绍并充分说明ITU-T通过的电子卫生标准。此外，就如何通过实际使用标准化的设备来将标准付诸实践，应提供所需的技术指南。

3. 社会接受

经济评估对电子卫生的可持续和自主运作而言至关重要。

如果需要补贴，请考虑将USF的部分资金分配给公共应用，例如，高成本地区的电子卫生。

4. 人力资源开发

必须为发展中国家的医学学生、卫生专家和研究人员提供足够的电子卫生教育机会，否则将无法继续推进可持续的运作。

5. 可持续发展目标

电子卫生是实现可持续发展目标的必不可少的信息通信技术工具。

国别报告显示，国际电联需要向发展中国家提供一个关于最佳做法的电子卫生模型，并继续为之提供技术支持。

6. 冠状病毒大流行

可以肯定的是，电子卫生在COVID-19大流行环境中起着极其重要的作用⁸⁹。特别是，使用人工智能诊断胸部图像（X射线、CT、MRI）可以协助诊断患者。

还强调了通过通信网络提供远程精神病学支持的必要性。

⁸⁹ 可以从来自第2/2号课题BDT联络人处的ITU-D SG2第SG2RGQ/270号文件+附件中找到一些关于在COVID-19大流行期间使用数字技术来支持医疗保健和公共政策措施的示例。

Annexes

Annex 1: List of standards relating to e-health

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T

Number	Title
ITU-T H.810	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Introduction
ITU-T H.811	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Personal Health Devices interface
ITU-T H.812	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface
ITU-T H.812.1	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Observation Upload capability
ITU-T H.812.2	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Questionnaire capability
ITU-T H.812.3	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Capability Exchange capability
ITU-T H.812.4	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Services interface: Authenticated Persistent Session capability
ITU-T H.813	Interoperability design guidelines for personal connected health systems: Healthcare Information System interface
ITU-T H.830.1	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 1: Web services interoperability: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.2	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 2: Web services interoperability: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.830.3	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 3: SOAP/ATNA: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.4	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 4: SOAP/ATNA: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.830.5	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 5: PCD-01 HL7 Messages: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.6	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 6: PCD-01 HL7 Messages: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.830.7	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 7: Consent Management: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.8	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 8: Consent Management: Health & Fitness Service receiver

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T (continued)

Number	Title
ITU-T H.830.9	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 9: hData Observation Upload: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.10	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 10: hData Observation Upload: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.830.11	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 11: Questionnaires: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.12	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 12: Questionnaires: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.830.13	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 13: Capability Exchange: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.14	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 14: Capability Exchange: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.830.15	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 15: FHIR Observation Upload: Health & Fitness Service sender
ITU-T H.830.16	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Services interface Part 16: FHIR Observation Upload: Health & Fitness Service receiver
ITU-T H.841	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 1: Optimized Exchange Protocol: Personal Health Device
ITU-T H.842	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 2: Optimized Exchange Protocol: Personal Health Gateway
ITU-T H.843	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 3: Continua Design Guidelines: Personal Health Device
ITU-T H.844	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 4: Continua Design Guidelines: Personal Health Gateway
ITU-T H.845.1	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5A: Weighing scales
ITU-T H.845.2	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5B: Glucose meter
ITU-T H.845.3	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5C: Pulse oximeter
ITU-T H.845.4	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5D: Blood pressure monitor
ITU-T H.845.5	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5E: Thermometer
ITU-T H.845.6	Conformance of ITU-T H.810 personal health devices: PAN/LAN/TAN interface Part 5F: Cardiovascular fitness and activity monitor: Agent

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T (continued)

Number	Title
ITU-T H.845.7	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5G: Strength fitness equipment
ITU-T H.845.8	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5H: Independent living activity hub
ITU-T H.845.9	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5I: Adherence monitor
ITU-T H.845.10	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5I: Insulin pump
ITU-T H.845.11	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5K: Peak expiratory flow monitor
ITU-T H.845.12	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5L: Body composition analyser
ITU-T H.845.13	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5M: Basic electrocardiograph
ITU-T H.845.14	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5N: International normalized ratio
ITU-T H.845.15	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5O: Sleep apnoea breathing therapy equipment
ITU-T H.845.16	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5P: Continuous glucose monitor
ITU-T H.845.17	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 5Q: Power status monitor
ITU-T H.846	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 6: Personal Health Gateway
ITU-T H.847	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 7: Continua Design Guidelines for Bluetooth Low Energy: Personal Health Devices
ITU-T H.848	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 8: Continua Design Guidelines for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway
ITU-T H.849	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 9: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Devices
ITU-T H.850	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - General requirements
ITU-T H.850.1	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10A: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Thermometer

Table 1A: Standards for e-health in ITU-T (continued)

Number	Title
ITU-T H.850.2	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10B: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Blood pressure
ITU-T H.850.3	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10C: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Heart-rate
ITU-T H.850.4	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10D: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Glucose meter
ITU-T H.850.5	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10E: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Weighing scales
ITU-T H.850.6	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10F: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Pulse oximeter
ITU-T H.850.7	Conformance of ITU-T H.810 personal health system: Personal Health Devices interface Part 10G: Transcoding for Bluetooth Low Energy: Personal Health Gateway - Continuous glucose monitoring
ITU-T H.862.0	Requirements and framework for ICT sleep management service models
ITU-T H.862.1	Data model for sleep management services
ITU-T H.862.3	Requirements of voice management interface for human-care services

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO

Number	Title
ISO 10159:2011	Health informatics - Messages and communication - Web access reference manifest
ISO/IEEE 11073-00103:2015	Health informatics - Personal health device communication - Part 00103: Overview
ISO/IEEE 11073-10101:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 10101: Nomenclature
ISO/IEEE 11073-10102:2014	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 10102: Nomenclature - Annotated ECG
ISO/IEEE 11073-10103:2014	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 10103: Nomenclature - Implantable device, cardiac
ISO/IEEE 11073-10201:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 10201: Domain information model
ISO/IEEE 11073-10404:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10404: Device specialization - Pulse oximeter
ISO/IEEE 11073-10406:2012	Health informatics - Personal health device communication - Part 10406: Device specialization - Basic electrocardiograph (ECG) (1- to 3-lead ECG)

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (continued)

