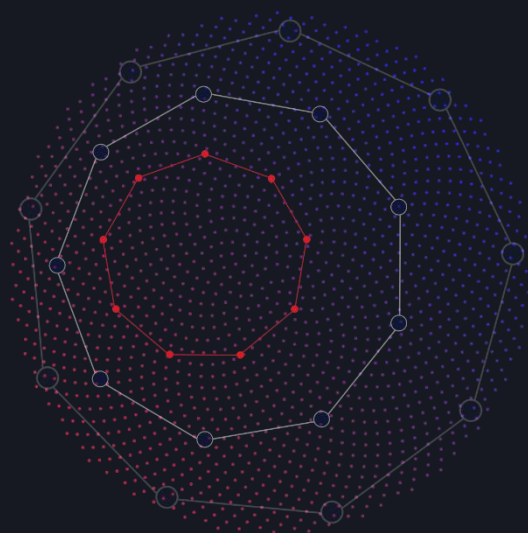


INT 白皮书 3.0

——用智能，创造物链广泛生态

2021.05





INT 4.0：着力于改良物联网设备互联的智能生态链

Abstract: INT will build a framework, based on which a cellular network is made of machines, and create a token, which will be used to coordinate the resource exchange between nodes and heterogeneous links (different nodes may create independent internal links). For example, a node may make a request and pay corresponding tokens to request other nodes (or links) to provide power, network, data, service and other possible resources. Building a credible, secure, and open system through the economic model of cryptography and tokens. In addition, user data can be desensitized to protect user privacy through zero-knowledge proof (specific improvements are required). At the same time, INT will also build a smart ecological public chain. The public chain is based on smart contracts and will become a platform for various Dapps including Defi, NFT, etc.

摘要：INT 将构建一种架构，让机器形成蜂窝式连接网络，并构建一种代币，用于协调节点与节点之间及异构链路（不同的节点可能形成独立的内部链）的资源互换。一个节点，可以在提出请求，付出相应的代币，请求其他的节点（或者链路）予以电力、网络、数据、服

务等其他可能的资源提供。通过密码学和代币的经济模型构建一个可信的，安全的，开放的系统。并且，通过零知识证明（需要进行特定的改进），对用户数据进行脱敏，保护用户隐私。同时 INT 也将构建一条智能生态公链，以智能合约为主要技术基础，成为各种 Dapp 包含 Defi, NFT 等的承载平台。

1 前言

当前物联网领域虽然快速发展，然而各家厂商的通讯标准、数据交换标准、厂商利益、用户隐私、碎片化的模式制约着整体的发展。根据 GSMA 发布的《The mobile economy 2020（2020 年移动经济）》报告显示，截止 2019 年全球物联网总连接数达到 120 亿，预计到 2025 年将达到 246 亿，年复合增长率高达 13%。2019 年全球物联网的收入为 3430 亿美元，预计到 2025 年将增长到 1.1 万亿美元，年复合增长率高达 21.4%。然而，如果无法打通整体网络之间的互联互通，碎片化的物联网是无法体现最大价值的。

通过定义一套通用的协议标准寻求各家厂商支持，这样的可能性并不是没有，但是低效且代价高昂。能否通过去中心化的方式，以及



经济驱动让各个标准之间互联互通，是我们试图在找寻的一种新的可能性。

近几年来，随着区块链技术的迅速发展，各种应用也在不断取得突破，特别是在溯源，存证，DeFi，NFT 领域更是取得了爆发性的增长。INT 除了是一个物联网底层协议，同时也是一条包容开放的公链，理所当然应该成为承载各行各业各类 Dapp 开发和运行的平台，通过更多类型 Dapp 应用的诞生和运行，可以促进 INT Token 的良性循环流通，反向推动物联网协议中的经济驱动力，提高系统的安全性。

1.1 项目目标

INT 是 Internet Node Token 的英文首字母缩写，INT 原义为 IoT Node Token，但我们认为物联网将快速发展为如同今天的移动互联网，将成为 Internet 的一部分，因此我们更改 INT 定义为 Internet Node Token。

INT 试图建立一套方案，在一个非信任的去中心化机器联邦中，允许数据、资源自由地流通并且保证用户的隐私。

INT 将是一条公链，无论在确认速度，性能，安全和去中心化程度都将有明显的优势。将会是承载各种 Dapp，如 Defi，NFT 的平台。

本文并不是一个完整的形式说明书，只是一个预览版的开发意图定义，尝试提出解决方案，并且通过概念性实验，以及社区的支持，验证性开发让 INT 落地。通过实验性的证据、原型和数据，以及对社区意见和评论的响应，本文的内容在后期将会有大量的修正。

1.2 背景介绍

区块链技术已经在金融，溯源，存证等领域证明了自身的价值，其实它还有一个更加适合的领域——物联网。高度分散、高度去中心化的物联网领域特别适合区块链的应用。

目前物联网领域存在以下几个缺陷：

(1) 缺乏统一标准

物联网厂商目前各自为阵，形成一系列数据孤岛，信息流极不通畅，跨厂商接入和清算是一个很大的问题。

(2) 效率低下

当前物联网生态体系下，所有的设备都是通过云服务器验证连接的。设备间的连接都要通过中心服务器处理，效率无法满足物联网的实时需求。

(3) 成本昂贵

中心化云服务器、大型服务器和网络设备的基础设施和维护成本非常高。在物联网设备的数量增加到数百亿后会产生巨量通信信息，使物联网解决方案非常昂贵。



(4) 安全隐患

中心化网络对中心服务器的安全性要求极高，中心化服务器出现安全漏洞将会对整个网络中的节点产生影响。

(5) 隐私保护

现有中心化网络可以随意收集用户隐私，在用户意识到自己的数据价值之后，用户会逐渐反感甚至抗议。物联网由于涉及用户更多的信息，包括健康信息、车辆行驶信息等，中心化网络无法取得用户信任。

2 项目概要

INT 项目源于 Apache Mynewt (Apache 开源物联网操作系统) 的一次社区实践。团队最初尝试通过软件定义硬件，降低硬件开发的复杂度。然而即使定义出了系统的抽象层，硬件与硬件之间如何形成统一的生态，依旧是一个充满挑战的问题。后来，团队经过思考，考虑通过经济方式去驱动不同系统之间的融合。

INT 是一种面向物联网的，基于经济驱动方式的区块链应用平台和交互标准。以平行链，子链的结构使设备间彼此相连形成分布式网络，通过共识算法来保证设备间交易的合法可信任。同时不同种类的设备可以接入不同的平行链，避免总账本的爆炸式增长。

INT 的存在可以大幅度降低物联网区块链应用的开发难度。它可以中继不同的物联网，形成边缘计算网络，有效流通资源，加快物联网普及进度。INT 设计为可伸缩的异构多链，提供中继链平台，在其上可以构建大量可验证的、全局一致的、共识的数据结构。换句话说，在保证整体的安全性和链间信任基础上，INT 致力于使物联网区块链内化成如同 TCP/IP 一样的物联网基础架构，不知不觉影响人们的生活。

