



BoxAxis

V 1.3.12

BoxAxis

**White
Paper**

BoxAxis is a blockchain-based IoT application ecosystem that combines
Ethereum blockchain, cryptographic asymmetric cryptography

目錄

前 言.....	1
I、BoxAxis（盒軸鏈）專案背景.....	2
I.1 什麼是物聯網？	2
I.2 什麼是區塊鏈？	2
I.3 物聯網的市場規模.....	3
I.4 傳統物聯網面臨的挑戰.....	5
II、BoxAxis（盒軸鏈）給出的解決方案.....	8
II.1 區塊鏈的概念.....	8
II.2 區塊鏈技術的優勢.....	8
II.3 解決方案.....	8
II.4 區塊鏈 3.0 概念.....	9
II.5 區塊鏈 3.0 的優勢.....	9
II.6 區塊鏈應用說明.....	9
III、BoxAxis（盒軸鏈）方案設計.....	10
III.1 資源的貨幣化.....	10
III.2 資源的貨幣化.....	11
III.3 資源的貨幣化.....	11
III.4 隱私性保護原則.....	11
III.5 安全性.....	11

IV、BoxAxis（盒軸鏈）概念原型.....	12
IV.1 系統框架.....	12
IV.2 系統框架.....	12
IV.3 BoxAxis(盒軸鏈)代幣.....	12
IV.4 系統框架.....	12
IV.5 共識.....	13
IV.6 共識機制流程.....	14
IV.7 計算與記賬分離的“挖礦機制”.....	15
IV.8 使用智能合同擴展業務邏輯.....	16
IV.9 公鏈溯源難題的應對策略.....	16
IV.10 跨鏈互操作協議.....	17
IV.11 區塊的打包方式.....	17
IV.12 BoxAxis(盒軸鏈) 應用場景與 INTDAPP.....	17
V、BoxAxis（盒軸鏈）合作夥伴.....	20
VI、BoxAxis（盒軸鏈）代幣分發.....	21
VII、BoxAxis（盒軸鏈）團隊成員.....	22
VIII、BoxAxis（盒軸鏈）發展規劃.....	24
IX、BoxAxis（盒軸鏈）聯繫我們.....	25

前言

BoxAxis（盒轴链）是一种基于区块链的物联网应用生态网络，它结合了以太坊区块链、密码学非对称加密技术、半同态加密密文计算技术，以及无数据中心的分布式架构。**BoxAxis**（盒轴链）旨在解决目前物联网严重的安全问题，满足物联网高度并发的使用场景，实现万物互联互通。数据源可以与整个网络中任意节点连接，然后发布数据，网络将立即发送给订阅者。通过分片模式实现水平可扩展性，将底层区块链技术封装成API接口，提供自由接入物品数字信息、智能合约设定、资讯触发、数据上链、数据查询等各项功能。作为生态系统中价值流转的尺度，任何涉及到智能设备的使用权、所有权，以及智能设备之上内容生态的价值流转，这些都需要使用**BAXS**进行结算。

BoxAxis（盒轴链）致力于推进区块链技术由互联网向物联网贯通，实现价值物联网的概念。以物联网为核心，通过区块链技术端口采集丰富的数据，支撑大数据分析、人工智能分析，进而扩展物联网的更多交互场景和体验场景，在此链上，商家可以根据自己的需求建立各式各样的子链。这条商业生态链的主要特征是所有的数据（含物权归属数据，商品流转数据等）真实可信，不可篡改，带有时间戳，如此就能够建立一个一流的物联网区块链生态。

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物联网行业的发展。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。美国BHNJ预计2020年将有超过250亿个节点接入物联网。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。能否通过区块链去中心化的方式，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。

I、BoxAxis（盒軸鏈）專案背景

I.1 什麼是物聯網？

基于互联网，传统电信网络和其他信息载体，IoT（物联网）是能够在可以独立定位的所有普通物理对象之间实现互连的网络。物联网有三个关键特征：普通对象的均衡，自动管理终端的互连和普适服务的智能化。通过物联网，所有的东西都可以连接到互联网进行信息交流和通信，以实现智能化识别，定位，跟踪，监控和管理的目标。

物联网有两个含义。首先，互联网仍然是物联网的核心和基础，它在前者上得到了扩展和扩展。其次，物联网的用户端已扩展到所有事物之间的信息交换和通信，即物联网的事物。物联网通过智能感知，识别和普适计算等通信感知技术广泛应用于网络融合。因此，物联网在计算机和互联网的第一波和第二波分别被称为世界信息产业发展的第三波。由于物联网是互联网的扩展，因此它应该更准确地称为业务和应用程序而不是网络。因此，应用创新是物联网发展的核心，以用户体验为中心的创造是灵魂。

I.2 什麼是區塊鏈？

简单地说，区块链就是一种去中心化的分布式账本数据库。去中心化，即与传统中心化的方式不同，这里是没有中心，或者说人人都是中心；分布式账本資料庫，意味着记载方式不只是将账本数据存储在每个节点，而且每个节点会同步共享复制整个账本的数据。同时，区块链还具有去中介化、信息透明等特点。

我们举个例子说明一下，比如我们平时的网购，下单后我们的钱都打到第三方支付机构这个中介平台，等卖方发货、买方确认收货后，再由买方通知支付机构将钱打到卖方账户，但是由区块链技术支撑的交易模式则不同，买家和卖家可直接交易，无需通过任何中介平台。买卖双方交易后，系统通过广播的形式发布交易信息，所有收到信息的主机在确认信息无误后记录下这笔交易，相当于所有的主机都为这次交易做了数据备份。如果这台机器产生的订单出现了问题，也不会影响它的数据信息，因为还有无数台机器同时备份的数据。

区块链有什么作用让大家这么为之痴迷？我们还是以上面购物的例子来说明，所谓的双方交易我们现在也不是没有出现，但都是双方交易，如果其中一方收了钱不给你发货，或者是说自己没收到钱，不认这个账怎么办。

区块链对于这事怎么解决呢？

同样是交易，只是在交易的过程中，所有人都知道对方把钱给你了，你没有办法抵赖，说到底就

是一个信用值的问题。

比如已经开始实施的食品安全问题，亞馬遜、ebuy、Alibaba、Jingdong均已开始使用。借助区块链技术，所有交易都建立起可靠机制，能够让食品链上的生产者、供应商、加工业者、经销商、零售商、监管机构以及消费者，能随时获取到食品来源与状态信息，方便追踪受污染的食品，加速问题食品下架，有效阻止食品安全问题的蔓延。

并且在消费者购买食品的时候，能够很轻易的看到自己食用的食品产自哪里，生产多长时间，施过什么肥料，都会一清二楚。对于区块链的到来，我们是否已做好准备呢，我们还是要看未来的发展。

1.3 物聯網的市場規模

物联网的发展政策于2009年由美国、欧盟、中国提出以来，物联网一直在快速发展。传统企业和IT巨头都在努力与物联网进行互动，物联网已经迅速渗透到许多领域，如制造业，零售业，服务业和公用事业。目前，物联网正处于大规模爆炸性增长的前夕。根据2017年全球物联网的市场规模和发展趋势已达到数十亿美元，同比增长29%。在2018年，这个数字是预计将达到1036亿美元。从2013年到2018年，复合增长率将是21%，新增的物联网设备将从中崛起。2015年为1.691亿，2019年为30.54亿（见图 1.3.1）。