Number	Title
ISO/IEEE 11073-10407:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10407: Device specialization - Blood pressure monitor
ISO/IEEE 11073-10408:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10408: Device specialization - Thermometer
ISO/IEEE 11073-10415:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10415: Device specialization - Weighing scale
ISO/IEEE 11073-10417:2014	Health informatics - Personal health device communication - Part 10417: Device specialization - Glucose meter
ISO/IEEE 11073-10418:2014	Health informatics - Personal health device communication - Part 10418: Device specialization - International Normalized Ratio (INR) monitor
ISO/IEEE 11073-10420:2012	Health informatics - Personal health device communication - Part 10420: Device specialization - Body composition analyzer
ISO/IEEE 11073-10421:2012	Health informatics - Personal health device communication - Part 10421: Device specialization - Peak expiratory flow monitor (peak flow)
ISO/IEEE 11073-10441:2015	Health informatics - Personal health device communication - Part 10441: Device specialization - Cardiovascular fitness and activity monitor
ISO/IEEE 11073-10442:2015	Health informatics - Personal health device communication - Part 10442: Device specialization - Strength fitness equipment
ISO/IEEE 11073-10471:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 10471: Device specialization - Independent living activity hub
ISO/IEEE 11073-10472:2012	Health Informatics - Personal health device communication - Part 10472: Device specialization - Medication monitor
ISO/IEEE 11073-20101:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 20101: Application profiles - Base standard
ISO/IEEE 11073-20601:2010	Health informatics - Personal health device communication - Part 20601: Application profile - Optimized exchange protocol
ISO/IEEE 11073-30200:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 30200: Transport profile - Cable connected
ISO/IEEE 11073-30300:2004	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 30300: Transport profile - Infrared wireless
ISO/IEEE 11073-30400:2012	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 30400: Interface profile - Cabled Ethernet
ISO 11073-90101:2008	Health informatics - Point-of-care medical device communication - Part 90101: Analytical instruments - Point-of-care test
ISO 11073-91064:2009	Health informatics - Standard communication protocol - Part 91064: Computer-assisted electrocardiography
ISO/TS 11073-92001:2007	Health informatics - Medical waveform format - Part 92001: Encoding rules

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (continued)

Number	Title
ISO/TR 11487:2008	Health informatics - Clinical stakeholder participation in the work of ISO TC 215
ISO 11615:2012	Health informatics - Identification of medicinal products - Data elements and structures for the unique identification and exchange of regulated medicinal product information
ISO 11616:2012	Health informatics - Identification of medicinal products - Data elements and structures for the unique identification and exchange of regulated pharmaceutical product information
ISO/TR 11633-1:2009	Health informatics - Information security management for remote maintenance of medical devices and medical information systems - Part 1: Requirements and risk analysis
ISO/TR 11633-2:2009	Health informatics - Information security management for remote maintenance of medical devices and medical information systems - Part 2: Implementation of an information security management system (ISMS)
ISO/TR 11636:2009	Health Informatics - Dynamic on-demand virtual private network for health information infrastructure
ISO 12052:2006	Health informatics - Digital imaging and communication in medicine (DICOM) including workflow and data management
ISO/TR 12300:2014	Health informatics - Principles of mapping between terminological systems
ISO/TR 12309:2009	Health informatics - Guidelines for terminology development organizations
ISO/TR 12773-1:2009	Business requirements for health summary records - Part 1: Requirements
ISO/TR 12773-2:2009	Business requirements for health summary records - Part 2: Environmental scan
ISO 12967-1:2009	Health informatics - Service architecture - Part 1: Enterprise viewpoint
ISO 12967-2:2009	Health informatics - Service architecture - Part 2: Information viewpoint
ISO 12967-3:2009	Health informatics - Service architecture - Part 3: Computational viewpoint
ISO/TR 13054:2012	Knowledge management of health information standards
ISO 13119:2012	Health informatics - Clinical knowledge resources - Metadata
ISO 13120:2013	Health informatics - Syntax to represent the content of healthcare classification systems - Classification Markup Language (ClaML)
ISO/TR 13128:2012	Health Informatics - Clinical document registry federation
ISO/TS 13131:2014	Health informatics - Telehealth services - Quality planning guidelines
ISO/TS 13582:2013	Health informatics - Sharing of OID registry information
ISO/TS 14265:2011	Health Informatics - Classification of purposes for processing personal health information
ISO/TR 14292:2012	Health informatics - Personal health records - Definition, scope and context

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (continued)

Number	Title
ISO/TR 14639-1:2012	Health informatics - Capacity-based eHealth architecture roadmap - Part 1: Overview of national eHealth initiatives
ISO/TR 14639-2:2014	Health informatics - Capacity-based eHealth architecture roadmap - Part 2: Architectural components and maturity model
ISO/TR 16056-1:2004	Health informatics - Interoperability of telehealth systems and networks - Part 1: Introduction and definitions
ISO/TR 16056-2:2004	Health informatics - Interoperability of telehealth systems and networks - Part 2: Real-time systems
ISO/TS 16058:2004	Health informatics - Interoperability of telelearning systems
ISO/TS 16791:2014	Health informatics - Requirements for international machine-readable coding of medicinal product package identifiers
ISO 17090-1:2013	Health informatics - Public key infrastructure - Part 1: Overview of digital certificate services
ISO 17090-2:2008	Health informatics - Public key infrastructure - Part 2: Certificate profile
ISO 17090-3:2008	Health informatics - Public key infrastructure - Part 3: Policy management of certification authority
ISO 17090-4:2014	Health informatics - Public key infrastructure - Part 4: Digital Signatures for healthcare documents
ISO 17115:2007	Health informatics - Vocabulary for terminological systems
ISO/TS 17117:2002	Health informatics - Controlled health terminology - Structure and high-level indicators
ISO/TR 17119:2005	Health informatics - Health informatics profiling framework
ISO 17432:2004	Health informatics - Messages and communication - Web access to DICOM persistent objects
ISO/TS 17439:2014	Health informatics - Development of terms and definitions for health informatics glossaries
ISO/TR 17791:2013	Health informatics - Guidance on standards for enabling safety in health software
ISO 18104:2014	Health informatics - Categorical structures for representation of nursing diagnoses and nursing actions in terminological systems
ISO 18232:2006	Health Informatics - Messages and communication - Format of length limited globally unique string identifiers
ISO/TR 18307:2001	Health informatics - Interoperability and compatibility in messaging and communication standards - Key characteristics
ISO/TS 18530:2014	Health Informatics - Automatic identification and data capture marking and labelling - Subject of care and individual provider identification

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (continued)

