Mobius

一个用于区块链生态系统和真实世界数据的通用协议套件

2017年11月23日（v1.6.1）
info@mobius.network
Mochi, Inc.

摘要

Mobius结合了旧式互联网和新型去中心化互联网的价值。就像Stripe把支付处理 系统整合到了应用程序中，而Mobius(MOBI)是把区块链生态系统整合到了应用程序中。我们简易的公共APIs抽象化了区块链集成和开发的底层复杂性，所以任何开发人员无需特定的专业知识，也可以在区块链上建立模块化结构。这样一来，Mobius可以更容易的将各种应用程序，设备，或数据流连接到区块链生态系统中。

在线DApp商店允许每一个开发人员安全地分发和扩展跨区块链应用以供批量使用。MVP用例就是我们在线DApp商店，可以让开发人员很方便地接受应用程序内的数字货币支付。Mobius协议包含了可交互操作的区块链登陆，支付，智能合同，治理和预言（Oracle）的标准。

区块链的核心是分布式交易账本，其中代码就是法律：这个是完全自主去中心化市场的可能性的设想。我们的目标是让市场参与者利用Mobius来消化大数据，并提取成关键的任务点。Mobius通过区块链智能市场协议的概念使这个成为了现实：激励兼容双边定期清除组合拍卖。Mobius智能市场让史无前例的分布式超高效率市场成为可能性，这将使在越来越多合理的程序代理中，数据和微服务可以进行协调交易。

目录

1. 简介

把区块链和早期的互联网相比较，早期互联网开始的时候只有9600 bps调制解调器进入市场。而以太坊运行仅 ~13 tps 已经是现实世界应用不可高攀的了。将来高昂的费用和对表层的主攻击会阻碍以太坊。不断的硬分叉会为其将来种下不稳定的因子。

区块链开发工具和协议还在初期阶段，尚未完善。它们与20世纪90年代早期的原始Web开发工具相似，那个时代没有像Stripe一样一个标准的简易的协议来接受信用卡支付，也没有像亚马逊AWS云一样的工具可以让每个人都能轻松部署Web应用程序。这是底层实施需要的最基础的东西。现在，Mobius用通用APIs来把大量的应用程序开发转化成区块链开发，就像Stripe通过API套件释放电子商务来集成支付解决方案。Mobius APIs可以简易地整合区块链生态系统与日常应用。

2.通证经济

如今市场上一共有850种代币，其中多数是在今年诞生的。这些组织/公司在2017年前半年度，总共募集了约13亿美元的资金。区块链生态系统的市值也飙升突破1500亿美元。区块链的使用者在持续增长。尽管是与Facebook类似的增长，但与40亿的互联网和84亿物联网设备相比，区块链用户数量显得微乎其微。互联网世界和区块链世界之间的差距代表了数兆的商机。当智能设备在2020年增长到超过500亿美元的时候，仅仅互联网应用经济预计可以在2021年突破63万亿美元。