为了实现以上目标，我们必须做到如下内容：

2.1 软件定义资源

硬件开发和软件开发有着本质的差异。硬件因为成本设计的限制，一般相对资源匮乏，所以当我们希望硬件增加额外的成本，提供额外的资源，一定是不可能的（比如说提供额外的计算能力，额外的电量）。所以我们想解决的问题并不是提供额外的资源，而是如果硬件本身是一个 WIFI，或者一个温度采集器，当它需要将自身价值提供给其他的服务或硬件时，可以提出响应的收费策略。而我们涉及的资源，根据相应不同的设备，从现实世界中进行抽象，对于现有的实体（无论是硬件，还是数据）进行映射，以服务的形式提供一致性的调用。

我们不可能让现有的设备增加额外的功能，但是在一个相对的硬件生态中，或许我们可以通过经济驱动，让各种设备开放自身的功能，



从而获得更多的收益。因为标准垄断的本质就是利润，而代币本身是可以提供利润的，并且因为代币价格的浮动性，可能产生额外的经济收益。相对收益，并不低于绝对利润。

所以我们将尝试一种新的模型，通过分享收益的方式来驱动硬件开放自身能力，将受益的分配方式透明化，去中心化，而不是通过中心化的垄断方式分享受益。

2.2 资源的货币化

在我们的定义中，需要一个稳定的度量衡，物联网内部的结算我们不会直接采用 INT，而会基于 INT 主网发行一个类似以太坊的 DAI 的稳定币资产进行结算。因为设备的资源结算需要一种相对稳定的度量衡，资源将会以以下几种方式进行结算：

标价式：根据标定的价格付费；

计量式：根据时间轴，或者其他维度分段计费；

竞价式：向所有需要调用资源的设备发起竞价，价高者得；

CPP (Cost Per Purchase)：根据资源的最终使用结果付费。

依托智能合约，可以将诸多结算方式用代码的方式固化在去中心化网络之上，从而解决信任问题，提高交易的效率。

2.3 资源交易配置

相关的节点应该以一种半自动化的方式，通过自定义策略，对资源进行采购。

2.4 隐私性保护原则

当前物联网还有一个特别重要的问题，就是用户隐私。物联网的用户隐私保护极其脆弱。因为通过传感器大量的收集用户数据，非常容易对用户行为进行预测。并且，当前的架构模型，就算采用 OpenID 的方式，进行用户脱敏，只要多个维度进行比对分析，很容易反向推导出用户的身份。针对这个问题，我们尝试基于零知识证明算法，并采用我们所创新的行为私钥 (BPK) 算法模型，通过将用户意图 (intent) 传递给其他硬件，而不需要传递用户符号，不但可以在事实上有效地保护用户隐私，而且也可以解决担心用户流失的问题。

我们所创新的 BPK 算法模型，通过对于用户数据进行非监督式学习或策略模型，聚类为行为，并通过零知识证明算法进行用户脱敏。这样设备在设备之间，就可以基于意图的去共享资源，而且不需要基于用户去共享数据，这样可以非常有效的解决用户隐私问题。

2.5 安全性

设备可能像魔镜 (Black Mirror) 中的机械蜂一样杀人吗？这可能不一定，但是自动驾驶汽车撞死人，一定不是一件稀奇的事。未来物联网的安全是重中之重，INT 将会尝试通过创新的 BPK 算法对意图进行过滤，试图保证用户的安全性。



2.6 INT 的广泛生态

INT 除了是一个底层物联网交互协议，致力于物联网的应用落地，同时也是一条面向整个

区块链生态的公链，所以 INT 也会鼓励各种 Dapp 的开发，从而提升 INT 的流通价值，扩大 INT 的广泛生态。

3 系统架构

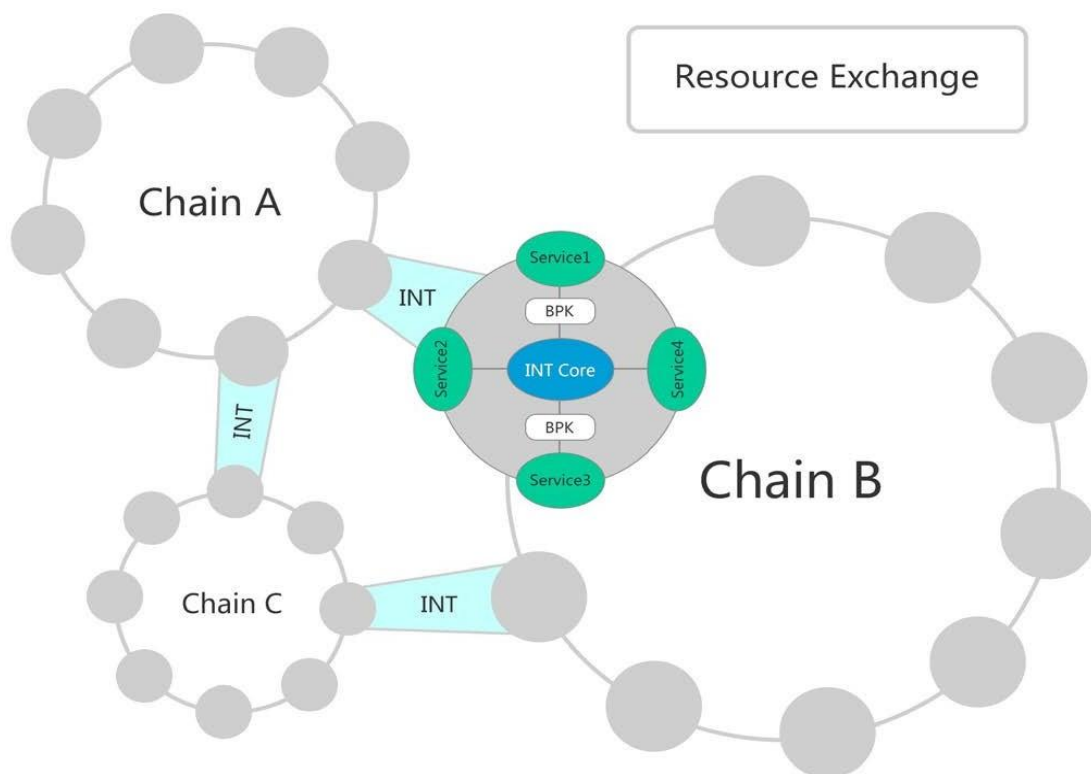


图 1: INT 的系统架构

4 服务

各个机器节点之间可以根据自己的意愿，上架相应的 SKU，适配不同的竞价、销售、分销策略、权限策略，形成自发现的 Metadata。该层即是对软件服务的定义，也是对于硬件服务的抽象。