Number	Title
ISO 18812:2003	Health informatics - Clinical analyser interfaces to laboratory information systems - Use profiles
ISO/TR 19231:2014	Health informatics - Survey of mHealth projects in low and middle income countries (LMIC)
ISO 20301:2014	Health informatics - Health cards - General characteristics
ISO 20302:2014	Health informatics - Health cards - Numbering system and registration procedure for issuer identifiers
ISO/TR 21089:2004	Health informatics - Trusted end-to-end information flows
ISO 21090:2011	Health informatics - Harmonized data types for information interchange
ISO 21091:2013	Health informatics - Directory services for healthcare providers, subjects of care and other entities
ISO/TS 21298:2008	Health informatics - Functional and structural roles
ISO 21549-1:2013	Health informatics - Patient healthcard data - Part 1: General structure
ISO 21549-2:2014	Health informatics - Patient healthcard data - Part 2: Common objects
ISO 21549-3:2014	Health informatics - Patient healthcard data - Part 3: Limited clinical data
ISO 21549-4:2014	Health informatics - Patient healthcard data - Part 4: Extended clinical data
ISO 21549-5:2008	Health informatics - Patient healthcard data - Part 5: Identification data
ISO 21549-6:2008	Health informatics - Patient healthcard data - Part 6: Administrative data
ISO 21549-7:2007	Health informatics - Patient healthcard data - Part 7: Medication data
ISO 21549-8:2010	Health informatics - Patient healthcard data - Part 8: Links
ISO 21667:2010	Health informatics - Health indicators conceptual framework
ISO/TR 21730:2007	Health informatics - Use of mobile wireless communication and computing technology in healthcare facilities - Recommendations for electromagnetic compatibility (management of unintentional electromagnetic interference) with medical devices
ISO/HL7 21731:2014	Health informatics - HL7 version 3 - Reference information model - Release 4
ISO/TS 22220:2011	Health informatics - Identification of subjects of health care
ISO/TR 22221:2006	Health informatics - Good principles and practices for a clinical data warehouse
ISO/TS 22224:2009	Health informatics - Electronic reporting of adverse drug reactions
ISO 22600-1:2014	Health informatics - Privilege management and access control - Part 1: Overview and policy management
ISO 22600-2:2014	Health informatics - Privilege management and access control - Part 2: Formal models

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (continued)

Number	Title
ISO 22600-3:2014	Health informatics - Privilege management and access control - Part 3: Implementations
ISO/TS 22789:2010	Health informatics - Conceptual framework for patient findings and problems in terminologies
ISO/TR 22790:2007	Health informatics - Functional characteristics of prescriber support systems
ISO 22857:2013	Health informatics - Guidelines on data protection to facilitate trans-border flows of personal health data
ISO/TS 25237:2008	Health informatics - Pseudonymization
ISO/TS 25238:2007	Health informatics - Classification of safety risks from health software
ISO/TR 25257:2009	Health informatics - Business requirements for an international coding system for medicinal products
ISO 25720:2009	Health informatics - Genomic Sequence Variation Markup Language (GSVML)
ISO/TS 27527:2010	Health informatics - Provider identification
ISO 27789:2013	Health informatics - Audit trails for electronic health records
ISO/TS 27790:2009	Health informatics - Document registry framework
ISO 27799:2008	Health informatics - Information security management in health using ISO/IEC 27002
ISO/TR 27809:2007	Health informatics - Measures for ensuring patient safety of health software
ISO/HL7 27931:2009	Data Exchange Standards - Health Level Seven Version 2.5 - An application protocol for electronic data exchange in healthcare environments
ISO/HL7 27932:2009	Data Exchange Standards - HL7 Clinical Document Architecture, Release 2
ISO/HL7 27951:2009	Health informatics - Common terminology services, release 1
ISO/HL7 27953-1:2011	Health informatics - Individual case safety reports (ICSRs) in pharmacovigilance - Part 1: Framework for adverse event reporting
ISO/HL7 27953-2:2011	Health informatics - Individual case safety reports (ICSRs) in pharmacovigilance - Part 2: Human pharmaceutical reporting requirements for ICSR
ISO/TR 28380-1:2014	Health informatics - IHE global standards adoption - Part 1: Process
ISO/TR 28380-2:2014	Health informatics - IHE global standards adoption - Part 2: Integration and content profiles
ISO/TR 28380-3:2014	Health informatics - IHE global standards adoption - Part 3: Deployment
ISO/TS 29585:2010	Health informatics - Deployment of a clinical data warehouse
IEC 80001-1:2010	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 1: Roles, responsibilities and activities

Table 2A: Standards for medical information and medical data exchange systems in ISO (continued)

Number	Title
IEC/TR 80001-2-1:2012	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-1: Step by Step Risk Management of Medical IT-Networks; Practical Applications and Examples
IEC/TR 80001-2-2:2012	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-2: Guidance for the communication of medical device security needs, risks and controls
IEC/TR 80001-2-3:2012	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-3: Guidance for wireless networks
IEC/TR 80001-2-4:2012	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-4: General implementation guidance for Healthcare Delivery Organizations
IEC/TR 80001-2-5:2014	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-5: Application guidance - Guidance for distributed alarm systems
ISO/TR 80001-2-6:2014	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Part 2-6: Application guidance - Guidance for responsibility agreements
ISO/TR 80001-2-7:2015	Application of risk management for IT-networks incorporating medical devices - Application guidance - Part 2-7: Guidance for Healthcare Delivery Organizations (HDOs) on how to self-assess their conformance with IEC 80001-1

Annex 2: Training courses developed under the CIS regional initiative on e-health

Three distinct training courses for different target groups have been developed, as follows:

A2.1 Course: “ICT for medical students”

Module 1: General information on medical IT systems and e-health

- 1.1 Use of information technologies in medicine and health care
- 1.2 Conceptual framework and principles of e-health
- 1.3 Classification of medical IT systems
- 1.4 Basic principles of automation of the treatment-diagnostic process

Module 2: General information on computers and computer networks

- 2.1 PC structure
- 2.2 The worldwide Internet: Basic information
- 2.3 Popular medical IT resources
- 2.4 Safety and security online

Module 3: Specialized medical IT systems

- 3.1 Organizing the automated workplace for medical staff
- 3.2 Online patient histories and treatment records: Basic principles
- 3.3 Expert medical systems
- 3.4 IT systems for managing health care
- 3.5 Conceptual framework and principles of e-pharmacy

Module 4: Telemedicine

- 4.1 Telemedicine and its basic tools
- 4.2 Types of telemedicine services
- 4.3 Organizing remote healthcare monitoring
- 4.4 Basic principles of building and operating telemedicine networks
- 4.5 Family telemedicine

Module 5: Specialized e-health systems

- 5.1 Medical computer systems
- 5.2 Automated laboratory testing systems
- 5.3 Computer simulators in e-health

Module 6: Searching for medical information and working with databases

- 6.1 Searches on the Internet
- 6.2 Using cloud technologies to store medical data

- 6.3 Databases for storing medical data
- 6.4 Overview of the main programs for working with medical data

Module 7: Examples of best practice in the use of ICTs in health care

- 7.1 Organizing operational and traffic control of emergency medical services
- 7.2 Successful telemedicine projects
- 7.3 Best practices and initiatives in e-health.