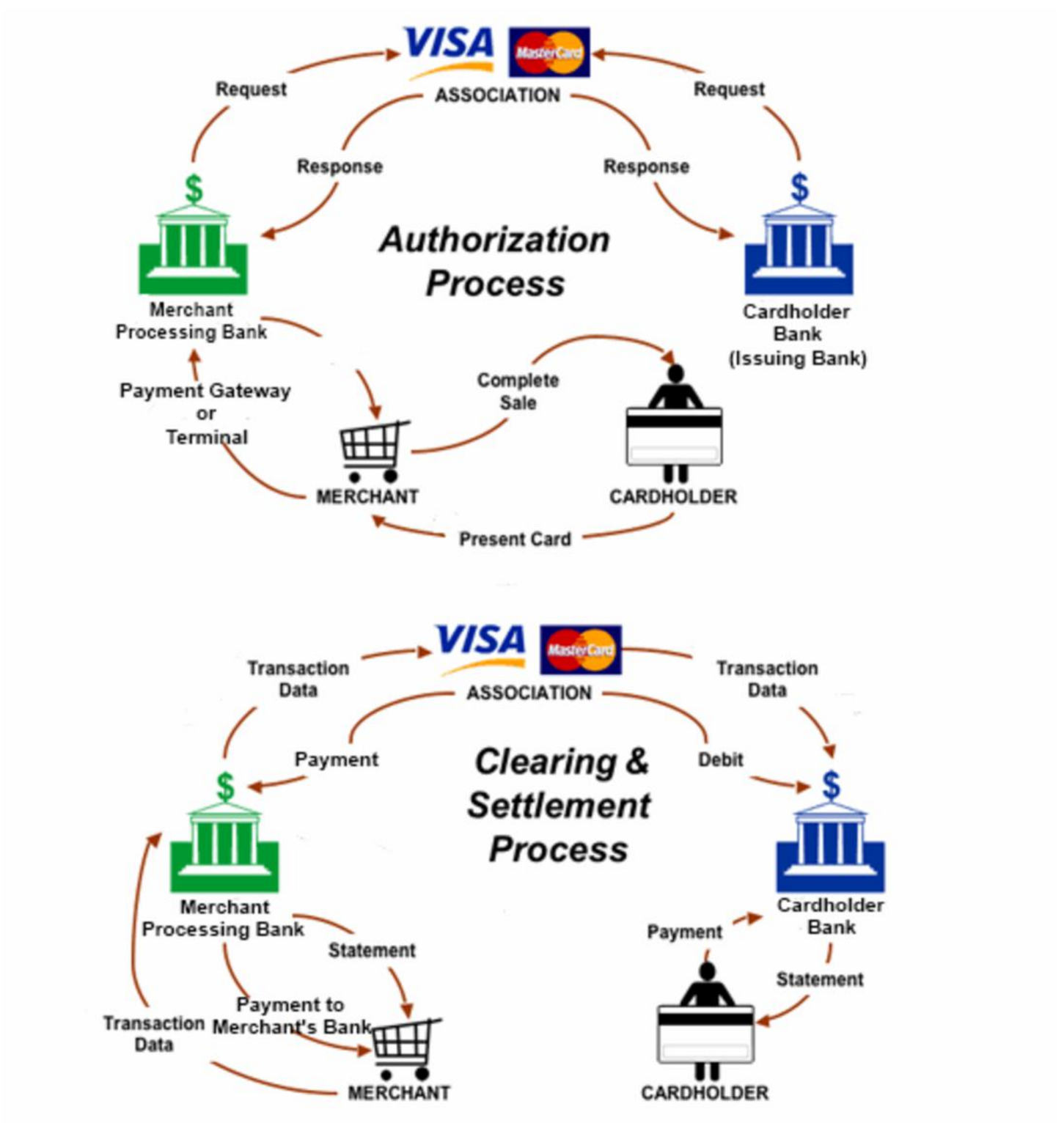
强大的开发者社区和开放的APIs是互联网及其企业生态系统成功的关键，就像脸书，Salesforce，亚马逊，和阿里巴巴。同样，想要成功扩展区块链生态系统，开发人员和强大的APIs协议都是必不可少的。通过简单和标准的协议，开放双向的Mobius协议APIs，把1820万软件开发者转化到区块链开发的世界里。任何开发者可以方便的连接任何应用，设备和数据流到区块链生态系统中。为了允许在自治代理之间用通用权益证明协议进行真实世界数据处理的超高效率交易，Mobius通过一个多方位的解决方案创建了简单的开发工具：一个消费者DApp商店和一个智能市场。这缩小了互联网和区块链世界的距离。

另外，Mobius协议通过简单的APIs，开发者框架和webhook回调为支付，登陆和预言定义了通用跨区块链标准。在支付方面，Mobius与Stripe极为相似。Stripe是让开发者可以更容易的接收任何信用卡，而同样地，Mobius可以更容易地让开发者交易任何区块链代币并通过去中介化遗留下来的中心机构获得低交易费。Mobius DApp商店与 Mobius API协同工作来解决发现消费者问题并让功能费指数低于像苹果和谷歌这样的中心化模式商店。中短期的目标是逐步让整个全球应用经济去中心化。一种可能性是实行微量的费用来把未来的DApps加入到商店中，这样可能可以证明这是可行的收入来源。

