



联合国

区块链在联合国系统的应用：进入准备状态

联合检查组的报告

撰写人：彼得鲁·杜米特留



区块链在联合国系统的应用：进入准备状态

联合检查组的报告

撰写人：彼得鲁·杜米特留



联合国 • 日内瓦，2020 年

项目团队：

检查专员	彼得鲁·杜米特留
评价和检查干事	Stefan Helck
研究助理	Eleyeba Bricks
顾问	Dejan Dincic
实习生	Ruichuan Yu
实习生	Simon Christopher Mueller

执行摘要

区块链在联合国系统的应用：进入准备状态

数字化转型背景下的区块链

区块链是一种扩展技术，其在物理、数字和生物系统中的融合和交互界定了第四次工业革命的轮廓。虽然这项技术还处于发展初期，但鉴于其可能产生的影响，权衡利弊并决定监管行动和业务框架应成为包括联合国系统在内的多利益攸关方对话的主题。

在区块链出现的最初几年(2008-2013年)，虽然实质内容相对单一(共享数据账本)，但区块链已被视为最有前途的数字技术之一。尽管区块链是采用一种颇具创新的方式，将以往已存在的技术(加密技术、对等网络、共识协议等)结合在一起的结果，但有人将这种技术称为自互联网出现以来最伟大的创新。这项技术的倡议者声称，它将颠覆每个行业，将对个人生活产生巨大影响。2008年金融危机后，人们对金融机构丧失普遍信任，比特币作为区块链第一大应用，吸引力大大增加。

区块链的热度经历了历史性的大起大落，但除了最初的区块链应用——比特币的历史颇有争议之外，几乎没有证据表明区块链产生了重大影响。初创企业的高失败率证明，在没有认真考虑相关风险的情况下进入区块链领域，可能对私营公司或公共组织的具体目标造成伤害。2013年后新平台的出现，尤其是以太坊的出现，为区块链应用，包括为智能合同开辟了新的道路。

目前，炒作已经结束，区块链走向业务就绪型解决方案和验证成果的时机已经到来。这项技术仍处于起步阶段，但日趋成熟。在区块链发展早期在有关区块链的辩论中占上风的区块链倡导者已经让位于商业解决方案的提供者。使用者和理论家终于认识到，区块链本身既不是目的，也不是解决未决问题的灵丹妙药。对该技术的投资有所增加，区块链应用情景的多样性也在增加。

根据最近的一项研究，虽然区块链曾被归类为一项技术实验，但它已实现从理论到实践的飞跃，并越来越被视为变革的真正推动力。越来越多的领导人现在将区块链看作组织创新不可或缺的一部分。他们正将资源投入区块链，将其作为一种更切实可行的战略解决方案(例如，见《德勤 2020 年全球区块链调查报告：未来已临愿景成真》)。同样，另一项研究估计，区块链技术有潜力在未来十年内为全球的国内生产总值带来 1.76 万亿美元的增长。¹

联合国系统各组织不能袖手旁观这个行业的发展。《2030 年可持续发展议程》和随之而来的关于创新的战略呼吁已促使一些组织率先尝试区块链的应用，主要是将其用于业务活动。一些组织正在积极发展基于区块链的应用，探讨一些颇有远见的想法，例如：冠状病毒病(COVID-19)疫苗接种认证基础设施(世界卫生组织和爱沙尼亚政府之间的伙伴关系)、独特的联合国身份证(在联合国国际

¹ PwC, “Time for trust: the trillion-dollar reasons to rethink blockchain” (October 2020).

电子计算中心合作下，由联合国难民事务高级专员公署(难民署)和世界粮食计划署(粮食署)建立的联合国数字解决方案中心)及人道主义援助治理框架草案(由粮食署及其合作伙伴的 **Building Blocks** 项目发布)。

联合国系统正在开展大量工作：正在制定标准，审查所涉法律方面问题，并开展区块链试点活动。有十个组织单独或合作使用区块链应用，开展不同类型的项目和业务。现有使用案例(其中大多数在实地)包括供应链、数字支付、牲畜追踪、数字身份和土地登记。大多数现在不使用区块链的组织正在考虑将来使用该技术的可能性。随着区块链创新的加速，各组织的兴趣将会增加和提升。

然而，联合国系统用于区块链的资源很少，应用区块链的历史也非常短暂：2017 年到 2020 年。联合检查组(联检组)进行此次审查的目的是展望未来。本报告旨在为参加组织，特别是那些愿意实施区块链应用但尚不具备实施手段、知识或明确目标的组织提供协助。简而言之，本报告的主要目的是汇集信息和提出一揽子建议，帮助联合国系统各组织为充分利用这一技术做好准备。

总体而言，联检组在试图以平衡方式讨论区块链问题时面临的主要困境如下：

(a) 使用包括高级管理者在内的非技术人员可以理解的语言，而该语言对直接参与推广或实际使用区块链的联合国工作人员来说足够准确；

(b) 在不影响联合国系统独特特征的情况下，将建议的重点从传统的合规角度转向对前景的关注，从过于指令性的角度转向更加灵活的基于情景的方法；

(c) 力争从根本上转变对创新的态度，从观望(让我们看看技术能让我们做什么)转向积极主动的态度(让我们看看技术能为我们做什么)；

(d) 尽可能在突出区块链带来的潜在利益(不提倡无条件采用该技术)与所涉风险和挑战(不阻碍创新)之间保持平衡；

(e) 争取提出关于联合国利用区块链(其最初概念的诞生源于绕过中央控制这一明显的潜在意图)的具体决策方法。这一方法不一定承认联合国的价值观及其提供公共产品的使命；

(f) 揭开该技术被热炒时包裹它的神秘面纱，传达一个信息，即采用区块链与其说是一个技术决策，毋宁说是一个务实的商业决策。

本报告载有参加组织提出的论点和忠告，而建议和决策矩阵的要素也均由这些参加组织提出。

近来关于新技术和工作的未来的总体战略提出了以行动为导向处理联合国系统开展创新和使用数字技术的问题，本报告还旨在为该战略激发的集体努力做出贡献。使用区块链是在实现可持续发展目标的背景下讨论的，作为对联合国秘书长数字合作高级别小组报告所载愿景的支持。

目标

联检组关于区块链应用的审查的具体目标如下：

(a) 查明区块链应用程序当前在联合国系统中的使用情况；

- (b) 汇编这一初期发展阶段的经验教训，并确定良好做法；
- (c) 查明与使用区块链相关的主要挑战和风险；
- (d) 探索区块链的潜在用途，为机构间加强合作和提高效率提供便利；
- (e) 为未来使用区块链应用程序提供指导、标准和框架。

在下文第五章和建议 4 中，联检组提出了一个充分考虑了联合国特殊性的决策矩阵，用于谨慎决定在哪些情况下使用区块链确实是与传统替代做法相比的最佳选择。建议的顺序代表一个简单但全面的决策过程，分为几个层次，包括采用区块链解决方案的极简决策树、具体区块链平台的选择和区块链架构的优化，以便区块链符合可持续发展目标，符合联合国的价值观保障。决策矩阵试图提供一些初步的全系统指导，对联合国系统许多组织提出的需求作出回应。

主要结论

联合国系统对区块链的应用越来越感兴趣，一些组织即使不打算立即采用该技术，但也日益关注该技术。有几个组织率先试验了区块链项目，它们可以为系统提供宝贵的经验教训和一些有发展前景的做法。存在的谨慎态度源于若干问题，包括缺乏技术知识、缺乏开展试点项目的资源，以及缺乏利用区块链解决具体问题的意识。

现有区块链应用在质量和数量上都不足以证明其具体核心功能的可用性和相关性。有些假设还没有得到证实；不可更改性和去中心化等特性需要更多测试。迄今为止积累的经验还不足以表明该技术可在金融服务之外大规模使用。

区块链的一些核心特征，如某些区块链应用案例中存在的匿名性或个人对私钥的控制，似乎与联合国系统各组织在其关注的一些领域的做法不符，特别是与人道主义领域的做法不符。当前和潜在用户对区块链带来的新风险的认识正在提高，人们正在寻求折衷解决方案，这类方案可能与关于区块链的一般假设相矛盾。

虽然过早对区块链进行严格监管可能会产生适得其反的效果，但用户和解决方案提供者都期望有最低限度的政策和标准，以减少法律不确定性并鼓励创新。

在需要内部技术专长的问题上可能存在分歧，但大多数参加组织认为，积累这方面的专门知识是有用和现实的。创造性地使用开源区块链解决方案是可行的，可以减少供应商锁定和其他形式过度依赖市场的问题。

区块链凭借其网络使命，为机构间合作带来了前所未有的机会，而各自为营的工作方法只会导致资源浪费、重复劳动、缺乏一致性和对商业条款的盲目依赖。

与其他利益攸关方的伙伴关系可以采纳新的形式，但在信任和声誉方面需要遵守现有的规则。

区块链意味着需要在机构间合作方面进行文化变革：例如，同意让领导组织或自愿联盟作为创新努力的驱动力；鼓励集体参与使用区块链，以支持可持续发展目标；联合投资于区块链项目；为合作提供激励等。会员国在实际工作中促

进机构间合作的力度不足，它们继续为目标相似的各组织的单独项目提供资助，而并非将合作作为提供资助的条件。

在此背景下，本次审查最乐观的结论之一是，区块链在联合国系统的头几年实践证实，**向机构间合作发展这一健康的新趋势**已经出现。正在进行的最重要的项目已有两个或更多组织参加，这些项目向其他愿意参加的组织开放，同时在多方投入下制定了可能供全系统使用的标准。正如本报告所述，即使是在国家一级开发的试点项目，也有开放和包容的内在使命。

本报告试图鼓励采用一种区块链技术允许和支持的、打破各自为营现象的新的协作方法。**在必要时真正进入使用区块链的准备状态，应该以机构间合作为基础，这是一个不可逆转的趋势。**

* * *

建议

本报告包括八项正式建议，联检组在建议中提出了对未来行动的指导，旨在解决审查期间发现的问题，建议涉及将区块链的使用纳入总体创新战略和政策；知识共享和能力建设；全系统行动和角色扮演；风险管理。另一项重要建议提出了用于确定适当业务场景的决策矩阵。

这些建议是向联合国系统各组织的理事机构(2条)、联合国秘书长(1条)和联合国系统各组织的行政首长(5条)提出的。

建议 1

联合国系统各组织的理事机构应确保在适用的情况下，将区块链的应用与其他数字技术一起纳入各自组织采纳的创新战略和政策。

建议 2

联合国系统各组织的行政首长应确保对可能的区块链使用场景的审查以项目风险评估为基础，包括对以下问题进行评估：相关组织关于特权和豁免的政策和条例、数据保护情况、保密性、网络安全性、系统完整性和声誉。

建议 3

联合国系统各组织的行政首长，如果尚未核准《数字化发展原则》，应在**2022**年底前核准《原则》，作为确保在组织层面就数字化转型，包括就使用区块链的可能性达成普遍共识的第一步。

建议 4

联合国系统各组织的行政首长应确保在做出使用区块链的任何决定之前对业务场景和最合适解决方案进行适当考量，以决策矩阵作为指导(如本报告所述，并进行改进和/或调整)。

建议 5

秘书长应与联合国系统各组织的行政首长协商，在国际电信联盟的支持下，在 2021 年年底前指派一名负责数字技术和相关问题的联合国代表，负责跟踪区块链互操作性标准和旨在实现区块链互操作性的开源项目的发展情况，作为全面考虑该技术所涉政策影响的工作之一，并与所有组织开展相应的合作。

建议 6

联合国系统各组织的理事机构应鼓励会员国与联合国国际贸易法委员会合作，就区块链在数字经济和数字贸易这一更广泛背景下所涉法律问题开展探索和筹备工作，包括探讨如何解决争议，以减少该领域的法律风险。

建议 7

响应秘书长在《联合国数字合作路线图》中关于部署数字公共产品的呼吁而发展区块链应用的联合国系统各组织的行政首长在开发软件时应尽可能遵循开源原则，并将代码提供给其他联合国组织。

建议 8

联合国系统各组织的行政首长应通过相关的协调机制，包括在联合国国际电子计算中心的支持下，考虑在 2022 年底前采纳一个不具约束力的机构间区块链治理框架，供感兴趣的组织使用，以确保整个系统采取一致和连贯的区块链方针，包括针对可能涉及多个联合国组织的项目采取这些方针。

本报告还包含九项软性建议。大多数软性建议旨在传播良好做法，改善系统层面关于区块链的知识共享。

- “Building blocks” 治理框架如获通过，应审查该项目与类似工作的相关性(第 78 段)；
- 国际电联应定期向所有组织通报就数字技术，包括就区块链等分布式账本技术制定的标准(第 256 段)；
- 应建立一个关于联合国系统正在使用的具体区块链应用及其实施进展情况的信息库(第 140 段)；
- 各组织应与贸易法委员会秘书处合作，提供相关文件，说明它们在使用区块链支持的应用程序方面取得的经验和教训，以及预计涉及法律问题的需求(第 268 段)；
- 应建立一个区块链解决方案外部供应商名册，供所有感兴趣的组织参考(第 277 段)；
- 创建联合国人员数字身份证的工作应当得到支持(第 298 段)。

另外两项软性建议涉及：区块链解决方案对参与者的确切作用和责任应完全清楚透明(第 73 段)；应从效率角度评估解决方案，而非孤立地进行评估，应考虑长期的管理和维护成本(第 89 段)。最后一项软性建议请各组织考虑在适当和

必要的情况下，在组织的培训课程中纳入关于区块链和其他数字技术如何运作的基本培训(第 288 段)。

目录

	页次
执行摘要.....	iii
简称和缩略语.....	x
索引.....	xi
一. 导言.....	1
A. 引言.....	1
B. 背景.....	1
C. 宗旨、目标和范围.....	3
D. 重要术语和定义.....	3
E. 方法.....	5
二. 了解区块链在联合国系统的应用情况.....	7
A. 对区块链的兴趣缓慢增加.....	7
B. 先锋组织带头，机构间合作正在出现.....	7
C. 对区块链的初步研究和探索正在进行.....	11
D. 区块链伙伴关系带来了新的挑战.....	12
E. 多利益攸关方区块链项目可能吸引多种资金来源.....	15
三. 对区块链前景的批判性分析.....	19
A. 区块链理论上的优势和益处无法自我实现.....	19
B. 证明潜在益处：任重道远.....	21
C. 并非所有假设都得到了证实.....	23
D. 不可更改性可能产生反作用力，去中心化需要更多测试.....	24
E. 适当的数字基础设施仍然是一项挑战.....	26
四. 风险管理.....	30
A. 风险管理需要针对具体的脆弱性进行调整.....	30
B. 具备与区块链相关的风险意识.....	31
C. 区块链项目伊始就应开始考虑减轻风险问题.....	32
五. 区块链：寻找问题的解决方案？.....	34
A. 在前进过程中应用学到的经验教训.....	34
B. 关于区块链应用的决策和使用，需要提供全系统指导.....	36
C. 决策矩阵.....	37
D. 优化选择.....	41
六. 前进的道路.....	44
A. 对区块链进行硬性监管可能为时过早，但需要最低限度的政策和标准.....	44
B. 标准和法律框架：正在进行的工作.....	45
C. 组织内部发展关于区块链的技术专长既有用且现实.....	51
D. 在使用区块链方面向合作文化和机构间行动迈出第一步.....	54
附件	
一. 联合国系统各组织目前使用的区块链应用汇总表.....	57
二. 各组织设想今后使用的区块链应用程序.....	60
三. 关于采用分布式账本技术解决方案应对 17 个可持续发展目标 当中的关键挑战的应用场景的指示性概述(联检组摘要).....	62
四. 参加组织需就联合检查组的建议采取的行动一览表.....	64

简称和缩略语

CEB	首协会	联合国系统行政首长协调理事会
ERP		企业资源规划
FAO	粮农组织	联合国粮食及农业组织
ICAO	民航组织	国际民用航空组织
ICT	信通技术	信息和通信技术
IFC		国际金融公司
ILO	劳工组织	国际劳工组织
IMO	海事组织	国际海事组织
ISO		国际标准化组织
ITU	国际电联	国际电信联盟
JIU	联检组	联合检查组
NGO		非政府组织
UNCITRAL	贸易法委员会	联合国国际贸易法委员会
UNCTAD	贸发会议	联合国贸易与发展会议
UNDP	开发署	联合国开发计划署
UNDSC	数字解决方案中心	联合国数字解决方案中心
UNEP	环境署	联合国环境规划署
UNESCO	教科文组织	联合国教育、科学及文化组织
UNFPA	人口基金	联合国人口基金
UN-Habitat	人居署	联合国人类住区规划署
UNHCR	难民署	联合国难民事务高级专员公署
UNICC	国际电子计算中心	联合国国际电子计算中心
UNICEF	儿基会	联合国儿童基金会
UNIDO	工发组织	联合国工业发展组织
UNIN		联合国创新网络
UNJSPF	养恤基金	联合国合办工作人员养恤基金
UNODC	毒品和犯罪问题办事处	联合国毒品和犯罪问题办事处
UNRWA	近东救济工程处	联合国近东巴勒斯坦难民救济和工程处
UN-Women	妇女署	联合国促进性别平等和增强妇女权能署
UPU	万国邮联	万国邮政联盟
WFP	粮食署	世界粮食计划署
WHO	世卫组织	世界卫生组织
WIPO	知识产权组织	世界知识产权组织
WMO	气象组织	世界气象组织

索引

实体	段落号
首协会	255
粮农组织	35、50、57、62、插文 2、85、108、126、127、135、143、151、158、161、164、171、182、202、203、204、239、283
民航组织	36、59、189
劳工组织	36、插文 5
海事组织	36
国际标准化组织	28、184、248、249、251、253
国际电联	35、37、50、60、插文 2、85、108、126、131、143、158、164、171、172、193、194、195、252、253、254、255
联检组	1、2、3、17、19、21、22、23、24、25、26、27、29、31、插文 1、89、107、155、166、插文 5、227、247、258、290
贸易法委员会	258、259、260、插文 7、261、262、263、264、265、267
贸发会议	36、55
开发署	35、44、45、46、图一、47、48、图二、49、插文 1、62、65、66、86、90、94、109、116、122、124、133、143、150、156、158、161、164、172、179、185、插文 5、插文 8
数字解决方案中心	38、291、294、295、图五、296、297
环境署	57、插文 5、283
人口基金	36、189、插文 5、238、239、294
人居署	35、52、59、180、187、插文 5
难民署	64、插文 3、125、147、160、166、173、179、188、295
国际电子计算中心	19、26、27、35、38、51、62、67、69、111、119、128、136、153、158、插文 5、229、275、291、295
儿基会	35、53、68、84、87、90、92、112、114、118、122、132、138、145、161、164、169、178、182、197、204、插文 5、238、239、282、插文 8
工发组织	36、56、87、95、175、180、187、插文 5、239、241
联合国创新网络	38、140、277、291、292、插文 8、293
养恤基金	35、51、62、67、128、153、158
近东救济工程处	36

妇女署	35、42、64、插文 3、75、83、87、90、93、110、125、134、144、152、161、164、173、179、186、238、282
粮食署	35、41、43、51、62、64、插文 3、75、83、87、113、123、125、134、146、152、158、161、164、179、184、插文 5、238、277、插文 8、295
世卫组织	36、56、插文 5
知识产权组织	36、58
气象组织	36

一. 导言

A. 引言

1. 联合国系统联合检查组(联检组)在 2020 年工作方案中纳入了对区块链应用的审查。
2. 根据联检组一名检查专员的提议,此次审查旨在对联合国各组织一项日益增长的兴趣作出回应,这些组织有兴趣在战略和业务层面利用一项充满活力和前景广阔的数字技术——区块链带来的增效作用。
3. 与此同时,联检组加入了近来关于新技术和工作的未来的总体战略激发的集体努力,这些战略基于以行动为导向的方针,处理联合国系统创新和使用数字技术的问题。²
4. 使用区块链的问题还应在实现可持续发展目标的背景下讨论。秘书长的数字合作高级别小组承认,数字技术有望为实现《2030 年可持续发展议程》做出重大贡献,有望跨越国际边界、政策孤岛和不同的专业领域。³
5. 本次审查开始之前进行的初步研究表明,尽管对这项技术的兴趣越来越大,但联合国系统各组织需要更多的指导,包括关于应如何以及何时考虑使用区块链应用程序的框架或方法。由于区块链行业还处于起步阶段,公共部门对此类技术带来的机遇和挑战的认识也处于起步阶段,联合国系统不能只是等待、观望或随意使用资源。
6. 本次审查使检查专员有机会强调,进行战略监督越来越重要和必要,这种监督不仅限于审查目前的做法,还试图预测、防止和减轻风险,促进未来有效地使用资源,同时鼓励创新。

B. 背景

7. “第四次工业革命创造了一个世界,在这个世界中,虚拟和实际制造系统在全球范围内以灵活方式相互合作。”⁴正如这一概念的缔造者所说,第四次工业革命不仅仅涵盖智能和互联的机器和系统,还涵盖这些技术的融合及其在物理、数字和生物领域的交互。区块链是一种扩展技术,区块链与人工智能和机器人技术、物联网、量子计算、虚拟和增强现实等技术相结合,可以改造实体世界、改变人类和整合环境。
8. 区块链是一种数字形式的分布式账本,具有不可更改性。账本是交易记录(数据)的数据库。与由中心主管机构(如银行或服务提供商)控制的传统交易系统不同,区块链技术能够在共享相同信息的所有参与计算机(称为“节点”)之间分

² 见《联合国秘书长的新技术战略》(2018 年 9 月)和劳工组织劳动世界的未来全球委员会,《为了更加美好的未来而工作》(2019 年)。

³ 数字合作高级别小组,《相互依存的数字时代》(2019 年)。

⁴ 克劳斯·施瓦布,《第四次工业革命》(2016 年)。

配责任，使用一个共识程序对交易进行验证，对记录进行集体监控。一旦节点就验证达成共识，交易就会打包为一个区块，区块非常难以修改或删除。

9. 区块链分为不同的类型，主要有两大类：无权限的公共区块链和设置权限的私有区块链。在公共区块链上，任何愿意加入的人都可以加入这个网络，帮助维护账本，查看正在发生的所有交易。在设置权限的私有区块链上，网络信息和维护都仅限于选定的成员。

10. 区块链主要具有结构去中心化、不可更改性和安全性等内在特征。原则上，这些特点可在区块链各方之间建立信任，促进合作，使交易安全可靠，提高透明度等等。不利的一面是，区块链技术的使用可能引起人们对其环境足迹、数据隐私、网络安全和可能被非法使用的担忧。

11. 除了比特币这个显著有争议的情况之外，区块链技术还有其他各种用途，包括供应链跟踪、数字支付、资产转移、数字身份证和土地登记。智能合同可用于简化内部流程，如发票管理、供应商付款、资产转移和争议解决。但是，智能合同必须纳入现有的法律框架。区块链用户和开发人员目前的工作重点是确定区块链可以发挥作用的应用场景。

12. 国际金融机构也在以越来越系统和以行动为导向的方式审查区块链应用的潜力。2017年，世界银行建立了区块链实验室，作为减贫项目的创新中心，包括探讨在土地管理、供应链管理、卫生、教育、跨境支付和碳市场交易等领域使用区块链和其他颠覆性技术的机会。国际金融公司(IFC)与关键影响者和专家合作，研究了区块链的潜力和危险因素。其初次报告于2017年10月发布。在最近的一份报告中，国际金融公司指出，自那次报告以来，又增加了额外的深入说明，旨在扩大和加深对这一新兴技术、其巨大潜力及众多挑战的了解。⁵