A2.2 Course: “ICT for doctors”

Module 1: General information on medical IT systems in e-health

- 1.1 Use of IT in medicine and health care
- 1.2 Conceptual framework and principles of e-health
- 1.3 Classification of medical IT systems
- 1.4 Basic principles of automation of the diagnostic and treatment process

Module 2: Specialized medical IT systems

- 2.1 Organizing the automated work place for medical staff
- 2.2 Expert medical systems
- 2.3 IT systems for managing health care
- 2.4 Conceptual framework and principles of e-pharmacy

Module 3: Telemedicine

- 3.1 Telemedicine and its basic tools
- 3.2 Types of telemedicine services
- 3.3 Videoconferencing in telemedicine
- 3.4 Basic principles of building and operating telemedicine networks

Module 4: Specialized e-health systems

- 4.1 Medical computer systems
- 4.2 Automated laboratory testing systems
- 4.3 Computer simulators in e-health

Module 5: Examples of best practice in use of ICT in health care

- 5.1 Organizing operational and traffic control of emergency medical services
- 5.2 Successful telemedicine projects
- 5.3 Popular programmes and hardware systems in e-health

A2.3 Course: “E-health for ICT engineers”

Module 1: The role of e-health in the developing world

- 1.1 Conceptual framework and basic elements of e-health

- 1.2 Basic problems in developing e-health
- 1.3 World Health Organization: Basic objectives and goals
- 1.4 Basic e-health concepts

Module 2: Telemedicine and the potential of mobile technologies for e-health

- 2.1 Particular aspects of building telemedicine networks
- 2.2 Basic telemedicine services and principles of their implementation
- 2.3 Mobile technologies and health care
- 2.4 Successful telemedicine projects

Module 3: E-health management systems

- 3.1 Principles and circulation of information in e-health
- 3.2 Particular aspects of building e-health management systems
- 3.3 Expert medical systems
- 3.4 Remote-monitoring systems in e-health

Module 4: Basic principles of providing e-health services

- 4.1 Particular aspects of organizing automated workplaces for purposes of e-health
- 4.2 Specialized software for providing e-health services
- 4.3 Basic principles of developing operational and traffic control of emergency medical services
- 4.4 Conceptual framework and principles of mobile health care

Module 5: Specialized e-health equipment

- 5.1 Medical computerized systems
- 5.2 Automated laboratory test systems
- 5.3 Computer simulators in e-health

Annex 3: Lessons learned from the workshops and webinar held under the auspices of Question 2/2⁹⁰

Two workshops and one webinar were held under the auspices of Question 2/2 during the 2017-2021 study period:

- Workshop on the adoption of new digital health technologies (Geneva, Switzerland, 5 October 2018)
- Workshop on new communication technologies for e-health and socio-economic issues (Geneva, Switzerland, 14 October 2019)
- Webinar on new e-health solutions to combat pandemics with ICT (Virtual meeting, 6 July 2020)

These sessions contribute to implementation of the Question 2/2 workplan and are intended for representatives of ministries, regulators, telecom operators, universities and general education institutions, telecommunication equipment manufacturers, research and design institutes, software developers and other interested stakeholders from ITU Member States, Sector Members, Associates and Academia.

New technologies are opening up new opportunities to attain the Sustainable Development Goals, and particularly SDG 3, that were not possible before. New trends such as AI, 5G, IoT and big data are enabling prevention, early diagnosis, treatment and early warning for maternal and child health, non-communicable diseases, infectious diseases, and such like. Their adoption will remain dependent, however, on their affordability, accessibility, integration with existing systems and sustainable business models. The sessions showcase examples of some of the most promising technologies for e-health and discuss challenges for their large-scale adoption and ways of addressing those challenges.

Workshop on the adoption of new digital health technologies⁹¹(Geneva, Switzerland, 5 October 2018)

Session 1 – New technology for new business

Session 1 presented some examples of the most promising technologies for new e-health business:

- [Resilient health care by IT support⁹²](#)
Mr Jun Miyazaki, OrangeTechLab, Inc. (Japan)

This contribution proposes a resilient healthcare approach using several IT technologies: statistical analysis, process mining, AI based analysis.

- Automated external defibrillator (AED) remote-monitoring system
Mr Kenichi Ashizawa, Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC) (Japan)

The system receives the results of a daily self-test effected by the AED, the expiry date of the electrode pads and the battery expiry date/remaining battery charge by wireless signals via Bluetooth. Using the LTE line makes it possible to install the system anywhere in a hospital, without any limitation on installation locations because the storage case, AC power supply, etc. are not required

- [Providing safe and secure deliveries around the world](#)

⁹⁰ ITU-D. [Workshops and other events of the seventh study period of ITU-D study groups \(2018-2021\)](#)

⁹¹ ITU-D. [Session on the adoption of new digital health technologies](#). Geneva, 5 October 2018.

⁹² See also ITU-D SG2 Document [2/31](#) from OrangeTechLab, Inc. (Japan)

Ms Yuko Ogata, Melody International Ltd. (Japan)

A telemedicine cardiocograph and a perinatal e-health platform were developed so that doctors in distant locations can diagnose the condition of expectant mothers and their fetuses irrespective of their geographical location. The establishment of operational structures to exploit this system is under way in developing countries (Thailand, Laos, Indonesia, South Africa and Myanmar)

– [Communications satellite technology for e-health](#)

Mr Mikhail Y. Natenzon, National Telemedicine Agency Research and Production Union (Russian Federation)

The group in the Russian Federation has created a satellite mobile communication system that helps control tuberculosis, HIV/AIDS and other virulent diseases, and/or performs early diagnosis in rural or isolated areas.

– E-health standardization for new business

Mr Done-Sik Yoo, Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI) (Republic of Korea), Co-Rapporteur

This contribution introduces advanced e-health devices which are developed and/or produced commercially in the Republic of Korea, and the "sleepless management business" whose standardization is proposed in ITU-T SG16.

Session 2 - Social acceptance and academic support

Session 2 discussed economic indicators and academia activities related to e-health:

– [Long-term effect of telecare intervention on patients with chronic diseases](#)

Mr Masatsugu Tsuji, Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC) (Japan)

This study examines the long-term effects of the use of telecare (e-health) on the residents of a Japanese town. It is shown that telecare users require fewer days of treatment and incur lower medical expenditure than non-users with respect to the chronic diseases of stroke, hypertension, heart failure and diabetes.

– [E-health Academy](#)

Mr Leonid Androuchko, Dominic Foundation (Switzerland), Vice-Rapporteur

This contribution describes a special educational programme which explores some of the greatest challenges and opportunities facing healthcare business today, in order to improve management of e-health projects in developing countries. It is designed for business professionals who want to apply modern ICT for new advanced services in healthcare practice, with a focus on developing countries.

Key learnings from the workshop

- In developing countries, public service policies — especially healthcare policies which manage people's health and treat sick persons — are not satisfactory.
- The United Nations has set the SDGs, one of the stated targets of which is that everyone on the planet have access to health care and medical treatment by 2030. E-health using ICT is one of the solutions for attaining this goal.