5 交易市场

机器自动撮合通过智能合约半动态的配置，对于基础服务如网络、电源、算力、自发现进行即插即用式接入。开发者 API 交易市场对于数据和服务在云端形成交易体系。

6 INT 代币

INT 代币是治理整个生态的媒介，持币人作为投资者也是利益相关方，可以将手里的打币质押为相应的票，从而投票决议社区治理和项目发展中的各种事宜。同时 INT 代币也充当系统交易的燃料费，每次交易燃料费的一半将被用于销毁，从而形成通缩机制。另外设备的资源结算需要一种相对稳定的度量衡，所以物联网网络内部的结算我们不会直接采用 INT，而会基于 INT 主网发行一个类似以太坊的 DAI 的稳定币进行结算，此稳定币浮动瞄准法币，此稳定币可由 INT 超额质押获得。

7 机器节点

节点可能有传统 PC Server 节点，也可能有 STM32 节点，根据机器性能进行配置性剪裁。

物联网是典型的边缘雾计算场景（Fog Computing）。现有的区块链网络其实并不适合于物联网。在这么一个算力高可缩放的网络中如何进行算力共享？其实这里面的核心也是经济驱动，所以我们才需要去定义 INT 这样的一个解决方案。

8 技术实现

由于传统的 DPoS 共识算法已经开始背离区块链的去中心化初衷，向中心化的方向演进，因此，我们在深刻理解 DPoS 共识算法思想内核的基础上，根据 INT chain 的实际应用场景和当前 IOT 设备发展情况，务实地创造了一种新的共识算法，我们称做“双链”(Double Chain) 共识算法。基本架构如下图所示：

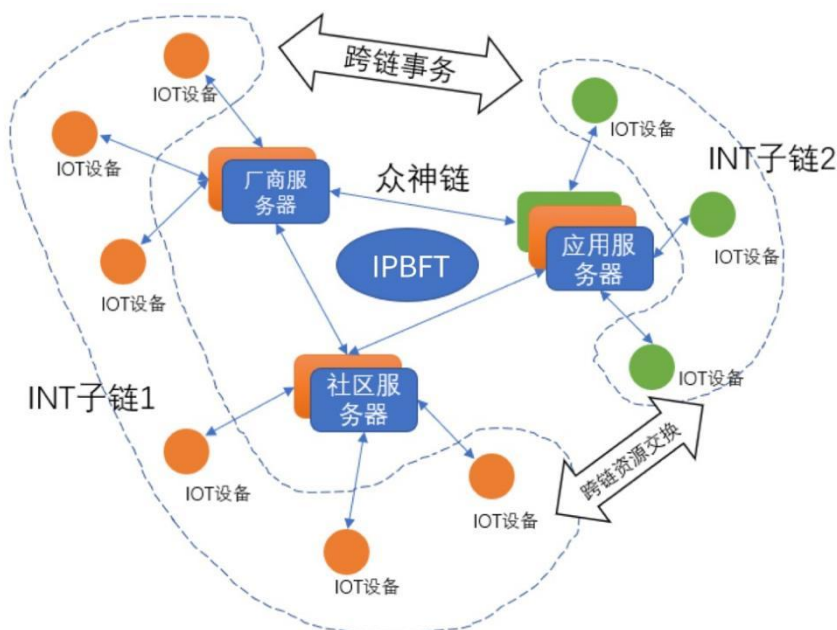


图 2：共识机制算法架构

其中，由设备厂商、社区领袖、生态企业提供的服务器组成的“众神链”是整个架构的核心。“众神链”由“众神节点”构成，“众神节点”的产生是通过社区通过 INT 进行质押投票的方法进行海选，最后产生 $2n+1$ 个众神节点。

“众神链”的主要功能是使用 IPBFT 共识算法进行共识出块以及协调下层的普通链上的节点的工作。

在众神链的区块中将保留以下 TX：1 链上治理，合约交易，INT 转账 TX；2. 节点分组 TX；3. 节点工作汇报 TX。链上治理 TX 是“众神链”持续运作的关键，INT 的持有者可以随时投票或者撤票，众神节点也可以注册和退出，每间隔一个区块周期，系统会根据节点所得票数进行一次重选，票数排在前面的当选众神节点，同时不能正常工作的节点将会被踢出。

除了“众神链”之外，整个架构中还将存在由大量不同厂商生产的各种型号 IOT 设备节点组成的普通链。

普通链上的节点在运行中会不断读取“众神链”上的信息来高效地工作。主要包括：

1. 根据“众神链”的出块信息，确定下一个块由哪个节点出（普通链上的块也是由众神节点出）；

2. 通过读取“众神链”信息，确定当前节点所在的分组，进而确定需要保存的区块数据，完成数据分片；
3. 读取“众神链”的合法厂商信息，确定其它设备上报的数据信息是否合法；
4. 上报普通节点的工作信息。

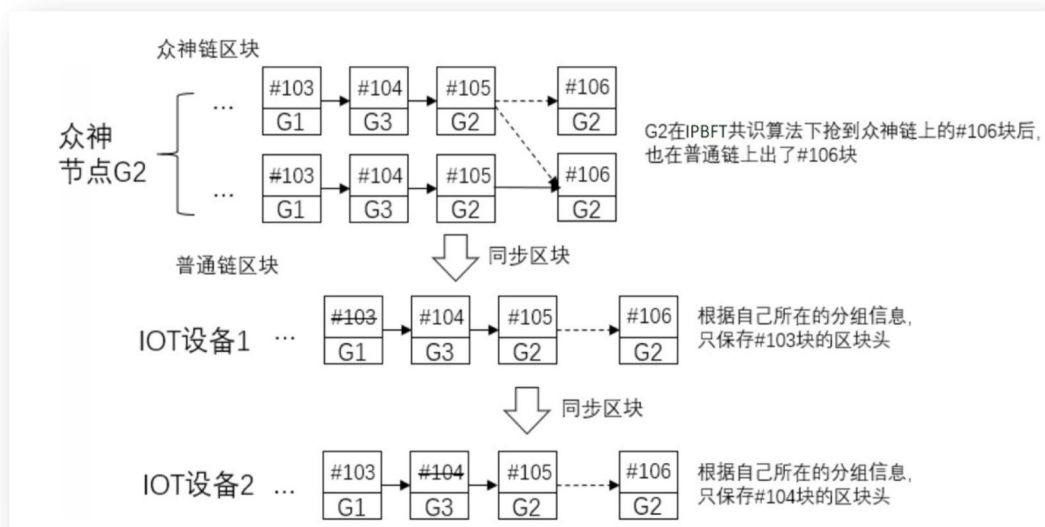
通过这个设计，普通链的主要 TX 就剩下了 IOT 数据收集 TX 和可扩展的智能合约运行 TX，而共识算法逻辑和设备/数据合法性判断逻辑都上移到了众神链，从而提高了普通链的出块稳定性和出块速度，并实现了普通链的数据分片，减少了 IOT 设备成为区块链节点所需要的