13. 根据联检组收集的信息，一些国家或地方政府也采用了区块链应用程序，还有一些政府则制定了具体的区块链法规。这些法规和其他体制措施的共同点是，因为区块链固有的分散结构，所以它们不仅从技术或成本角度，而且从治理和社会角度考虑了区块链的应用问题。

14. 区块链是一个有巨大潜力的战略课题，联合国应该开展更多的工作，理解区块链，并了解这一技术的有效用途。区块链的应用可以帮助组织降低交易成本、提高效率和效力、降低欺诈风险、控制财务风险、保护数据。这些应用还可能有助于应对业务和制定方案方面的挑战。另一方面，鉴于其某些特点(去中心化的共识机制、可能的用户匿名性、能源足迹)，区块链的一些主要特征会引发伦理问题、生态忧虑和法律问题。

15. 在《2030年可持续发展议程》中，大会强调有必要讨论“在落实可持续发展目标的专题领域开展技术和创新合作的问题，所有相关利益攸关方将会聚一堂，在各自的专业知识领域中做出积极贡献。”⁶这种合作不仅指机构间合作和

⁵ 例如，见国际金融公司，《Blockchain: Opportunities for Private Enterprises in Emerging Markets》(2019年1月)，在该出版物中，国际金融公司审查了区块链在金融服务和全球供应链中的实施情况；对区块链在新兴市场的发展作了区域分析；对区块链促进低碳能源解决办法的能力予以新的关注；并讨论了与采用该技术相关的法律和治理问题。

⁶ 联合国，大会，第70/1号决议，《变革我们的世界：2030年可持续发展议程》。

伙伴关系，还指对技术的有效利用。区块链本质上是一种分布式技术，它可能成为全系统进一步协调和融合的催化剂，成为更有效利用资源的推动力。

16. 虽然在联合国业务活动中使用区块链技术的优势被认为是固有的，是根植于这种技术的优势，但并非总有证据，可在实践中证实理论上的收益。此外，区块链的一些核心特征，包括信任度和不可更改性，也受到了质疑。此外，一些被私营部门视为有价值的特征可能不符合联合国系统的宗旨、价值观和责任。因此，在打开创新之门的同时，必须不断更新和深化对区块链潜在影响的理解。从总部到国家一级的联合国工作人员应了解这些技术如何影响他们的工作领域，并以负责任的方式测试如何利用区块链更好地完成各自的业务。

C. 宗旨、目标和范围

17. 联检组根据其任务规定进行这次审查的目的是从跨领域的角度向决策者(理事机构和行政首长)通报区块链技术的特点并提出建议，同时考虑其潜在的优势和风险。预计评估和分析将有助于缩小联合国系统决策者和区块链市场推广者之间的知识差距，并提高对使用区块链技术的认识和加强问责。

18. 本审查的目标包括：

- (一) 了解区块链应用程序当前在联合国系统中的使用情况；
- (二) 汇编这一初期发展阶段的经验教训，并确定良好做法；
- (三) 找出与使用区块链相关的主要挑战和风险；
- (四) 探索如何利用区块链的特征，为机构间加强合作和提高效率提供便利；
- (五) 为拟定关于使用区块链应用程序的指导、标准和框架提供投入。

19. 本次审查是在全系统进行的，涵盖联检组所有 28 个参加组织和联合国国际电子计算中心(国际电子计算中心)。

20. 在审查中，联检组探讨了一下问题：(a) 目前有效使用的区块链应用程序；(b) 最近启动或正在考虑的与区块链有关的项目；(c) 未来可能使用区块链的情况。

21. 在审查中，联检组还探讨了区块链应用可支持和促进哪些与《2030 年可持续发展议程》相关的使用场景。使用区块链创造加密货币本身并不是审查的重点。但是，联检组考虑和审查了与使用区块链为联合国任务或实地业务活动筹资等潜在用途相关的某些方面。

D. 重要术语和定义

22. 在审查期间，联检组团队查阅了技术文献，这些文献提供了区块链的实践者和理论家使用的大量与区块链相关的概念。虽然这些概念在语言上的差异可能大

于实质上的差异，但联检组团队选择了联合国系统内由国际电信联盟提供的技术规格。⁷ 以下清单并不详尽，仅纳入了整篇报告中使用的一些概念：

- **区块链：**一种分布式账本，由以数字形式记录的数据组成，以区块构成的连续链条形式排列，每个区块以加密方式链接和加固，以防篡改和修改。
- **区块：**区块链上的一个单独的数据单元，由一组交易和一个块头组成。
- **块头：**一种数据结构，包括与前一个区块的加密链接。
- **共识：**关于一套交易有效的协议。
- **去中心化应用：**在分布式和去中心化的计算环境中运行的应用。
- **去中心化系统：**一种分布式系统，其控制权分散于参加系统运行的个人或组织。
- **分布式账本：**以分布式和去中心化方式共享、复制和同步的一种账本。
- **不可更改性：**区块链和分布式账本系统的属性，即只能添加，不能删除或修改账本记录，并且其设计不允许随着时间的推移改变历史数据。
- **账本：**保存交易的最终和决定性(不可更改)记录的信息库。
- **节点：**参与分布式账本网络的设备或过程。
- **设置权限的：**需要授权才能进行一项或多项特定的活动。
- **无权限：**不需要授权就可以执行任何特定的活动。
- **设置权限的分布式账本系统：**一种分布式账本系统，需要权限，才能对一个节点进行维护和操作。
- **无权限分布式账本系统：**不需要权限对节点进行维护 and 操作的分布式账本系统。
- **公共分布式账本系统：**一种供公众使用的分布式账本系统。
- **私有分布式账本系统：**一种只供有限数量用户使用的分布式账本系统。
- **智能合同：**一个写入分布式账本系统的程序，对特定类型的分布式账本系统中的交易规则进行编码，由特定条件验证和触发。
- **通证：**共享分布式账本当中价值的数字化表现形式，使用加密技术保护其所有权和安全性，以确保其真实性，防止未经所有者同意的改动或篡改。
- **交易：**节点之间信息交换的全部内容。

⁷ 国际电信联盟，国际电联电信标准化部门技术规范，国际电联电信标准化部门分布式账本技术应用焦点组，“技术规范 FG DLT D1.1—分布式账本技术术语和定义”（2019年8月1日）。

- **钱包**：用于生成、管理和存储私钥和公钥以及地址的软件和/或硬件，供分布式账本技术用户进行交易。一些钱包可以与智能合同交互，允许单个和/或多个签名。

注：区块链是一种分布式账本技术，但是，也存在非区块链形式的其他分布式账本系统。虽然上述定义涵盖一般的分布式账本系统，但它们对区块链完全有效。换言之，在选择术语和定义中，“分布式账本技术”也可理解为“区块链”。

E. 方法

23. 联检组在将此专题纳入工作方案之前，先开展了初步研究和筹备活动，例如，联检组在其举办的一次国际会议上开展了“关于区块链技术如何帮助我们为可持续发展目标融资的特别对话”（2018年4月3日至4日），作为就一份有关与私营部门伙伴关系的报告开展的后续行动；联检组还与 Geneva Macro Labs 共同组织了“区块链促进影响”会议（2019年9月26日至27日，日内瓦），上述两项活动都有多利益攸关方参与。

24. 为探讨参加组织业务层面的兴趣，检查专员还于2018年和2019年出席了其他联合国实体（可持续发展目标实验室、联合国训练研究所）和外交使团（加拿大和瑞士）举办的会议。他还出席了一些全球会议，如第二届日内瓦区块链大会和达沃斯世界经济论坛（2020年）。现有的初步文件包括一份以联合国为重点的报告，由日内瓦国际关系和发展研究生院的 Capstone 研究小组为联检组编写。

25. 本审查是在2020年2月至11月期间在全系统进行的。根据联检组的规范、标准和准则及内部工作程序，编写本报告遵循的方法包括：广泛阅览文献、对与使用区块链技术有关的现有政策和做法进行深入的案头审查和分析、机构问卷调查和访谈。对数据的收集和分析同时使用了定性和定量方法。

26. 收集数据的方法包括：

- 向联检组所有参加组织和国际电子计算中心发送调查问卷；
- 对联合国系统官员进行结构式和半结构式访谈；
- 举行临时性头脑风暴会议，参加区块链从业人员会议；
- 与通过了与区块链有关的具体立法的行业和政府主管机构的代表进行磋商；
- 与其他国际组织进行对话和磋商；
- 使用开放源，包括领英、edX 和 Coopacademy 等平台的在线课程，获得有关区块链的信息，学习相关知识。

27. 拟订的问卷提供两种选择，旨在收集目前使用区块链的组织的意见和了解不使用区块链的组织的期望。联检组所有参加组织和国际电子计算中心都对机构问卷和索取信息的其他请求作出了答复。此外，在进行审查之前和审查期间，大约与116人进行了56次访谈。在可能的情况下与总部设在日内瓦的组织的代表举行了面对面的会议。因 COVID-19 疫情原因无法进行现场会议的情况下举行了在线访谈。

28. 联检组团队采访了国际标准化组织(ISO)、世界经济论坛和世界银行的工作人员，并受益于他们的介绍；还采访了不同政府主管部门、初创企业、网络和平台，包括列支敦士登公国金融市场创新办公室和 Crypto Valley Venture Capital (CV VC)、Zimt、瑞士区块链联合会、Bitcoin Suisse AG、Nägele Rechtsanwälte GmbH、Digital Assets Legal Advisors (DALAW)、Old School GmbH、Tezos Foundation、Geneva Internet Platform、Swiss Blockchain Institute 和 Geneva Macro Labs 的法律专家和区块链解决方案提供商。

29. 联检组在评估时还酌情遵循 SWOT 分析⁸ 原则，以了解在联合国系统内有效采纳区块链应用的优势、劣势、机会和威胁。

30. 在编写本报告时，只有数量有限的实体实施或试验了区块链应用程序。因此，现有的做法并不代表有统计意义的数量或足够长的时间表，以进行严格的 SWOT 分析。然而，对当前区块链应用的分析提供了宝贵的经验教训，并指出了该技术原则上可支持的工作领域。另一些组织表示非常有兴趣探索区块链的潜力。在本报告中，联检组试图以平衡和现实的方式提供指导，提高对区块链的认识，提供与该领域相关的标准化和监管活动的信息，更重要的是，对机构间合作的需要进行预测。

31. 报告在定稿之前采用了内部同行审查程序，征求了联检组所有检查专员的意见(“集体智慧”)。还将报告草稿分发给联检组参加组织，以更正事实错误，征求对联检组调查结果、结论和建议的看法。

32. 为便于处理本报告、执行报告的建议和监测建议执行情况，附件四载有一个表格，说明本报告是否提交给接受审查组织的立法机构和行政首长，以供其采取行动或参考。

33. 检查专员谨向协助编写本报告的联合国系统各组织的所有代表以及其他组织和实体的代表表示诚挚的感谢，特别是向那些参加访谈和问卷调查并主动分享其知识和专长的人表示感谢。

⁸ S.W.O.T.是分析的四项参数——“优势、弱点、机会、威胁”的英文缩写。

二. 了解区块链在联合国系统的应用情况

A. 对区块链的兴趣缓慢增加

34. 联合国系统各组织正处于实施区块链的早期阶段。现有的应用程序以不同的形式和方式用于不同类型的项目、方案和活动。

35. 在编写本报告时，有 10 个组织正在单独或合作使用区块链，并建立了专门的区块链基础设施。这些组织包括世界粮食计划署(粮食署)/联合国促进性别平等和增强妇女权能署(妇女署)、粮食及农业组织(粮农组织)/国际电信联盟(国际电联)、国际电子计算中心/联合国合办工作人员养恤基金(养恤基金)、联合国人类住区规划署(人居署)/联合国信息和通信技术厅(信通厅)(均参加联合项目)、联合国儿童基金会(儿基会)和联合国开发计划署(开发署)的一些国家办事处。使用场景包括供应链、数字支付、牲畜追踪、数字身份和土地登记。

36. 另一些组织正在考虑今后使用区块链应用程序的可能性，这些组织包括联合国人口基金(人口基金)、联合国近东巴勒斯坦难民救济和工程处(近东救济工程处)、国际劳工组织(劳工组织)、世界卫生组织(世卫组织)和联合国秘书处。一些组织进行了与其核心工作领域和任务(如与能力建设项目)相关的研究和其他活动，为其利益攸关方提供支持，这些组织包括联合国工业发展组织(工发组织)、世界知识产权组织(知识产权组织)、联合国贸易和发展会议(贸发会议)、世界气象组织(气象组织)、国际海事组织(海事组织)和国际民用航空组织(民航组织)。它们都已经开始考虑区块链的可能用途，也都有兴趣了解和认识这项技术可能带来的潜在收益和相关挑战。

37. 国际电联发挥了独特作用，该组织的分布式账本技术应用焦点组为国际电联成员和联合国系统各组织以一致方式使用区块链制定了若干极为重要的标准和规范。⁹

38. 在全系统层面，联合国创新网络也在关注区块链，联合国创新网络是一个合作平台，各机构可在此平台上分享知识，推进关于创新的讨论。国际电子计算中心为具体的区块链项目提供业务方面的援助；最近成立的联合国数字解决方案中心提议测试和实施可以予扩展供多个组织使用的尖端技术试点项目，包括区块链试点项目。

39. 本报告附件一概述了联合国系统目前正在使用区块链应用程序的各组织的情况。附件二列出了未来可能应用区块链的领域。

B. 先锋组织带头，机构间合作正在出现

40. 有几个组织较早实施了区块链。它们采用的是处于不同成熟阶段的现有区块链应用程序。它们为其他组织使用创新技术开辟了道路，它们的经验既有成就，也有挑战，同时也吸取了教训，将有助于建立一个有关联合国系统各组织使用区块链的知识库和一套做法集合。

⁹ 见 www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dlt/Pages/default.aspx。

41. 粮食署的“Building Blocks”是人道主义部门的一个主要区块链项目。该项目利用区块链，使现金转账变得更快捷，更便宜，更安全。该项目还创造了一个由其成员 100%共同拥有和共同操作的中立空间，不同人道主义组织能够在共同的识别标志下协调确定和交付援助的工作。该项目目前为在约旦和孟加拉国的 822,000 名叙利亚和罗辛亚难民提供服务。自 2017 年 5 月推出以来，Building Blocks 已有 800 万笔交易，转账 1.5 亿美元。2020 年 11 月，Building Blocks 也在黎巴嫩启动，用于机构间协调援助，为 2020 年 8 月贝鲁特爆炸事件的应急工作提供支持。

42. 妇女署 2019 年 6 月参加了一个试点项目，约旦的扎塔里和阿兹拉克妇女难民营的现金转账系统加入了 Building Blocks 平台。妇女署还有一个在肯尼亚卡库马难民营测试区块链现金转账的项目。

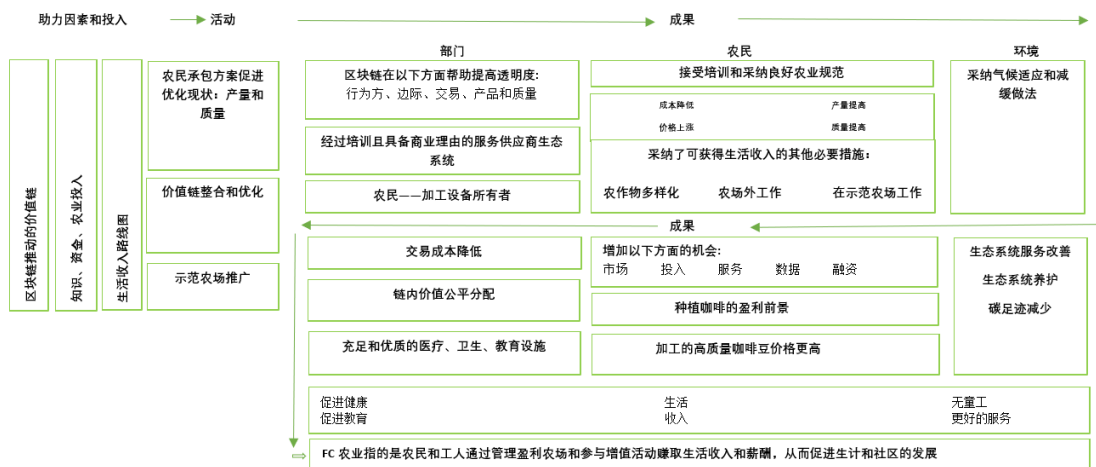
43. 粮食署还实施了“Blocks for Transport”项目，该项目在供应链和物流方面采用了区块链技术，旨在促进及时提供运输单据。该项目起初用于吉布提和埃塞俄比亚供应链走廊的采购和运输阶段。项目预计在 2021 年全面实施，其长期愿景是为人道主义行动群体建立一个以区块链为动力的模块化供应链平台。

44. 开发署在几个不同领域试用了区块链，包括使用加密货币进行众筹。该组织还在一些国家办事处开展了几个区块链试点项目，利用区块链进行供应链跟踪、生成/分配数字通证和跟踪食物捐赠情况。最成熟的试点涉及改善可持续供应链的供应情况跟踪。

45. 开发署驻厄瓜多尔国家办事处利用区块链跟踪商品(可可)，跟踪其从原产地到以巧克力棒形式销售的过程。该办事处还为巧克力棒创建了一个带有货币价值的数字通证。每一个通证都可以在消费者下次购买时兑换成折扣，或者返还给原产地农民，用于生产过程再投资。

46. 图一图示开发署驻厄瓜多尔国家办事处实施的区块链项目的预期影响。大部分数据是在区块链中捕获的，但并非全部数据。例如，作为附件捕获的发票未储存在区块链中。“链外”数据存储在一个单独的数据库中，该数据库可以保存在客户端，也可以托管给第三方服务商。

图一
开发署厄瓜多尔区块链项目

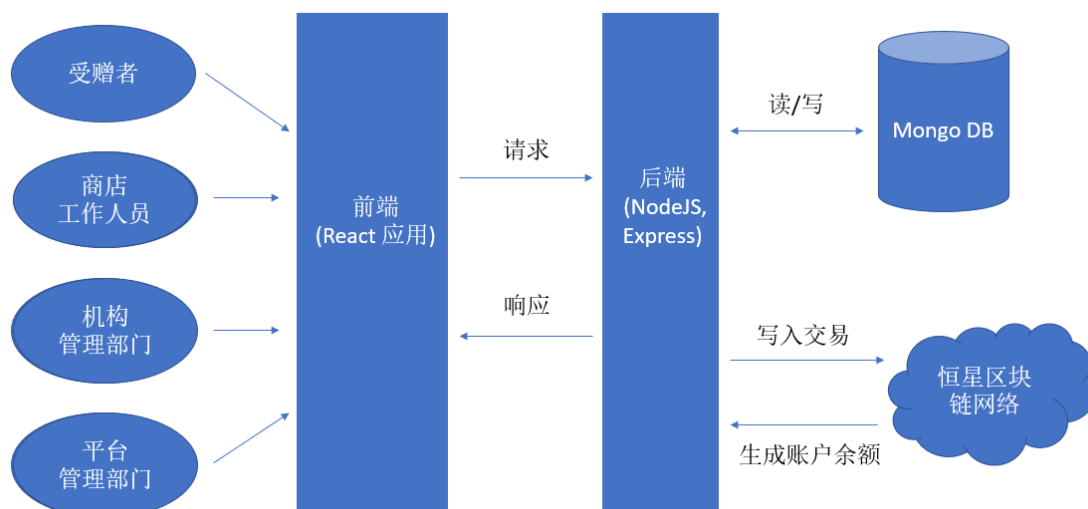


资料来源：开发署厄瓜多尔办事处和 FairChain 变革管理。

47. 开发署驻塞尔维亚国家办事处基于区块链，对捐赠食品从零售商(例如超市)到接受捐赠的非政府组织的过程进行跟踪，目的是将跟踪扩展到整个捐赠过程：农场生产、运到超市、食物银行收集和捐赠给个人。开发署国家办事处(蒙古、摩尔多瓦共和国、印度)的其他区块链试点项目因非技术原因终止。

48. 图二的流程图显示开发署塞尔维亚区块链食品捐赠项目的结构和流程。该平台的每个参与者都有自己的区块链账户(私钥和公钥的组合)，各实体之间的每笔捐赠或交易都记录在区块链中。本地数据库中有关于捐赠细节、捐赠者和接收者的信息。通证根据捐赠食物的重量生成。一旦项目完全启动并运行，其他零售商也可以加入。

图二
开发署塞尔维亚区块链项目



资料来源：开发署。

49. 塞尔维亚项目使用公共区块链作为基础设施层，在此基础上构建定制设计的私人应用，供食品捐赠链中的特定参与者使用。使用现有的公共区块链减少了项目的开发时间、投资和维护需求。出于联合国系统设计和理解基于区块链的应用这一实际目的，检查专员认为，开发署驻塞尔维亚办事处采用的方法很有意思。事实上，自从最初的区块链(比特币)出现以来，所用的技术及其应用一直在不断发展，出现了更强大、更复杂的系统。从技术角度来看，将现代区块链网络分成多个层次是可能的。出于联合国系统设计和理解基于区块链的应用这一实际目的，检查专员认为，从基于两层的功能性视角出发是有益的，这样做可以降低项目的成本和复杂性(见插文 1)。

50. 粮农组织与国际电联为巴布亚新几内亚的养猪户开展了一个项目，利用区块链技术进行牲畜追踪。消费者可通过该技术核实产品历史，从而放心购买。在采用该系统之前，消费者没有办法核实这些信息。实施新的跟踪系统对于建立消费者信任、帮助农民扩大市场并获得公平的投资回报至关重要。¹⁰

51. 国际电子计算中心/养恤基金：联合国国际电子计算中心正在利用区块链和机器学习技术，为联合国合办工作人员养恤基金从技术上实施“数字权利证书”提供支持。在业务试点过程中，居住在 70 个国家的约 280 名粮食署退休人员参与了完整解决方案的测试。下一阶段可以充分利用区块链技术，为联合国全体工作人员而非仅仅退休人员提供数字身份证。

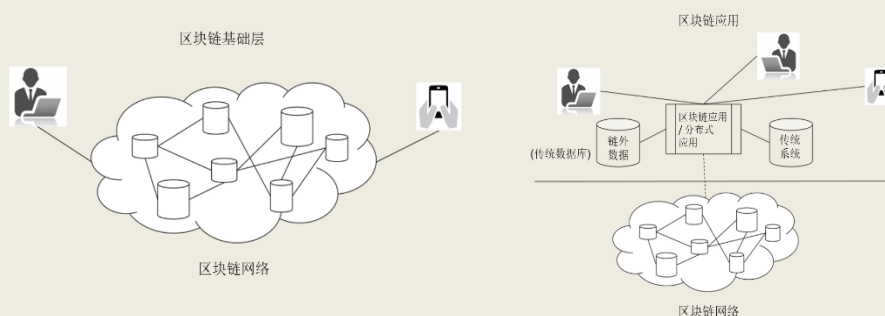
插文 1

区块链层级

区块链基础层

这是区块链的基础网络，由服务器节点组成，通过互联网连接，维持并向区块链参与者提供分布式账本。根据区块链的设计，这一层具备基本能力，用于验证和记录交易，并在分布式账本的许多记录之间达成共识。