- Advanced technologies such as AI medical diagnosis and medical treatment using robotics having gradually become more widespread in the developed countries, the knowledge and policies relating to such technologies should be shared with the developing countries.
- New digital health technologies using AI, IoT and satellite communication are being used in the trial phase, with a view to their standardization.
- Field surveys are being conducted on social receptivity to e-health at the economic level, including indexes.
- High-level e-health education (MBA and DBA) for specialists can help overcome obstacles and create a pool of talented experts for advancing e-health projects in developing countries.

Workshop on new communication technologies for e-health and socio-economic issues⁹³ (Geneva, Switzerland, 14 October 2019)

Session 1 – Emerging technologies for e-health

Session 1 presented some examples of the use of emerging technologies for new e-health business:

- [5G for e-health \(5G utilization in telemedicine\)](#)

Mr Yukihiro Okumura, NTT Docomo (Japan)

The presentation introduced several field trials on “Visiting Medical Care” with remote support using 5G at the Wakayama prefecture, in cooperation with Tokyo Women’s Medical University. An advanced paramedic service using 5G was presented to recognize the effects and efficiency of emergency patient transport and was compared with the image quality obtained through 4G networks. It was noted that a data speed of up to 700 Mbit/s uplink (forward link) was possible from the site to the centre via 5G.

- [E-health application of artificial intelligence, trends in Japanese telecommunication companies](#)

Mr Masahito Kawamori, Keio University (Japan)

This presentation explained the background of the e-health situation in Japan, where the quantity of MRI equipment is very large and diagnostic images are overflowing in the medical field. It is extremely useful to make use of AI for the analysis of this medical imaging information in order to ensure early detection of cancer and oversight of doctors. Also, as a case report, a health-management system linking mobile phones and AI was introduced.

Session 2 – ICTs, social acceptance and financing for e-health

Session 2 continued the discussion on the role of ICTs for e-health, and explored social acceptance and financing aspects related to e-health:

- [Robotic remote surgery: Application of ICTs for craniotomy](#)

Mr Mahdi Orooji, Tarbiat Modares University (Islamic Republic of Iran)

The presentation described a test-bed system that can be used when ultra-emergency surgery is required to save a patient’s life in cases where qualified surgeons are not physically present

⁹³ ITU-D. [Session on new communication technologies for e-health and socio-economic issues](#). Geneva, 14 October 2019.

at the site of the accident, for example in the case of intracranial bleeding to remove the accumulated blood and discharge the haematoma, so as to quickly reduce the pressure on the brain. The system includes a precision robot and its accompanying fixtures at the patient's location, a set of command and control consoles and systems at both the surgeon's and patient's locations, as well as an ultra-reliable low-latency (URLL) wireless link for the remote surgeon to perform surgery from a distance and monitor the patient.

– [Willingness to pay in e-health](#)

Mr Masatsugu Tsuji, Professor, Kobe International University (Japan)

The presentation explains and analyses the applicability of the contingent valuation method (CVM) for the economic assessment of e-health systems. By focusing on the notions of willingness to pay (WTP) and willingness to accept (WTA), it demonstrates their importance in the economic evaluation of e-health. An e-health system has the following effects: (a) stabilizing the condition of diseases; (b) raising health consciousness; (c) decreasing anxiety towards health; and (d) reducing medical expenditure. WTP thus encompasses all these benefits which users can envisage. It also explains how to design questions to obtain accurate values of WTP, namely using the dichotomous choice model; and the estimation method based on respondents' resulting WTP.

Key learnings from the workshop

- 5G systems and technology have the power to revolutionize emergency medical care in the ambulance.
- Medical robots can be combined with high-speed 5G communication to enable remote surgery.
- AI will greatly contribute to preventive medicine, epidemiology and clinical medicine.
- Socio-economic analysis is essential for sustainable operation of e-health and telemedicine.

Webinar on new e-health solutions to combat pandemics with ICT⁹⁴ (Virtual meeting, 6 July 2020)

This remote meeting was held on 6 July 2020 from 1200 to 1330 hours UTC, moderated by Mr Hani Eskandar, Focal Point for Question 2/2 and Senior Coordinator of Digital Services, ITU, and featuring six experts in this field.

Opening remarks

The meeting was opened by Mr Ahmad Reza Sharafat, Islamic Republic of Iran, Chairman of ITU-D Study Group 2.

Presentations

– [Importance of 5G and AI for pandemics \(COVID-19\)](#)

Mr Turhan Muluk, Telecom Policy Director, Intel Corporation (United States)
Mr Mario Romao, Global Director for Digital Health Policy, Intel Corporation (United States)

⁹⁴ ITU-D. [Public Webinar on new e-health solutions to combat pandemics with ICT](#). 6 July 2020.

The world faces an enormous challenge in fighting COVID-19. Behind it all, Intel is committed to accelerating access to technology that can combat the current pandemic and enable scientific discovery that better prepares society for future crises. 5G and AI are very important for new e-health solutions and already helping with COVID-19.

Figure 1A: Slide from presentation “Importance of 5G and AI for pandemics (COVID-19)”

AI-assisted Screening System for COVID-19

Medical imaging diagnostic solution that uses CT chest scans to assist with early detection of coronavirus infections that complement standard lab testing. Based on CT imaging data from over 4000 confirmed coronavirus cases, the solution was rolled out in more than 20 hospitals in China.

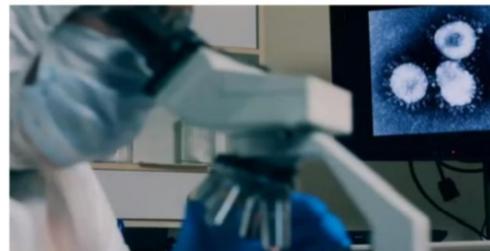


Image courtesy Huiying Medical

<https://www.intel.com/content/www/us/en/artificial-intelligence/posts/huiying-medical-covid19.html>

Rapid development of testing kits

A COVID-19 diagnostic kit was developed by a Korean biotech company using ICT, AI and high-performance computing technology. It dramatically shortened the process of developing a virus diagnostic kit from several months to around two weeks.



<http://www.korea.kr/common/download.do?fileId=190536078&tbiKey=GMN>

– [Medical image AI trial in India](#)

Mr Hirokazu Tashiro, Senior Expert, NTT Data Corporation (Japan)

A real-life example was shared by NTT Data Corporation, whose recent proof-of-concept combines existing medical technology like radiology with AI and machine learning. Initial testing of the model in an Indian COVID-designated hospital revealed that the AI matched human radiologists’ performance in detecting the presence of COVID-19 from chest X-rays. The company said that the results of the initial testing show that medical image AI has the potential to be used as an effective triage support when polymerase chain reaction (PCR) testing systems are not in place. PCR is a chemical reaction that identifies bits of DNA to diagnose an infection and is currently the standard test for detecting SARS CoV-2.