性能存储容量的要求。

8.1 共识机制流程

INTchain 共识机制的运行流程如下图所示：

图 3：共识机制运行流程



整个流程的运行过程如下：

1. 系统通过 VRF 选出每轮的出块节点，然后出块节点会首先提议区块并广播给其他的众神节点，然后众神节点间通过 IPBFT 共识算法进行共识，需要满足超过 2/3 的总票数同意，区块才能正常出来。
2. 每隔一个周期，众神节点会根据自身的获得票数进行重新选举，票数排在前 25 名的节点将是新一轮的出块节点。
3. 如果有作恶的节点长时间不能正常参与共识活生产区块，系统将会将此节点踢出一段

时间，并且须由该节点自行进行解禁操作方可恢复正常。

4. 每出来一个正常的区块都会获得一定的区块奖励，区块奖励包含固定区块奖励和手续费的一半两部分，手续费的另一半将被直接销毁，众神节点可以设定一个的佣金比例，每个区块奖励将按比例分给出块节点和投票给该节点的 INT 持币者。
5. 每一个 INT 的持币用户都可以参与或者提议系统公投，来决议 INT 的主要事务和发展，每一个公投在表决结束后，将由 INT 基金会牵头，协同社区共同推进完成。



6. 普通节点在众神链出块后跟随出块；
7. 运行在 IOT 设备上的普通节点读取众神链上的分组信息，确定自己所在的分组。第一次进入网络的 IOT 设备还需要在众神链上进行节点注册；
8. IOT 设备上的普通节点根据自己的分组信息选择一个众神节点保持连接，用来更新区块和投递 TX。这种设计能提高 TX 的确认速度，并减少在 IOT 的窄带边缘网络里进行 TX 广播带来的带宽消耗。
9. IOT 设备可以根据自己的分组信息来删除不属于自己组的普通链区块；
10. IOT 设备在把运行日志通过节点工作汇报 TX 投递到众神链，用来获得工资收入；
11. IOT 设备之间互相发送普通 TX 来调用功能或发送采集的数据；
12. INT 浏览器默认展示的是众神链的区块信息；
13. INT 钱包可以把普通链 TX 提交给任意一个 IOT 设备节点，也可以把普通链 TX 提交给运行在众神节点下的普通链节点。这种方式类似转载的标准 TX，同时也支持使用广播的方式匿名提交；
14. 众神链定期根据已登记的 IOT 设备节点信息创建设备分组 TX。

8.2 计算与记账分离的“挖矿机制”

使用双链的共识算法后，任何 IOT 设备都不会有机会出块，所以也没法通过出块获得奖励。尽管从 INT 的经济模型设计角度来看，IOT 设备可以通过提供功能和上报关键数据获得收入，但为了让整个区块链网络能更加健康地工作，我们设计了一套激励机制来奖励正常工作的 IOT 设备（节点）。从实现的角度来说，INT 目前采用的是“根据设备的工作情况”发放工资的机制，但为了与传统的基于出块奖励的激励机制进行区分，我们把这类机制统称为计算与记账分离的机制。

该机制工作核心内容如下：

1. IOT 设备定期把自己的工作状态打包成“节点工作汇报 TX”提交给众神链。工作状态包括“设备启动”，“设备关闭”，“设备完成了 xxx 工作”等信息，并支持扩展。
2. 在一个时间周期内，众神链上将包含了整个 INT 网络所有设备的工作记录；
3. INT 会公开一个工资计算算法，这个算法的输入是这个时间周期内的全部设备工作记录，而输出是各个设备的工资表，并将工资表在公示期内进行公示，公示期完成后，INT 基金会根据该工资表进行 INT 代币的发放。除了计算工资表之外，这个工资计算算法还可以在每周进行迭代优化，从而识别数据造假；



这套机制还解决了传统的区块链经济参数一旦设定就不易修改的问题。而且通过公开算法以及算法的输入，维护了区块链核心机制的公开性和公正性。

8.3 智能合约

智能合约作为区块链技术中非常核心的部分，是各种去中心化应用的承载基础，在 INT 系统中也是协调不同 IOT 设备工作的重要技术依托。

目前以太坊社区的 Dapp 已经发展的比较壮大，大部分开发者已经习惯了基于 EVM 虚拟机的智能合约开发，所以为了更好的吸引开发者，INT Contract 完成了智能合约对 EVM 的兼容，可以支持 solidity 编写的智能合约，同时初步完成 WASM 的兼容，可以支持多语言编写智能合约（C++，java，python，javaScript），在执行效率上相比于以太坊也得到了数倍的提升，智能合约的执行图如下：

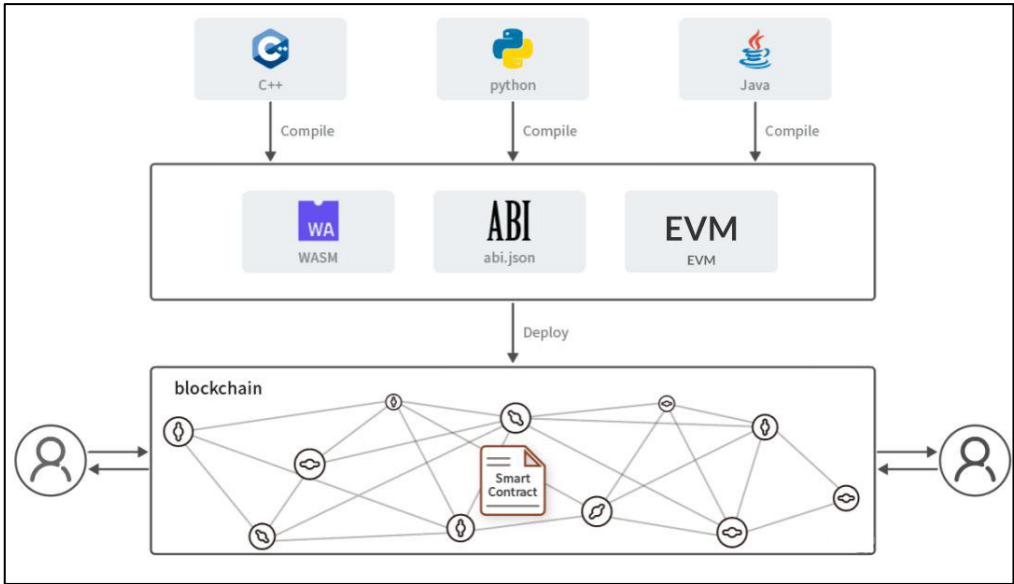


图 4：智能合约执行图

8.4 公链溯源难题的应对策略

在逻辑上，物理世界的物是不可能上链的，于是就需要给每个“物”作一个数字 ID，以编号或二维码等形式存在。但这个 ID 与“物”的对应关系取决于人，这就带有很大的主观性和作伪空间，区块链溯源的可靠性不足。