公共区块链通常可能还拥有一种与使用区块链相关的加密货币，但这并不一定是区块链的主要功能。如今的许多区块链还具备智能合同功能或其他扩展功能、有时是专项功能。用户可以使用数字钱包作为终端应用，直接与区块链基本层互动。例如，用户可以仅使用智能手机上一个简单的应用程序作为数字钱包来发送或接收资金。



¹⁰ 见 www.fao.org/in-action/pig-farmers-in-papua-new-guinea/en/。

区块链应用层

区块链平台还提供了通过预定义的协议和接口连接到外部系统的方法。许多现代区块链平台也支持由基础平台层存储和执行的某种形式的编程功能。¹¹实际上，这意味着可以在底层区块链平台之外或之上构建复杂的应用，将其与区块链网络连接，或将区块链网络作为基础设施层。这样的应用可以创建和提供全新的功能，而不受基础层的功能的限制。

例如，可以在允许匿名用户使用其基本功能的公共区块链之上创建一个只能由选定的注册用户使用的应用程序。在这种情况下，基础区块链平台充当公共基础设施，与互联网被用作创建复杂网络应用程序的公共基础设施类似。开发署的塞尔维亚项目就是这样一个例子，该项目将恒星公共网络作为“私人”应用。(资料来源：联检组)

52. **人居署/联合国信通厅**：在阿富汗，区块链被用于追踪地块的所有权。作为“人人享有的城市”倡议的一部分，人居署和联合国信通厅正在合作建立一个数字登记册。通过利用区块链技术，创建了一个关于土地记录的不可更改的版本，这些记录可作为城市规划、公民参与和创收等政府其他服务的基础。

53. 儿基会的 **Digicus** 是一个概念验证项目，一个国家办事处(哈萨克斯坦)利用区块链，将儿基会与执行伙伴(各国政府、非政府组织、学术界)签订的协议进行数字化处理，变为智能合同。项目原型的目标是开发一个简化的现金转账平台，以提高伙伴关系的透明度，加强问责制。该平台支持对合作伙伴取得的成果进行简化验证，并通过基于区块链的智能合同，在验证和授权后自动付款。该平台使各方对项目的实际阶段和已实现的目标拥有共识，还展示了如何使用智能合同加快单据处理和付款。儿基会还在探索这一概念的可扩展性。为支持区块链活动，儿基会设立了一个风险基金和一个加密货币基金(见以下章节)。

54. 先行者努力探索区块链应用在联合国系统的可能用途，以及开展创新的多种方式(侧重于缝隙领域、纳入创新政策或在国家一级开展多用途试点)。检查专员对此表示欢迎。检查专员也对机构间举措表示欢迎。机构间合作不仅加强了利用区块链建设以行动为导向的网络的使命，而且还可能激发一种新的合作文化，避免重复劳动，在支持《2030年可持续发展议程》采用区块链应用方面提高统一性，打破各自为营的做法。

C. 对区块链的初步研究和探索正在进行

55. 在**联合国秘书处**，信息和通信技术厅编写了一份白皮书，拟定了一些关于区块链潜在应用的原型。作为经济及社会理事会内贸易便利建议和电子商务标准的协调中心，联合国贸易便利与电子商务中心编写了一份关于区块链促进贸易白皮书和一份关于区块链对该中心工作成果的技术应用的白皮书。贸发会议在若干报告、出版物和会议上讨论了加密货币和区块链问题。下文第六节介绍了贸易法委员会的工作。

¹¹ 以太坊是2014年通过“智能合同”(这是以前计算机科学的一个概念，现在被用于区块链技术)为此功能提供巨大支持的第一个区块链。

56. **世卫组织**正在制定一项数字健康全球战略，以建立一种更系统地利用数字技术(包括区块链)的方式。区块链记录的不可变更性质很重要，有助于确保数据完整性，可用于医疗产品的供应链管理，以打击假冒药品和其他形式的医疗欺诈。2020年10月，世卫组织还与爱沙尼亚政府合作，启动了一个具有里程碑意义的区块链项目：**COVID-19 疫苗接种认证基础设施**。**工发组织**开发了一个方法框架，用以评估某初级商品价值链采用区块链的准备情况，将在加纳的可可行业进行试点。

57. **粮农组织**发行了几份出版物，其中涉及将区块链用于农业，并审查了农民在区块链中的数字身份和数据所有权问题。环境署发表了关于区块链在气候变化和可持续性领域的应用的文件。作为“气候仓库”(Climate warehouse)项目，即**环境署**与世界银行合作开发的碳排放量核算原型的一部分，研究显示了区块链可如何进行对等系统设计。

58. **知识产权组织**正在与其成员国探讨该技术在知识产权生态系统中的潜在用途，并于2018年成立了一个区块链工作队。**世界旅游组织(世旅组织)**也在提高其成员对区块链可能用于数字身份证、旅行者记录、敏感信息追踪以及隐私保障等领域的认识。

59. **民航组织**大会敦促那些在促进民用航空创新方面有经验的成员国与其他国家分享经验。¹² 其中一个例子是2019年由国际民航组织共同主办的区块链峰会，旨在探索区块链技术可能用于支持民用航空系统发展的创新。**人居署**正在探索区块链在可持续城市发展方面的潜在用途。

60. **国际电联**提出了关键术语的定义、制作了对区块链的应用、使用情景和程序的介绍等等，还提出了评估分布式账本技术系统的方法。

D. 区块链伙伴关系带来了新的挑战

61. 区块链具有去中心化性质，运作需要一个参与者网络，这种情况带来具体挑战，需要予以应对。鉴于区块链网络参与者众多且形形色色，所以有必要明确他们的不同作用和责任。虽然使用区块链原则上可以促进伙伴关系和协作，但需要有一个明确的治理框架和安排，且根据具体项目的组合进行调整，以确保区块链的成员、执行伙伴、用户和受益者之间互惠互利并有积极性。以下实例说明了一些区块链项目的复杂性。

62. 检查专员注意到，在粮食署 **Building Blocks** 项目、粮农组织牲畜追踪项目、国际电子计算中心/养恤基金数字权利证书以及他审查的开发署的几个国家项目中，关于伙伴关系和职责的说明相对准确和完整。插文 2 概述了区块链应用当中的职责分配示例。

插文 2

粮农组织/国际电联巴布亚新几内亚牲畜追踪项目中的职责分配

- **粮农组织**：项目概念化、技术和专家支持、与农业利益攸关方的协调、财政支持、应用开发。

¹² 民航组织，大会，A 40-27 号决议，2019 年。

- **国际电联**：项目概念化、技术和专家支持、财政支持、应用开发。
- **农业和畜牧业部**：确定试点、支持试点、技术贡献、人力资源和专门知识。
- **通信、信息技术和能源部及国家信息和通信技术管理局**：培训、技术支持、网络连接、项目管理支持、财政支持。
- **省政府(吉瓦卡省)**：查明问题、与社区互动、为农民提供财政激励、项目管理支持。
- **Switch Maven**：软件开发承包商。

63. **Building Blocks** 项目包括登记、生物识别、受益人管理、提供援助和对账系统的不同供应商和用户。**Building Blocks** 网络的每个成员 100% 平等。**Building Blocks** 的底层架构可以很容易地进行调整，用于其他用途，如数字身份证和供应链管理。项目的整个代码库和技术知识供其他成员免费使用。

64. **粮食署**和**妇女署**分别管理各自的后端基础设施。发起的交易由粮食署和妇女署在区块链网络上的节点进行验证。网络应用程序、后端系统和智能合同由这两个组织在自己的亚马逊网络服务云托管基础设施上分别进行管理。**难民署**提供身份管理系统/生物识别服务，用于验证居住在难民营的受益人的有效身份。插文 3 对 **Building Blocks** 复杂的区块链基础设施作了简要说明。

插文 3

粮食署 Building Blocks 区块链基础设施

Parity Technologies 公司¹³：区块链和智能合同组件。

Baltic Data Science 公司¹⁴：基础设施、后端、前端和移动应用。

- 为粮食署和妇女署提供应用开发和支持。
- 开发基于以太坊的智能合同解决办法。
- 云基础设施升级。
- 以太坊的升级和维护。

ConsenSys 公司¹⁵：治理框架。

- 粮食署对变更请求和系统升级进行监督。
- 增强措施首先由治理框架机构批准，然后由妇女署/粮食署分别实施。

IrisGuard 公司¹⁶：超市销售点生物识别解决方案(视网膜扫描仪)，用于识别获批并有权享受“现金换工作”方案的受益人。

¹³ www.parity.io/fighting-hunger-with-blockchain/.

¹⁴ <http://balticdatascience.com/tag/building-blocks/>.

¹⁵ www.consensys.net.

¹⁶ www.irisguard.com/where-we-work/humanitarian-assistance/refugee-cash-assistance/.

亚马逊网络服务：云托管服务。妇女署和粮食署分别管理各自的亚马逊网络服务基础设施。

难民署：提供受益人信息(包括生物识别数据)。

资料来源：粮食署

65. 开发署区块链项目涉及贯穿不同价值链的各类合作伙伴，包括技术供应商(Fairchain、KrypC、恒星网络、Convergence)；生产者和供应商(农民、牧民、超市)；可持续认证机构(可持续纤维联盟)；最终消费者(巧克力购买者、服装制造商、接受食品捐赠者)。

66. 在开发署的国家试点项目中，开发署直接与生产者/农民打交道，并领导总体概念拟订和项目管理工作。开发署通常与充当技术实施的供应商的技术公司合作。一个明显的例外是开发署塞尔维亚办事处的“tech cell”团队，该团队属于内部专家资源，开发了区块链项目并将运行该项目。

67. 养恤基金/国际电子计算中心项目是区块链项目结构不太复杂的一个实例。就“数字权利证书”的技术实施而言，国际电子计算中心是技术提供者，在项目中充当系统集成者。全技术解决方案的用户是联合国系统的退休人员(由养恤基金提供服务)。系统目前的链条上有两方。该项目如果成功，可能让联合国所有机构、方案和办事处今后都能够参与创建一个联合国独有的数字身份证。检查专员感兴趣地注意到，该项目注重包容性，希望扩展范围，允许联合国内有更多参与方。检查专员建议项目开发的所有步骤都考虑这些视角(另见下文第 296 和 297 段)。

68. 关于儿基会的“Digicus”项目，儿基会哈萨克斯坦办事处首先确定了对该平台的需求，并且是平台的主要用户。该办事处与一家供应商签订了建造平台原型的合同，原型由儿基会哈萨克斯坦办事处、供应商和合作伙伴进行了测试。该基础设施由儿基会信息和通信技术司与儿基会哈萨克斯坦办事处、供应商和儿基会风险基金共同管理。¹⁷

69. 各组织均聘请了外部服务提供商/销售商，处理区块链项目的技术方面和管理区块链基础设施。如上所述，只有塞尔维亚的“tech cell”是一个明显例外。另一个例外是国际电子计算中心，因为该组织使用自己的服务器托管节点。区块链节点位于国际电子计算中心数据中心托管的服务器和计算机上，享有联合国特权和豁免。

70. 在这方面，检查专员注意到，区块链应用的合作伙伴和当事方包括外部私营和公共部门的实体。多利益攸关方区块链的治理需要同时考虑到区块链验证和共识的具体情况，以及适用的标准、规则和做法，这些标准、规则和做法普遍适用于联合国组织和外部实体(无论是私人还是公共实体)之间的任何协议、合同关系和其他类型的合作。

¹⁷ 儿基会风险基金会是一个集合基金，投资于可能在全球范围内对儿童产生影响的早期阶段的开源新兴技术。基金会还提供产品和技术援助、为企业成长和加入专家与合作伙伴网络提供支持。基金会由儿基会加密货币基金提供补充资金，儿基会以加密货币基金作为平台，可接收、持有或支出以太币和比特币等加密货币捐款。更多信息，见附件二。

71. 同样，检查专员注意到，并非区块链的所有主要特征都适合联合国的工作环境。区块链应用和网络的治理框架需要符合联合国系统各组织的其他适用规则、条例和做法(例如，保护隐私、保密等方面的规则、条例和做法)。

72. 参加组织提供的信息表明，除区块链应用外，还使用了不基于区块链的其他现有数据库和云服务，包括前端、后端和基于网络的应用等。

73. 检查专员注意到，虽然联合国系统现有的经验有限，无法形成对区块链和其他数据库使用情况的缜密阐述，但检查专员建议，区块链解决方案对参与者在区块链应用和/或其他现有数据库中的确切作用 and 责任的描述应完全清楚透明。

Building Blocks 项目治理框架：区块链的机构间合作愿景

74. 鉴于此类项目的多利益攸关方形式，检查专员强调，在区块链应用当中明确界定作用和责任十分重要，参与应用的所有各方和合作伙伴应商定一个适当的治理框架。从这个角度来看，Building Blocks 项目的治理框架草案是一个最复杂的实例。

75. Building Blocks 项目是联合国区块链使用中的罕见现象，且较为复杂，除此之外，该项目设想的治理框架是一个雄心勃勃的尝试，因为它意在成为一个稳健、中性、去中心化、灵活和对机构间合作有吸引力的框架。如果粮食署和妇女署都予以采用，则该框架可利用其内在功能，使 Building Blocks 成为一个多组织、多模式、平等拥有和联合运作的人道主义行动网络。

76. Building Blocks 的治理框架草案也试图体现出一种模块化方法，将专门化系统(登记、生物识别、权利、交付、对账、报告和分析)整合为一个整体。

77. 该框架旨在将成员标准、人员加入或离开、数据保护和隐私、网络维护及解决争议等问题正规化。其主要规定载于以下章节，这些规定可能与其他复杂项目具有普遍相关性：

- 核心原则
- 组织结构(成员、治理委员会、技术委员会、产品团队)
- 链内治理(共识算法、节点、成员、网络维护、安全和风险管理、技术标准)
- 链外治理(所有权、投票权和程序、解决争议、成员资格标准)。

78. 检查专员建议感兴趣的参加组织审查 Building Blocks 项目的治理框架(如获通过)及其与类似项目的相关性，因为它对加入和扩展区块链项目的新成员是开放的(另见第 298 段)。

E. 多利益攸关方区块链项目可能吸引多种资金来源

79. 区块链项目的整个项目周期都需要充足的资金。本次审查只获得了关于供货的基本信息。这并不奇怪，因为区块链的使用是最近才开始的，区块链项目的管理和维护成本在现阶段很难评估。

80. 虽然收集的数据既不全面也非专有，因为实际的区块链项目数量仍然很少，但检查专员能够概述主要的资金来源，这些来源反映了项目及其参与者的多样

性。有两种模式显而易见：(a) 区块链项目由多方来源供资，包括外部来源；(b) 种子资金和其他支持可能来自创新单位或类似机构。

81. 区块链项目由不同来源供资，包括：(a) 经常预算，既有经常方案活动的内部来源，也有创新单位等特殊单位的种子资金；(b) 公私伙伴关系；(c) 其他捐助方；(d) 国际机构。在许多情况下，项目有多个资金来源，若干试点项目由两个或多个实体共同资助。

82. 资金来源可能因区块链项目所处阶段的不同而有所不同，例如，测试和开发由创新单位等特别基金支持，而实施和推广则由方案资源供资。

83. 以 Building Blocks 项目为例，妇女署使用了一个称为 Innovation Norway(创新挪威)赠款的种子资金，由妇女署一个国家办事处的预算共同供资，而工作人员时间则由内部单位提供。粮食署的资金来自其 Innovation Accelerator(创新加速器)和常规内部资源。

84. 儿基会采取的区块链举措由其风险基金供资，该基金旨在快速评估、资助和扩大在方案国开发的开源解决方案。捐助方包括私人来源，如一些公司和基金会、公共(政府)来源和国家办事处的资源。

85. 在粮农组织，区块链项目目前由经常方案资源、种子资金和欧洲联盟的预算外资金供资。国际电联/粮农组织在巴布亚新几内亚的项目就是一个例子，国家合作伙伴是该项目的参与方，为项目提供资金。

86. 就开发署而言，某些区块链项目获得了内部资源，例如来自开发计划署国家投资机构的资源(例如，厄瓜多尔)，而另一些项目则依靠私营部门伙伴关系(例如，塞尔维亚项目 86%的资金来自私营部门超市合作伙伴，14%来自开发署塞尔维亚办事处)。

87. 检查专员认为，利用创新单位的种子资金资助试点项目(粮食署、工发组织、儿基会、妇女署)是一种良好做法，不仅因为该资金可以为国家一级的举措提供支持，而且因为这样做还可以确保所有这类举措的一致性和协同作用。

88. 检查专员回顾说，供资应作为一个整体问题考虑，以确保项目整个生命周期的连贯性。开发、试点和测试可能需要特定的初步投资(或种子资金)。在这方面，内部创新单位(如果存在)在收集区块链技术如何带来或无法带来积极成果(包括成本效益和提高有效性)的证据方面发挥重要作用。检查专员指出，对试点项目财务可持续性的评估应超越项目本身，从项目是否具有可扩展性的角度进行审查。

89. 参加组织无法向联检组提供足够的数据和基准，用于评估区块链项目作为一个单独类别，其管理和维护所涉直接费用和合同后费用。检查专员建议，不应孤立地评估区块链应用的效率，而应从更长远的角度评估管理和维护成本以及其他资源影响。

90. 理论上，区块链被认为具有支持创新融资的巨大潜力。审查团队还征求了参加组织在这方面的意见。毫不奇怪，收到的反馈相当有限。只有三个组织(开发署、儿基会、妇女署)提供了具体实例，说明区块链技术如何具有支持创新融资机制的潜力，另有几个组织对这方面的可能性表示了兴趣。

91. 检查专员注意到几个组织设想的通过创新机制促进发展融资的两种主要方式：(a) 使用加密货币进行众筹；(b) 建立一个允许接受和支付加密货币的基金。

92. 儿基会加密货币基金就是这样一个实例。儿基会报告说，通过接受和支付加密货币，交易不仅透明，而且交易速度更快，中介更少，成本更低。

93. 妇女署是另一个实例，该机构提到区块链慈善基金会(Binance)，该基金会2018年为日本西部洪灾受害者筹集了140万美元的加密货币捐款。

94. 开发署列举了两个尚处于早期阶段的实例(在编写本报告时，项目结果仍然未知)：

(a) 开发署黎巴嫩办事处提议采用“雪松币”，这是一种数字资产，用于支持黎巴嫩的雪松造林活动。每种一棵树，就向投资者和树木所在社区分配一枚雪松币；

(b) 开发署摩尔多瓦办事处计划进行使用“太阳能币”的实验，在一家大型医院安装太阳能板。投资者将使用太阳能币购买太阳能板电池，然后将这些电池出租给当地企业，以收回设备、安装和维护成本。

95. 工发组织强调，当传统金融机制与区块链带来的新技术能力相结合时，区块链给众筹带来了机遇。该组织提到世界银行利用区块链技术创造、分配、转让和管理第一批债券的实例。¹⁸

96. 上述实例表明，区块链通过众筹或接受加密货币捐赠，提供了对现有资金来源予以补充的机会。除了技术挑战之外，任何此类调集资源的活动都需要符合有关实体调集资源的政策、财务细则和条例。应当给予适当关注的一个方面是区块链可能的匿名性，这个问题需要得到适当处理，以确保组织的财务细则和条例得到遵守。此外，正如粮食署关于其创新加速器的报告那样，创新努力还可以为新技术和/或新商业模式的适用性提供支持。

结论

97. 参加组织已根据积累的各种经验，总结出一套经验教训和使用区块链时需要考虑的重要方面。这些方面将在以下章节中介绍。

98. 对区块链局面及其各种用途的总结表明，尽管这是一项新颖的技术，但它并没有创造一个新世界。不应脱离联合国系统各组织遵循的现有政策和战略来看待采用区块链的问题。第一个结论是，使用区块链不仅需要解决技术本身固有的问题，而且意味着进行变革管理。正如几位官员在采访中强调，在实施区块链时，与区块链或其他数字化转型载体带来的变革和改革努力相比，技术挑战是一个较小的问题。还应在创新、改革和数字化的背景下看待区块链技术的使用问题。

99. 一些组织制定并发布了关于新技术和创新的战略，以便为实施这些战略提供一个整体和战略框架，包括为此制定了关键原则、目标和目的。联合国秘书长的新技术战略是这方面的一个例子，秘书长在战略中指出：“本内部战略的目标是确定联合国系统将如何支持利用这些技术加快实现《2030年可持续发展议

¹⁸ 见 www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/08/16/world-bank-issues-second-tranche-of-blockchain-bond-via-bond-i。

程》，并促进这些技术与《联合国宪章》、《世界人权宣言》以及国际法规范和标准承载的价值观对接。”¹⁹

100. 要确保采用整体、战略性、连贯一致且符合组织的业务需求和资源的方法，就需要在实施所有允许创新的新技术时保持整体一致性。同样，现有的信息和通信技术(信通技术)能力以及基础设施和人力资源也对采用区块链产生影响。

101. 执行以下建议有助于加强战略和业务层面的一致性。

建议 1

联合国系统各组织的理事机构应确保在适用的情况下，将区块链的应用和其他数字技术一道纳入各自组织采纳的创新战略和政策。

¹⁹ 《联合国秘书长的新技术战略》(2018年9月)，执行摘要。

三. 对区块链前景的批判性分析

A. 区块链理论上的优势和益处无法自我实现

优势和潜在益处

102. 从理论上讲，区块链有几个固有的特点，在供联合国系统各组织使用方面颇具吸引力，并被认为是具有优于替代解决方案的竞争优势。由于新技术的吸引力相当大——区块链被誉为未来的互联网——审查团队对参加组织的预期收益作了调查。

103. 这些收益可以归纳为两类：(a) 本质上(和理论上)可归因于区块链技术的特征或特性，如不可更改性和透明性；(b) 由于区块链技术的分散性，使用该技术可产生的间接益处，这些益处通常会鼓励和促进利益攸关方之间增加合作。

104. 区块链的内在性质产生的固有潜在益处包括：

- 在多方之间创建一个单一的共同信息源；
- 在传统上互不信任的各方之间建立信任；
- 避开中介；
- 去中心化治理；
- 实现信息的不可更改性；
- 提高信息的恢复力，因为信息分布在多个节点上；
- 提高信息的透明度，从而追究相关方的责任；
- 中立性、稳健性和灵活性，可满足具有相同架构的各种用途的需要；
- 降低多方之间的协调/对账成本；
- 实现资产在全球的快速转移；
- 使用智能合同自动化逻辑简化流程；
- “通证化”的可能性；
- 可扩展性和将网络扩展到新节点和用户的可能性。

105. 检查专员指出，上一段根据参加组织对调查问卷的答复，概述了区块链的益处。这些内容非详尽无遗，而且区块链倡导者声称的理论上的益处也不一定能在实践中得到证明。

106. 区块链带来的间接益处也是如此，其中包括：(a) 鼓励和促进利益攸关方之间加强合作；(b) 为提供服务、支付资金、使用自动化和取消中间层和中介的新方式创造机会，从而节省成本和时间。