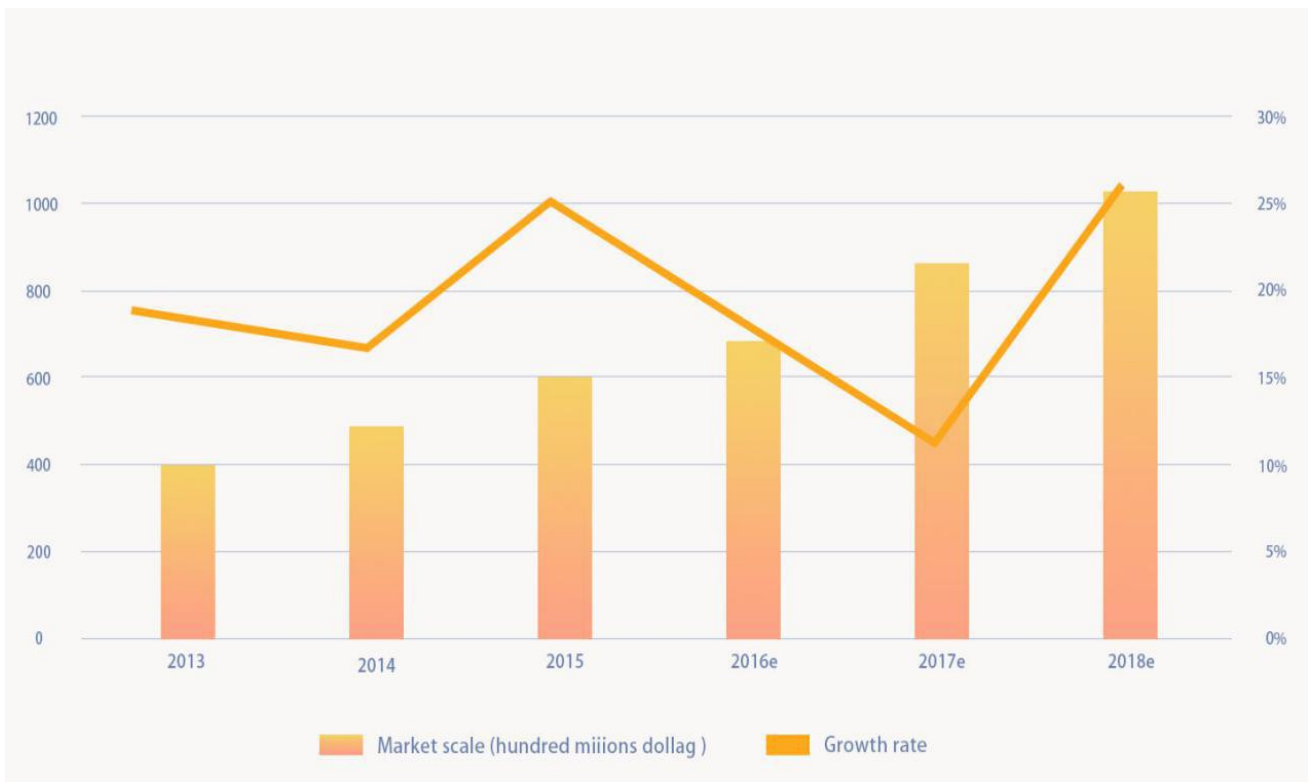


圖 1.3.1: 2013-2018全球物联网市场规模和增长率

越来越多的物品和设备正在连接到物联网。根据Gartner調查顯示，目前全球人口数量达到75亿，全球物联网设备数量存在是预示的从2015年的14亿增加到2017年的19億，僅2017年全球物聯網設備數量比之2015年多了35.71%的增长率。根据Gartner預測，2018年物联网设备的数量将超过个人电脑、平板电脑和手机的总和，到2020年达到204亿（见圖 1.3.2: ）。