3.通用区块链支付协议

如今的全球支付基础建设是中心化，复杂，缓慢且昂贵的。这些遗留的模式早已被更高效，去信任化，动态数字方案所代替。

接受信用卡和借记卡中会包含三个关键的步骤：授权，清算和结算。这个过程取决于支付网关，终端，商业银行，信用卡协会，持卡人银行和其他的利益相关者。所以导致参与者需要支付高昂的费用并需要很长的收款时间。这就是为什么传统支付交易费很高，通常需要约0.3美元+2.9%的手续费。



来源: https://www.pathwaypayments.com/processing-diagram.html

区块链技术将会改革并简化全球的支付并削弱大型的金融机构，从而大幅降低交易费用。然而，现在的区块链开发者的APIs和框架还在初期，很难得以使用。今天的区块链开发技术就像Stripe还没出来之前的开发支付技术框架。

例如，下面是 Authorize.Net 商业Web服务简单对象访问协议（SOAP）CreateCustomerProfile（创建用户档案） 请求的数据结构示例：

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://
www.w3.org/2001/XMLSchema">
<soap:Body>
<CreateCustomerProfile xmlns="https://api.authorize.net/soap/v1/">
<merchantAuthentication>
  <name>API Login ID here</name>
  <transactionKey>Transaction Key here</transactionKey>
</merchantAuthentication>
<profile>
  <merchantCustomerId>Merchant Customer ID here</merchantCustomerId>
  <description>Profile description here</description>
  <email>customer profile email address here</email>
<paymentProfiles>
<CustomerPaymentProfileType>
  <customerType>individual</customerType>
    <payment>
      <creditCard>
        <cardNumber>Credit card number here</cardNumber>
        <expirationDate>Credit card expiration date here</expirationDate>
      </creditCard>
    </payment>
</CustomerPaymentProfileType>
</paymentProfiles>
</profile>
<validationMode>liveMode</validationMode>
</CreateCustomerProfile>
</soap:Body>
</soap:Envelope>
```

来源: https://www.authorize.net/content/dam/authorize/documents/CIM_SOAP_guide.pdf

Authorize.net API是相当繁复，冗长，且难以使用的。以下是等同于Stripe REST APIs的指令。

```
$ curl https://api.stripe.com/v1/tokens   \
    -u sk_test_BQokikJ0vBiI2HlWgH4olfQ2: \
    -d card[number]=4242424242424242 \
```

```
    -d card[exp_month]=12 \
   -d card[exp_year]=2018 \
     -d card[cvc]=123
```

https://stripe.com/docs/api/curl#create_card_token