107. 根据联检组收集的答复，区块链最常被提及的优势是透明度和可跟踪性。这两个特性可以帮助解决以往在不同应用场景中(如在供资、供应链跟踪和数字身份等方面)的不信任问题。因此，区块链有可能改变利益攸关方之间的基本关系。

108. 粮农组织强调，在该组织由区块链支持的牲畜追踪系统中，透明度和可跟踪性是两个核心优势。该项目的实施伙伴国际电联认为，区块链使农民能够开展大规模业务。

109. 开发署也发现，可跟踪性是区块链为该组织的多个国家项目带来的主要好处。例如，蒙古国家办事处能够从收集羊绒的一刻开始，在价值链其余阶段跟踪羊绒的情况。当地牧民发现，区块链为产品增加了无形的好处，比如“自豪感”。²⁰ 同样，厄瓜多尔国家办事处能够向消费者展示其巧克力棒的原产地。

110. 妇女署认为，区块链可以改变利益攸关方在价值链上的基本关系，通过创造新的服务交付方式、新的资金支付渠道和自动化活动的智能合同模块，以及因省去中间层节约成本和时间，利益攸关方之间加强了合作。

111. 国际电子计算中心将建立信任称为最大的优势，因为它为机构间交换员工信息提供了“桥梁”。上一代计算手段采用应用程序接口(API)，供多个软件应用程序相互交互；采用公共密钥基础设施(PKI)保证安全，已证明这些计算方式实施和维护起来任务繁重。由于区块链的“分布式”性质，这两项功能都得到了改善。

112. 另一些参加组织笼统地列出了区块链的主要优势，但没有将这些优势归因于或联系到正在进行的具体区块链项目上。例如，儿基会指出，区块链可在传统上互不信任的各方之间建立信任，这是由信息的不可更改性、去中心化治理和对相关方问责促成的。区块链还可通过使用智能合同简化流程，降低协调成本，促进资产的快速转移。

113. 联合国信通厅指出，分布性和不可更改性有助于建立信任和问责；粮食署提出，中立性、稳健性和灵活性是区块链的主要优势。

使用区块链的原因

114. 正如儿基会指出，在审查业务场景时需要考虑一些问题：(a) 区块链是否是适合所涉问题的正确解决办法；(b) 如果是适合的解决办法，应该使用哪种类型的区块链。决定区块链是否是正确选择，需要考虑的问题包括：信息公开是否有价值、信息是否可以公开共享、各方之间是否有不信任的问题、是否需要对其进行集中控制、是否存在多方访问同一组数据的需要、各方是否需要相同级别的访问权限、各方是否信任第三方，以及系统需要何种程度的信息量？这些问题是一套更复杂问题的组成部分，应该提出这些问题，以确定是否真正需要区块链解决办法。下文第五节将详细讨论这些问题。

115. 关于为何寻找区块链解决方案而非其他替代解决方案(例如，无区块链的基于网络的解决方案、数据库、传统的基于纸张的流程和云托管解决方案)，各组织列举了不同的理由。这些理由的确符合区块链技术原则上可提供的内在优势和机会，尤其是：数据完整性、透明度、容纳多参与方的潜在能力或可扩展性、可追踪性、不可变更性、去中心化结构、可减少对中介的需求等。

²⁰ 并非由于技术选择原因，而是因新冠病毒病危机导致市场崩溃，该项目被不得已放弃。

116. 开发署指出，没有任何其他技术能够在数据完整性方面提供同等程度的信任，或能够将试点项目发展成为可全面推广的解决方案，如增加更多的合作伙伴、增加对等价值转移和支付机制。

117. 选择区块链应用的其他原因包括代码库或平台的成熟度、有符合目的可用平台、智能合同的可能性以及生成通证的能力。一些组织估计，没有任何其他技术能够在数据完整性方面提供同等程度的信任，或能够将试点项目发展成为可全面推广的解决方案，如增加更多的合作伙伴、增加对等价值转移和支付机制。相反，另一些组织则认为可扩展性方面存在问题。

118. 另一些原因或假设也发挥了作用，如成本效率、自动化和更容易操作的系统等。这些都不是与区块链有内在联系的特征；也可以通过其他方式满足这些特征。正如儿基会就其 Digicus 应用指出的那样，儿基会哈萨克斯坦办事处的传统数据库是一个昂贵而费力的纸质系统。国家办事处假设认为，使用区块链可使这一过程更便宜、更透明、更容易操作、更高效，并可以实现自动化。

119. 据国际电子计算中心称，总有几种替代技术可用，包括正在开发的其他分布式账本技术(例如基于云的不可变数据库，如亚马逊网络服务的全托管分类账数据库(AWS Quantum Ledger))和传统数据库解决方案。所有这些技术都需要开发在数据库之上运行的应用。从成本和所有权角度来看，采用单一数据库解决方案很有吸引力。该办法的成本可能更低，因为开发起来更容易，尤其是在云计算环境中开发和实施更容易。数据所有权的管理更简单，因为数据只有一个所有者，而这个重要特征正是区块链所称有所突破之处。

120. 检查专员指出，不应抽象地评估区块链的潜在优势和益处。每个潜在的业务场景都是不同的，都需要不同的技术解决方案。需要一个过程，对照严格的标准或业绩指标来评估和分析各种选择，此外还需要进行成本效益分析。下文第五节讨论确定区块链潜在使用场景的问题。

B. 证明潜在益处：任重道远

121. 根据从九个参加组织收到的答复，区块链应用的效果、效率和其他益处取决于不同的用途和业务，并且因这些用途和业务而异。它们与使用区块链解决方案的项目预期实现的目标、目的、结果或影响相关联。

122. 在大多数情况下，区块链的使用涉及外部参与方和受益方。在所报告的两个案例中，区块链的使用是针对内部行政和管理程序：儿基会(Digicus)和开发署(塞尔维亚项目)。儿基会正在实施一个 Digicus 试点项目，该项目采用一个基于区块链的平台取代传统的纸质系统，提高了透明度，有望减少处理时间和降低成本，还表明可以进行自动化支付。开发署的项目预计可提高效率，区块链可帮助取消目前使用的基于电子表格、人工追踪捐赠情况的做法。项目的开发者认为，通过加强追踪，他们可以减少浪费，提高捐赠的食物数量。就这两个案例而言，现在评估益处是否得到确认还为时过早。

123. 有一个案例明确表明，效果、效率和其他益处不一定是采用区块链应用的结果。粮食署报告说，在约旦，Building Blocks 项目将银行手续费减少了 98%，迄今已节省 150 万美元。然而，节省下来的这笔资金是源于重新设计的业务流程，而非归功于区块链(即如果没有区块链，也可节省这笔资金)。但是，据粮食

署估计，长远来看，区块链确实显现出提高有效性、提高效率、降低成本、增加透明度、增强包容性和组织间协作的潜力。

124. 关于厄瓜多尔国家办事处实施的项目，开发署指出：

“尽管一些项目仍处于试点阶段，但迄今为止的证据让人看到希望。例如，在厄瓜多尔，区块链为迄今为止出售的 17,000 多个巧克力棒的销售情况有了透明度。激励消费者购买可持续产品，意味着产品产值的 50% 可以留在厄瓜多尔(而普通巧克力棒为 7%)，当地农民的薪酬高出了两倍。此外，90% 的消费者选择将他们的区块链通证再投资于种植更多的可可树(而非在今后购买时兑现折扣)，消费者和生产者之间的联系因此得以加强。”

125. 妇女署报告的益处涉及：

(a) **降低成本**：妇女署不再需要亲自管理现金支付或将现金汇给中介银行；

(b) **治理模式的改变**：银行和其他中介机构在此试点项目中的角色发生了变化。此外，为提供服务，可以对难民署、粮食署和妇女署的数据进行核实；

(c) **包容性**：妇女署以顾及性别差异的方式开展试点项目，认为电子支付可有助于确保妇女的人身安全。

126. 粮农组织提到其在巴布亚新几内亚的牲畜项目通过透明度和可追踪性创造价值的一个实例。国际电联指出，试点项目确实突出了农民可获得的数据量，使利益攸关方能够接触到以前的历史记录中没有的信息库。但是，农民仍然缺乏基本技能和知识(数字素养)，无法充分利用收集和输入的信息来改善现状。虽然现在就效率水平得出结论还为时过早，但该项目吸引了农民和利益攸关方的兴趣，并提高了能力。

127. 粮农组织还提到科特迪瓦的另一个项目，其“概念验证”²¹ 报告指出：

- 区块链有可能帮助建立更加透明、高效和可靠的追踪系统；
- 必须仔细研究成本(私有区块链)和复杂性问题，以证明采用这种技术的合理性；
- 区块链只是一个工具，对解决核心问题毫无帮助；
- 应首先努力审查和加强工作流程、程序和做法。

128. 国际电子计算中心/养恤基金项目以两项主要的效果/效率收益作为目标。眼前的收益目标是(a) 养恤基金需要的数字身份管理；较长期的收益目标是(b) 将数字身份用于其他行政管理流程：

(a) **养恤基金的数字身份管理**：养恤基金目前的业务流程使用纸质表格处理超过 195 个国家的 72,000 名退休人员的档案。这意味着使用 195 种不同的邮政服务，导致养老金延误、暂停支付等问题。区块链平台旨在成为一个更大的数字化转型项目的组成部分，可作为一项工具，确保新的流程安全，并可以审计；

²¹ 概念验证指通过实现某种方法或理念，证明其可行性，或在原则上予以证明，旨在核实一个概念或理论拥有实际潜力。

(b) 联合国数字身份证的推广使用有望促进机构间合作，并通过加快工作人员在机构间的流动和提高联合国系统各组织现有管理系统的互操作性来提高效率。

129. 检查专员指出，虽然区块链有潜力帮助建立更加透明、高效和可靠的追踪系统，有潜力表现出进步，但必须仔细研究成本和复杂性问题，以证明使用这种技术而非其他现有技术的合理性。改进流程、程序、业务流程等传统工作在任何情况下都需要进行，不可能被区块链(或任何其他技术)本身所取代。

130. 检查专员还注意到，概念验证过程通常是由相关的第三方领导，并且总是在有控制的环境中进行的。²² 因此，开展创新努力时应保持谨慎。

C. 并非所有假设都得到了证实

131. 大多数组织表示，区块链应用的优势已得到确认，即使这种确认不一定是全面性的。与此同时，还有一些关切问题有待解决。尽管如此，几乎没有证据表明所作假设是与替代方法进行比较评估后得出的结果。正如国际电联指出，现在得出任何明确的结论还为时过早。

132. 儿基会指出，需要进行进一步测试，以确认交易成本降低。Digicus 的原型证实，信息透明度有了提高、与执行伙伴打交道的效率提高、不必要的中介减少、现场检查时间缩短，立即自动付款有了可能。然而，由于原型使用的是测试网络上的测试数据，因此需要进行进一步测试。

133. 关于开发署国家办事处实施的区块链项目，开发署表示，由于各种原因，包括能力有限，所以进行扩展很困难。需要一个培训师培训模式来建设能力，是吸取的教训之一。

134. 粮食署指出，中立性、稳健性和灵活性在 **Building Blocks** 项目实践中得到证明。妇女署指出，区块链降低了对中介机构的需求，对受益人的付款更加直接、透明和安全。由于不需要可信机构来验证交易，区块链解决方案可通过提供一个单一、一致同意的真实信息来源，允许参与者在没有第三方验证交易的情况下进行交互。

135. 根据粮农组织的区块链经验，与透明度和可追踪性有关的假设得到了确认。就持续存在的挑战而言，需要解决的是框架的监管和标准化问题，以确保解决方案的主流化。互操作性仍然是一个关键问题，与数据治理相关的传统问题(收集、存储、所有权等)仍然构成瓶颈。要想通过区块链的实施充分获益，就必须解决这些问题。

136. 国际电子计算中心强调，由于该组织使用的是适合其目的的平台，所以其所有假设和要求都得到了满足。与此同时，一个关键方面——将用户钱包移动到移动应用程序当中——仍在进行中，因此还不能作出结论。

137. 检查专员认为，联合国系统只是使用区块链处于初步阶段，还没有产生足够的相关统计数据，以作出权威结论。虽然一些组织声称可以肯定一些收益假设

²² 世界经济论坛，“Building value with blockchain technology: how to evaluate blockchain’s benefits”，White paper (July 2019)。

(特别是中立性、稳健性、灵活性、可追踪性、取消中介)，但另一些组织则指出需要进一步测试。

138. 检查专员指出，应注意区块链符合预期用途的先决条件。正如有组织不无道理地强调指出(例如儿基会)，任何组织都不应仅仅因为区块链大热而选择这种技术，而是应参考经证明的益处(如节省成本或提高生产率)。如果选择的是私有区块链应用，它可能与数据库有许多相似之处。因此，私有区块链的设计应利用区块链的去中心化和分散化优势，即在不同位置或区域拥有节点，由不同云提供商托管。

139. 检查专员指出，在就区块链应用进行任何试验或选择时，必须将应用潜在的好处和成本与现有替代解决办法提供的机会进行比较。**区块链本身不是目的：它是一种新的工具，其使用应该基于可信的业务场景和分析。**考虑到联合国系统的共同价值观和利益，联合国系统各组织应系统地分享利用区块链的成果，以便集体学习，并对会员国的需求作出一致回应。

140. 检查专员建议联合国创新网络建立一个关于联合国系统正在使用的具体区块链应用程序及其实施进展情况和经验教训的信息库，并向联合国系统所有组织系统地通报新的发展情况。

D. 不可更改性可能产生反作用力，去中心化需要更多测试

不可更改性的影响

141. 原则上，不可更改性被认为是区块链的一个基本特征。从技术角度来看，区块链上的记录在创建后即不可更改，将保持不变。为了创建和记录交易，运行区块链协议的参与者或节点必须就交易的有效性达成共识。有效交易记入账本后，任何参与者都不可能进行篡改。信息的不可更改性因为韧性和不可逆，保证了数据的安全性和完整性。由于数据被复制到许多不同的位置或节点，某一位置或节点更改数据的任何企图都会引起怀疑，会被其他参与者解释为欺诈活动或对区块链完整性的攻击。²³

142. 联合国各组织的受访者将不可更改性列为采用区块链应用程序的主要原因或理想特征。他们认为，不可更改性为透明度和问责制提供支持，并在区块链各方和用户之间建立信任。

143. 对开发署来说，不可更改性是在消费者和监测机构之间建立对基础数据的信任的一个关键特征。国际电联和粮农组织在巴布亚新几内亚追踪养殖猪的区块链联合项目也提及这一点。

144. 妇女署报告称，**Building Blocks** 项目(旨在进行高效、安全和透明的现金汇款，同时保护受益人的数据并控制金融风险)显示了不可更改性在实际中是如何在一个私有区块链中实现的。解决方案中使用的分类账本确保随时提供应用的完整历史记录和所含信息。

²³ 有一些情景，如 51%算力攻击，可通过取得对多数节点的控制，强制更改数据。这类攻击难度很大且成本高昂，尤其是在大型公共区块链网络中更是如此。

145. 关于 Digicus 原型，儿基会指出，数据的不可更改性提高了资金使用的透明度。同样，对于风险基金资助的初创企业来说，不可更改性可以将问责制提高到新的水平，是多方之间信任的来源，也是智能合同的触发点。加密货币基金旨在利用区块链固有的不可更改性，使捐赠的透明度和问责制达到新的高度。

146. 然而，不可更改性应予以小心对待，因为如果出现错误，将不容易修复。例如，粮食署强调，在代码发布之前，需要进行极为严谨的尽职调查和测试，姓名、出生日期和生物特征等敏感信息不应该在区块链上发布。

147. 难民署警告说，只有当节点适当分布于多个实体之间，每个实体根据各自的数据保护和信息安全政策进行定期独立审计，以确保适当和安全的运作，不可更改性才能得到保障。如果所有节点基本上处于少数人的控制之下，就会引起担忧，这一点在本质上可能与区块链的安全和不可更改性这些核心特征相矛盾。

148. 检查专员希望指出的是，使区块链如此重要的一些主要特征，包括其不可更改性，也正是构成重大挑战的原因，在联合国环境中特别如此。区块链信息的不可更改性与被遗忘的权利相矛盾。个人身份信息透明，可能会使用户面临风险。²⁴ 检查专员请相关组织在设计和优化区块链解决方案时考虑这一挑战，同时考虑第五节建议的决策矩阵。

区块链去中心化的影响

149. 就联合国迄今为止的经验而言，对区块链另一基本特征——去中心化带来的好处尚无定论。

150. 开发署报告了如何在实际场景下考虑去中心化的愿望及其固有的复杂性与费用负担之间的平衡。例如，作为外部技术提供商，Fairchain Node Network 管理着厄瓜多尔项目的底层基础设施。它目前运行五个节点，其中三个位于 Fairchain 之外，确保没有一个单独的参与者能够修改数据。相比之下，在蒙古国家办事处运行的区块链应用中，鉴于所跟踪的交易的性质(没有直接的财务价值与之相关)，管理人员最终决定放弃一部分去中心化功能，以便不将工作复杂化，使托管/运营成本并更稳定，这些成本可以在网络参与者之间分摊。

151. 粮农组织解释说，就巴布亚新几内亚牲畜项目而言，去中心化使社区能够更好地掌握被其视为重要商品的跟踪和交易情况。与此同时，粮农组织指出，必须仔细研究成本和复杂性问题，以证明使用这种替代方法的合理性。

152. 妇女署表示，Building Blocks 项目是一个私有区块链解决方案，主要以集中化为本质，但其分布式账本技术架构仍然实现了去中心化。粮食署和妇女署都有独立的云服务器，托管以太坊节点和智能合同，因此相互独立。粮食署指出，已采取行动提高解决方案的稳健性，包括使用更多的云供应商部署节点。在日常交易中，没有处理争议等技术问题的技术解决方案。检查专员注意到，未来的 Building Blocks 治理框架有望填补这一空白。

153. 国际电子计算中心指出，作为养恤基金区块链项目的一项特征，去中心化有一个主要好处，即其他感兴趣的组织可以加入该网络。该项目的去中心化性质

²⁴ 见 Carla LaPointe and Laura Fishbane, “The blockchain ethical design framework”, *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, vol. 12, No 3-4 (winter-spring 2019).

能够使发布不同种类的“身份信息”成为可能，并允许其他各方使用这些信息，而无需过于强调数据标准化。

154. 检查专员认为，针对特定应用在区块链的理想属性之间进行权衡是可能的，也是必要的，这样做可产生不同且能够针对不同组织的需求进行优化的区块链解决方案。

E. 适当的数字基础设施仍然是一项挑战

155. “区块链是一种寻求解决问题的技术”这是网络上的流行语之一，联检组调查问卷收到的一份答复中也提及这一点。这一说法有更多含义，但总的来说，大多数参加组织承认有可用的区块链，这一技术也在进步：选择正确的使用场景和提供适当解决方案才是真正的挑战。如插文 4 所述，大多数组织使用现有两个主要的区块链平台之一。

插文 4 区块链平台

以太坊(Ethereum)是一个去中心化的开源区块链平台，具有智能合约功能。它提供一个去中心化、可复制的虚拟机，可以使用由公共节点构成的国际网络执行脚本。该平台可用于创建和运行去中心化的数字应用程序，用户能够在没有中介的情况下直接相互达成协议和进行交易。以太坊还支持多种编程语言，使开发人员能够构建和发布智能合约和分布式应用程序。2017 年，企业以太坊联盟创立，其成员现在包括万事达卡、埃森哲、德勤、思科系统公司和 ConsenSys 等联合国组织的合作伙伴。(资料来源：investopedia.com)

超级账本(Hyperledger)是一个开源区块链和相关工具的伞式项目，由 Linux 基金会于 2015 年启动，由 IBM、英特尔和 SAP Ariba 出资，支持基于区块链的分布式账本的协作开发活动。该项目的目标是通过发展区块链促进跨行业合作，尤其关注提高此类系统的性能和可靠性。该项目将整合独立的开放协议和标准，为此使用针对特定用途模块的框架，包括采用有自身共识和存储例程的区块链，以及提供身份、访问权限控制和智能合约等服务。(资料来源：维基百科)

156. 各组织使用的都是以太坊或超级账本区块链技术，一个组织(开发署在塞尔维亚的应用程序)使用了恒星协议。附件一提供了每个组织的更多细节。

157. 虽然应用大多采用设置权限的私有区块链，但有些应用程序采用了公共或两者相结合的技术。在大多数情况下，组织让供应商和服务供应商参与开发和构建平台，而组织则充当技术合作伙伴和服务提供方。

158. 例如，粮食署 Building Blocks 项目在一个设置权限的私有区块链上运行，使用的是采用权威证明共识算法的以太坊 Parity 客户端。²⁵ 国际电子计算中心/

²⁵ 权威证明为数据库多用户中的一位提供决策权，上述多用户拥有特定私钥，能够在区块链上创建交易和区块。例如，见 Mark Gates, *Blockchain. Ultimate Guide to Understanding Blockchain, Bitcoin, Cryptocurrencies, Smart Contracts and the Future of Money* (Wise Fox Publishing, 2017)。

养恤基金项目也使用了一项设置权限的私有区块链技术，该技术基于超级账本 Indy，自带内置共识算法。粮农组织/国际电联的区块链解决方案是在以太坊区块链上开发的，使用有工作证明共识的公共区块链。²⁶ 开发署蒙古办事处的试点使用的是一个基于以太坊的公共区块链网络，但建议该实验进一步开发时采用可公开查看、准许写入的结构。

159. 本报告仅简要讨论两个与技术基础设施有关的问题，因为它们与联合国业务活动的受益者和区块链的用途选择相关，这两个问题分别是连接和数据保护。

连接问题

160. 参加组织报告的做法或观点大体上可归纳如下：

- 项目处于早期阶段或试点的实施范围有限，目前还没有关于项目在低带宽环境下的表现的数据，或者没有在这类条件下进行测试(联合国日内瓦办事处)；
- 一些答复，例如联合国信通厅的答复，仅侧重于(服务器)节点不必位于低带宽环境这一点；
- 当(服务器)节点和用户点都位于具有良好连接和足够带宽的区域时(难民署)，以及当最终用户的应用程序设计为异步工作方式并包含大量内置的自治“逻辑”时，没有出现问题。在其他情况下，没有发生重大问题，但这主要是由于数据要求低或国家电信监管机构提供了额外连接能力。

161. 各组织在这方面遇到的主要问题如下：

- 远程站点面临挑战，拥有完全开发版本应用程序的国家应提供全面的离线功能(开发署蒙古办事处)。
- 普遍缺乏为偏远地区开发适当区块链解决方案的投资(儿基会)。
- 在互联网连接中断的情况下，即使使用异步解决方案，在线验证数字签名也构成一项根本挑战(儿基会)。
- 在连接间歇性中断的情况下，交易丢失。为避免这种情况，对依赖连接性的项目，应确保有适当的网络基础设施(妇女署)。
- 当系统由于连接不良而没有响应时，导致重复交易，需要额外的变通办法来克服这一问题(粮食署)。
- 使用亚马逊 AWS 和 IBM 的区块链云基础设施(畜牧业实验项目)遇到和(部分)解决了连接问题，而巴布亚新几内亚的系统设计可实现在线和离线连接(粮农组织)。