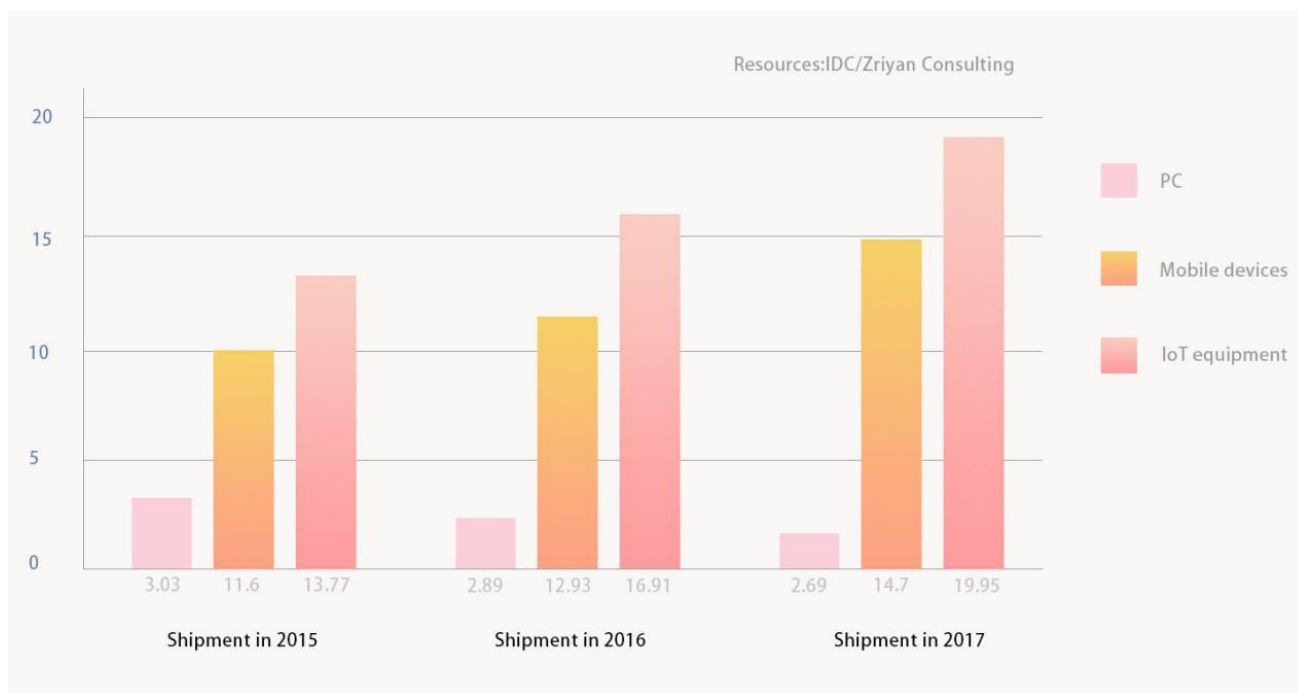


圖 1.3.1: 2015-2017全球物联网市场规模和增长率

未来，一切都会变得无关紧要，从杯子到房子，物联网将会传播开来跨越我们生活的方方面面（见图 1.3.3: ）。。

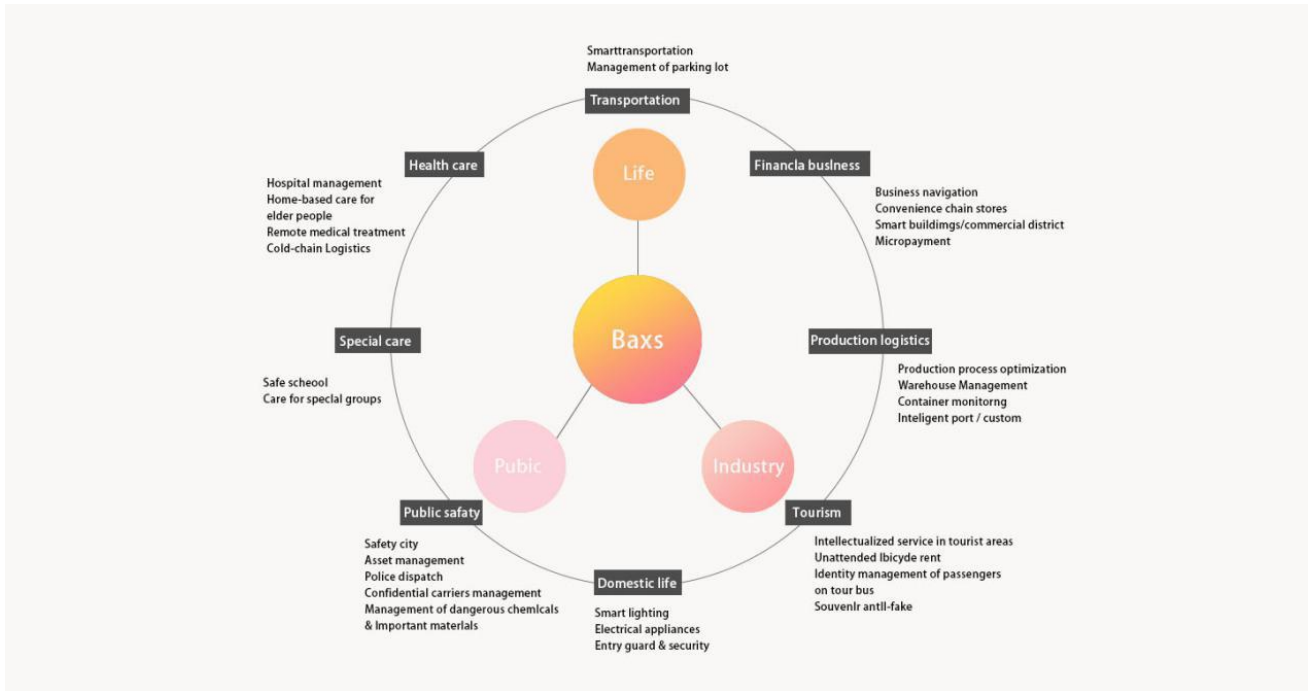


圖 1.3.3: 物聯網在生活中的應用

1.4 傳統物聯網面臨的挑戰

当前经济全球化趋势深入发展，物联网信息技术带动新技术、新业态不断涌现，物流需求快速增长，并步入转型升级的新阶段，但是总体水平不高，发展方式比较粗放，面臨著巨大的挑戰。

1.4.1 傳統的攻擊技術會大肆破壞物聯網設備

1999年美国麻省理工学院（MIT）的Kevin Ash-ton教授首次提出物联网的概念，並且在麻省理工学院於2107年技术评论中獲選十大突破技术之一。 根据统计数据，Kevin Ash-ton已经傳播了200多万个物联网设备，例如相机、手機等。 由此推出的DDos攻击使得美国DNS服务提供商的网络崩溃，用户无法在短时间内访问Twitter和Paypal等几个热门网站。之后出现了更多的僵尸网络，包括劫持物联网设备以挖掘比特币以及僵尸网络，后者规模更大，更活跃。

集中管理结构无法证明其无罪，偶尔也会发生个人私密数据泄露。 目前，基于封闭源的安全模型（通常称为“通过默默无闻的安全”）暴露了其潜在的安全隐患，并将逐渐被废弃，并被新的安全模型“通过宣传保障”所取代。 要实现这一点，有必要将模型升级到开源软件。 虽然目前的开源系统仍然容易发生事故并且可用性低，但它们不太容易受到政府干预和其他针对性攻击。 因此，开源系统将在家庭

中发挥重要作用。比如自动化以及车辆和其他设备的网络等。

1.4.2 集中式架构的高成本

即使在物联网收入达到市场预期之前，物联网的成本仍然非常高。大多数现有物联网解决方案需要巨额投资：除了这些服务中介机构的委托外，构建和维护与集中式云和大型服务器集群相关的基础架构代表着巨大的资本支出。

不幸的是，目前的物联网解决方案无法满足服务供应并不断忽视客户的期望。过去，IT行业的成本和收入始终保持一致。由于制造商和买家签订了支持合同，大型服务器在其长寿命期间将获得长期服务。对于个人计算机和智能手机，尽管通常没有高利润支持计划，但由于其寿命相对较短，这通常不是主要问题。

然而，对于物联网而言，设备制造商通常在较小的利润率下工作，以至于他们没有产生足够的利润来长期支持和维护设备。同时，需要巨额资金才能为数千亿的智能设备提供服务，更不用说与集中式服务器相关的高维护费用来分发和更新软件。

1.4.3 缺乏标准

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

1.4.4 效率低下

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。

1.4.5 成本昂贵

当前物联网生态体系下，所有的设备都是中心化云服务器、大型服务器和网络设备的基础设施和运维成本非常高。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。

1.4.6 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。

1.4.7 隱私保護

現有中心化網絡可以隨意收集用戶隱私，在用戶意識到自己的數據價值之後，用戶會逐漸反感甚至抗議。物聯網由於涉及用戶更多的信息，包括健康信息、車輛行駛信息等，中心化網絡無法取得用戶信任。**BoxAxis**通過創新的行為私鑰（BPK）算法模型，用戶可選擇公開式絕對加密進行隱私處理。

II、BoxAxis（盒軸鏈）給出的解決方案

II.1 區塊鏈的概念

区块链是一个分散的数据库。从狭义上讲，区块链是一种链数据结构，其中数据块按照时间顺序链接。它也是一种分布式账本，在密码学方法的保护下不能被篡改或伪造。从广义上讲，区块链技术是一种全新的分布式基础设施和计算范式，它使用链数据结构来验证和存储数据，使用分布式节点一致性算法来生成和更新数据，使用密码学方法来保证数据传输的安全性。以及数据访问和利用由自动脚本代码组成的智能合约来编程和操作数据。

区块链技术以更通俗的方式使每个人都能参与簿记。每个系统背后都有一个数据库，如果我们将数据库视为一个大型分类账，那么负责簿记的人就非常重要。在目前的技术情况下，拥有该系统的人负责簿记。在区块链系统中，每个人都有机会参与簿记过程。在特定时间段内，如果数据发生任何变化，系统中的每个人都可以参与簿记。系统将选择最快和最合格的用户在分类帐上写入其记录，然后将更新的分类帐副本分发给系统中的其他用户作为备份。因此，系统中的每个人都将拥有一个完整的分类帐。这种簿记方法称为区块链技术。

II.2 區塊鏈技術的優勢

负责簿记的每个人都带来了明显的优势：

II.2.1 高安全性：区块链的基本架构不受传统互联网攻击的影响。物联网信息加密和安全通信的特点是通过宣传提供安全保障，这有助于保护用户的隐私。身份访问和多方共识的管理将有助于识别行为不端的节点并防止恶意节点访问或破坏网络。基于链数据的结构将有助于构建可以验证和追踪的电子证据。

II.2.2 低成本：分散化，多中心和弱化集中化的特点将降低集中式架构的运营成本。

II.3 解決方案

BoxAxis（盒軸鏈）采用了非对称加密。只要私钥保持正确，即使收集了数据，也无法破解数据。同时，BoxAxis（盒軸鏈）中的所有节点都是相同的，这可以保护用户的隐私。此外，基于区块链不能被篡改的特征，制造商和服务提供商将无法篡改用户信息。

未来的BoxAxis（盒軸鏈）将拥有数以万计的节点，它们绝对足以满足物联网数据存储的需求，并结合区块链的分布式账本技术。由于区块链的分散化，不需要高度密集的计算机集群。这两种技术

都大大降低了整个物联网的运营和维护成本。

II.4 區塊鏈3.0概念

區塊鏈是分佈式數據存儲、點對點傳輸、共識機制、加密演算法等電腦技術的新型應用模式。在3.0時代，除了原先的共識機制等關鍵優勢點，可編程成為其第二個重大成就，這使得其可以根據多種不同的業務需要，編寫更精密與智能的協議-智能合約。