– [Mental health in the COVID-19 pandemic](#)

Ms Malina Jordanova, Associate Professor, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia (Bulgaria)

WHO defines mental health as “a state of well-being in which every individual realizes his or her own potential, can cope with the normal stresses of life, can work productively and fruitfully, and is able to make a contribution to his or her community”⁹⁵. The outbreak of coronavirus disease (COVID-19) has put a stress on our mental health.

The widespread distribution of COVID-19 and the enforced social distancing and isolation are accompanied by increasing fear and anxiety about our personal health and the health of our loved ones, often compounded by panic due to job loss and financial difficulties. All these

⁹⁵ WHO. Newsroom. Fact sheets. [Mental health: Strengthening our response](#). 30 March 2018.

factors cause changes in our sleep or eating patterns; difficulty concentrating; exacerbation of chronic health problems, including mental health conditions; increased use of alcohol, tobacco and drugs; etc. Mental health problems related to COVID-19 have already been observed at the level of the population, including anxiety-driven panic buying and paranoia about attending community events. This once again underlines the necessity to pay more attention to widespread application of virtual mental health services, which help in coping with some of the problems. It is in line with the strategic goals of Question 2/2 to focus, among all other topics, on the following issues:

- Urging ITU members to extend the application of ICT for tele-mental health support of patients diagnosed with mental health disorders and borderline cases, as well as their family members. Focusing on prophylaxis and prevention of depression will be quite helpful.
- Application of ICT for tele-mental health support of healthy citizens and health-service providers during the pandemic.
- Providing tele-mental health services to vulnerable groups of the society – teenagers, citizens living alone, older persons, etc.
- Application of ICT in the mental health domain as an educational tool, increasing the qualifications of staff and educating citizens.

The first steps that Question 2/2 could undertake may include raising awareness among healthcare professionals, decision-makers and donors by providing references, good-practice models, treatment protocols, etc.

– [Concept of TAP: Drug distributions and remote consultation just before the outbreak](#)

Mr Isao Nakajima, Professor, Seisa University (Japan)

The concept of targeted antiviral prophylaxis (TAP) involves distributing antiviral drugs to citizens in advance of a pandemic, akin to the idea of medicine sales conceived in Toyama in Japan during the Edo period.⁹⁶ Unfortunately, there are few optimal antiviral drugs (Avigan, etc.) in sight for the current COVID-19 pandemic. But during the influenza virus pandemic in 2009, it was verified in the United Kingdom and elsewhere that Tamiflu could be distributed in advance, and then administered to each individual by doctors and nurses via telemedicine over the Internet or other means. The Guidelines for the prevention and control of pandemic influenza (Phase 4 onwards) issued in 2007 by the Pandemic Influenza Expert Advisory Committee under the auspices of the Ministry of Health, Labour and Welfare (MHLW) of Japan also include a similar concept, emphasizing the importance of "preventive administration" in families and workplaces.⁹⁷

In a pandemic situation, one may expect the amount of browsing of e-pharmacy and/or drug information websites on mobile phones to explode. Telephone calls to specialists will generate a huge volume of traffic, and extremely serious communication failures will occur, so telecommunication carriers need to make thorough preparations.

In the same vein, we recommend that iodine preparations should be provided on a regular basis to residents within a 30km radius of nuclear facilities, along with education about thyroid

⁹⁶ For the Toyama "use first, pay later" drug delivery system, see, for example: <https://www.toyama-kusuri.jp/en/aboutus/medicine.html>

⁹⁷ See: Ministry of Health, Labour and Welfare. [Pandemic influenza and Avian influenza](#)

protection, side effects of the drug, when and how it should be administered, and other relevant guidance.

– [Medical ICT platform for COVID-19 and stroke](#)

Mr Teppei Sakano, CEO and Founder, Allm Inc. (Japan)

The doctor-to-doctor telemedicine smartphone app “Join” has been rolled out in 21 countries, focusing on time-sensitive acute disease such as strokes. Medical doctors are able to share medical data such as CT images and communicate to make quick decisions to deal with a case. Under an SDG project undertaken by the Ministry of Internal Affairs and Communications of Japan, the use of Join has been expanded to communicable diseases, starting with COVID-19, thus connecting infectious disease specialists and providing teaching files, teleradiology services and AI-based diagnosis support. The personal health record app “MySOS” and the patient-monitoring system “Team” have been integrated in order to support recuperation of non-severe COVID-19 patients at home. The data gathered from MySOS are monitored and scored to catch any signs of increased severity. The image-processing feature of MySOS measures severity indicators such as SpO2 and respiration rate without the use of any medical equipment.

Figure 2A: Slide from presentation “Medical ICT platform for COVID-19 and stroke”



Web-based discussion: “Combating pandemics”

The ensuing web-based e-discussion was run by the co-rapporteurs and vice-rapporteurs, focusing on “Combating pandemics” A summary of the discussions is given below:

- 1) A mobile phone service that notifies the patient in the event of approach/contact is one of the systems that prevent the spread of infection. Here, attention must be paid to the protection of personal information.
- 2) Detection of abnormalities on medical images (CT-SCAN, MRI, chest X-ray) by AI (e.g. convolutional neural network- CNN) can offer professional advice to medical staff and hence support efficient diagnosis.
- 3) If residents are kept in a closed space for a long period of time, stress may accumulate and their mental health may deteriorate. It is important to support such residents remotely with telepsychiatry.
- 4) Immediately before an outbreak of a highly contagious infectious disease, when implementing policies such as distributing therapeutic drugs to patients, many mirror sites are used for the web system that provides drug information to patients and/or suitable medical advice through

telemedicine. It should be borne in mind that, in such a social environment, severe congestion may occur due to the volume of calls exceeding the daily communication capacity.

- 5) When collecting and managing information access in relation to infected patients, sufficient consideration should be given to the protection of personal information.