162. 检查专员注意到，对于旨在用于农村、偏远地区和其他连接性差且不可靠的地区的区块链应用程序来说，连接性将频繁造成困难。在某些情况下，通过技

²⁶ 工作量证明是最初的共识机制，基于计算机(矿工)之间的竞争，用于核实交易和验证将要添加到区块链中的新的区块。见 Alan T. Norman, *Blockchain Technology Explained. The Ultimate Beginner's Guide About Blockchain*, Copyright, @ 2017。

术和设计解决方案克服这些问题是可能的。这类挑战必须在一开始就予以考虑。项目和技术设计应包括可在连接较差的条件下运行的解决方案。例如，为了应对连接中断问题，Building Blocks 项目有一套内置逻辑，可自动发现和纠正受影响的交易。

163. 如果打算在一个连接频繁中断、无法保证离线时平稳运行(异步方法)的地区部署解决方案，则区块链可能不是最好的办法。解决连接问题的成本，应纳入任何关于区块链解决方案的分析。

数据的加密、生成和存储

164. 联合国系统各组织目前使用的区块链应用程序采用的数据保护、生成和存储做法包括：

(a) 与农民的隐私有关的数据通过应用程序接口(API)²⁷ 提供，存储在离线数据库中，区块链中仅有农民身份编号。一些数据(如图片)须经签署同意书后才能使用(开发署、厄瓜多尔)；

(b) Building Blocks 系统采用生物识别(眼睛)技术识别和鉴定难民。经过眼睛识别后，执行伙伴(IrisGuard)²⁸ 发回一个案例编号，该编号再转换为签署交易的密钥。系统为每个创建账户的用户颁发一组私钥，由他们负责管理。²⁹ 签署的交易在当地完成，然后发送到区块链上(粮食署)；

(c) 公钥和私钥从不向互联网或平台上的其他用户公开(Digicus、儿基会)；

(d) 拥有私有和公共密钥组合形成身份，这一点通过可验证交易的信任模型实现。加密由亚马逊网络服务公司的密钥管理服务部门提供(Building Blocks, 妇女署)；

(e) 通过标准的 Node.js³⁰ 功能进行加密，条件是最终用户拥有和控制各自的私钥(Building Blocks, 粮食署)；

(f) 使用射频识别标签和智能手机(粮农组织)；

(g) 加密和公钥/私钥由一个专门的协议——Geora³¹ 处理(国际电联)。

165. 检查专员指出，使用加密技术确保数据的真实性和不可更改性是区块链技术的主要潜在优势之一。公钥验证是实现这一目标的关键技术。它基于这样一个原则，即某应用的所有用户都拥有一个私人密钥，他们使用密钥签署交易和/或表明身份，其他任何人都不知道该密钥。因此，私钥是极为敏感的数据资产。一个人的私人钥匙丢失，意味着失去对其记录和资产的访问权，或失去由系统提供、只有通过密钥才可使用的服务。

²⁷ 应用程序接口(API)是允许不同应用程序相互对话的程序接口。

²⁸ IrisGuard 是一个提供端到端虹膜识别的生物识别技术供应商。

²⁹ 粮食署指出，在实际中，因为项目对象群体中的大多数人目前没有智能手机和互联网连接，所以 Building Blocks 成员充当他们的账户保管员。但是，随着今后智能手机的可负担性提高，以及全球互联网覆盖率扩大，区块链账户的私钥有望完全转给终端用户。

³⁰ Node.js 是一个开源跨平台的运行环境，用于在网络浏览器之外执行 JavaScript 代码。

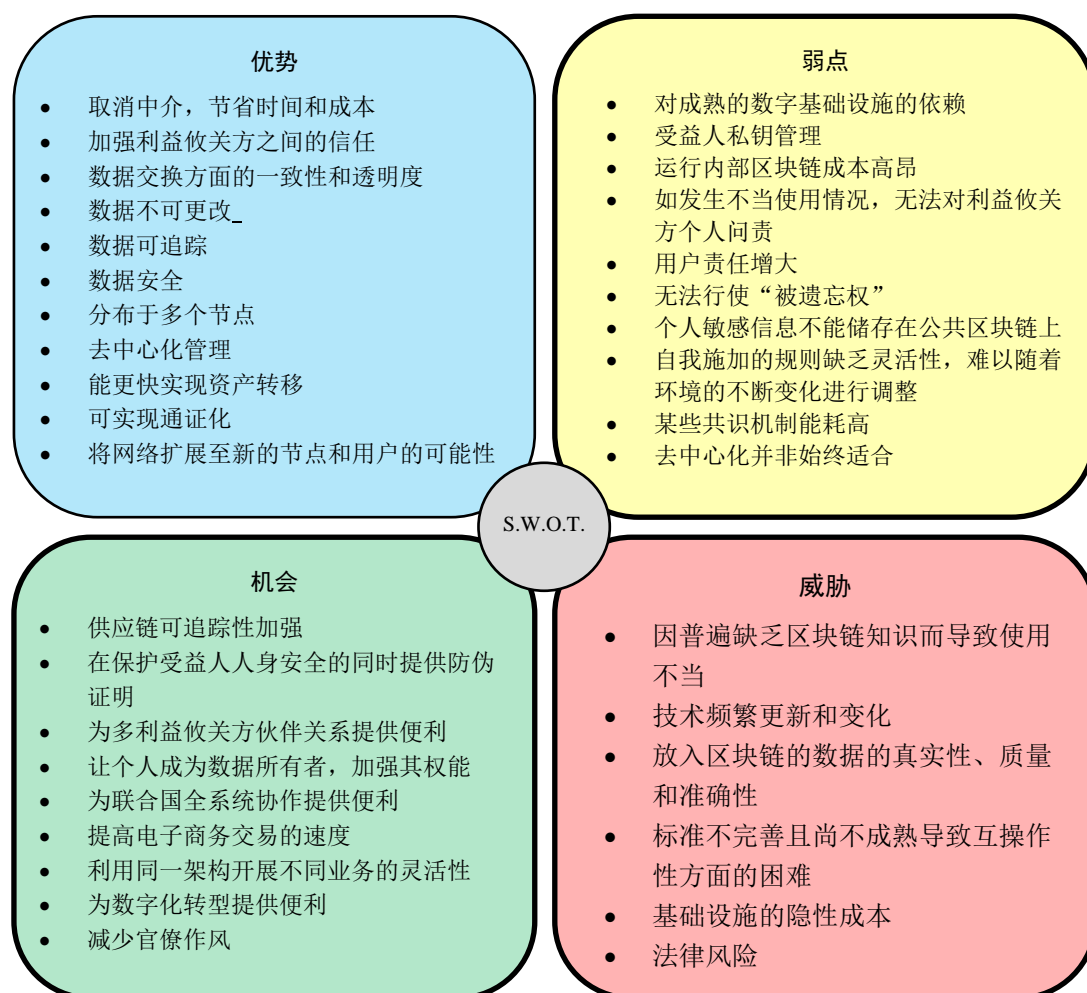
³¹ Geora 区块链协议是一个基于以太坊技术搭建、专用于农业的分布式数据层及智能合同储备库。

166. 因此，私有访问密钥需要以便于使用的形式安全存储。通过将其纳入智能手机便捷的应用程序中，较容易实现这一点，但即使如此，还是需要可靠的备份和遵守特定的协议。然而，在许多人道主义项目中，受益人没有智能手机或电脑来保存他们的密钥。根据联检组收到的答复，有些组织采取了切实可行的变通办法，即由相关组织充当受益人的私钥保管人，这些私钥与用户的生物特征数据相联系。虽然这是一个切实可行的解决办法，但正如难民署针对 **Building Blocks** 系统指出，这样做等于放弃了区块链架构的一个重要属性——去中心化和用户自治。

167. 因此，人道主义和发展背景下的区块链项目应该从项目一开始就考虑受益人的个人密钥管理问题，并制定适合各种特定使用场景的现实解决方案。

图三

SWOT 概述



168. 图三概述了利用区块链的优势、弱点、机会和威胁，是基于对联合国系统各组织现有区块链应用的分析。但是，由于现有数据有限，而且区块链应用在联合国处于初期阶段，尚不成熟，因此在了解此信息时应考虑到这些限制，不应将其视为严格意义上的 SWOT 分析结果，仅作为一份不详尽的指示性清单，其中选择列举了参加组织提出的最相关要素。

四. 风险管理

A. 风险管理需要针对具体的脆弱性进行调整

169. 有几个组织指出，区块链仍在积极发展，不断升级。对于用户和潜在的实施者来说，这可能意味着频繁的更新、系统操作者变更等等。在这方面，儿基会指出，虽然这种动态状况对一个规模较小、灵活的组织来说可能并不构成挑战，但在大型组织中，实施变革需要更长时间，过程也更复杂，因此它们可能无法像该行业一样快速前进。

170. 经过对各组织列出的弱点和威胁的审查，可以看出，许多弱点和威胁似乎与区块链技术及其内在特征没有直接联系，而是实施任何新技术或应用以及现有系统现代化带来的普遍弱点和威胁。例如，如果不对区块链数据的质量和准确性给予足够重视，则区块链的一些固有增值特征，如数据的不可更改性和完整性就可能会打折扣。

171. 例如，粮农组织和国际电联强调，区块链的主要弱点是存储数据的质量和确保数据符合预期数据质量的过程(“输入垃圾，输出垃圾”概念)。³² 就区块链的供应链应用而言，所设想的可追踪性和透明度的质量直接取决于进入区块链的信息质量。仍然需要确保输入的原始数据的真实性或信任级别。

172. 提出的另一要点指出，机构层面的区块链需要一套技能和专门知识，不同于由组织内部较小团队完成的小规模原型所需技能和专业知识——因此需要符合机构规模的方法。开发署国家办事处项目的协调工作就是一个例子。将创新和快速开发的原型转化为组织层面的应用是一项挑战。此外，国际电联认为，一个重大困难是，在使用区块链应用的方案国当地缺乏开发和维护区块链应用的专门知识。

173. 妇女署指出，解决方案最有可能出现的薄弱环节位于人与机器的交汇点。输入正确信息非常重要。此外，即使解决方案是一个完全安全的应用，将信息公开以纳入第三方应用，也可能导致数据泄露的潜在风险。关于这一点，有关组织的观点不尽一致。难民署指出，没有理由利用区块链存储属于其数据保护政策范围内的敏感数据。该组织提到对 **Building Blocks** 项目的安全审计，审计的结论是需要做进一步分析，以核实该系统是否符合商定的信息安全标准。

174. 联合国日内瓦办事处虽然没有使用区块链应用，但认为，如果网络规模小，数据分布不均，就容易受到攻击。在大型公共网络中，每项交易都向许多节点广播，因此交易效率很低。此外，用户仍然需要依赖第三方进行价值交换，在遵守国家管辖权的同时确保隐私仍然难以实现。

175. 工发组织列举了涉及以下方面的弱点和威胁：

- (a) 炒作：强调潜力而非缺点的讨论可能导致不切实际的期望；

³² 在计算机学里，“输入垃圾，输出垃圾”概念指的是如果输入错误或无意义的的数据，输出的结果也是无意义的。

(b) 可扩展性：技术改进继续为区块链应用的扩展提供更大的潜力。然而，三个具体核心特征——去中心化、可扩展性和安全性很难在不显著相互影响的情况下改变；

(c) 互操作性：区块链之间缺乏标准化可能是系统集成相关问题的根源。例如，将区块链纳入支付和结算系统等金融基础设施不仅需要协调和合作，而且会产生大量费用。

176. 检查专员注意到，这里强调的一些弱点和威胁可能不是区块链特有的弱点和威胁，而是由新技术的选择和实施所致。区块链应符合业务需要，应具有优于其他替代解决方案的竞争优势。小型、有限的应用试点比全组织范围的系统更容易实施，但是也应该审查其扩展潜力。**检查专员强调，优化区块链的使用、预测相关弱点、威胁和脆弱性以及减轻相关风险的最佳方式是建立一个知情和有记录的严谨决策过程，并进行风险评估。**风险评估需要涵盖所有风险，包括与区块链技术内在特征直接相关的风险，以及一般因使用新技术和实施新系统而产生的风险。组织需要了解主要风险，以便采取适当的缓解措施。

B. 具备与区块链相关的风险意识

主要风险

177. 各组织提及的风险可归类为因区块链的固有特点而与区块链直接相关的风险，以及一般因使用和实施任何新技术而可能产生的风险。

178. 例如，儿基会指出，区块链项目面临传统信息技术项目的许多风险，如缺乏领导层认同或缺乏信息安全。与区块链项目具体相关的风险包括：

(a) 网络治理：对于私有区块链，需要一个明确界定的治理框架；

(b) 缺乏维护项目所需的信息技术支持：确保既有了解技术的内部员工，也有能够在需要时帮助员工提高能力的供应商。有关工作人员应接受关于此技术的基础知识的适当培训；

(c) 私钥的处理：合适的密钥管理策略取决于平台的用户；

(d) 智能合同的漏洞：代码必须经过适当审核，并使用代理智能合同来确保任何问题都能得到解决。

179. 粮食署和难民署强调，私钥的保管问题是需要关注的与区块链具体相关的风险。就此，难民署指出，密钥管理是一个极为敏感的过程，需要认真实施和监管。例如，让难民对自己的密钥负责是不现实的。如果必须集中保管密钥(即使只是为了备份)，那就构成重大风险。如果这些密钥遭到破坏，会导致区块链的安全控制失效。例如，将通常由传统数据库集中管理的数据(例如身份数据)所有权转移到相关个人手中是不可接受的，因此应寻求减轻此类风险的技术补救措施。开发署认为，可扩展性程度低是一个主要风险。妇女署认为，新系统的成本和对文化变革的抵制也是风险因素。

180. 工发组织从更泛泛但也颇为重要的角度提到与《2030年可持续发展议程》相结合采用区块链带来的风险，人居署也支持这一观点。所述风险包括：

(a) 潜在的利益分配不公：将区块链纳入发展倡议可能会加剧直接受益者之间普遍存在的不对称状况。相关的技术要求，例如互联网连接和利用适当的硬件(如计算机和具有最低技术要求的移动电话)的机会，可能对某些特定人口群体来说无法实现。同样，尽管传感器越来越便宜，但其成本对许多小农和小规模生产者来说是一个主要限制因素；

(b) 集中：服务提供商地理位置不均这一重要问题通常不受重视。虽然发展中国家的一些企业家已经在试验和开发区块链应用，但就数量和资本投资而言，区块链公司高度集中于发达国家。

C. 区块链项目伊始就应开始考虑减轻风险问题

181. 大多数使用区块链的组织表示，它们已采取措施，减轻与区块链相关的风险，包括网络安全和数据隐私风险。

182. 对于风险基金和 Digicus 项目，儿基会有与网络安全和数据隐私相关的具体规则和标准，区块链项目也遵循这些规则和标准。然而，除一般信通技术风险之外，尚不清楚这些规则和标准如何以及可在何种程度上应对区块链特有的风险。例如，粮农组织指出，除了依靠其常规的信通技术安全做法之外，该组织目前还没有采取具体针对区块链的行动。

183. 检查专员建议，与所有其他信通技术项目一样，打算在组织层面推广的区块链项目应接受评估，以确定其是否符合组织的信通技术标准和政策，包括与网络安全有关的标准和政策。这一评估应包括：(a) 核实组织的信通技术(包括网络安全和数据隐私)规则和政策是否也适用于区块链项目；(b) 确保这些政策和标准考虑区块链特有的风险；(c) 酌情探讨联合国全系统的共同标准。

184. 粮食署指出，就 Building Blocks 项目而言，组织的目标是至少每年进行一次广泛的安全审查。这可能是一项良好做法，但也许应以风险评估为依据，以更好地理解安全风险，即是否有高风险，是否需要持续或年度审查。粮食署还指出，Building Blocks 项目已经过几次审查，包括：(a) 2018 年由内部审计开展的保障审查工作；(b) 由一家独立的区块链审计公司进行的代码和安全审查(2018 年和 2019 年)；(c) 2019 年底对照 ISO 27001 对 Building Blocks 的审查。此外，粮食署未在系统的任何地方存储受益人的任何敏感信息，如姓名、出生日期或生物特征。就连匿名受益人的身份标识也只是在设置权限的私有网络上的一个哈希值。

185. 开发署列出了以下减轻风险措施：(a) 确保与隐私相关的数据(例如农民的个人信息)在链外储存；(b) 在区块链上仅引用匿名数据源；(c) 使用标准工具控制客户互动。

186. 妇女署为减轻数据风险采取的关键步骤包括：

(a) 采用甄选办法输入数据：如果没有充分了解应在区块链网络上使用哪些数据，则将写入数字账本的数据存储在分布式系统中，可能带来严重的隐私和安全风险；

(b) 在数据进入区块链之前验证数据质量：确保从其他系统提取的数据质量良好。诸如受益人身份和家族群号码等数据集应遵守既定的标准协议；

(c) 保护数据：在亚马逊网络服务云端存储的所有组件和内容都严格遵循标准的云隐私和安全模型。数据库中存储的数据完全加密。

187. 几个组织警告说，考虑到关于这项技术的炒作和媒体热议，如果毫无保留地跟风，可能会作出次优的决定。工发组织提出了区块链解决方案对某些使用场景“不合适”的风险，认为有必要进一步探讨采用何种方法，对区块链相对于其他更成熟或更便宜的替代方案的适宜性进行客观评价。人居署指出，就土地登记而言，以区块链为基础的系统很有可能加深不公正和不公平的结果，除非有明确和可执行的措施，可防止和减轻这一现象。

188. 难民署强调，虽然就网络安全风险而言，区块链被认为是稳健的、安全的，但这种风险仍然存在。虽然区块链应用通常被认为比其他技术安全得多，但并非总是如此，在应用得不到正确实施的情况下尤其如此。难民署指出，个人数据在从捕获到下线 and 销毁的整个生命周期期间必须得到充分保护。

189. 联合国信通厅、人口基金和民航组织虽然没有实际使用区块链应用程序，但列举了几项潜在的风险和减轻风险措施：

(a) 联合国信通厅：误用(在错误的使用场景上浪费精力)或实施不力，导致数据隐私问题、安全缺陷、计算资源浪费或数据不一致。充分的专业知识、仔细的规划和安全审查有助于减轻这些风险；

(b) 人口基金：选择一种未来可能不会成为标准的技术，可能会导致供应商锁定，而这些供应商也许无法随着行业的成熟生存下来。减轻风险的形式之一是密切跟踪市场及其演变，并/或与某供应商建立深入的伙伴关系，开发出一项属联合国所有的技术；

(c) 民航组织：互操作性风险，一方面是制定适当的规章和标准或提出建议做法的需要；另一方面是不因谨慎过度而阻碍或扼杀创新的需要，减轻风险的办法是在两方面之间找到平衡。

190. 执行以下建议有助于提高效率和效力，并加强风险管理。检查专员指出，在评估风险时，应对早期探索尝试和试点(可通过沙箱安排进行测试)与大规模使用进行区分。采用这种方法是必要的，因为我们并非总能预测创新的所有影响。

建议 2

联合国系统各组织的行政首长应确保对可能的区块链使用场景的审查以项目风险评估为基础，包括对以下问题进行评估：相关组织关于特权和豁免的政策和条例、数据保护情况、保密性、网络安全性、系统完整性和声誉。

191. 通过采用以下第五章建议的决策矩阵，可减轻其他类别的风险。

五. 区块链：寻找问题的解决方案？

192. 检查专员认为，抽象地探索区块链的潜在用途，如依据区块链潜在益处的理论假设，而非基于循证论点并通过实践进行检验，可能会产生误导性，并导致资源的浪费。

193. 因此，严格选择在何种场景下使用区块链至关重要。从这个意义上来说，检查专员对国际电联电信标准化部门(ITU-T)分布式账本技术应用焦点组制作的技术报告表示欢迎。³³ 该报告以实际使用案例中取得的经验教训为依据，已进入概念验证阶段。

194. 本报告向有兴趣的联合国组织介绍分布式账本技术，包括区块链，从横向和纵向领域的角度介绍使用场景，以及采用这种技术的障碍。报告还包括这些场景对实现可持续发展目标的意义的主要内涵。在附件三中，联检组总结了国际电联一些有意思的调查结果，其中列举说明了针对 17 项目标中的每项目标使用区块链的一种可能性。

195. 检查专员建议参考国际电联对使用案例的动态分类法，作为考虑使用区块链的可用和现实选择的第一步。

A. 在前进过程中应用学到的经验教训

196. 从使用区块链应用的早期经验中吸取的教训表明，虽然区块链理论上存在竞争优势，但它提高效率的作用并非不言自明。使用区块链本身不是目的，采用区块链应视特定的业务和项目需要并遵循一些一般性原则。

197. 区块链应用的实用性仍需发展和简化，在密钥管理和增值证据方面特别如此。用户加入基于区块链的应用可能会使项目受阻，即使平台良好。儿基会举了一个内部原型的例子，该原型是一个去中心化决策的应用，采用一个基于通证的平台。要设置一个基于区块链的钱包与应用交互，需要付出的努力与收益不相称。潜在的用户甚至尚未注册就停止使用该平台。这不是联合国特有的问题；它反映了对提高这种新技术的实用性和可访问性的普遍需要。

198. 即使区块链平台和编码器可用，但与建设区块链相关的知识水平低，阻碍产生有效想法、阻碍实验和探索区块链的潜在用途及进行编程马拉松。与相关的变革管理组件相比，技术组件或挑战相对更容易克服。

199. 初始成本、区块的数据规模有限，及速度，仍然是大规模使用区块链的一个障碍。真正适合使用区块链解决方案的场景数量有限。即使在区块链被视作一种解决方案的情况下，它也不一定比传统的数据库更好。

200. 去中心化意味着分散在许多地方的许多不同利益攸关方的参与，因此，传播知识应该先于区块链解决方案的使用。同样，无论是为试点还是为未来扩展进行设计，都应为区块链解决方案提供行政管理和财务资源以及基本基础设施。

³³ 国际电信联盟，电信标准化部门分布式账本技术应用焦点组，“技术报告 FG DLT D2.1—分布式账本技术应用场景”（2019 年 8 月 1 日）。

201. 用户应该能够以透明的方式收获区块链的好处。在开展任何基于区块链应用的项目之前，应评估使最终用户和其他用户受益的附加值。激励参与是区块链网络取得成效的必要条件。

202. 粮农组织根据自己的实际经验，概述了几条值得注意的经验教训。³⁴ 在操作层面上，区块链架构应结合区块链“预言机”，考虑链内和链外两种情景。³⁵ 此外，为了提高效率和有效性，考虑采用区块链应该结合适当的、有助于加速和帮助决策的项目管理方法，包括敏捷 Scrum³⁶、敏捷看板、³⁷ 概念验证和最简可行产品。³⁸

203. 根据粮农组织的同一资料来源³⁹ 和最近的分析，联合国系统需要为区块链的每一项可持续性属性制定一种方法，这些属性可能尤其与供应链应用相关，包括农用化学品、生物多样性、劳动力、气候、毁林、土地管理、价值分配和水生产率。

204. 包括儿基会和粮农组织在内的几个参加组织认为，《数字化发展原则》的九项原则应该成为关于使用区块链的决策过程的起点和基础。

205. 在所有这些考虑因素之上，一个组织在实践中吸取的两条主要经验教训对于在《2030 年议程》背景下利用区块链的总体局面具有重要意义：

“……如果我们不以开放和合作的形式进行建设，并为其他开源项目、企业家和组织参与开发新的分布式发展方法创造途径，那么我们最终只能复制已根深蒂固的控制、模糊和孤立的系统。”⁴⁰

“当我们开始将区块链的潜力和局限性转化为可行的原则和实践时，我们[……]将会多次面临失败。我们必须让公众了解我们的失败，并在寻找新的方法，解决我们的星球面临的一些最紧迫的问题时，尽量不要重复这些失败。”⁴¹

结论

206. 检查专员也认为，应从长远角度看待区块链应用的成本效益问题，不应指望一夜之间取得收益。他鼓励在非常明确界定的场景下进行区块链应用试点，遏制风险，但同时探索这一仍处于起步阶段的技术所承诺的优势。

³⁴ “粮农组织和区块链”，内部文件。

³⁵ 区块链和智能合约无法访问区块链网络以外的数据。要知道该做什么，智能合约经常需要从外部世界获取电子数据形式与合同协议相关的信息(也称为“预言机”)。这种预言机机制发送和验证真实世界的事件，并将这些信息提交给智能合约，从而触发区块链的状态变化。

³⁶ 敏捷 Scrum 方法是一种依赖增量开发方式的项目管理系统。

³⁷ 敏捷看板是一种软件开发方法，注重提交“及时生产”功能和管理在制品数量。

³⁸ 最简可行产品指的是拥有的性能刚好满足初期客户的需求、同时能够为今后的产品开发提供反馈的产品原型。

³⁹ 同前，“粮农组织和区块链”。

⁴⁰ Christopher Fabian, “Un-chained: experiments and learnings in crypto at UNICEF”, *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, vol. 12, No. 1-2 (Summer-Fall 2018).