以以太坊为例，以太坊上部署的智能合约本是不能访问区块链之外的网络的，更不可能像开发应用直接调用 Restful API，因而，区块链跟物理世界的数据源还有很大的隔阂。这就需要有一个能为区块链智能合约执行提供可靠数据源的自动化工具。Oraclize 公司推出了



Oracle 工具，该工具通过 TSL Notary 的验证，在一定程度上确保数据的不作伪。

根据以上所述可知，在 IoT 数据溯源应用中，将“物”的关键源数据从采集到处理再到传输上链，尽量减少人为参与以及作伪的经济动机，是应对溯源应用难题的核心策略。

INT chain 的 Shell，将为智能合约模块开发配套的类似 Oracle 的工具，由 Software Fetch 和 Hardware Fetch 构成，从软件和硬件层面，分别为 INT 智能提供可靠的执行源数据。

8.5 跨链互操作协议

INT 中继链的跨链互操作协议将分为两个部分：“跨链资产交换协议”和“跨链分布式事务协议”。

(1) 跨链资产交换协议

在 INT chain1.0 的双链原子资产交换协议上进行扩展，让多个参与者在不同的区块链上进行资产交换，并保证整个交易过程中的所有步骤全都成功或全都失败。为了实现这个功能，只需要利用 INT 智能合约的功能即可。对于其它的区块链，如果不兼容 INT 的智能合约，则可以通过 INT 资产跨链桥实现。

(2) 跨链分布式事务协议

跨链分布式事务是指事务的多个步骤分散在不同的区块链上执行，且保证整个事务的一致性。这是对跨链资产交换的一种扩展，将资产交换的行为扩展成任意行为。通俗的说，INT

中继链使得跨链智能合约成为了可能，一个智能合约可以在多个不同的区块链上执行不同的部分，要么全部执行完毕，要么全部退回执行前的状态。

8.6 网络设计

不同的物联网数据的传输协议对于延迟精度的要求差异都特别大。所以在网络架构方面，我们将会采用 MQTT 方式，并对 MQTT 进行特定实现以及协议改良，用于满足区块链的需求。

另外在众神节点之间的数据传输，我们采用了改进的 BDT-P2P 方案，该协议优点如下：

1) 协议设计充分考虑支持 UDP NAT 穿透，无中心的 SuperNode 设计，对多运营商和 IPv6 的支持，具有更好的 P2P 连接成功率

2) 基于稳定拓扑分析的 DHT 结构，能让广播消息的效率更好，冗余度更好

3) BDT 自带的拥塞控制内核应用拥塞算法使用学界最新理论，比 TCP 的传输性能好的多

9 INT 应用场景与 DAPP

随着物联网设备几何级数增加以及机器智能水平提升，将会有越来越多自动运行的物联网 DAPP 安装在智能设备上，机器与机器、人与机器之间将通过分布式物联网 DAPP 进行实时可信的自动数据交换和自动交易。



INT 将实现物联网节点间直接互联的数据传输，物联网解决方案不需要引入大型数据中心进行数据同步和管理控制，包括数据采集指令发送和软件更新等操作都可以通过区块链的网络进行传输。一些 INT 典型应用场景包括：

智能制造业

例如产品运输，即便通过多家物流转移货物，也能追踪到产品确保安全性和及时送达；例如生产、库存管理，产品销量和库存数据都有记录，以便于业务与生产部之间共享，加强准时化生产，改善运营效率。制造业的设备和系统越来越智能化，从而逐步进入完全的虚拟化世界；

智能汽车

物联网中自动运行的 DAPP 使车辆变成智能应用终端，车主可以利用区块链追踪物联网设备，比如：车辆年检、车险自动追踪等。车辆间进行自动的行驶数据交换，例如：路道拥挤源地图传输数据，从而让车主了解实时交通状况，实现更加安全的自动驾驶、汽车自动化导航、道路救援等；

智能设备

利用传感器追踪桥梁、道路、电网等的状况，甚至帮助偏远地区监测自然灾害，防范大规模山火、病虫害等大灾害，实现智能城市管理，预测城市绿化和污染情况，并且进行维护，共享高效城市化管理。

中继不同的物联网，有效流通资源，同时极大拉低了物链网的准入门槛，缩短开发周期，降低应用开发的风险。未来在智能电网、智能物流、智能家居、智能广告、智慧交通等方面将得到广泛应用。

智能金融

结合区块链分布式数据所实现的不可篡改和数据的确权，保融机构数据的真实性，规避信用证，公司债务和债券、贸易平台、支付汇率、合同造价、订单等造假问题，提高金融安全网络中的可跟踪性。去中心化金融在公链、智能合约的基础上逐步进入繁荣。基于自动做市商算法与兑换池的去中心化交易协议—DEX 的智能合约代码已经非常成熟，易于实现，简单高效。通过智能合约编写的协议及衍生品，如农场经济、借贷经济等多样化的去中心化金融产品一定程度上丰富公链的产品生态，吸引更多金融用户加入其中；

智能保险

随着去中心化金融的壮大发展，在多重风险之下，简单的 Defi 协议其实非常脆弱，除了在设计之初更多的为安全性考虑，以及积极迭代和审计之外，保险是解决问题、防范风险的另一大积极手段。可以通过智能合约来实现去中心化的保险产品，智能合约体系下的保险合同都是数字化的，被保存在区块链账本之中，无法篡改；同时可以自动化保险索赔流程，提



供接近瞬时的处理、验证和付款服务.既可以保障产品的可信任度，又可以提供流畅的投保理赔服务；

NFT

NFT 是 Non-Fungible Tokens 的缩写，也称为非同质代币。NFT 提供了一种标记原生数字资产所有权的方法，该所有权可以存在于中心化服务或中心化库之外。NFT 的所有权并不阻止其他人视察它或阅读它，NFT 并不是捕获信息然后把它藏起来，只是捕捉信息然后发现该信息与链上所有其它信息的关系和价值。作为具有唯一性的数字资产，从数字艺术品、游戏、收藏品、综合性市场、数字艺术品市场到物理资产（各类证件、债券）都可以在区块链上进行上链、确权、链上流转。

10 路线图

INT 旨在解决破碎分散的物联网市场当中价值传递的问题。它将是一个全新的物联网区块链底层构架平台：去中心化，开放，开源，高效。在生态系统中，不同的参与方可以得到合适的成本和利润，并且彼此分享。区块链和物联网这两个领域存在着快速发展的红利。