II.5 區塊鏈3.0的優勢

II.5.1 去中心化 - 減少中心帶來的性能瓶頸、共同維護穩定。

II.5.2 開放性 - 資訊透明公開，避免暗箱操作。

II.5.3 共識機制 - 去中心化信任。

II.5.4 資訊不可篡改和偽造 - 多數即正義，專業高端密碼學保障操作的安全性。

II.5.5 匿名性 - 交易的資訊不依賴於對身份的信任。

II.5.6 智能合約 - 可編程、無歧義，一對一合約，保障安全私密。

II.6 區塊鏈應用說明

以貨物的物流環節舉例，物流公司收貨時，則將對應的BAXS標籤寫入其相關屬性資訊，並通過BAXS掃描器及其連接的控制管理PC端，將該貨物的資訊存儲在物流中心資料庫中。完成後，通過調用智能合約的方式，物流公司將此貨物的資訊以交易的形式發佈出去，至此便實現了此件貨物相關的貨主、數量、配送站點等數據的上鏈，那麼相應的，在貨物收貨、物流、到站、配送到家等方面以同樣的方式將資訊上鏈存儲，便於各環節協作以降低成本，以及後續的貨物溯源等。

III、BoxAxis（盒軸鏈）方案設計

BoxAxis（盒軸鏈）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。

BoxAxis（盒軸鏈）正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。

BoxAxis（盒軸鏈）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。BoxAxis（盒軸鏈）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，BoxAxis（盒軸鏈）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：

III.1 軟體定義資源

软件开发和硬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，去中心化地获取利润，而不是通过中心化的垄断获取利润。

III.2 资源的貨幣化

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采用BoxAxis（盒軸鏈），而会采用一种类似于 ETH 的 GAS 的机制。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。

因为有智能合约的存在，所以可以采取很多传统架构无法完成的方式，进行协调互动，具体的方式可以以智能合约的方式在链上约定。

III.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。

III.4 隱私性保護原則

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。

III.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，BoxAxis（盒軸鏈）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。

IV、BoxAxis（盒軸鏈）概念原型

IV.1 系統框架

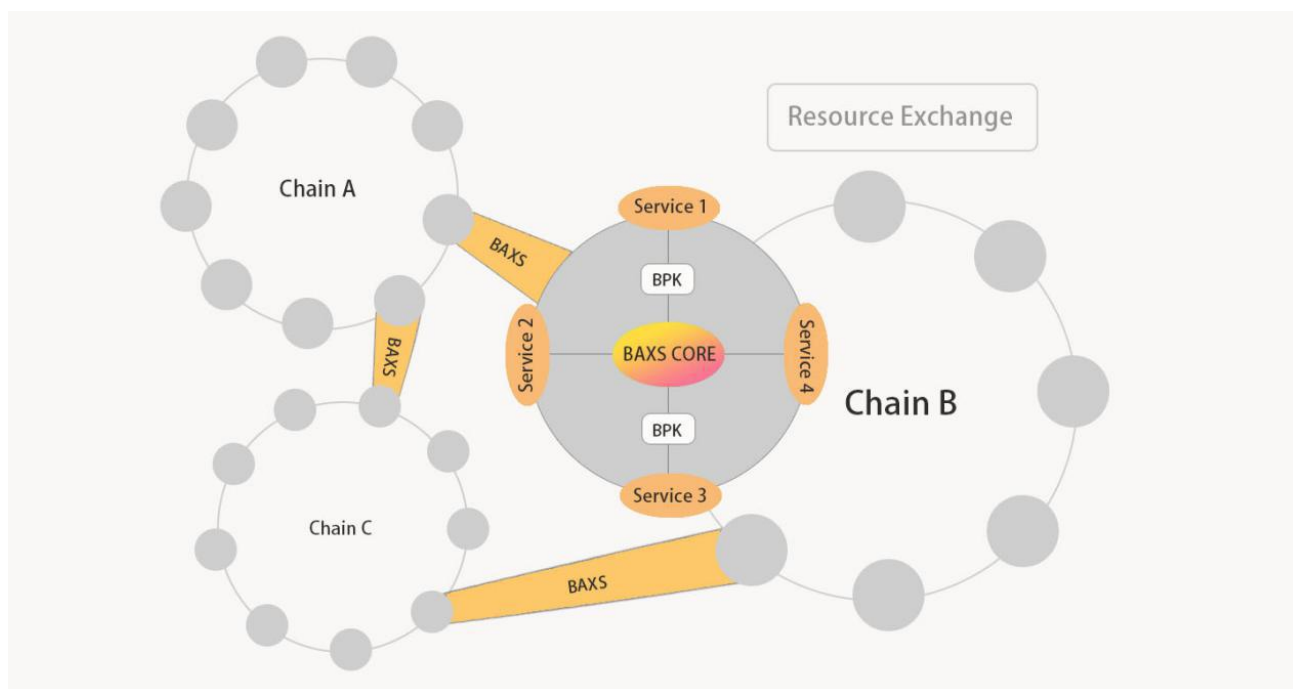


圖 IV.1.1: 物聯網在生活中的應用

IV.2 提供服務

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。

IV.3 BoxAxis(盒軸鏈)代幣

BoxAxis(盒軸鏈)将会采取两层代幣结构。第一层是传统的代幣结构，参与交易所交易。第二层采用第一次结构代幣，限时竞拍，浮动瞄准法幣，主要为了解决代幣波动性问题，降低波动性，便于计费。

IV.4 機器節點

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BoxAxis(盒轴链)这样的一个解决方案。

IV.5 共識

在共識算法上，由于传统的 DPoS 共識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共識算法思想内核的基础上，根据BoxAxis(盒轴链)的实际应用场景和当前ITO设备发展情况，务实地创造了一种新的共識算法，我们称做“双链”(Double Chain)共識算法。基本架构如图 IV.5.1:

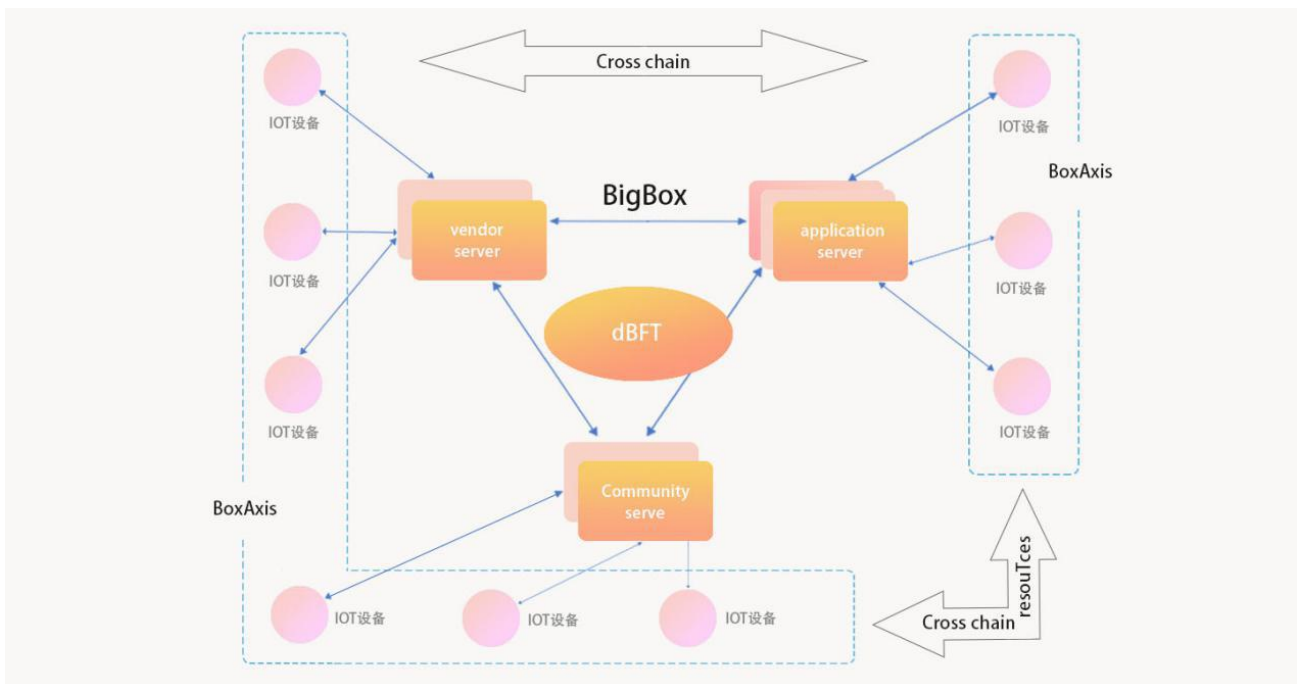


圖 IV.5.1: BoxAxis 雙鏈共識演算法示意圖

其中，由設備廠商、社區領袖、生態企業提供的伺服器組成的“BigBox（大盒軸）”是整個架構的核心。“BigBox（大盒軸）”由“BigBox（大盒軸）節點”構成，“BigBox（大盒軸）節點”的產生是通過社區投票的方法進行海選，最後產生 $2n+1$ 個盒軸節點，並把節點的地址資訊寫入大盒軸鏈的創世塊。

“BigBox（大盒軸）”的主要功能是使用 dBFT/DPoS共識演算法進行出塊操作以及協調下層的盒軸鏈（BoxAxis）上的節點的工作。具體使用哪種共識演算法主要看BigBox（大盒軸）鏈上的節點數量，在專案早期我們使用dBFT 演算法。

在BigBox（大盒軸）的區塊中將保留以下 TX: 1. 節點分組 TX; 2. 節點工作彙報 TX; 3. 身份認證TX。其中，身份認證 TX是“BigBox（大盒軸）”持續運作的關鍵。有 $n+1$ 個盒軸簽名的身

份認證資訊會上鏈，通過這個機制，系統可以投票批准新的“盒軸節點”加入“BigBox（大盒軸）”，或投票踢出不再參與的廠商以及不正常工作的BigBox（大盒軸）節點。

除了“BigBox（大盒軸）”之外，整個架構中還將存在由大量不同廠商生產的各種型號 IOT 設備節點組成的BAXS盒軸，同時，“BigBox（大盒軸）”上的所有節點也同時屬於BAXS盒軸。

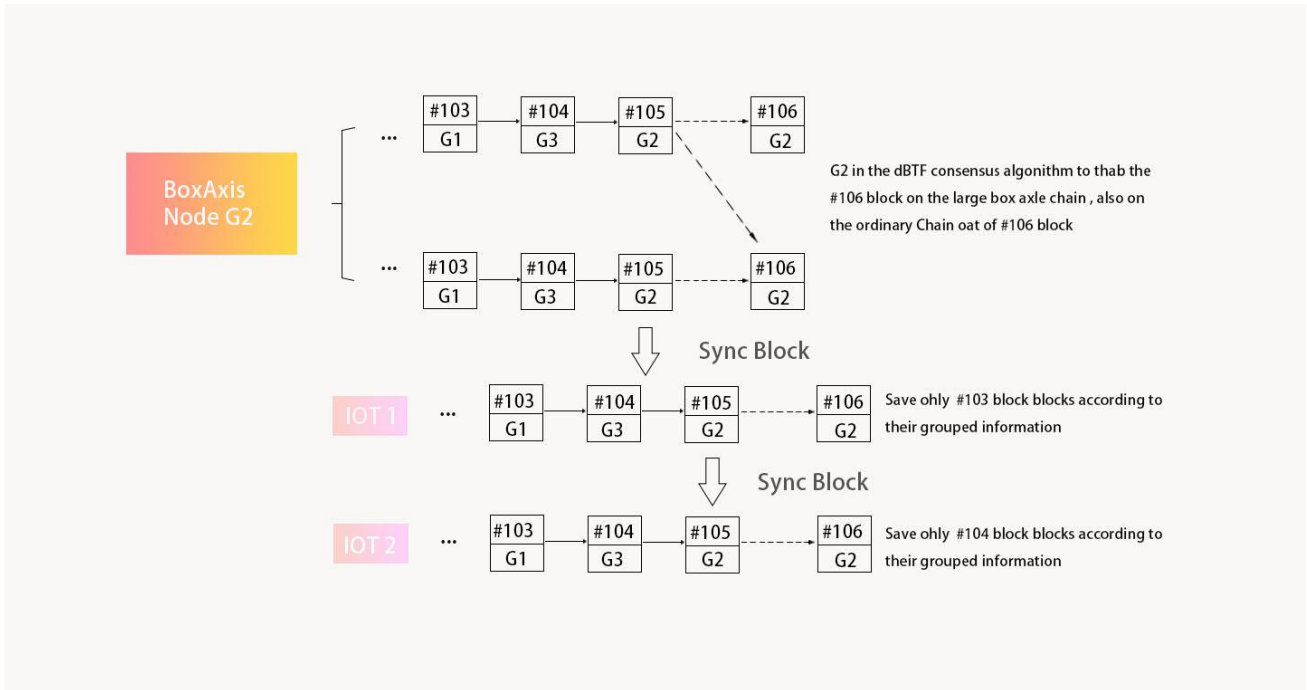
BAXS盒軸上的節點在運行中會不斷讀取“BigBox（大盒軸）”上的資訊來高效地工作。主要包括：

- 1、根據“BigBox（大盒軸）”的出塊資訊，確定下一個塊由哪個節點出（BAXS盒軸上的塊也是由BigBox（大盒軸）節點出）；
- 2、通過讀取“BigBox（大盒軸）”資訊，確定當前節點所在的分組，進而確定需要保存的區塊數據，完成數據分片；
- 3、讀取“大盒軸鏈”的合法廠商資訊，確定其他設備上報的數據資訊是否合法；
- 4、上報BAXS盒軸節點的工作資訊。

通過這個設計，BAXS盒軸的主要 TX 就剩下了IOT數據收集TX和可擴展的智能合約運行TX，而共識演算法邏輯和設備/數據合法性判斷邏輯都上移到了BigBox（大盒軸），從而提高了BAXS盒軸的出塊穩定性和出塊速度，並實現了BAXS盒軸的數據分片，減少了 IOT 設備成為區塊鏈節點所需要的性能存儲容量的要求。

IV.6 共識機制流程

BoxAxis(盒軸鏈)共識機制的運行流程如下（圖：IV.6）：



圖：IV.6： 共識機制流程示意圖

整個流程的運行過程如下：

- ①、BigBox（大盒軸）節點通過 dBFT 共識演算法出塊；
- ②、運行在BigBox（大盒軸）節點所在伺服器的盒軸節點在BigBox（大盒軸）出塊後跟隨出塊；
- ③、運行在 IOT 設備上的盒軸節點讀取BigBox（大盒軸）上的分組資訊，確定自己所在的分組。

第一次進入網路的 IOT 設備還需要在BigBox（大盒軸）上進行節點註冊；

④、IOT設備上的普通節點根據自己的分組資訊選擇一個BigBox（大盒軸）節點保持連接，用來更新區塊和投遞 TX。這種設計能提高 TX 的確認速度，並減少在 IOT 的窄帶邊緣網路裏進行TX 廣播帶來的帶寬消耗。