Annex 4: List of contributions and liaison statements received on Question 2/2

Contributions on Question 2/2

Web	Received	Source	Title
2/416 +Ann.1-3	2021-03-09	Intel Corporation (United States)	Importance of Terrestrial High-Speed and High-Quality Broadband for Digital Equity
2/412	2021-03-02	ATDI (France)	Deletion of e-health terminology and addition of abbreviations and acronyms
2/408	2021-03-03	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Party 4B on Output Report of Question 2/2
2/403	2021-03-02	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Party 5D on Output Report of Question 2/2
2/395 +Ann.1	2021-02-17	EMEA Satellite Oper- ators Association (ESOA/GSC)	Proposed observations and suggestions for final report on Question 2/2
2/389	2021-02-01	BDT Focal Point for Question 2/2	Health Apps Assessment Frameworks report by the European mHealth Hub
2/386	2021-01-28	Haiti	Phases involved in the implementation of tele-medicine in hospitals
RGQ2/ TD/28	2020-10-14	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Party 5D on 5G in the medical field - "Infected patient care system using 5G"
RGQ2/ TD/27	2020-10-13	Co-Rapporteurs for Question 2/2	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Parties 4A, 4B and 4C on Satellite Communications for eHealth
RGQ2/ TD/26 +Ann.1	2020-10-13	Japan	Report on an example of measures against infectious diseases that applies 5G - Development and demonstration of infected patient care system using network-typed unit
RGQ2/ TD/25	2020-10-13	Co-Rapporteur for Question 2/2	Information about a possible new liaison statement from ITU-R Working Party 5D
RGQ2/270 +Ann.1	2020-09-22	BDT Focal Point for Question 2/2	Digital Health Tools for COVID-19 Response
RGQ2/267	2020-09-22	Republic of Korea	Proposed text for Chapter 3 (eHealth Standardization) of the Final Report of Question 2/2
RGQ2/260 +Ann.1	2020-09-18	Japan	Report on an example of measures against infectious diseases that applies 5G - Development and demonstration of infected patient care system using network-typed unit

(continued)

Web	Received	Source	Title
RGQ2/255	2020-09-14	Co-Rapporteurs for Question 2/2, Vice-Rapporteurs for Question 2/2	Proposal for the future of the Question 2/2 ICTs for eHealth
RGQ2/254	2020-09-12	Co-Rapporteurs for Question 2/2, Vice-Rapporteurs for Question 2/2	Proposal for new Resolution "Using information and communication technologies to combat pandemics such as Corona virus infections"
RGQ2/250 (Rev.1)	2020-09-08	Intel Corporation (United States)	Updated Information on the Global Status of 5G
RGQ2/236	2020-08-20	EMEA Satellite Operators Association (ESOA/GSC)	Case Studies - Satellite for eHealth
RGQ2/230	2020-08-19	State of Palestine under Resolution 99 (Rev. Dubai, 2018)	National digital transformation strategy
RGQ2/217	2020-07-31	Haiti	eHealth terminology
2/TD/28	2020-02-26	Tokai University (Japan)	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-R Working Party 4A on ambulance communications
2/TD/27	2020-02-26	Tokai University (Japan)	Proposed liaison statement from ITU-D Study Group 2 Question 2/2 to ITU-Working Party 5G on 5G in the medical field
2/TD/26 (Rev.1)	2020-02-14	BDT	ITU-WHO-EU mHealth and Innovation Hub
2/334	2020-02-11	Japan	Telemedicine collaboration network system between medical professionals using mobile devices
2/313	2020-02-03	Co-Rapporteur and Vice-Rapporteur for Q2/2	eHealth terminology for an annex of the Final Report of Q2/2
2/304	2020-01-08	Tokai University (Japan)	Draft to encourage discussion for the work plan of the next study cycle
2/303	2020-01-08	Tokai University (Japan)	Draft document for the Final Report - Section 5.2 ("E-health project related to the Universal Service Fund")
2/302	2020-01-08	Tokai University (Japan)	Draft document for the Final Report - Section 5.1. ("Study on economic aspects of digital health")
2/294	2020-01-09	Japan	5G trends in Japan and report on an example of efforts for utilization in telemedicine

(continued)

Web	Received	Source	Title
2/278 (Rev.1)	2020-01-08	Tokai University (Japan)	A nationwide study on optical analysis to support ambulance communications
2/273	2020-01-02	Senegal	Report of workshop on Capacity Building for Digital Health Leadership, 25 November-4 December 2019, Cotonou, Benin
2/268	2019-12-30	State of Palestine under Resolution 99 (Rev. Dubai, 2018)	Digital transformation policy
2/265	2019-12-27	Russian Federation	The Telemedicine Act in the Russian Federation
2/254	2019-12-16	Haiti	E-health opportunities for stakeholders
RGQ2/169	2019-09-13	Tokai University (Japan)	How to measure economic benefits of e-health
RGQ2/168	2019-09-12	Tokai University (Japan)	Blockchain and eHealth
RGQ2/163	2019-09-10	BDT Focal Point for Question 2/2	ITU-WHO-EU mHealth and Innovation Hub
RGQ2/160 +Ann.1	2019-09-09	BDT Focal Point for Europe	ITU Office for Europe 2019 actions and 2020 plan
RGQ2/159	2019-09-06	India	ICT solutions and practices employed in providing holistic e-health services in India
RGQ2/149	2019-08-22	Tokai University (Japan)	Proposed text for Chapter 3 of the Final Report for Question 2/2
RGQ2/138	2019-08-02	Tarbiat Modares University (Islamic Republic of Iran)	ICTs for digital health: robotic remote surgery
RGQ2/131	2019-07-26	Benin	E-health in Benin: initiatives and outlook
RGQ2/128	2019-07-22	Syrian Arab Republic	Dissemination of advanced information about new e-health applications using new technologies in the developing countries
RGQ2/126	2019-07-19	Burkina Faso	Implementation of "Be He@lthy Be Mobile" in Burkina Faso
RGQ2/125	2019-07-19	Burkina Faso	The use of mobile technologies to combat cervical cancer in Burkina Faso
RGQ2/122	2019-07-09	Haiti	Challenges related to the introduction of e-health in developing countries
RGQ2/110	2019-03-14	Sri Lanka	Telecommunication/ICTs for eHealth
2/215	2019-03-12	BDT Focal Point for Question 2/2	Report about ITU-WHO Regional Capacity Building for Digital Health Leaders, 21-30 November 2018 in Maseru, Lesotho

(continued)