INT 作为透明开放的系统，希望可以促进物联网的发展，不诉求于标准的统一，通过经济方式去驱动不同的标准互联，形成一个有效的去中心化市场。

该解决方案的技术路线图如下：

(1) 混沌之神 2017—19 年

- (a) 2017 年 8 月发布第一版本白皮书， INT 正式立项
- (b) 2018 年第一季度:发布 INTChain1.0，完成底层网络通讯和共识部分的基础模块
- (c) 2018 年第二季度:发布 INTChain2.0，完成双链架构，开始硬件厂商对接
- (d) 2018 年第三季度:完成主网代码分层重构，引入智能合同
- (e) 2018 年第四季度:完成多个主网应用的开发，上线测试网
- (f) 2019 年第一季度:发布 INTChain3.0，开启超级节点计划及主网映射

(2)第二代神祇 2019—2021 年

- (a) 2019 年第二季度:发布第一款 INT3.0 移动端钱包 SmartWallet；同时着手 INT Chain 4.0 的开发工作
- (b) 2019 年第三季度:初步完成 INT Chain 4.0 共识协议开发；上线公投系统，公益锦鲤，理财等 INT 3.0 的 DAPP
- (c) 2019 年第四季度:上线 INT Chain 4.0 测试网 titans，测试网浏览器以及 web 钱包



(d) 2020 年第一季度：初步完成 INT Chain4.0 智能合约部分的开发

发布 INT 红包， INT 公益两款基于 3.0 主网的钱包应用

(e) 2020 年第二季度：开源 INT Chain4.0 代码，发布相关的技术文档；

(f) 2020 年第三季度：开启挖矿大赛对 INT Chain4.0 进行全球共识的测试；发布基于以太坊的 INT 同质代币，并开通跨链资产兑换功能；

(g) 2020 年第四季度：完成 INT Chain 4.0 智能合约对 EVM 的全面兼容；拓展 INT 3.0 移动端钱包 smartWallet 为多链钱包

(h) 2021 年第一至第二季度：重构 INT Chain 4.0 共识协议，持续进行第二三轮全球公测

(i) 2021 年第三季度：INTChain 4.0 上线
开启 3.0-4.0 代币映射窗口

完成二级市场主网切换、代币映射

(3) 奥林匹斯众神 2021-22 年

(a) 2021 年第四季度：完成 INT Chain 4.0 跨链桥 V1，支持 INT Chain, Ethereum 和 BSC 之间的跨链交易；完成 NFT 平台开发工作，实现非同质化代币的自由流通；

完善 INT Chain 4.0 区块浏览器对智能合约事件

的解析和展示

(b) 2022 年第一季度：INT Grant 应用开发活动，孵化链上应用

(c) 2022 年第二季度：推出 Gamefi Grant，推动 INT 链游的合作和发展；物联网硬件设备共享充电宝发布

(d) 2022 年第三季度：INT 自研 GameFi 产品推出；全新 INT 经济模型；共享充电宝项目全球化部署启动

(e) 2022 年第四季度：INT GameFi 应用超过 10 万用户；INT mainnet 升级启动，建设多链生态,包括以 subchain 的方式接入 Cosmos 多链生态等；基于社区定义结构的治理 INT DAO

11 INT 团队

INT 团队核心成员包括国内最早一批物联网开发专家国内通信骨干网络系统与设备开发人员，物联网操作系统架构师金融区块链开发工程师。研发团队对物联网信号传输安全系统设计区块链比特币底层以太坊底层自动化交易机器学习大数据等技术有深刻的理解和研发经验。

11.1 团队核心成员

陈光辉



INT DApp 应用开发总工程师, 复旦计算机软件专业, 先后就职于东方通信、华为等企业, 在通信底层技术、系统架构、研发项目管理、软件开发、移动互联网等领域具有丰富经验, 1993 年至 2005 年东方通信工作, 历任 CDMA 交换机开发部研发工程师、测试部长、副总经理, 2005 年加入华为, 历任企业通信 MKT 部长, 铁路信号架构设计部部长, 2012 年创业, 方向为手机打车服务市场。

王红伟

川大硕士, 从事 10 年物联网领域技术研究, “货车帮”早期平台架构人。华为首款工业路由 AR531 设备领军人物, 高铁信号 3oo3 组合故障-安全系统发明者, 智能包装发明者。

Michael Zhang

新加坡国立大学 MBA, 复旦大学本科, 在亚洲有超过 20 年 IT 管理和运营经验, 是跨境贸易和供应链管理领域顶尖的专家。

殷相玉

INT 中国区负责人, 物联网深度爱好者, 国内最早期物联网研发从业者, 互联网连续创业者, Apache Mynewt 代码贡献者, 参与 GPRS 穿戴式远程单兵生命状态测试仪、麻醉深度测试仪、糖尿病早期神经病变测试仪、国内首台微信物联网设“印美图”研发与应用推广。

刘智聪

巴克云创始人, 前迅雷首席工程师, 技术 VP, 深圳市地方级领军人才; 凭借“大规模网络流媒体服务关键支撑技术”项目, 荣获 2015 年度国家科学技术进步二等奖; 在迅雷工作期间, 主导开发了迅雷 Bolt 界面引擎和迅雷新一代 P2P 框架, 推动了迅雷多个核心技术架构的演进升级。

张 波

华中科技大学硕士, 12 年系统架构经验; 华三 DDOS 防护设备带头人; 华为高铁信号 2 乘 2 取 2 安全机制负责人; 华为首款工业路由软件架构师, 地铁 ATP&ATO 系统架构师。

张杭君

毕业于杭州电子科技大学, 11 年硬件开发工作; 负责 10 余种 EMC 检测设备研发; 华为首款工业路由硬件负责人, 负责高铁、地铁和有轨电车车载、CBI 及轨旁信号系统硬件研发。

徐 纯

中国计量学院硕士, 先后就职华为、中电海康, 软件系统工程专家, 高可靠性安全性系统设计专家。华为就职期间负责高铁信号系统的设计和开发, RBC 系统设计和开发; 就职中电海康集团物联网研究院期间, 承担“湖州智慧织里”等项目, 技术总负责顶层规划、网络设计、应用、硬件终端部署开发等。

陈宇琪



中山大学数学系，前搜房网分布式系统开发工程师、GoogleBrillo 代码贡献者。

11.2 团队顾问

项若飞 INT 技术顾问，中科院博士后，新一代(5G)无线通信和物联网技术青年专家，专攻“区块链--物联网”技术融合的应用落地。主持 863 项目一项，发表论文多篇，申请技术专利数项。