⁴¹ 同上。

207. 如果联合国各组织系统和公开地分享各自的做法、分析和经验教训，这种谨慎但坚定的创新努力将会大有帮助。下面阐述的决策矩阵可能有助于预测问题并做出最佳选择。

B. 关于区块链应用的决策和使用，需要提供全系统指导

208. 参加审查的组织的大多数代表一致认为，除了努力获取关于区块链的知识外，还需要全系统的指导，对尚未试验区块链的联合国实体而言特别如此。

209. 这方面的提议包括各种指导工具，从分享知识和专长到未来制定标准等。因为提议从较软性的或已存在的形式到更加详细和制度化的形式不等，联检组对提议归纳如下：

- 认可和应用《数字化发展原则》；
- 可进入培训资料库；
- 一般经验教训和对各种技术配置的介绍；
- 关于区块链的使用及实施情况概述的资料库；
- 建立一个有经验的区块链资深专业人才库，供内部和外部使用，所有组织都应能够利用人才库；
- 提供一个决策程序，用于决定是否适合使用区块链的业务场景；
- 基于制定的指导方针及对采用区块链技术作出规定的法律框架，制定适用于全系统的方针。

插文 5

《数字化发展原则》

《数字化发展原则》包括一套九项通用原则，旨在为从业人员将数字技术应用于发展方案提供指导。这套原则起源于儿基会的一项倡议，目前有 200 多个参加组织，其中包括联检组许多参加组织和联合国其他实体，包括儿基会、开发署、世卫组织、粮食署、劳工组织、人口基金、人居署、环境署、工发组织、人道主义事务协调厅、国际电子计算中心、联合国区域间犯罪和司法研究所及联合国大学。

捐助方和执行组织认识到，不同的数字化发展方案零散分散、缺乏协调、各自为营，而各组织在扩大方案规模或长期维持方案方面力不从心，《原则》在此背景下应运而生。《原则》包括对项目生命周期各阶段的指导，是一项持续努力的组成部分，帮助发展方案从业人员共享知识，并为继续学习提供支持。

共有九项原则：(1) 与用户一起设计。(2) 了解现有生态系统。(3) 规模设计。(4) 以可持续性为目标开展建设。(5) 数据驱动。(6) 使用开放标准、开放数据、开放资源和开放创新。(7) 重用和改进。(8) 处理隐私和安全问题。(9) 协作(见 www.digitalprinciples.org)。

210. 检查专员注意到，上文第 209 段中的所有提议都是现实可行的，为逐步稳健地创建一个连贯一致的全系统办法铺平了道路。为此，联合国系统所有组织认可《数字化发展原则》，代表迈出简单但有意义的一步。遵守这套原则将有助于创造一种新的数字化转型文化，为在系统层面正确使用新技术提供基础知识。

211. 执行以下建议将有助于促进一致性，为推动在数字化转型背景下就使用区块链和其他数字技术开展协作和采用共同方针提供便利。

建议 3

联合国系统各组织的行政首长，如果尚未核准《数字化发展原则》，应在 2022 年底前核准《原则》，作为确保在组织层面就数字化转型，包括就使用区块链的可能性达成普遍共识的第一步。

212. 上面提出的一些建议已在前面几节作了讨论，另一些建议将在关于确定是否有适合采用区块链的业务场景的决策矩阵和下文第六节中介绍。

C. 决策矩阵

213. 如本报告前几节所述，正确选择应用场景不仅是获得良好投资回报的先决条件，也是降低风险和解决其他问题的方法之一。与替代解决方案相比，区块链具有提供附加值的特殊功能，但是，首先应能够表明理论假设已得到实践证明，附加值也能够得到证明。与此同时，如报告第三和第四节所述，区块链也有一些缺点。此外，其倡导者赞扬的一些优势可能并不符合联合国的价值观和责任，因为联合国使用的是公共资金。区块链必须是所选应用场景的最佳解决办法或最适合的系统。

214. 检查专员提出了一个矩阵，用于确定使用区块链的业务场景，矩阵包含几个层级，包括：(a) 与区块链技术核心特征有关的标准；(b) 区块链能够增加价值的其他标准；(c) 选择特定区块链架构的考量因素；(d) 在设计解决方案及各自的治理安排时需要考虑的方面。参考这样一个矩阵，前面几节中强调的许多风险和问题都可预见和克服。

区块链是解决我们的问题的合适方法吗？

215. 表 1 列出了几个关键问题，在决定区块链是否确实能够提供比非区块链替代品更好的解决方案，以满足特定业务需求之前，应充分考虑这些问题。这些问题并非详尽无遗，但它们是首先需要回答的问题，因为它们有助于在区块链和其他选项之间做出初步的根本性抉择。决策树极简，但涵盖了选择区块链解决方案的基本前提。

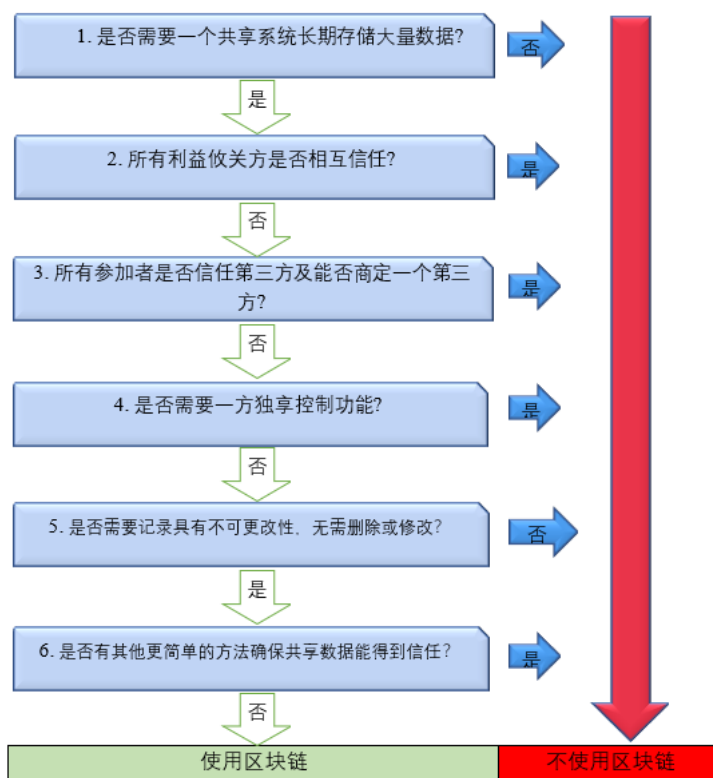
表 1
初步分析(第一层)

关于区块链主要特征的问题	是/否	结论
去中心化		
1. 是否需要一个共享系统，在中期或长期存储(大量)交易、文档签名、身份或可验证声明 ^a ?	是	如果没有可满足这些要求的传统数据库，区块链可以作为一种选择。
	否	极不可能，除非有非常特殊的情况。
2. 所有利益相关方是否相互信任?	是	应首先考虑使用传统数据库。
	否	区块链可以作为一种选择。
3. 所有参加者是否信任第三方及能否商定一个第三方?	是	应首先考虑使用传统数据库。
	否	区块链可以作为一种选择。
4. 是否需要一方独享控制功能?	是	原则上，除非有非常具体的治理安排，否则不应将区块链视为解决办法
	否	区块链可以作为一种选择。
存储数据的不可更改性		
5. 是否需要记录具有不可更改性，无需删除或修改?	是	使用区块链有较好的理由
	否	如果出于法律或执行原因，可能或有较大可能需要修改或删除某些记录，则应考虑其他解决方案
无需信任		
6. 是否有其他更简单的方法确保可以信任共享数据?	是	探索替代解决方案。
	否	使用区块链是有道理的

^a 可验证声明包括“零知识”证明和其他可能的公证和验证情景。

图四

区块链是一种选择吗？



216. 图四是决策树的简化示意图，是初步分析的结果。应该结合表 1 中更细致的结论予以解读。

217. 参考区块链核心特征，一旦确定有令人信服的理由使用区块链，就应该根据另外一套标准继续分析使用区块链所增加的价值。第二层分析应确保区块链方案不仅可行，与其他手段相比还能提高效率，并具备可持续性和可扩展性。

区块链能否提供附加值？

218. 表 2 列出了任何项目都应审查的几个标准，但在考虑采用依赖技术的解决方案时，这些标准的相关性尤其突出。

表 2

区块链附加值分析(第二层)

关于区块链背景下其他标准的问题	结论	
效率		
区块链解决方案是否能够带来足够的效率收益？	是	考虑为区块链投入的人力和资金等所有成本，确保效率收益大于其他替代方案
	否	如果区块链不是最有效的解决办法，则应该有其他优先于效率的战略或业务目标
可持续性		
	是	区块链可能是一个现实的解决方案

关于区块链背景下其他标准的问题	结论	
组织是否有能力参与或至少积极观察系统的去中心化治理过程？	否	应仔细考虑各种形式或联合体的角色和责任分配(节点、参与者、观察者)以及分担负担
组织是否有能力理解和遵循区块链的关键技术方面？	是	区块链可能是一个现实的解决方案
	否	确保机构内部拥有最低技术能力 考虑利用联合国系统(或机构间)资源 尝试减少供应商锁定挑战并确保业务连续性
可扩展性^a		
是否需要处理大量交易(例如每秒1,000笔交易)？	是	随着技术的发展，区块链仍然可能是一个解决方案，但是应对可用的验证过程进行比较研究
	否	区块链也许可行
扩大用户数量是否会导致技术基础设施的累积成本(例如数十万用户的移动电话成本)过高？	答案将取决于每个项目的特殊性和目标，但是在设计任何区块链解决方案时，都应该考虑技术和基础设施的可扩展性	
扩大交易、用户和节点数量是否会导致过高累积成本？		
保密性		
个人身份数据是否需要存储在区块链上？	是	除非个人身份数据存储在链外，否则不应选择公共区块链 或者，设置权限的私有区块链也许可行
	否	在使用区块链的所有情况下，敏感数据都应根据联合国的规则和条例进行处理

^a 在表 2 中，可扩展性是从技术角度考虑的。与成本相关的可扩展性将在效率问题下进行评估。

219. 关于效率，检查专员注意到，在目前的发展阶段，区块链技术的效率可能不高，因为许多交易的副本通过互联网多次发送到许多节点。然而，这是原始比特币和其他区块链设计者接受的一种权衡结果。他们实际的假设是，一旦数据被访问，通过互联网发送数据的成本就接近于零；此外，就实现的安全性和信任而言，网络冗余流量的代价很小。因此，应特别关注从技术角度和更广义角度看待效率因素。

220. 检查专员注意到，技术性能对于某些第一代公共区块链来说仍然是一个问题，但是近来一些重要区块链的性能有了显著改善，能够每秒传送数千笔交易，并且交易(确认)时间低于 5 秒。⁴² 在配置了高效共识算法的私有区块链上，每秒



⁴² 见 AlephZero.org, “What is the fastest blockchain and why? Analysis of 43 blockchains”, 4 January 2021。


交易量和交易时间现在都变得更快，这类区块链也许能够完全满足联合国使用场景的任何现实需要。

D. 优化选择

221. 一旦关于使用区块链解决方案的决定已形成，就应进行第三层分析，以明确哪种类型的区块链最适合预期目的。关于最终选择，并没有放之四海而皆准的答案，本审查也不打算涉足微观管理。事实上，除了现有关于使用场景的标准之外，还有各种取决于特定需求和环境的解决方案。然而，检查专员建议检查私有/设置权限和公共/无权限区块链的基本属性，结合这些属性可能对应用场景产生的影响。表 3 显示几种这类影响关系。

表 3
选择最适当区块链的最后分析(第三层)

适当选择	属性	何时使用
公共链 	现成的基础设施 建立区块链网络/基础设施层不需要前期投资 不需要维护 可能非常安全，比私有区块链更安全	开发自己的区块链基础设施的预算有限 需要尽可能缩短开发时间 重点在于更高级别的应用，而非基础设施
	无法控制基本功能性 可以在公共区块链上开发私人应用	组织没有能力或不愿意运行自己的节点和网络 没有必要在区块链上存储个人身份数据(或数据可以离线存储并安全地链接到区块链数据)
	有(资金)交易成本 公共区块链是正在进化的系统，可能随时间而改变 分割(分叉 ^a)是可能的	区块链应用带来的收益超过累积交易成本 所有风险都经过了仔细分析，并且可控 有一个负担得起的退出策略(包括在适当情况下采用分叉方法)
设置权限 	联合体/合作伙伴建立并运行一个由节点构成的私有网络 建立区块链网络需要初始投资 必须提供维护 通常不如公共区块链安全	有开发和维护网络的预算 初始开发所需的时间对项目来说不重要
	联合体/合作伙伴通过商定的治理机制控制功能性 如果需要，可以定制基础设施层	组织需要控制功能性并定制基础层
	几乎没有交易成本	需要记录大量交易并保持低成本或零成本

适当选择	属性	何时使用
		随着时间的推移，在累积交易成本方面节省下的资金超过开发和维护网络的投资
设置权限，有公众查看选项 	与设置权限的区块链相同，但选定的区块链记录可公开，供公众查看	组织需要控制向区块链写入交易的权限，同时允许公众查看记录并使流程透明化 ^b

^a 分叉即创建两个或多个不同版本的分布式账本。

^b 例如，土地记录只能由经授权的公证人登记，但公众可以查看所有记录。

222. 执行以下建议将有助于提高效率 and 效力。

建议 4

联合国系统各组织的行政首长应确保在做出使用区块链的任何决定之前对业务场景和最合适解决方案进行适当考量，以决策矩阵作为指导(如本报告所述，并进行改进和/或调整)。

需考虑的项目设计调整和治理问题(第四层)

223. 一旦作出使用区块链及选择设置权限区块链、无权限区块链或混合形式区块链等重要决定，就需仔细考虑针对单个项目设计的一些额外因素，这些因素是先决条件或可能优化结果。

224. 所有参与者，包括最终用户，都应该有可靠的互联网接入，并有安全管理其证书(私钥或同等物)的能力。如无这种保证，则区块链解决方案需要寻找生物识别身份解决方案，可信和可靠的地方解决方案/合作伙伴/中介，以及其他安排。

225. 区块链原始设计的基本特征是自动决策和治理(“无需信任”⁴³)。根据其设计，使用区块链意味着不存在争议，因为共识程序排除了争议，因此不需要仲裁者或其他争议解决机制。然而，就联合国的实际情况而言，一个链外仲裁机制可能是必要的，即使这与区块链本身的概念相矛盾。**Building Blocks** 项目的经验表明，妥协可能是必要的。验证过程应根据其他治理安排仔细设计。

226. 由于区块链的对等性质是在没有机构的情况下建立信任，所以该技术提供了将竞争转化为伙伴关系的可能性，当区块链被用于发挥社会影响时特别如此。用我们的团队采访的一位专家的话来说：

“与其评估竞争，不如寻找关键合作伙伴，建立联盟，利用现有系统和平台[……]许多成功的区块链项目将竞争者转变为合作伙伴，这种做法可促进社区成长，并为整个市场创造可持续的生态系统。”⁴⁴

⁴³ 区块链中的“无需信任”指的是交易参与方之间不需要信任关系，因为录入账本的内容是永久可见的，加密技术和协议有效取代了第三方中介或仲裁者。

⁴⁴ Paul Wang, Geneva Macro Labs 公司治理部门总监，就 Stellar Development Foundation and Terre des Homme 区块链项目所作发言。

227. 随着区块链技术的发展，似乎只有通过与其他各方合作或建立新的伙伴关系，才能实现其核心收益。据联检组咨询的一位专家说，

“区块链可被用作“数字公证人”，因为它对企业、政府和非政府组织之间的交易注入了信任，保护利益攸关方免遭欺诈，免遭管理不善的影响”。⁴⁵

228. 如果私营部门的区块链治理面临的主要问题是让竞争者合作，那么在联合国系统，合作已是一种预设的趋势。在理想情况下，联合国系统各组织应加入节点网络，共同利用区块链，为可持续发展目标提供支持。

229. 从定义来看，区块链联盟在联合国系统即是可能的，也是可取的。根据最近的一项研究，区块链出现了三种主要的治理模式，⁴⁶ 其中两种接近联合国的具体情况：

(a) **工作组类型**：各方权力和贡献均等；通过共识做出决策，成员为追求共同目标贡献资源。工作组不是作为一个法人实体运作，而是每个参与者拥有和运行各自的节点。**Building Blocks** 项目接近此类型；

(b) **混合类型**：由一个共享基础设施运营商充当一项共同业务的主要推动者。国际电子计算中心/养恤基金及潜在的联合国共同数字身份系统属于这一类别。

230. 正如一些参加组织指出，区块链的所有参与者，无论是在平等的基础上各自追求一项共同目标，还是就一项共同业务接受一个推动者，都必须有动力并受到激励。动机和激励应该来自业务场景的良好选择，并且，应促进实现节约资源和提高效率等等。

与可持续发展目标的兼容性：一个关键标准

231. 毋庸置疑，评估区块链解决方案是否与可持续发展目标兼容，比评估适用区块链的所有技术标准更重要。例如，验证协议可能意味着高能耗(如工作证明)和对环境的其他负面影响，因此不是合理选择。

232. 参与者的匿名性对某些区块链的应用可能是一种优势，但可能与联合国的惯例极不相容。参加组织普遍认为，匿名性和缺乏问责制是使用区块链的主要局限性。联合国项目的参与者应当是已知、值得信任和经过审查的参与者。另一方面，如果无法避免匿名性，应尽最大可能界定匿名性和问责制的程度。

233. 区块链凭借其自动化机制触发权力转让，这种做法可能节省时间和资源。然而，《2030年可持续发展议程》所体现的价值观，包括道德和人权考虑因素，是不能妥协的。相反，使用区块链的首要目标应该是支持落实《2030年可持续发展议程》，对其价值观予以充分尊重。

⁴⁵ Vlad Trifa, Zimt(数字追踪初创企业)首席执行官兼创始人 www.zimt.co。

⁴⁶ 见德勤，“C-suite briefing, 5 blockchain trends for 2020” (March 2020), p. 9。

六. 前进的道路

A. 对区块链进行硬性监管可能为时过早，但需要最低限度的政策和标准

234. 对于是否有必要制定适用于区块链的使用的监管规定，联检组各参加组织看法不一，并且在哪些问题需要监管以及监管到什么程度上无法达成一致。然而，观点多样性的根本原因，一方面反映出区块链的独特现实情况，另一方面也反映出与数字技术动态环境相关的普遍挑战。

235. 各组织报告的与区块链独特技术特征有关的具有法律性质的问题包括：

- (a) 分布式账本技术的去中心化特征；
- (b) 区块链的“无需信任”计算范式；
- (c) 透明度与隐私之间的矛盾关系；
- (d) 没有一个中央主管机构(公共区块链)，结果是对数据没有人负最终责任；
- (e) 不可逆操作的风险，例如丢失个人的私钥凭证；
- (f) 共识或验证机制的多样性；
- (g) 难以确定错误智能合同的责任和一般法律责任；
- (h) 因用户匿名导致有人进行非法活动的风险；
- (i) 隐私和身份保护。

236. 第二类问题在当前数字化转型的其他领域(云计算、社交媒体通信、人工智能等)也存在，包括：

- (a) 技术和法规的发展步伐脱节，因为数字技术的发展往往比监管数字技术的法规或社会架构发展更快；
- (b) 由于市场和各部门、用户和生产者、供应商及经销商之间的界限日益模糊，所以很难制定规则；
- (c) 难以对使用技术造成的损害或伤害分配或划定责任；
- (d) 很难落实知识产权和数据隐私；
- (e) 数字化带来横向挑战，因为技术可能涉及多项监管制度；
- (f) 跨境流动和交易的密度；
- (g) 对网络威胁的防护或抵御能力的不同认识；
- (h) 尊重联合国和专门机构的特权和豁免的需要。

237. 出于所有这些原因，大多数答复者承认，对一项动态演变的技术强加一个硬性的法律框架为时尚早。然而，一项共识正在形成，即至少联合国系统内需要一些软性规则和条例。这些规则和条例不应抑制创新，只是提供一些基本保障和共同标准，然后逐步完善和更新。各参加组织的提议和意见集合在一起，构成了一个关于基本假设和行动的明晰清单。

238. 其中一项假设指出，应在认真确定业务场景的基础上，对区块链的可能用途采取逐案处理的方法。需要运用分析工具，限制对技术投资的“炒作”效应，因为“炒作”效应可能在运行方面造成困难(人口基金)。对规则的需要取决于采用的区块链应用程序，应逐案考虑(儿基会)。取决于区块链是公有链还是私有链，是设置权限的区块链还是无权限区块链，监管方法也可能不尽相同(妇女署和儿基会)。除了共同规则之外，加密货币、身份和供应链可能需要不同的监管规定(粮食署)。

239. 虽然各种区块链的用途存在差异和特殊性，但所有区块链的应用都有共通之处和共性。除其他外，本审查确定了以下可能需要制定规则、政策和标准的领域，这些规则、政策和标准也支持互操作性、共同标准和机构间合作：

- 区块链架构的标准化，这将有助于并促进合作和汇集专门知识(联合国信通厅)；
- 关于合作伙伴(声誉、技术能力、韧性)、安全和业务风险(包括锁定效应)(人口基金和工发组织)的风险评估政策；
- 当前为收集数据提供的支持(数据质量、收集频率)，对大数据的处理符合伦理规范(粮农组织)；
- 提供严格的代码审计和代码发布程序(儿基会)；
- 确保各种分布式账本技术应用之间的互操作性(粮农组织)；
- 使用区块链相关术语并提高术语的明确性(工发组织)。