- ⑤、IOT設備可以根據自己的分組資訊來刪除不屬於自己組的BAXS盒軸區塊；
- ⑥、IOT 設備在把運行日誌通過節點工作彙報TX 投遞到BigBox（大盒軸），用來獲得工資收入；
- ⑦、IOT 設備之間互相發送普通 TX 來調用功能或發送採集的數據；
- ⑧、BoxAxis(盒軸鏈)區塊瀏覽器默認展示的是BAXS盒軸的區塊資訊；
- ⑨、BoxAxis(盒軸鏈)錢包可以把BAXS盒軸 TX 提交給任意一個IOT 設備節點，也可以把BAXS 盒軸 TX 提交給運行在大盒軸節點上的BAXS盒軸節點。這種方式類似轉載的標準 TX，同時也支持使用廣播的方式匿名提交；
- ⑩、BigBox（大盒軸）定期根據已登記的 IOT 設備節點資訊創建設備分組 TX。

IV.7 計算與記賬分離的“挖礦機制”

使用雙鏈的公式演算法後，任何 IOT 設備都不會有機會出塊，所以也沒法通過出塊獲得獎勵。儘管從BoxAxis(盒軸鏈)的經濟模型設計角度來看，IOT設備可以通過提供功能和上報關鍵數據獲得收入，但為了讓整個區塊鏈網路能更加健康地工作，我們設計了一套激勵機制來獎勵正常工作的 IOT 設備（節點）。從實現的角度來說，BoxAxis(盒軸鏈)目前採用的是“根據設備的工作情況”發放工資的機制，但為了與傳統的基於出塊獎勵的激勵機制進行區分，我們把這類機制統稱為計算與記賬分離的機制。

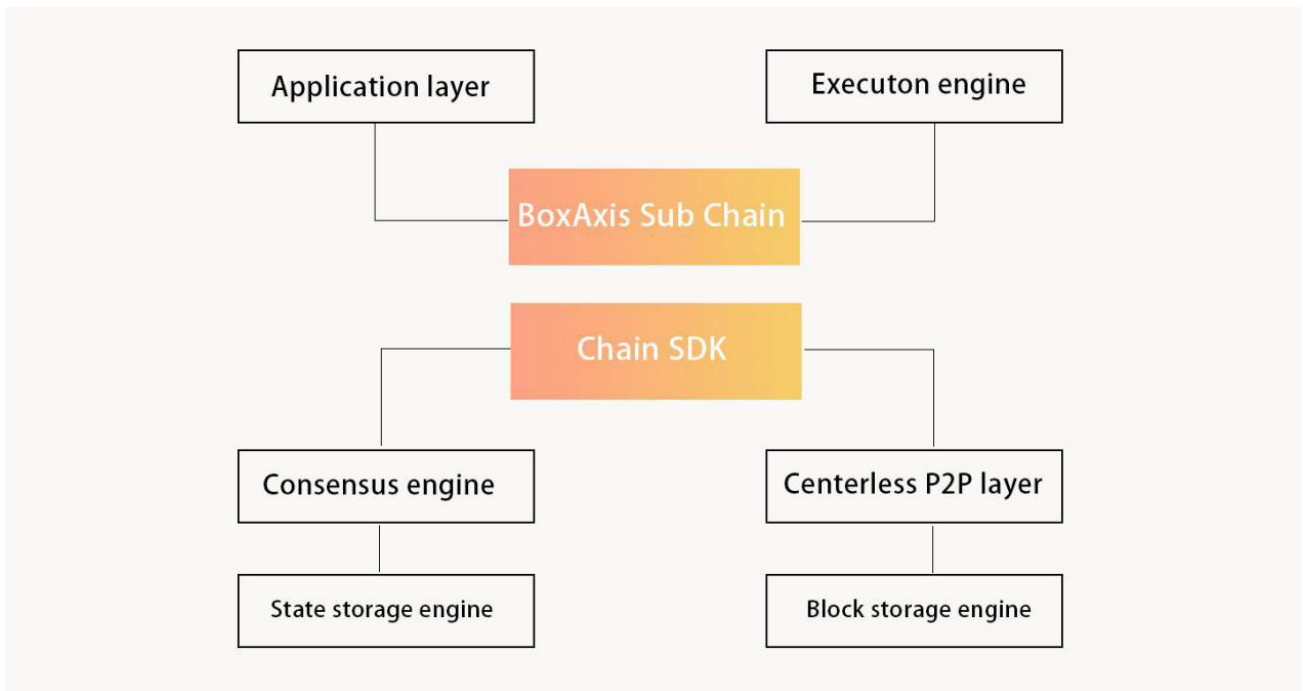
該機制工作核心內容如下：

- 1、 IOT 設備定期把自己的工作狀態打包成“節點工作彙報 TX”提交給BigBox（大盒軸）。工作狀態包括“設備啟動”，“設備關閉”，“設備完成了節點運算工作”等資訊，並支持擴展。
- 2、 在一個時間週期內，BigBox（大盒軸）上將包含了整個BoxAxis(盒軸鏈)所有設備的工作記錄；
- 3、 BoxAxis(盒軸鏈)會公開一個工資計算演算法，這個演算法的輸入是這個時間週期內的全部設備工作記錄，而輸出是各個設備的工資表，並將工資表在公示期內進行公示，公示期完成後，BoxAxis(盒軸鏈)基金會根據該工資表進行BoxAxis(盒軸鏈) Token 的發放。除了計算工資表之外，這個工資計算演算法還可以在每個週期進行迭代優化，從而識別數據造假；

這套機制還解決了傳統的區塊鏈經濟參數一旦設定就不易修改的問題。而且通過公開演算法以及演算法的輸入，維護了區塊鏈核心機制的公開性和公正性。

IV.8 使用智能合同擴展業務邏輯

BoxAxis Chain 提供了一種基礎的能力，即允許不同的設備廠商對運行在自己子鏈上的智能合約進行擴展。但考慮到 IOT 設備的硬體能力，因此並沒有使用傳統的基於虛擬機的方法來擴展智能合約。我們把這種擴展區塊鏈智能合同 TX的能力稱作(BoxAxis Contract)。BoxAxis Contract 的原理與BoxAxis chain 的實現架構有關。BoxAxis chain 的實現架構如下（圖IV.8.1）：



圖IV.8.1 BoxAxis(盒軸鏈)實現框架

每個BoxAxis Sub chain 都基於同樣的 Chain SDK 進行開發。但允許不同的 Sub chain 在 TX 執行引擎層擴展自己的 BoxAxis Contract。擴展 BoxAxis Contract 使用的是傳統的開發語言（JavaScript），不需要使用專門的智能合約VM，並且可以直接在 IOT 的 OS 上運行，執行性能高，消耗資源小，適合 IOT 設備的實際執行環境。而且使用常規的開發語言，也有效降低了BoxAxis Contract 的學習成本和工程成本。

IV.9 公鏈溯源難題的應對策略

在邏輯上，物理世界的物是不可能上鏈的，於是就需要給每個“物”作一個數字 ID，以編號或二維碼等形式存在。但這個 ID 與“物”的對應關係取決於人，這就帶有很大的主觀性和作偽空間，區塊鏈溯源的可靠性不足。

以太坊為例，以太坊上部署的智能合約本是不能訪問區塊鏈之外的網路的，更不可能像開發應用直接調用 Restful API，因而，區塊鏈跟物理世界的數據源還有很大的隔閡。這就需要一個能為區塊鏈智能合約執行提供可靠數據源的自動化工具。Oraclize公司推出了Oracle工具，該工具通過 TSL Notary 的驗證，在一定程度上確保數據的不作偽。