孔华威 中科院计算技术研究所上海分所所长，张江高科创投首席科学家；

谭磊 区块链和大数据挖掘专家，北美区块链协会 NASA 发起人、微软总部工作 13 年，美国杜克大学硕士，《区块链 20》等著作；

Ramble 北美区块链协会 NABA 主席，贵阳区块链金融监管沙盒总架构师，贵阳区块链金融孵化器董事长，谷壳币、SWFT 创始人；

赵亚甫 广东卓泰投资管理有限公司风控总监；

刘金华 注册会计师、注册税务师，山东立信会计师事务所合伙人，多家上市公司会计税务顾问，前山东国税公职人员；

葛磊 广东广信君达律师事务所合伙人。

11.3 INT 天使投资团队

王斗 硅谷极客资本、连接资本创始合伙人；

梁俊樟 昆仲资本创始合伙人；

李佳轩 未来基金创始合伙人；

黄智毅 中美创投创始合伙人；

罗文 爱瓦力科技董事长；

周游 顺网科技董事，浮云科技董事长；

林世荣 恩厚投资创始人；

郑志平 爱站网创始人；

林细荣 ITB CAPITAL 创始合伙人。

11.4 团队成就

- 中国第一代基于 GPRS 的远程单兵生命状态检测可穿戴战衣；
- 国内第一款麻醉深度测试仪概念产品；
- 小灵通产品通讯平台和通信协议系统
- 国内首款 CDMA 交换机；
- 华为首款工业路由硬件 AR531；
- 高铁信号 3oo3 组合故障-安全系统；
- 华三百 G 级 DDOS 防护设备；
- 华为高铁信号 2 乘 2 取 2 安全系统；
- 中国地铁 ATP&ATO 系统；
- 银行间清结算区块链应用系统；
- 2016 年基于 ETH 的车联网区块链应用“自动路况互换系统”测试成功。

12 INT 基金会

INT 基金会是专门为支持基于 INT 平台的物联网应用项目而办的一个非盈利性组织。



12.1 INT 基金委员会治理

INT 基金联盟委员会采用联盟轮值主席方式开展工作，每两年由投票选出轮值主席，轮值主席只能一届。INT 基金联盟委员会设立数个管理中心，包括区块链技术开发中心区块链商业应用中心财务管理中心风控管理中心和综合事务管理中心，分别指导业务部门开展工作。

12.2 资金来源与资金管理

维持 INT 项目运作的资金主要来源于原生资产 INT 币的分批次风险投资和联盟链会员会费捐赠等。在需要的时候部分 INT 会转换为其他形式权益资产，用于项目运营。

12.3 财务管理说明

INT 基金会财务管理的原则：统筹安排、综合管理、勤俭节约、讲求实效。

INT 基金会资产管理纳入全面预算管理，根据实际运营情况，编制财务收支预算。年度财务收支预算报自制委员会审议，月度财务预算由执行委员会审议，财务管理中心负责编制和执行，每季度进行披露。财务报告披露渠道：官网 <https://intchain.io>

INT 基金会将引入第三方审计，监督项目的财务运作，进行资金审计编制审计报告，审计报告将在年度信息披露中公告体现。

12.4 进度披露

INT 项目发起团队承诺将恪尽职守、诚实信用、谨慎勤勉的原则管理众筹的加密数字资产。为保护投资人利益，加强 INT 的管理和高效使用，促进 INT 项目的健康发展，INT 项目设置信息披露制度。INT 希望能通过自身的示范作用，规范数字资产的管理，增加区块链行业的自律性，提升区块链加密数字资产管理的透明度，维护好区块链行业的长远发展。

INT 将在每 2 个季度结束后的三个月内披露半年度报告，每个会计年度之日（每年 12 月 31 日）起三个月内编制并披露年度报告，报告内容包括但不限于 INT 项目的技术开发里程碑及进度应用开发里程碑及进度、数字资产管理情况、团队履职情况、财务情况等。

INT 会不定时披露 INT 项目重要的临时信息，包括并不限于重大合作事项、核心团队人员变更、涉及到 INT 的诉讼等。INT 将在官网 <https://intchain.io> 披露信息报表。

12.5 专家顾问委员会

INT 将邀请国内外从事区块链行业工作多年的资深专家，具有丰富经验工作业绩的知名人士，法律娱乐文化等各行业专家以及熟悉政府政策的人士组成第三方专家顾问委员会，为团队提供咨询顾问辅助决策等外脑参谋，具体包括：



1. 对团队工作规划重大项目进行论证和指导，协助项目进行开发规划和设计；
2. 承接项目的政府调研和行业委托，开展行业研究；
3. 组织对物联网和区块链热点问题的调研，为团队提供咨询服务；
4. 加强信息交流，定期举办行业论坛嘉宾座谈学术交流等；

INT 专家顾问委员会专家包括：中科院计算所上海所所长孔华威；中科院博士后区块链专家项若飞；爱站网创始人，网络营销专家郑志平；广东卓泰投资管理有限公司风控总监赵亚甫。

12.6 INT 法务

INT 基金会将聘请国际知名的律师事务所，作为 INT 项目法律顾问，为 INT 项目提供数字化资产交易结构设计运营合规化法律风控体系设计海外法律咨询等方面提供全面的法律服务。

13 免责声明

本文档只用于传达信息之用途，并不构成买卖 INT 代币的相关意见。任何类似的提议将在一个可信任的条款下并在可应用的证券法和其它相关法律允许下进行，以上信息或分析不构成投资决策或具体建议。

本文档不构成任何关于证券形式的投资建议、投资意向或教唆投资。本文档不组成也不理解为提供任何买卖行为或任何邀请买卖任何形式证券的行为，也不是任何形式上的合约或者承诺。

INT 明确表示，相关意向用户明确了解 INT 平台的风险，投资者一旦参与投资即表示了解并接受该项目风险，并愿意为此承担一切相应结果或后果。

INT 代币是一个在 INT 平台使用的数字加密令牌。在写这段文字时，INT 币尚且不能用来购买相关物品或者服务。我们无法保证 INT 币将会增值，但其也有可能在这种情况下出现价值下降。

14 风险声明

14.1 证书丢失导致的丢失 INT 币的风险

购买者的 INT 代币在分配给购买者之后会关联到购买者的 INT 账号，进入 INT 账号的唯一方式就是购买者选择的相关登录凭证，遗失这些凭证将导致 INT 币的遗失。最好的安全储存登录凭证的方式是购买者将凭证分开到一个或数个地方安全储存，而且最好不要储存在公开场所或者会有陌生人出现的地方。



14.2 购买者凭证相关的风险

任何第三方获得购买者的登录凭证或私钥，即有可能直接控制购买者的 INT 币。为了最小化该项风险，购买者必须保护其电子设备以防未认证的访问请求通过并访问设备内容。

14.3 司法监管相关的风险

区块链技术已经成为世界上各个主要国家监管的主要对象，如果监管主体施加影响则 INT 应用或 INT 代币可能受到其影响，例如法令限制使用、销售电子代币。

14.4 INT 应用缺少关注度的风险

INT 应用存在不会被大量个人或组织使用的可能性，这意味着公众没有足够的兴趣去开发和发展这些相关分布式应用，这样一种缺少兴趣的现象可能对 INT 币和 INT 应用造成负面影响。

14.5 INT 相关应用或产品达不到 INT 自身或购买者预期的风险

INT 应用当前正处于开发阶段，在发布正式版之前可能会进行比较大的改动，任何 INT 自身或购买者对 INT 应用或 INT 币的功能或形式（包括参与者的行为）的期望或想象均有可能达不到预期。任何错误地分析或者底层设计的改变等均有可能导致这种情况的发生。