240. 联合国秘书处表示，就区块链的潜在用途而言，各组织应仔细考虑这一新技术如何在目前的法律框架(包括财务和行政规则)内运作。各组织必须考虑到联合国及各专门机构享有的地位、特权和豁免。在考虑区块链解决方案时，必须确保采取适当的保障措施，以保护个人和组织的数据。

241. 检查专员强调，一方面有必要制定最低限度规则 and 标准，另一方面又不应当妨碍以创新方式应用区块链，必须在这二者之间进行审慎平衡和微调。关于这一两难处境，检查专员同意工发组织的意见：

“一方面，缺乏监管会限制政府的能力，使政府难以应对欺诈、地方上规避规则、非法活动获得资助、有人实施诈骗、庞氏骗局等问题。另一方面，缺乏监管也阻碍技术的采用和创新，特别是影响到企业家和初创企业，他们经常面临引起法律问题的不确定性。”

B. 标准和法律框架：正在进行的工作

242. 检查专员注意到，与参加组织使用区块链相关的风险中，有两项风险——互操作性和标准化从全系统的角度来看特别重要，也正是本报告的重点。

243. 互操作性是协作的基础和使协作成为可能的因素，指的是两个或多个系统或应用交换信息及相互使用已交换信息的能力。⁴⁷ 区块链的分散性加大了这一

⁴⁷ 见 www.iso.org/standard/73771.html：区块链和分布式账本技术基本词汇。

因素的复杂性。对于区块链平台来说，互操作性意味着“属于不同区块链平台的当事方或资产之间的交易，可以像在同一区块链平台上的交易一样执行”。⁴⁸

244. 此外，联合国各组织对外合作的选择，不应仅局限于一个区块链平台，而应预见到可在联合国系统内扩展以及供外部伙伴采用的解决方案。

245. 同一资料来源认为，一个全面的互操作性框架应该进行三个层面的审查：
(a) 业务模型(包括治理模型、数据标准化和法律框架)；(b) 平台，包括共识机制、智能合同、验证和授权；(c) 基础设施。

246. 因此，就标准和法律框架总结出调查结果是必要的，因为从联合国的角度来看，它们至关重要。上文第五节讨论了业务模式的困境。

标准正在制定中——需要提高认识和参与度

247. 检查专员注意到，与联检组调查问卷收到的答复反映的总体看法相反的是，事实上已经有了一些标准，并且有许多针对在行业、政府或政府间层面制定标准的举措。例如，英国标准机构正在为供应链制定区块链标准，美国国家标准和技术研究所正在构建基于区块链的身份管理系统。欧洲区块链伙伴关系力图建立欧洲区块链服务基础设施，为跨境数字化公共服务提供支持。

248. 看来问题可能在于新出现的国家标准或国际标准的无序性，而不是缺乏标准。因此，检查专员认为，对于与治理有关的标准，应特别关注国际标准化组织的工作。

249. 在进行本审查时，国际标准化组织正在就 ISO/TC 307、区块链和分布式账本技术之下的主题制定若干标准。已经发布三项可供使用的此类标准：区块链智能合同和分布式账本技术系统概述及相互作用(2019年)；⁴⁹ 关于隐私和个人可识别信息的保护的考虑因素(2020年)；⁵⁰ 术语(2020年)；⁵¹ 数字资产托管人的安全管理(2020年)。⁵²

250. 其他标准正在制定中，这些标准涉及：治理准则；使用场景；具有法律约束力的智能合同；分类和本体；现有分布式账本技术身份管理系统概述；智能合同安全性良好做法和问题概述；区块链和分布式账本技术使用场景的数据流模型；区块链系统设计的主体和客体的标识符。⁵³ 插文 6 从国内法的角度举例说明了与智能合同有关的法律和实践挑战。

插文 6

智能合同与传统合同：法律和实践挑战

法律问题：

⁴⁸ 世界经济论坛，“Inclusive deployment of blockchain for supply chains”，White Paper, (March 2019)。

⁴⁹ <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:23455:ed-1:v1:en>。

⁵⁰ <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:23244:ed-1:v1:en>。

⁵¹ <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22739:ed-1:v1:en>。

⁵² <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:23576:ed-1:v1:en>。

⁵³ 资料来源：国际标准化组织。

- 司法强制执行：由于智能合同是自动执行的，所以司法强制执行没有必要。智能合同的性质对司法执行机制提出了挑战，出现了法院是否拥有管辖权以及法院具体可以行使何种管辖权等难题。尽管如此，如果智能合同违反了适用的法律，损害了某当事方的利益，当事方可以向主管法院寻求法律补救。
- 编码错误：问题是法院是否拥有管辖权，以及如何解释当事各方与代码有关的意图和立场。
- 区块链技术的去中心化性质和匿名性：如果法院确定了必须赔偿的损失，但由于当事方的匿名性，赔偿的命令可能无法强制执行。

实际问题

- 代码的准确性：代码必须反映当事各方的意愿。合同双方可能希望确认这一假设。
- 对智能合同的解释：因为这本质上涉及对编程语言的解释，所以确定智能合同代码在多大程度上可以用于解释至关重要。
- 区块链技术的不可更改性：传统合同可经常修改，当事方可依据一般条款和条件退出合同。智能合同应该有允许修改的足够的灵活性。

资料来源：Thomas Naegele, *Liechtenstein: Blockchain Comparative Guide* (15 May 2020)。

251. 检查专员建议对国际标准化组织的现有标准进行审查，作为区块链应用的准备和规划工作的一部分。他还建议联合国系统的代表在可能和适当的情况下参加国际标准化组织制定相关标准的工作组。参加工作组的人员应向所有感兴趣的组织通报标准的状态及其更新情况。这种方法有助于各组织减轻风险、预防问题，并预测解决方案。这样做可帮助联合国系统各组织将联合国的视角和特点纳入这一进程，有助于减少重复劳动，节省人力和财政资源，提高联合国系统的一致性，并促进机构间合作。

252. 国际电联的电信标准化部门在制定标准方面发挥着特殊作用。2017年5月至2019年7月期间，国际电联电信标准化部门的分布式账本技术应用焦点组编写了五份技术报告(内容包括：概述、概念、生态系统；标准化形势；使用场景；监管框架；分布式账本技术展望)和三项技术规范(术语和定义；参考架构；平台的评估标准)。⁵⁴

253. 检查专员指出，国际电联制定的标准具有政府间组织的合法性，其成员国的代表既包括国家电信监管机构，也有私营部门的专家。此外，在制定这些标准时，国际电联考虑了国际标准化组织的标准，并参加了该组织的工作组。

254. 然而，对参加组织所作答复的分析表明，各组织对国际电联制定的标准知之甚少。存在一种不在联合国系统内，而是向别处寻求资源的趋势。

255. 检查专员建议联合国系统所有组织在开始评估区块链应用的潜在用途时先研究国际电联的相关技术报告。他建议国际电联通过联合国系统行政首长协调理

⁵⁴ 见 www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dlt/Pages/default.aspx。

事会(首协会)的机制,定期向联合国系统所有组织通报就数字技术、分布式账本技术,包括针对区块链制定的标准。

256. 对联检组调查问卷的答复和作为审查的一部分进行的访谈表明,对互操作性的需要显然是促进机构间合作的一个重要先决条件。应该充分了解区块链行业开发的区块链平台的动态,配合联合国系统内部制定标准和实现互操作性的努力。法律网络也应当为这方面的努力提供配合,以期解决与区块链有关的法律问题。

257. 执行以下建议有助于传播良好做法,消除重复劳动,节省资源。

建议 5

秘书长应与联合国系统各组织的行政首长协商,在国际电信联盟的支持下,在 2021 年年底前指派一名负责数字技术和相关问题的联合国代表,负责跟踪区块链互操作性标准和旨在实现区块链互操作性的开源项目的发展情况,作为全面考虑该技术所涉政策影响的工作之一,并与所有组织开展相应的合作。

联合国系统内关于法律问题的的工作已经开始

258. 检查专员发现,与制定标准的情况一样,联合国国际贸易法委员会(贸易法委员会)⁵⁵就区块链和其他分布式账本技术的法律方面所做的工作并不为联合国系统许多组织知晓。由于联检组一些参加组织建议联合国发起行动,“建立国际监管框架”或举行“关于智能合同问题的谈判”,所以本报告提及贸易法委员会的工作在所难免。

259. 检查专员注意到,联合国大会最近核可了贸易法委员会的倡议,

“作为联合国系统在国际贸易法领域的核心法律机构,促使活跃于国际贸易法领域的国际组织和区域组织加强法律活动的协调与合作,包括在关于数字经济的法律问题方面的协调与合作”。⁵⁶

260. 贸易法委员会秘书处 2020 年发布的一份报告⁵⁷已经根据其探索性工作,载入了与区块链和区块链应用相关的法律分析。报告确认一些联合国组织提出的法律挑战,提供了一些初步答复,赞同对法律的作用的预期:

(a) 法律可以为数字经济提供确定性,为商业交易提供可预测性,这意味着可降低风险,降低成本;

⁵⁵ 贸易法委员会是联合国大会两个拥有立法授权任务的附属机构之一。委员会由 60 个会员国组成,其会议对联合国系统的机构开放(<https://uncitral.un.org/>)。

⁵⁶ 联合国,大会,第 74/182 号决议,联合国国际贸易法委员会第五十二届会议工作报告,第 9 段(文号: A/RES/74/182)。

⁵⁷ 联合国,大会,联合国国际贸易法委员会的报告,与数字经济相关的法律问题,秘书处的说明(文号: A/CN.9/1012),2020 年 5 月 8 日。

(b) 法律可以促进诸如数据、数字资产、人工智能系统、智能合同、分布式账本技术等数字经济工具的使用和发展，而不应用于阻碍这些工具的使用和发展；⁵⁸

(c) 国际上努力对法律问题作出协调一致的回应，可以防止各国单独分散作出法律回应，并有助于弥合数字鸿沟。

插文 7

专门针对区块链颁布的法律实例

大部分这类法律是对加密货币作出规定，主要为监管性质。

此外，有些法律没有明确提到区块链，但是受到区块链解决方案的启发，列支敦士登的法律就是如此。这些法律包括：

白俄罗斯——白俄罗斯共和国 2017 年 12 月 21 日关于发展数字经济的第 8 号总统法令确立了一个制度，支持在明斯克高科技园区使用区块链解决方案；

意大利——经 2019 年 2 月 11 日第 12 号法律修改后颁布的第 135/2018 号法令，赋予使用区块链作为电子时间戳记录的文件相同的法律效力；

列支敦士登——2019 年 10 月 3 日《关于通证和可信任技术服务提供商的法律》建立了数字通证交易的法律框架；

马耳他——2018 年《创新技术安排和服务法》，建立了区块链软件和架构认证制度；

美国——有几个州出台了允许使用区块链的法律。值得注意的实例是亚利桑那州的《电子交易法》(规定“账本中的数据受加密保护，不可更改，可以审计，提供了未经审查的真相”)和佛蒙特州的《区块链法》。

资料来源：贸易法委员会

261. 贸易法委员会秘书处提议的工作计划涵盖涉及自动订约(包括智能合同)的法律分类体系和立法文本的准备工作、⁵⁹ 数据交易各方的权利和义务、资产通证化、⁶⁰ 加密货币形式的数字资产、数字平台和解决争议问题。

262. 检查专员注意到，对联合国各组织的创新单位和其他相关部门有益的是，秘书处向 2020 年贸易法委员会第五十三届会议提交了关于背景、定义、行为

⁵⁸ 分布式账本技术是指对留存于多台联网计算机(或“节点”)上的数据记录(即“账本”)提供支持的技术和方法(包括区块链)。这些技术和方法包括加密技术和共识机制，其设计可确保在每个节点上留存相同数据(即共享、复制和同步)，并且每个节点上留存的数据保持完整和不变(即“不可更改”)。分布式账本由各个节点上运行的软件进行维护。

⁵⁹ 为了与贸易法委员会尊重技术中性原则相一致，关于智能合同的工作不仅仅侧重于智能合同在分布式账本技术系统中的发展，而且应着眼于人工智能和自动订约的视角。虽然智能合同通常与分布式账本有关联，但智能合同早于分布式账本技术出现，并且用于其他电子环境(A/CN.9/1012, 第 17 和 18 段)。

⁶⁰ 关于“通证经济”涉及的法律方面的全面分析，见 Thomas G. Duenser, *Legalize Blockchain!*, 2020。

者、法律制度的补充报告，以及对贸易法委员会涉及人工智能、⁶¹ 数据交易⁶² 和数字资产⁶³ 的现有法规的初步评估，这些内容将构成法律分类体系的基础。作为联合国系统内与数字经济和数字贸易(包括使用区块链和区块链应用)有关的法律问题的协调机构，贸易法委员会的工作不仅与各国相关，也与联合国系统各组织本身相关。例如，贸易法委员会秘书处表示，任何考虑采用区块链应用程序作为管理其内部条例和合同安排的的工具的组织，均可以参考使用构成上述法律分类体系的文件。

263. 这项工作正在进行，处于初始阶段，但值得注意的是，贸易法委员会的另一项调查结果对本报告的主题和区块链应用当前或潜在用户表达的关切具有重要意义：

“……分布式分类账系统的管理和运行本身似乎不会引起任何新的法律问题，不过某些法律问题——如国际私法问题——可能会因节点的地理分布而变得更加突出”。⁶⁴

264. 此时有必要指出，贸易法委员会是联合国系统中唯一一个通过制度安排系统地与国际统一私法协会(统法协会)保持关系的机构。

结论

265. 联合国大会授权贸易法委员会作为联合国系统在国际贸易法领域的核心法律机构协调这个领域的法律活动，一个主要原因是：

“避免工作重叠，包括[……]各组织工作的重叠，增进国际贸易法的现代化和协调方面的效率、一致性和连贯性”。⁶⁵

266. 执行以下建议有助于提高效率和效力，促进协调，以及传播相关做法和经验教训。

建议 6

联合国系统各组织的理事机构应鼓励会员国与联合国国际贸易法委员会合作，就区块链在数字经济和数字贸易这一更广泛背景下所涉法律问题开展探索和筹备工作，包括探讨如何解决争议，以减少该领域的法律风险。

267. 检查专员还建议联合国系统各组织与贸易法委员会秘书处合作，提供相关文件，说明它们使用区块链应用程序的经验、汲取的教益，以及预计涉及法律问题的需求。

⁶¹ A/CN.9/1012/Add.1。该文件也对智能合同作了分析。

⁶² A/CN.9/1012/Add.2。

⁶³ A/CN.9/1012/Add.3。

⁶⁴ A/CN.9/1012，第 15 段。

⁶⁵ 联合国，大会，第 73/197 号决议，联合国国际贸易法委员会第五十一届会议工作报告(文号：A/RES/73/197)。

C. 组织内部发展关于区块链的技术专长既有用且现实

268. 业务和战略层面是否准备好使用区块链应用程序，很大程度上取决于对区块链的认识和了解。在联合国系统内，做好这一准备不应完全依靠专业文献所载大量理论假设。从实际应用区块链的实践中获得的经验教训应该成为所有决策的基础。

269. 从务实角度出发，联合国系统可以对区块链采取积极主动的立场，而不是等待观望的态度，因为后者最终会导致对市场上不同供应商的依赖。这种依赖不仅可能，而且是可预见的不利发展情形。就全系统而言，这一发展趋势将导致分散化、新的各自为营现象、重复劳动和资源浪费。要解决这个问题，应该考虑使用可从一个服务提供商移植到另一服务提供商的解决方案。区块链这一崭新的技术为联合国系统提供了一个重要机会，可以在这一早期阶段努力发展自己的最低技术专长，包括自己的区块链协议。

270. 从这一假设出发，联检组请各参加组织回答以下问题：“联合国系统就区块链应用发展自己的编码/编程/挖矿专门知识是否有用？”

271. 大多数组织对这个问题的回答是肯定的。关于系统发展自身专长的主要论点包括：

- 提供可供联合国各实体采用的某些基本编码，也许可成为全系统采取统一办法的方式之一；
- 联合资源可以消除许多组织的平行和前期投资，从而使整个联合国系统受益；
- 使用自己的区块链平台可以帮助联合国系统利用这一技术，同时避免完全依赖市场供应商，因为市场供应商的韧性尚未得到充分证明；
- 内部积累知识将有助于指导和提高联合国各组织的谈判能力，即使作出与外部供应商合作的选择也是如此；
- 无论区块链解决方案是由内部开发还是由外部商业合作伙伴开发，都需要内部专业知识来保障实施；
- 为了在可持续发展目标的背景下评估区块链的价值，这种专门知识对于在短期内运行所有类别的概念验证和长期开发更成熟的原型都是必要的；
- 内部专门知识能够使联合国在处理与银行和金融机构的金融交易方面跟上时代步伐，因为这些机构正在越来越多地使用这一技术；
- 联合国将能够确保区块链应用符合国际规则，包括人权和环境保护规范。

272. 另有几个组织也支持在组织内部积累区块链专门知识的看法，但有几项非常相关的告诫值得注意：(a) 发展专门知识应限于使用量高或与区块链有关的项目数量足够多，因此值得发展专门知识的领域；(b) 应严格识别业务场景。此外，需要对编码进行集体审查，采用最佳可用编码，编码应提供足够的安全性。

273. 只有一个组织对上述问题作出了否定的回答，该组织指出，“有大量胜任且(通常)相对负担得起的技术合作伙伴可以进行编码工作”。该组织认为，需要

的是“将技术知识转化为业务应用/要求的能力，反之亦然”，以及维护所采用的解决方案的能力。

274. 以最佳方式使用现有资源的一个基本条件涉及通过使用开放源选项来建设能力，减少对市场的依赖。执行以下建议有助于提高效率并节省财政资源。该建议支持整个联合国系统就采用区块链问题形成学习曲线，同时通过减少重复劳动，提高效率，节约成本。

建议 7

响应秘书长在《联合国数字合作路线图》中关于部署数字公共产品的呼吁而发展区块链应用的联合国系统各组织的行政首长在开发软件时应尽可能遵循开源原则，并将代码提供给其他联合国组织。

275. 联检组总体上支持在单个组织内部发展关于区块链的最低技术专长的看法。与此同时，也存在一个现实的替代办法，即由一个能够在全系统层面发挥这方面关键作用的实体开始这种努力。据国际电子计算中心报告说，该中心具备这种能力，并已开始参与区块链解决方案的开发。

276. 检查专员承认，各组织现有的最佳选择往往是求助于外部资源。但即使是在这种情况下，也需要谨慎选择这类支持。区块链解决方案提供商的数量正在增加，但并非所有提供商都具备长期提供和更新服务的成熟能力。

277. 检查专员建议联合国创新网络建立一个区块链解决方案外部供应商名册，供所有感兴趣的组织参考。他指出，一些组织可能已拥有这样的名册。例如，粮食署与一些区块链解决方案提供商签订了长期协议，这些协议和该组织的采购流程可以为其他感兴趣的组织提供启发或供其采用。

278. 组织内部了解和掌握包括区块链在内的新兴和创新技术的能力，是一个致力于切实有效履行任务，并在实现可持续发展目标方面发挥重要作用的有效、现代化和学习型组织的基本特征之一。因为区块链拥有去中心化架构和一些独特的特征，所以对联合国系统提出了技术和战略层面的新的挑战，如项目管理和治理方面的挑战。

279. 大多数组织承认，鉴于有必要适应快速变化的技术环境，组织的工作人员需要对区块链和其他数字技术有一定程度的认识和了解。

280. 所需培训的类型和程度将取决于各组织使用或处理的区块链技术的具体形式。与那些(仅)以其他方式处理区块链技术的某些方面的实体相比，实际上已经拥有区块链应用的实体需要更细致和不同类型的培训。培训的类型和程度应视培训对象是技术人员、方案工作人员还是管理人员和决策者而有所不同。

281. 虽然大多数组织都认为，进行一些与区块链有关的培训是有益的，但对于哪些工作人员群体应该接受培训以及哪种类型的培训最有用(如提供与区块链有关的编码和编程技术培训，还是提供关于区块链的一般培训，以便工作人员更好地了解该技术的功能、机会和局限性)，各组织表达了不同看法。

282. 儿基会认为，了解基于区块链的应用如何设计、开发和管理，可使各实体获益。妇女署指出，区块链项目可涉及技术和方案层面的颠覆式协作和服务模式。具备足够的知识是启动和实施任何项目的重要先决条件。

283. 粮农组织认为，关于创新方法的培训最为适合，因为如果坚持传统的项目方法，区块链项目就可能运作不善。环境署赞成监管沙箱的理念，沙箱可以让从业人员在活跃的环境中测试产品、服务和业务模式，同时免于承担正常监管的后果。

284. 总体而言，各组织认为区块链管理培训很重要，因为在许多情况下，区块链可能不是最佳解决方案。提高认识培训能够成为宝贵工具，避免该技术可能带来的陷阱。同样，关于该技术的实际能力和局限性的针对具体内容的培训方案可以为那些计划将区块链纳入其项目的人员提供适当指导。最后，不仅技术或项目人员，而且组织内的业务职能部门、财务、法律和其他团队也需要了解区块链的业务界限。

285. 总之，有几个论点支持就区块链开展培训：

- 如果实施不当，区块链可能会在技术和方案两个层面导致并涉及颠覆性合作和服务模式。在方案和设计方面，有必要在将区块链应用于设想的活动之前进行业务流程规划；
- 在技术方面，工作人员必须意识到区块链的潜在好处、局限性和风险，实施项目的方法应基于区块链技术的内在特征。区块链项目如果采用联合国传统的项目方法，可能无法良好运作；
- 培训应帮助人们了解基于区块链的应用是如何设计、开发和管理的，从而使工作人员和他们的组织为新技术和创新技术以及为未来做好准备；
- 培训能够为那些计划将区块链纳入其项目的人员提供关于该技术的实际能力和局限性的适当指导。

286. 根据上述论点和各组织对调查问卷的答复，下述几类工作人员/官员就区块链应用获得以下三个层面的知识和了解，可能是有益的、适当的：

(a) 方案工作人员：对区块链的一般性认识/基本知识，包括赞成和反对使用区块链的理由，基于区块链的应用如何设计、开发和管理，以及对如何选择区块链的一些了解(决策树)；

(b) 处理区块链项目的技术人员：关于将区块链与联合国应用场景联系起来的指导，了解区块链的能力和局限性的技术细节以及如何实施区块链技术和应用；

(c) 高级管理人员和其他决策者：在新兴技术和创新背景下对区块链的基本了解和认识，包括其一般优势和劣势，此知识将有助于做出投资于包括区块链在内的这些新技术的战略决策。

287. 检查专员注意到，有许多在线课程可以满足不同程度的学习需求。许多课程费用低廉，感兴趣的工作人员和资源较少的组织都负担得起，在培训资源有限的情况下尤其应利用这样的课程。执行以下建议可能有助于提高资源的使用效率，提高有关工作人员的专业技能，同时促进各组织更加灵活运作的的能力。

288. 检查专员建议联合国各组织的行政首长考虑在适当且必要的情况下，在组织的培训课程中纳入关于区块链和其他数字技术如何运作的基本培训，根据各组织(a) 高级管理人员和决策者，(b) 项目管理者，及(c) 技术层面工作人员的需求进行调整。