根據以上所述可知，在 IoT 數據溯源應用中，將“物”的關鍵源數據從採集到處理再到傳輸上鏈，儘量減少人為參與以及作偽的經濟動機，是應對溯源應用難題的核心策略。

BoxAxis chain 的 Shell，將為智能合約模組開發配套的類似 Oracle 的工具，由 Software Fetch 和 Hardware Fetch 構成，從軟體和硬體層面，分別為BoxAxis(盒軸鏈)智能合約提供可靠的執行源數據。

IV.10 跨鏈互操作協議

BoxAxis(盒軸鏈)中繼鏈的跨鏈互操作協議將分為兩個部分：“跨鏈資產交換協議”和“跨鏈分佈式事務協議”。

IV.10.1 跨鏈資產交換協議

在 BoxAxis chain1.0 的雙鏈原子資產交換協議上進行擴展，讓多個參與者在不同的區塊鏈上進行資產交換，並保證整個交易過程中的所有步驟全都成功或全都失敗。為了實現這個功能，需要利用 BoxAxis Contract 的功能，為每一個參與者創建一個合同帳戶。對於其他的區塊鏈，如果它不相容 BoxAxis Contract，但是只要能夠提供簡單的智能合約功能，也能夠與 BoxAxis(盒軸鏈) 的跨鏈協議相相容。

IV.10.2 跨鏈分佈式事務協議

跨鏈分佈式事務是指事務的多個步驟分散在不同的區塊鏈上執行，且保證整個事務的一致性。這是對跨鏈資產交換的一種擴展，將資產交換的行為擴展成任意行為。通俗的說，BoxAxis(盒軸鏈) 中繼鏈使得跨鏈智能合約成為了可能，一個智能合約可以在多個不同的區塊鏈上執行不同的部分，要麼全部執行完畢，要麼全部退回執行前的狀態。

IV.11 區塊的打包方式

不同鏈之間，有可能是高頻低出塊時間的鏈，也有可能是高度加密的塊。所以每條平行鏈採用不同的包塊打包方式，通過中繼鏈整合共識。共識整合這部分會由主要節點進行記賬。

物聯網是一個非常特殊的網路，數據的傳輸對於延遲不同協議精度的要求差異都特別大。所以在網路架構方面，我們將會採用 MQTT方式，並對 MQTT 進行特定實現以及協議改良，用於滿足區塊鏈的需求。

IV.12 BoxAxis(盒軸鏈) 應用場景與INTDAPP

隨著物聯網設備幾何級數增加以及機器智能水準提升，將會有越來越多自動運行的物聯網 DAPP

安裝在智能設備上，機器與機器、人與機器之間將通過分佈式物聯網 DAPP 進行即時可信的自動數據交換和自動交易。BoxAxis(盒軸鏈) 將實現物聯網點節點間直接互聯的數據傳輸，物聯網解決方案不需要引入大型數據中心進行數據同步和管理控制，包括數據採集指令發送和軟體更新等操作都可以通過區塊鏈的網路進行傳輸。一些 BoxAxis(盒軸鏈) 典型應用場景包括：

①、智能製造業：

例如產品運輸，即便通過多家物流轉移貨物，也能追蹤到產品確保安全性和及時送達；例如生產、庫存管理，產品銷量和庫存數據都有記錄，以便於業務與生產部之間共用，加強準時化生產，改善運營效率。製造業的設備和系統越來越智能化，從而逐步進入完全的虛擬化世界；

②、智能汽車：

物聯網中自動運行的 DAPP 使車輛變成智能應用終端，車主可以利用區塊鏈追蹤物聯網設備，比如：車輛年檢、車險自動追蹤等。車輛間進行自動的行駛數據交換，例如：路道擁擠源地圖傳輸數據，從而讓車主瞭解即時交通狀況，實現更加安全的自動駕駛、汽車自動化導航、道路救援等；

③、智能金融：

結合區塊鏈分佈式數據所實現的不可篡改和數據的確權，保證金融機構數據的真實性，規避信用證，公司債務和債券、貿易平臺、支付匯率、合同造價、訂單等造假問題，提高金融安全網絡中的可跟蹤性；

④、智能設備：

利用感測器追蹤橋樑、道路、電網等的狀況，甚至幫助偏遠地區監測自然災害，防範大規模山火、病蟲害等大災害，實現智能城市管理，預測城市綠化和污染情況，並且進行維護，共用高效城市化管理。中繼不同的物聯網，有效流通資源，同時極大拉低了物鏈網的准入門檻，縮短開發週期，降低應用開發的風險。未來在智能電網、智能物流、智能家居、智能看板、智慧城市、軍事運用等方面將得到廣泛應用。其中智能醫療，與國內著名的醫藥流通龍頭上市企業英特醫藥已經達成合作。搭載了 BoxAxis 技術的 RSPS 系統成功的解決了藥物包裝資源浪費、環境污染、運送途中難以保障藥品安全等問題，不僅可以提供即時位置資訊，還能保障藥品流通安全防護，全程可追溯，並且打通了端到端業務數據，提高了藥品流通效率。