Web	Received	Source	Title
2/211	2019-03-12	Intel Corporation (United states)	Importance of smart cities, 5G, IoT and AI
2/206	2019-03-11	Senegal	Plan Stratégique Santé Digitale: cas du Sénégal
2/203	2019-03-11	A.S. Popov Odessa National Academy of Telecommunications (Ukraine)	A set of guidelines on the construction of telemedicine networks at the local (individual settlements), regional (districts, regions) and national levels
2/189	2019-02-21	A.S. Popov Odessa National Academy of Telecommunications (Ukraine)	The report of ITU Regional Workshop for Europe and CIS on eHealth development, Odessa, Ukraine, October 17-19, 2018
2/153	2019-02-03	State of Palestine under Resolution 99 (Rev. Dubai, 2018)	Contribution from Palestine
2/148	2019-01-23	Tokai University (Japan)	The report of Japan-Russia eHealth Workshop 2018
2/130	2019-01-07	Democratic Republic of the Congo	Pan-African e-network project e-VidyaBharati and e-AarogyaBharati (e-VBAB) for telemedicine and tele-education
RGQ2/TD/7	2018-10-01	Russian Federation	ITU-D SG1 and SG2 coordination: Mapping of ITU-D Study Group 1 and 2 Questions
RGQ2/70	2018-09-18	Egypt	Main architecture elements of a smart city
RGQ2/65	2018-09-15	Senegal	Initiatives e-santé au Sénégal : leçons apprises et recommandations
RGQ2/64	2018-09-14	BDT Focal Point for Question 2/2	Digital Health Platform: a foundation for scaling up integrated digital health applications
RGQ2/59	2018-09-12	Paraguay	Paraguay experience in connectivity to public health units
RGQ2/58	2018-09-12	Senegal	La stratégie «Sénégal Numérique 2025 » : l'utilisation des TIC dans le système de santé au Sénégal
RGQ2/35	2018-08-16	Brazil	Presentation of Centro de Telessaúde/ HC-UFMG in Brazilian state of Minas Gerais
RGQ2/34	2018-08-16	Brazil	Presentation of the "Programa Nacional Telessaúde Brasil Redes"
RGQ2/31	2018-08-16	OrangeTechLab Inc. (Japan)	Resilient health care by IT support
RGQ2/27 +Ann.1	2018-08-15	Japan	Long-term effect of telecare intervention on patients with chronic diseases

(continued)

Web	Received	Source	Title
RGQ2/24	2018-08-14	Benin	Start-ups as a motor of sustainable socio-economic development in the creation of smart cities and societies and e-health
RGQ2/23	2018-08-14	Japan	AED remote monitoring system linked with wireless public networks
RGQ2/22 +Ann.1	2018-08-12	Tokai University; Melody International Ltd (Japan)	Providing safe and secure deliveries for expectant mothers' health care using ICTs - Perinatal eHealth platform called "Melody-i" for rural and remote areas
RGQ2/21	2018-08-10	Dominic Foundation (Switzerland)	E-health Academy
2/94	2018-04-26	BDT Focal Point for Question 2/2	Digital Health Platform: a foundation for scaling up integrated digital health applications
2/86	2018-04-23	Tokai University (Japan)	Bird-to-Bird packet communication using wireless token rings
2/51	2018-03-21	China	Application of blockchain in the field of digital health
2/43	2018-03-06	A.S. Popov Odessa National Academy of Telecommunications (Ukraine)	Series of specialized multimedia training courses on e-health

Incoming liaison statements for Question 2/2

Web	Received	Source	Title
2/421	2021-03-15	ITU-R Working Party 5D	Liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-D Study Group 2 Question 2/2 on telecommunications/ICTs for e-health
2/358	2020-11-03	ITU-R Working Party 4B	Liaison statement from ITU-R Working Party 4B to ITU-D SG2 Q2/2 on telecommunications/ICTs for eHealth
2/356	2020-10-21	ITU-R Working Party 5D	Liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-D SG2 Q2/2 on telecommunications/ICTs for e-Health
RGQ2/210 +Ann.1	2020-07-13	ITU-R Working Party 5D	Liaison statement from ITU-R Working Party 5D to ITU-D SG2 Q2/2 on telecommunications/ICTs for e-Health
RGQ2/208	2020-06-04	ITU-R Working Party 4B	Liaison statement from ITU-R Working Party 4B to ITU-D SG2 Q2/2 on ambulance communications
RGQ2/116 +Ann.1-2	2019-05-29	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG1 and SG2 on ITU inter-sector coordination

(continued)

Web	Received	Source	Title
RGQ2/114 +Ann.1-2	2019-06-12	ITU-T Study Group 5	Liaison statement from ITU-T SG5 to ITU-D SG1 and SG2 on ITU inter-sector coordination
2/138 +Ann.1	2019-01-16	ITU-T Study Group 20	Liaison statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG2 Q2/2 on the invitation from ITU-D SG2 to collaborate on relevant topics of e-health
RGQ2/TD/9	2018-10-01	ITU-R study groups - Working Party 7B	Liaison statement from ITU-R WP7B to ITU-D SG2 Q2/2 on contribution concerning Bird-to-Bird packet communication
RGQ2/8	2018-07-02	ITU-R study groups - Working Party 1B	Liaison statement from ITU-R WP 1B to ITU-D SG2 Q2/2 on the contribution concerning Bird-to-Bird packet communication
RGQ2/5	2018-06-01	ITU-R Working Party 5A	Liaison Statement from ITU-R WP5A to ITU-D SG2 Q2/2 on the contribution concerning Bird-to-Bird packet communication
2/25	2017-11-24	ITU-T Study Group 20	Liaison Statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG2 Question 2/2 on Final Report for ITU-D SG2 Q2/2 (eHealth)
2/21	2017-11-24	ITU-T Study Group 20	Liaison Statement from ITU-T SG20 to ITU-D SG2 Question 2/2 on collaboration on eHealth

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

数字网络和社会部 (DNS)

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

数字知识中心部 (DKH)

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

**副主任兼行政和运营
协调部负责人 (DDR)**

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

电子邮件: bdtdeputydir@itu.int
电话: +41 22 730 5131
传真: +41 22 730 5484

数字化发展合作伙伴部 (PDD)

电子邮件: bdt-pdd@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

Gambia Road
Leghar Ethio Telecom Bldg, 3rd floor
P.O. Box 60 005
Addis Ababa
Ethiopia

电子邮件: itu-ro-africa@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
Boite 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 des Almadies
Immeuble Rokhaya, 3^e étage
Boîte postale 29471
Dakar - Yoff
Senegal

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 6 Ed. Luis Eduardo
Magalhães,
Bloco "E", 10^o andar, Ala Sul
(Anatel)
CEP 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
传真: +1 246 437 7403

智利

国际电联

地区办事处

Merced 753, Piso 4
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 Altos de Miramontes
Calle principal, Edificio No. 1583
Frente a Santos y Cia
Apartado Postal 976
Tegucigalpa
Honduras

电子邮件: itutegucigalpa@itu.int
电话: +504 2235 5470
传真: +504 2235 5471

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: ituasiapacificregion@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: ituasiapacificregion@itu.int
电话: +62 21 381 3572
电话: +62 21 380 2322/2324
传真: +62 21 389 5521

独联体国家

俄罗斯联邦

国际电联

区域代表处

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

电子邮件: itumoscov@itu.int
电话: +7 495 926 6070

欧洲

瑞士

国际电联

欧洲处

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

电子邮件: euregion@itu.int
电话: +41 22 730 5467
传真: +41 22 730 5484

国际电信联盟
电信发展局

Place des Nations
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

ISBN 978-92-61-34075-9



9 789261 340759

瑞士出版
2021年,日内瓦

图片来源: Shutterstock