D. 在使用区块链方面向合作文化和机构间行动迈出第一步

289. 理论上，作为没有中央控制的环境中的分布式系统，区块链似乎可凭借这一优势，为机构间合作和联合活动提供相当大的潜力。因为区块链正处于这一早期发展阶段，所以可以作出一个合理假设，即联合国系统各组织在考虑采用区块链时，应主要考虑可共用资源、分享知识和专长、可予扩展、可协作的项目，而不是发展新的各自为营的项目。

290. 根据联检组收集的意见，各参加组织几乎一致同意这一假设，论点如下：

- 区块链是一种新的技术工具，几乎没有几个组织拥有足够的专业知识，充分了解区块链提供的功能。对区块链采用全系统办法将有助于这些组织获取知识和专长；
- 建立区块链基础设施可能成本高昂。组织最好寻求协作和共同扩展，而不是孤立地进行小规模试点；
- 成功利用区块链支持《2030 年可持续发展议程》的组织可以分享其做法，以便整个联合国系统各组织之间能够相互汲取知识；
- 不管各组织的具体任务如何，有些可以通过区块链实现自动化的流程(赠款转账、透明和可追踪的供应链等)可供多个方案和基金采用；
- 通过采用区块链，联合国系统可以利用其召集力，与私营部门建立更加以成果为导向的伙伴关系，并促进驻地方案应用区块链；如果多个组织以同一人群为目标，并且期望获得整体成果，区块链可帮助实现系统整合；
- 联合国各组织之间联合学习、共享知识和经验，不仅可加深对各部门创新的共同理解，还可促进全球层面就区块链采取协调一致的办法；
- 联合区块链方面的技术能力可以促进利益攸关方之间分配资金的协调机制，防止工作重叠和有害的资金竞争。这类技术能力还可促进在资金分配方面增强问责制，提高透明度。

291. 一项新的共识是，有必要提高认识、积累知识和协调项目方面开展机构间合作。这项共识得到两项重要举措的支持：设立**联合国数字解决方案中心**和**联合国创新网络**。这些举措尤为重要的意义在于，它们拥有全系统使命，是对联合国国际电子计算中心的业务授权任务的补充。检查专员建议这三个实体就数字化转型进程，包括就区块链的潜在用途，进行协调和沟通，作为加强全系统一致性和行动的方式之一，并改善所有感兴趣的组织了解区块链知识的渠道。

292. 联合国创新网络之初衷是建立一个非正式合作群体，由愿意分享自己的专门知识和经验以促进和推动联合国系统内创新的联合国创新者组成。该网络已经创造出一些与区块链有关的颇有前景的工具。其中一项工具是区块链技术的机构间平台(Atrium)，旨在为学习、协作和对话提供支持。另一工具是题为“联合国

内部使用区块链实用指南”的出版物，旨在提供关于区块链的基本知识，就评估区块链的可能用途提供一般指导。

插文 8

Atrium——一项机构间合作工具

Atrium 是一项基于区块链的机构间去中心化协作工具，旨在促进对区块链感兴趣的联合国各机构之间协作并减少与创新有关的摩擦。该平台由开发署、儿基会和粮食署在联合国创新网络的主持下建立，向所有联合国机构开放。从高层来看，Atrium 由三个部分组成：

- 精选的学习资源列表；
- 联合国内部开发的基于区块链的应用列表，包括项目概述、团队联系信息及如何获取代码等详细信息；
- 一个供联合国创新者进行知识建设互动的社区论坛。

Atrium 是一个设置权限的私有区块链，包括一个分布式应用集合，感兴趣的联合国机构可通过该平台共享知识产权，并能够在安全的沙箱环境中对应用进行测试。

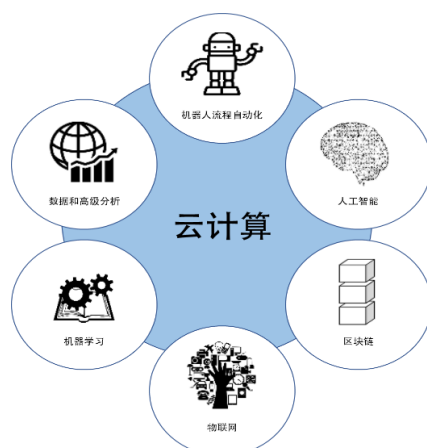
资料来源：联合国创新网络、粮食署、儿基会

293. 检查专员对联合国创新网络迄今所做的工作表示欢迎，并希望该网络继续营造就区块链和其他数字技术开展机构间合作的新文化。

294. 检查专员感兴趣地注意到，大多数参加组织拥有全系统愿景，在当前的早期阶段设想建立全系统实体，处理区块链问题，而不是单独行动，各自为营开发项目。收到的建议中最值得指出的是建立一个区块链共享服务中心，提供一个技术操作机制，为采用区块链技术提供战略指导，并为项目的实施提供技术支持。正如人口基金建议的那样，这样一个机制还可以“促进利用整个联合国系统的经验，减少可能经证明发现无法扩展的一次性举措的数量”。检查专员注意到，联合国数字解决方案中心的设立已反映出这一迫切需要。

295. 设立联合国数字解决方案中心是第二项主要举措，旨在促进整个联合国系统的协同作用和协作，从整体角度看待数字化问题。该中心的任务是测试和实施可在多个联合国组织推广的尖端技术试点项目。该中心由难民署和粮食署创建，使用国际电子计算中心的业务能力。图五显示该中心使用的技术，包括区块链。

图五
联合国数字解决方案中心使用的技术



296. 检查专员对数字解决方案中心的设立表示欢迎，这预示着联合国系统今后处理数字化转型的方式将进入一个新时代，他建议各参加组织对该中心予以支持。

297. 数字解决方案中心提出的最重要的项目是利用区块链技术创建独特的联合国人员身份证，该身份证可跨组织使用。该提议设想，联合国每个组织都可以成为向区块链写入信息的可信权威机构。各组织可以单独运行各自的节点，由系统确保可扩展性和互操作性。⁶⁶

298. 检查专员建议联合国各组织的行政首长创建联合国人员数字身份证提供支持，这样做从长远来看可产生多方面的积极影响，包括节省时间和资源，通过对工作人员的知识 and 技能的认证和认可，为工作人员流动提供便利，减少官僚作风，并加强全系统的一致性。

299. 就有效的机构间合作而言，在实地开展更多合作的前景也通过 Building Blocks 项目得到了检验，该项目是联合国目前规模最大、最复杂的区块链应用项目。检查专员鼓励大家支持和坚持这一开创性举措，因涉及人道主义行动，该实验具有与全系统相关的重要价值。

300. 执行以下建议有助于加强战略和操作层面的一致性以及机构间合作。

建议 8

联合国系统各组织的行政首长应通过相关的协调机制，包括在联合国国际电子计算中心的支持下，考虑在 2022 年底前采纳一个不具约束力的机构间区块链治理框架，供感兴趣的组织使用，以确保整个系统采取一致和连贯的区块链方针，包括针对可能涉及多个联合国组织的项目采取这些方针。

⁶⁶ 关于该项目的全面介绍，可查阅首协会联合国系统员工队伍的未来问题工作队的临时报告 (CEB/2020/HLCM/13)，2020 年 8 月 21 日。

附件一

联合国系统各组织目前使用的区块链应用汇总表

组织	项目概述	使用的区块链技术和服务提供商	参与者
粮农组织/ 国际电联	巴布亚新几内亚的牲畜跟踪。农民使用该系统记录养殖猪的重要信息，包括系谱、品种、体重、生长模式、饲料、疾病记录和给用药物情况。 实施这一新的跟踪系统对于建立消费者信任和确保农民能够扩大市场并获得公平投资回报至关重要。	以太坊 公共区块链工作量证明共识 技术提供商：Switch Maven	主要利益攸关方包括国家公共部门的机构(包括省政府、农业和畜牧业部、通信、信息技术和能源部以及国家信息和通信技术管理局)。
开发署(1) 蒙古国家办事处	从原产地到销售过程中跟踪商品(羊绒)。	试点采用了基于以太坊的区块链网络，但开发署建议进一步实验采用允许公众查看、设置权限的写入结构。 技术提供商：Convergence	开发署直接与农民生产者和供应方生产者(例如农民、牧民、超市)；可持续性认证机构(可持续纤维联盟)；及最终消费者(巧克力棒购买者、服装制造商、接受食品捐赠者)打交道。
开发署(2) 厄瓜多尔国家办事处	从原产地到销售过程中跟踪商品(可可)。为每个产品(如巧克力棒)创建一个数字通证，并附有货币价值(10-25美分)。每一个通证可在消费者下一次购买时兑换成折扣，或者返还给原产地农民，用于生产过程再投资。	超级账本区块链。 Blockchain Middleware KrypCore 由 Fairchain Node Network 管理底层基础设施。	
开发署(3) 塞尔维亚国家办事处	对捐赠食品从零售商到接受捐赠的非政府组织的过程进行跟踪。目的是将跟踪扩展到整个捐赠过程，即从生产的农场到接收食品的超市、“食物银行”存储以及最终到个人手中的过程。	由公开和设置权限的恒星共识协议进行交易验证。	
开发署(4)	印度哈里亚纳邦潘切库拉市土地登记。	以太坊区块链 技术支持：Blockchain Learning Group	

组织	项目概述	使用的区块链技术和服务提供商	参与者
印度国家办事处		关注智能合同	
儿基金会(1) 哈萨克斯坦国家办事处	Digicus:该项目旨在使用区块链技术, 将儿基金会与其执行伙伴达成的协议进行数字化处理并整合为智能合同, 包括简化对合作伙伴取得的成果的核查, 在核查和授权后自动付款。	以太坊 Ropsten 测试网络和 ERC20 通证 服务提供商: iSKY Solutions	儿基金会哈萨克斯坦办事处及其当地合作伙伴。
儿基金会(2) 风险基金	投资于早期阶段开源新兴技术的联合基金。该基金提供产品和技术援助, 为业务增长和访问专家和合作伙伴网络提供支持。	<ul style="list-style-type: none"> • OS City(墨西哥)/比特币、以太坊、以太坊经典 • Atix Labs(阿根廷)/比特币, RSK • W3 Engineers(孟加拉国)/以太坊 • Statwig(印度)/以太坊 • Prescripto(墨西哥)/Dash, 以太坊, 以太坊经典 • Utopixar(突尼斯)/以太坊 • Trustlab(南非)/Ixo 	儿基金会总部 儿基金会投资公司
儿基金会(3) 加密货币基金	这是联合国系统的第一个加密投资工具, 儿基金会利用该工具, 接收、持有和支付以太币和比特币等捐赠加密货币。根据风险基金的结构, 选定的公司接受比特币或以太币投资。	比特币主网 以太坊主网	儿基金会各国家委员会 儿基金会总部 儿基金会投资公司(儿基金会方案国的早期阶段初创公司)
粮食署和妇女署	Building Blocks 解决方案(基于云)是粮食署和妇女署的一项基于现金的联合干预举措。Building Blocks 目前为约旦和孟加拉国的 822,000 名叙利亚和罗辛亚难民提供服务。 解决方案帮助约旦阿兹拉克和扎塔里难民营的妇女和女孩进行转型。	使用Parity Technology的私有、设置权限区块链。 具备权威证明共识算法的以太坊客户端。 技术提供商: <ul style="list-style-type: none"> • Parity Technologies: 区块链和智能合同组件 • Baltic Data Science:基础设施、后端、前端和移动应用程序 	启动的交易由两个节点(粮食署和妇女署)验证。 受益者福利可以来自任何登记/权利系统(例如, 粮食署 SCOPE 或难民署 proGres); 受益人验证可以通过任何生物识别系统(如难民署 PRIMES 或粮食署 SCOPE)或密码/通证实现。

组织	项目概述	使用的区块链技术和服务提供商	参与者
	项目使人道主义组织能够协调确定和提供互助的工作，不受任何等级制度约束。	<ul style="list-style-type: none"> • ConsenSys:治理框架 • IrisGuard:生物识别技术 • 亚马逊网络服务:云托管服务 	
妇女署	肯尼亚卡库马难民营基于区块链的现金转账测试。	以太坊	
粮食署 埃塞俄比亚 和吉布提国 家办事处	运输区块:项目的目的是探索如何利用区块链促进及时提供运输文件。项目的长期愿景是为人道主义界建立一个以区块链为动力的模块化供应链平台,从而加强和支持粮食署作为联合国在供应链和物流方面的领先机构的作用。		清关代理 货运代理 港口 运输者 海关
国际电子计 算中心/养 恤基金	<p>应享权利数字证书系统的技术实施。区块链和机器学习技术有望为养老金领取者提供不可更改的交易记录。</p> <p>概念证明包括使用生物特征进行个人识别和提供“存在证明”。创建可追踪、不可更改且可独立审计的证据、用于确认“居所证明”的地理位置,以及为受益人提供便利的移动应用程序。</p>	<p>基于超级账本 Indy 的设置权限/私有区块链,含有内置共识算法。整个区块链基础设施在国际电子计算中心并由其管理,但归两个参加机构所有。</p> <p>所有节点都在国际电子计算中心数据中心托管的服务器/计算机上。</p> <p>还使用外部技术服务和支持。</p>	这一全技术解决方案的消费者是联合国系统的退休人员。该系统在链上目前有两方——养恤基金和国际电子计算中心。理想的情况是,将来所有参与共同数字身份证项目的联合国机构、方案和办事处都能够运行一个节点,节点可以设在国际电子计算中心,但归参加机构所有。
信息和通信 技术厅/人 居署	在阿富汗跟踪地块的所有权。创建了一个关于土地记录的不可更改的版本,这些记录可作为城市规划、公民参与和创收等政府其他服务的基础。	<p>实现此项目采用了在区块链上锚定的做法。这是一种简单的方法,通过在区块链上添加哈希值,对文件进行公证或为数据添加时间戳,从而防止数据被篡改。</p> <p>LTO Network 是服务提供商。</p>	城市发展和土地部

附件二

各组织设想今后使用的区块链应用程序

组织	潜在的使用场景
贸发会议	在线解决消费者争议： 一个基于区块链的在线解决消费者争议的项目，作为促进国际贸易和电子商务的手段之一。贸发会议可以提供联合国关于消费者保护问题的专门知识，并处理与消费者保护有关的能力建设和技术援助问题。由一个合作伙伴开发区块链技术。
环境署	资金转账和智能合同： 供成员国使用的工具，用于检查资源如何划拨和分配给环境署合作伙伴或服务供应商，以及资源分别与哪个项目相关联。只有当目标实现时，为资金转账添加的智能合同功能才会自动释放为项目分配的部分资金。 供应链跟踪和监测： 目的是跟踪和追踪环境敏感商品，以创造一个更安全的环境，可能使用基于区块链的通证化功能。 在“联合国生态系统恢复十年”框架内，对合作伙伴的 供资和资金支付 可以通过区块链进行，以提高透明度，加强问责。可以自动向捐助方发放与碳固存影响相关的 参与证书 。“十年”可以利用区块链发展生态系统服务市场、生态系统服务标准及可交易的通证，为恢复提供激励。
人口基金	人口基金正在考虑在 出生登记和卫生供应链管理 方面使用区块链技术。
近东救济工程处	票券发放： 通过社保安全网系统向难民发放票券和分发资金。 数字健康： 通过电子健康系统存储病人的病史。 供应链： 在供应链中追踪成分。
国际电联	某些内部流程使用基于区块链的系统，例如，将其用于 文件和业务流程的管理和验证 。
教科文组织	教育认证： 向潜在雇主开放教育认证的一种选择。 筹集资源： 向公众宣传教科文组织的项目，并允许使用智能合同捐赠资金。
儿基会	创新融资： 提高资金流动和小额付款的透明度，也可能利用区块链去中心化融资机制。 儿童权利： 保护儿童数据、管理数字身份和/或创建和管理数字证书的潜在应用。
工发组织	TruBudget： 一个开源应用程序，旨在提高效率，加强资金的可追溯性，包括在让会员国和捐助方了解资源分配情况方面有更大透明度。 农业食品链： 可能采用区块链，用于促进各国农业在农业食品链方面的包容性和可持续发展，提高农业食品在价值链中的可追溯性和透明度。 贸易融资工具： 基于区块链的贸易融资工具，用于支持非洲中小企业获得融资。 关键供应链： 利用区块链提高关键供应链的效率、透明度、可追溯性和安全性。

组织		潜在的使用场景
劳工组织		<p>数字签名和智能合同：可能将区块链用于劳工组织内部行政管理，实现数字化转型。</p> <p>供应链监控：利用区块链技术，实现供应链劳动条件监控的透明度和安全性。</p>
万国邮联		<p>邮政供应链：区块链作为邮政供应链参与者之间电子数据交换传输的替代方案，以满足对数据隐私的需求，每个参与者(邮局、海关组织、空运安保)可使用该模型，在需要时查看仅为履行职责所需的数据。</p> <p>电子钱包：一个由区块链推动的解决方案，作为万国邮联提供的邮政支付服务的补充。</p>
世卫组织		<p>健康信息交换：患者数据管理、电子健康记录、处方和账单报销管理、疫苗接种国际认证。</p> <p>供应链管理：打击假冒药品和其他形式的医疗欺诈。</p> <p>数字认证：目前正在考虑世卫组织学院采用 Blockcerts，基于区块链颁发、查看和验证证书。</p>
知识产权组织		可能在知识产权生态系统中使用该技术。
气象组织		气象数据交换： 区块链技术可能用于支持许可数据的交换。
联合国秘书处	欧洲经济委员会	一份关于区块链技术在联合国贸易便利与电子商务中心的应用的白皮书提出了若干可能的用途，涉及智能合同、账本之间的互操作性框架、贸易数据语义框架、法律和监管框架以及区块链应用数据需求等(见 ECE/TRADE/C/CEFACT/2019/8)。
	非洲经济委员会(非洲经委会)	非洲经委会正在考虑 2021 年进行一项研究，以确定区块链技术的可能应用。
	联合国毒品和犯罪问题办事处	探讨加密货币捐赠问题。
	信息和通信技术厅	考虑使用一个基于区块链的统一通证，促进联合国雇员之间的协作，激励创新，打造绿色联合国，促进多样性，或加强工作人员任何值得促进和鼓励的态度或行为。
	联合国反恐怖主义办公室	该办公室正在考虑将区块链元素纳入其易受攻击的目标，并用于打击恐怖分子旅行计划。

附件三

关于采用分布式账本技术解决方案应对 17 个可持续发展目标当中的关键挑战的应用场景的指示性概述(联检组摘要)

资料来源：国际电信联盟，电信标准化部门，国际电联电信标准化部门分布式账本技术应用焦点组，技术报告 FG DLT D2.1，分布式账本技术应用场景，2019 年。

可持续发展目标	挑战	可能使用分布式账本技术(DLT)的应对方法
目标 1	中等偏下收入国家有十分之一的人口生活在国际贫困线以下。	分布式账本技术可以通过近乎即时的财务结算，在安全的账本上自动记录交易。可以利用较短的付款周期，帮助应对贫困，促进落实获得经济资源的平等权利。
目标 2	全年获得营养食品的渠道不足。	分布式账本技术可以加强供给侧，特别是对小规模粮食生产者和家庭农民有帮助，使他们能够更好地进入市场，在供应链中获得平等待遇。
目标 3	非传染性疾病和精神健康问题一直吸引着新的关注和资金，与传染性疾病相竞争。	分布式账本技术可以加强疾病预防和促进治疗成果，包括打破医疗服务提供商之间的数据孤岛，实现通证化，对有益身心的活动提供激励。
目标 4	接受全纳教育。	基于分布式账本技术的平台可以通过在线课程将学生、教育工作者和服务提供商连接起来，自动跟踪课程进度、出勤率和课程完成情况。
目标 5	性别平等和对妇女的赋权。	分布式账本技术可以帮助女性赚取额外收入，保持对额外收入的控制，并减少网上骚扰。
目标 6	清洁水在全球分布不平衡。	分布式账本技术结合物联网传感器，能够使家庭、行业、水资源管理者和决策者做出更知情的决策。
目标 7	增加可再生能源的份额，将能源生产效率提高一倍。	分布式账本技术可帮助实现能源交易平台通证化，以及利用对等网络，进行可再生能源交易。
目标 8	政府以合理成本获得国内融资。	分布式账本技术有助于出售小额移动零售债券，并通过主权债务民主化，促进包容性增长。
目标 9	经济发展。	使用符合分布式账本技术监管规定的全球货币进行交易，有助于实现小额交易，可成为促进为贫困者量身定制服务的重要方式。
目标 10	减少经济、治理、权利和决策等方面的不平等。	分布式账本技术可以促进经济平等，包括降低汇款费用和为公民参与决策开辟新的途径。
目标 11	城市化加剧、特大城市数量日益增多。	分布式账本技术可以为城市内部的地方民主制提供成本效益高和值得信赖的推力。

可持续发展目标	挑战	可能使用分布式账本技术(DLT)的应对方法
目标 12	价值链和生产流程更加透明和可见，以便更好地了解风险并确保尽职调查。	对供应链中的产品的跟踪，与消费者对产品来源、可持续生产方法和健康影响的认识密切相关。
目标 13	发生不可逆转的生态灾难的风险。	分布式账本技术可以为碳市场的发展提供支持，使用不同平台对碳资产进行交易，同时保证不可更改性和透明度。
目标 14	保护海洋和沿海生态系统免受污染和过度开发。	分布式账本技术可以提供基线架构，用于可以互操作的数据收集工作，从而改善生态系统管理，能作出更知情的决策，加强问责制。
目标 15	扭转土地退化和荒漠化的影响。	分布式账本技术可以用来激励组织和个人提高养护和保护的规模和效率，可通过支付小额现金，换取对自然的养护。
目标 16	加强法治。	可通过在分布式账本技术平台上执行智能合同，实现业务实体之间的协议自动化和协议的执行。
目标 17	改善发展中国家的债务管理，促进对这些国家的投资。	分布式账本技术可用于促进政府、公司、学术界、民间社会和个人之间需要可信信息和价值转移的伙伴关系和协作。

附件四

参加组织需就联合检查组的建议采取的行动一览表

JIU/REP/2020/7

报告	预期影响	联合国及其基金和方案														专门机构和原子能机构															
		首协会	联合国*	艾滋病署	贸发会议	国贸中心	开发署	环境署	人口基金	人居署	难民署	儿基会	毒品和犯罪问题办事处	项目署	近东救济工程处	妇女署	粮食署	粮农组织	原子能机构	民航组织	劳工组织	海事组织	国际电联	教科文组织	工发组织	世旅组织	万国邮政	世卫组织	知识产权组织	气象组织	
供采取行动		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
供参考		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
建议 1	d		L	L			L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
建议 2	f		E	E	E		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
建议 3	d		E	E	E						E		E	E	E	E		E		E	E	E		E	E		E	E		E	E
建议 4	f		E	E			E	E	E	E	E	E	E	E	E	E		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
建议 5	b		E																												
建议 6	b		L	L			L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
建议 7	h		E				E			E					E	E						E									
建议 8	d		E	E	E		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E			E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

图例：

- L:** 供立法机构做决定的建议
E: 供行政首长采取行动的建議
■: 无需该组织采取行动的建議

预期影响：

- a:** 透明度和问责制得到促进 **b:** 良好/最佳做法得以推广 **c:** 协调与合作得以加强 **d:** 一致性和统一性得以加强
e: 控制和合规有所加强 **f:** 有效性提高 **g:** 节省大量经费 **h:** 效率有所提高 **i:** 其他。

* ST/SGB/2015/3所列实体。