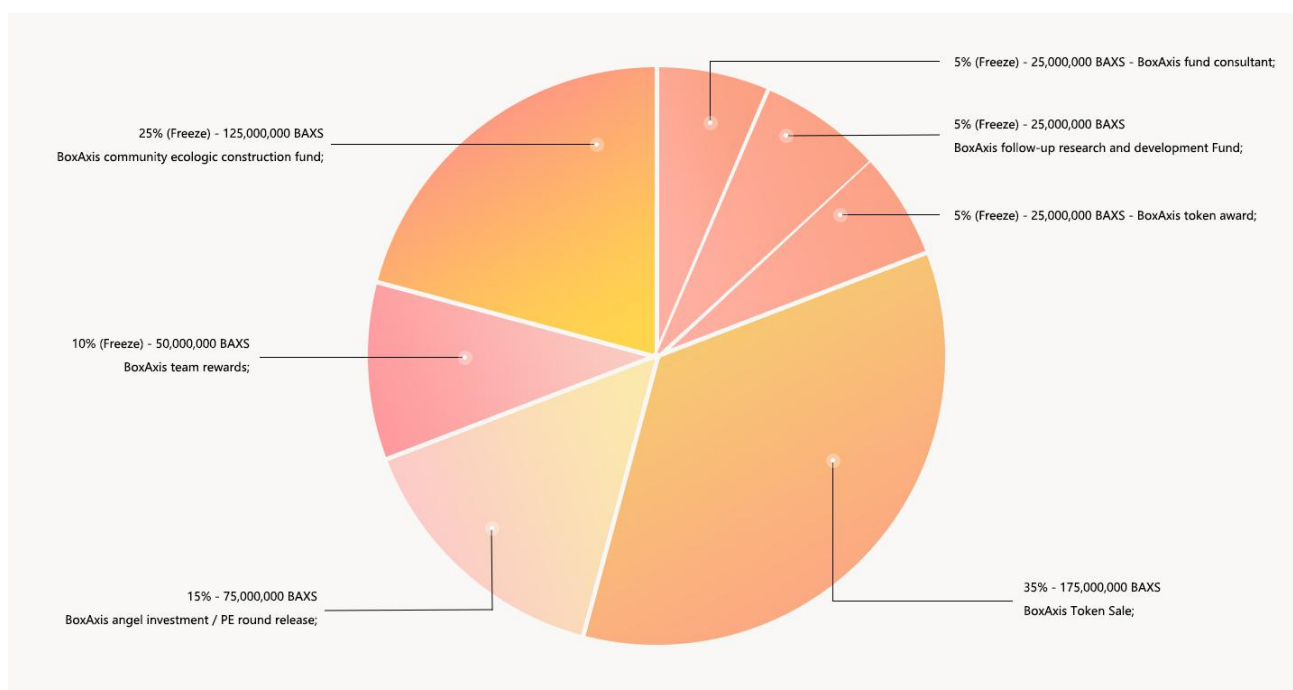
V、BoxAxis（盒軸鏈）合作夥伴



VI、BoxAxis（盒軸鏈）代幣分發

BoxAxis發行總量為 500,000,000 BAXS 。分發比例如下：

- ① 25%（凍結） - 125,000,000 BAXS - BoxAxis(盒軸鏈) 社區生態建設基金；
首次解凍於2019年9月9日。每30天解凍0.5%、共50次解凍完畢
- ② 10%（凍結） - 50,000,000 BAXS - BoxAxis(盒軸鏈) 團隊獎勵；
首次解凍於2019年9月9日，每365天後解凍2%，共5次解凍完畢
- ③ 5%（凍結） - 25,000,000 BAXS - BoxAxis(盒軸鏈) Token 獎勵；
於2019年12月9日開始解凍。
- ④ 5%（凍結） - 25,000,000 BAXS - BoxAxis(盒軸鏈) 後續研發基金；
於2019年12月9日開始解凍。
- ⑤ 5%（凍結） - 25,000,000 BAXS - BoxAxis(盒軸鏈) 顧問基金；
於2019年12月9日開始解凍。
- ⑥ 15% - 75,000,000 BAXS - BoxAxis(盒軸鏈) 天使投資/私募發行；
- ⑦ 35% - 175,000,000 BAXS - BoxAxis(盒軸鏈) 令牌發售。



VII、BoxAxis（盒軸鏈）團隊成員



Maxim Prishchep

區塊鏈架構師，Integral LLC 創始人兼首席執行官，Maxim是兩家革新性的IT公司的創始人和首席執行官。



Ashton Addison

首席市場策劃師，EventChain.io的首席執行官與創始人，領導者、企業家、區塊鏈技術愛好者。



Nikke Nylund

Nikke是一名前低延遲演算法交易策略師。作為資訊通信技術和科技公司的創始人和/或連續投資者，他有著20多年的管理和創業經驗，並且有幾次成功的退出。Nikke擁有赫爾辛基經濟學院的金融與創業學士學位。



Risto Karjalainen

Risto是數據科學家和金融專業博士。來自沃頓商學院。他在自動化，系統化的交易和機構資產管理方面擁有國際化的職業生涯。Risto的興趣包括即時計算，機器學習，演化演算法，行為金融，區塊鏈和金融技術。



Henri Pihkala

Henri是一名軟體工程師，一名連續創業者和前演算法交易者。他領導了兩個的發展高頻演算法交易平臺，並設計和管理構建分佈式Streamr雲分析平臺。亨利對複雜的架構，可擴展性，可用性和區塊鏈充滿熱情。



Faud a.Khan

國際標準組織(ISO /IEC SC27)加拿大主席， IOT特殊工作組召集人； ISO/IEC SC41的國際召集人；現任TwelveDot Labs的首席執行官及安全分析師，為全球客戶提供網路安全解決方案；超過21年以上的網路安全行業經驗。



Gil Monteiro

Monteiro曾在一家跨國製造公司擔任財務總監，具有豐富的背景經驗，在製造業、房地產和服務業等行業擔任法定審計師。他有20多年的金融經驗，在世界各地擔任顧問，主要業務是南美和歐洲。他負責數百萬歐元的預算，專注於優化業績，分配資源以超過利潤和利益相關者的預期。



Sanja Kon

Sanja 是一位資深數字主管，具有十多年的開發和執行全球數字戰略的經驗，在電子商務、芬蘭技術和電信行業為跨國公司提供可持續的收入增長。作為UTRUST全球夥伴關係的副總裁，Sanja的主要重點是與關鍵的國際參與者合作，以改善數字資產的可訪問性，並增加商家採用密碼貨幣。

VIII、BoxAxis（盒軸鏈）發展規劃

2017年08月	創建初始團隊、啟動專案
2017年08月	BoxAxis 白皮書1.0公佈
2017年08月	BoxAxis 獲得應用開發者的支持
2017年10月	BoxAxis 研究討論 區塊鏈+物聯網的智能拓展及應用
2018年02月	BoxAxis 完成基礎層和核心層研發
2018年05月	BoxAxis 完成核心層網路測試
2018年05月	獲得第二期 天使投資 5%
2018年06月	BoxAxis 完成基礎層網路測試
2018年06月	獲得第三期 天使投資 5%
2018年07月	發佈App 進行非區塊鏈應用並進行內部測試
2018年07月	創建基於 ERC-20 的BoxAxis（BAXS）
2018年08月	提高併發達到 3200~9400tps/s，分層完成，跨鏈研發
2019年 Q1	BoxAxis Web 應用封裝
2019年 Q2	BoxAxis PC 應用封裝
2019年 Q2	BoxAxis MAC 應用封裝
2019年 Q2	BoxAxis Android SDK 、IOS SDK 應用封
2019年 Q3	優化智能設備點對點驅動、智能設備網路晶片點對點新標準研發
2019年 Q4	構建BoxAxis生態系統

IX、BoxAxis（盒軸鏈）聯繫我們

BoxAxis-NET

<http://www.boxaxis.org>

BoxAxis-E-mail

info@boxAxis.org

Telegram

<https://t.me/boxaxis>

免責聲明:

本文檔只用於傳達資訊之用途，並不構成買賣 **BoxAxis** 代幣的相關意見。任何類似的提議將在一個可信任的條款下並在可應用的證券法和其他相關法律允許下進行，以上資訊或分析不構成投資決策或具體建議。

本文檔不構成任何關於證券形式的投資建議、投資意向或教唆投資。本文檔不組成也不理解為提供任何買賣行為或任何邀請買賣任何形式證券的行為，也不是任何形式上的合約或者承諾。

BoxAxis 明確表示，相關意向用戶明確瞭解 **BoxAxis** 平臺的風險，投資者一旦參與投資即表示瞭解並接受該專案風險，並願意為此承擔一切相應結果或後果。

BoxAxis 代幣是一個在 **BoxAxis** 平臺使用的數字加密貨幣。在寫這段文字時，**BoxAxis** 幣尚且不能用來購買相關物品或者服務。我們無法保證 **BoxAxis** 幣將會增值，但其也有可能在某種情況下出現價值下降。

BoxAxis 幣不是一種所有權或控制權。控制 **BoxAxis** 幣並不代表對 **BoxAxis** 或 **BoxAxis** 應用的所有權，**BoxAxisINT** 幣並不授予任何個人任何參與控制或任何關於 **BoxAxis** 及 **BoxAxis** 應用決策的權利。

參考文獻:

Castro M, Liskov B. Practical Byzantine fault tolerance[C]//OSDI. 1999, 99: 173 - 186.

Lee J, Bagheri B, Kao H A. A cyberphysical systems architecture for industry 4.0 based manufacturing systems [J]. Manufacturing Letters, 2015, 3: 18 - 23.

Nakamoto S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system [J]. 2008.

Jia Chang, Feng Han. Blockchain: from digital currency to credit society [J]. 2016. Beijing, CITIC Publishing House.

A. Tapscott, D. Tapscott, How blockchain is changing finance, Harvard Business Review, 2017.

T. Stein, Supply chain with blockchain—showcase RFID, Faizod, 2017.

R. Hackett, The financial tech revolution will be tokenized, Fortune, 2017.

A. Back, Hash cash—a denial of service countermeasure, Hashcash.org, 2002.

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