14.6 黑客或盗窃的风险

黑客或其它组织或国家均有以任何方法试图打断 INT 应用或 INT 代币功能的可能性，包

括服务攻击、Sybil 攻击、游袭、恶意软件攻击或一致性攻击等。

14.7 漏洞风险或密码学科突飞猛进发展的风险

密码学突飞猛进的发展或者其他相关科技的发展诸如量子计算机的发展，或将破解风险带给加密代币和 INT 平台，这可能导致 INT 币的丢失。

14.8 缺少维护或使用的风险

购买 INT 币应该被认为是一种对于物联网应用开发的支持和投资，而不是一种投机行为。虽然 INT 币在一定的时间后可能会有相当的市场价值，导致早期投资者产生较大的收益，不过如果 INT 平台缺少维护或没有足够的应用，这种升值并没有太多的实际意义。

14.9 未保险损失的风险

不像银行账户或其它金融机构的账户，存储在 INT 账户或以太坊网络上通常没有保险。任何情况下的损失将不会有任何公开的组织或者个人为你的损失承保。

14.10 无法预料的其它风险

密码学代币是一种新兴的技术，除了本白皮书内提及的风险外，还存在着一些区块链行业本身以及 INT 团队尚未预料到的风险。更多信息请见官方网站：<https://intchain.io>



词汇说明

【1】Bitcoin/比特币：比特币是一种虚拟货币，它不依靠特定货币机构发行，而是依据特定算法，通过大量的计算产生的。比特币使用整个P2P网络中众多节点构成的分布式数据库来确认并记录所有的交易行为，并使用密码学的设计来确保货币流通各个环节安全性。

【2】IoT：internet of things 物与物之间的网络链接，简称物联网。

【3】ApacheMynewt：由 Apache 软件基金会 (ASF, Apache Software Foundation) 发起的一个开源的社区项目。

【4】Mynewt：是一个专注于物联网 IoT 应用的实时操作系统，包括低功耗蓝牙 (BLE50) 无线传输协议栈 NimBLE，最新的稳定版本为 100-b1。

【5】DAPP：Decentralized Application 的英文缩写，去中心化的应用程序。

【6】DAC：decentralized autonomous corporation 的英文首字母缩写，去中心化的自治公司。

【7】Distributed Ledger:分布式分类账本。

【8】Fog Computing：雾计算，在该模式中数据处理和应用程序集中在网络边缘的设备中，而不是几乎全部保存在云中，是云计算 (Cloud Computing) 的延伸概念。

【9】Hash:哈希散列，密码学里的经典技术。把任意长度的输入通过哈希算法，变换成固定长度的由字母和数字组成的输出。

【10】Hash/s，缩写 H/s：运算性能参数，即每秒能处理的 Hash 数，100MH/s 就是 1 秒钟能够处理 1 亿次 Hash 数。

【11】Merkle Tree：默克尔树，是一种二叉树，由一组叶节点一组中间节点和一个根节点构成。

【12】PBFT：Practical Byzantine Fault Tolerance，即实用拜占庭容错算法共识机制。它是一种消息传递的一致性算法，通过三个阶段达成一致，确定最终的区块产生，假如有 $3f+1$ 个节点，这种算法机制决定了可以容忍 f 个错误节点的存在，而使一致性结果不受影响，这种机制可以脱离币的存在，共识节点可由参与方与监管方组成，2-5 秒的共享延时也基本能满足商用要求。

【13】IPBFT：INT 团队基于 PBFT（实用拜占庭算法）改进的共识算法，主要改进的点在于线上治理和效率提升。

【14】ZKP: 零知识证明, zero knowledge proof, 是由 S.Goldwasser, S.Micali 及 C.Rackoff 在 20 世纪 80 年代初提出的。它指的是证明者能够在不向验证者提供任何有用的信息的情况下，使验证者相信某个论断是正确的。

【15】PoA：Proof of Activity 行动证明协议。



【16】POW: Proof of Work,工作量证明。

【17】POS: Proof of Stake, 即股权证明共识机制。是 POW 的一种升级的共识机制,它是根据节点拥有代币的多少和持有代币的时间来控制挖矿时间的长短。它可以有效的降低挖矿时间,但是仍然没有避免矿机运算资源浪费的问题。

【18】超额质押:指的是质押物品价值大于(通常几倍于)质押后获得物品价值的质押方式

【19】DPOS: Delegated Proof of Stake, 即委任权益证明共识机制,它的原理是代币通过投票选出一定数量的节点,为它们完成验证和记帐的工作。这种共识机制可以大大减少参与记帐和验证的节点数量,达到快速的共识验证。但是这种机制也需要依赖代币的存在,使某些不需要代币存在的应用受到限制。

【20】VRF: 可验证随机函数 是一种将输入映射为可验证的伪随机输出的加密方案。首先,VRF 所得是一个随机数,其次由于包含生成者的私钥签名,验证者可以通过公钥确定随机数的合法性。VRF 具有三大特性:可验证性、唯一性和随机性。

【21】ERC20: ERC20 令牌是 ETH 钱包的通用交换标准,允许钱包交换和其他智能合约的开发人员提前知道基于该标准的任何新标记将如何运行。通过这种方式,他们可以设计自己

的应用程序来处理这些令牌,而无需等到新的令牌系统更新。

【22】ERC223: ERC20 令牌无法将令牌发送给一个与这些令牌不兼容的契约,也正因为这样,部分资金存在丢失的风险。ERC223 令牌标准将向现有的 ERC20 标准引入一个新功能,以防止意外转移的发生。

【23】RaspberryPi: 树莓派,简称为 Rpi,是为学习计算机编程教育而设计,只有信用卡大小的微型电脑,其系统基于 Linux。

【24】Arduino: Arduino 是一款便捷灵活方便上手的开源电子原型平台。包含硬件(各种型号的 Arduino 板)和软件(ArduinoIDE)。由一个欧洲开发团队于 2005 年冬季开发。

参考文献

- A. Tapscott, D. Tapscott, How blockchain is changing finance, Harvard Business Review, 2017.
- T. Stein, Supply chain with blockchain—showcase RFID, Faizod, 2017.
- S. Nakamoto, Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system, Bitcoin.org, 2009.
- R. Hackett, The financial tech revolution will be tokenized, Fortune, 2017.
- D. Bayer, S. Haber, W. S. Stornetta, Improving the efficiency and reliability of digital time-stamping, Sequences II: Methods in Communication Security and Computer Science, 1993.



A. Legay, M. Bozga, Formal modeling and analysis of timed systems, Springer International Publishing AG, 2014.

A. Back, Hash cash—a denial of service counter-measure, Hashcash.org, 2002.

B. Dickson, Blockchain has the potential to revolutionize the supply chain, Aol Tech, 2016.