```
$ curl https://api.stripe.com/v1/tokens   \
   -u sk_test_BQokikJ0vBiI2HlWgH4olfQ2: \
     -d description = “Customer for
anthony.white@example.com” \
   -d source=tok_189gK92eZvKYlo2CLeB0l8KA
```

https://stripe.com/docs/api/curl#create_customer

Stripe API比较简单，讲究且易于使用。Stripe把复杂的支付开发转化成一个以开发者优先，可以简易使用的API应用到公司中。它如今已经是一家筹集了超过4.4亿美元，价值超过90亿美元的公司。Mobius也是在解决同样的问题，只不过是与区块链经济相结合。苹果和谷歌的应用商店费用和信用卡费用占据了收入的一定比例，也造成了额外损失。Mobius会让开发者更方便地用低成本和更快确认时间的方式转化到去中心化的区块链经济中。

Mobius API提供了一个通用接口来接收所有的区块链代币。这与Stripe提供一个通用接口来接收不同的信用卡，如VISA,万事达，Discover和美国运通卡等非常地相似。目前，接收，管理，和保护代币都非常繁琐。举个例子，如果一个视频游戏开发者创建了一个以太坊ERC20代币来作为他们游戏里的点数，那么在以太坊网络与他们后端会计系统之间转移代币会非常复杂。

现在的代币开发过程：

1. 运行一个全面的以太坊节点
2. 为每一个用户建立特有的以太坊地址
3. 跟踪每一个用户以太坊地址的代币收入交易
4. 确保私钥安全
5. 在后台管理代币账户

Mobius API 通过一个现代易用的方式来用REST API返回JSON和使用安全的webhooks来提醒开发者的代币收入转账，从而简化整个过程。Mobius API已经可以和任何ERC20代币一起协作，像Golem, Augur, Iconomi, Bancor, Storj, Status, 和Credo。随着我们的发展，我们会继续扩大API来支持除了以太坊ERC20以外其他的区块链和代币。

似的用例可以像web框架和数据库一样抽象出来，而web应用的组成部件已经被抽象出来了。绝大多数开发者不会建立他们自己的像 Ruby on Rail一样的web框架，也不会建立他们自己的像PostgreSQL一样的数据库。他们会为了节省时间而用一个现有的web框架或数据库服务器来代替。区块链上的治理会采用相同的模型，并通过标准协议用Mobius来给开发者提供这个模型。他们可以使用这些API来促进基于代币的投票和用代币来奖励利益相关者的微行为或根据社群反馈给予奖励和惩罚。

6.去中心化应用经济

大规模应用DApps和把数字货币用作法币的替代品最大的问题是消费者发现和使用。现阶段，DApp商店没有被广泛使用。Mobius正在创建一个类似于苹果应用商店和谷歌应用商店的通用DApp商店。任何接收Mobius代币的应用会被挂在DApp商店上。DApp商店也为通用去中心化信用系统整合了Mobius代币，这个费用明显低于苹果应用商店和谷歌商店。

由于DApps 商店和Mobius代币的网络效应，在DApp 商店里的DApps会被鼓励接收Mobius代币。Mobius代币会经历与互联网相似的网络效应，代币会随着更多人使用而变得更有价值。这平行于开发者因为治理原因而拥有自己的代币。一个开发者拥有自己的代币，也依然会希望能用最简单最便宜的方式去接受用户的付款。同时，一个拥有自己代币的开发者将希望把管理和基于利害关系的微行动限制在在其社区和平台上。DApp商店和Mobius网络会提供一个平台来更方便地支持两者的用例。

6.1 MOBI商业网络效应

在过去的20年里，发达国家的经济活动慢慢依附于互联网的广泛普及。同样，使用区块链就像国内生产总值对于一个国家来说不可或缺：将中心化的系统和低效的传统流程转化到去信任化，去中心化的自动售货交易。在公共区块链上完美定义了智能合约，有可能可以把杂乱无章的大数据转化成有价值的数据，可以来预测市场，创造不可更改的记录，自主AI代理人的决策权力等等。未来的DApps会与今天的应用程序有很大的区别，反映了即将到来的去中心化应用经济。现有的应用程序会需要找到一个更简单的方式去连接到区块链生态系统上。我们的论点是，在终端用户大规模市场应用之前，只有当最佳的开发者可以获得经济激励，应用程序形式的区块链“内容”才能有成果。这样的选择只有资金充足的大企业才能获得。一个值得注意的例子是PayPal的推荐计划，在2000年的初期使PayPal每日增长7-10%。这个活动的初始CAC是20美元，因为新用户和推荐人可以免费拿到钱，而触发了网络效应。在赢家占领一切的市场上，DApp商店需要相同的策略来传播内容和扩大应用。越多的DApps会刺激消费者来使用，从而增加经济激励来创造和部署新的DApp内容和关闭反馈循坏。

市场上有一个经典的鸡和鸡蛋的问题：对于DApp商店，开发者更倾向于有了用户才增加内容，用户则会根据其可用性，独特价值，和粘性来判断内容的好坏。因此，如果开发者被激励在平台添加内容，那么终端用户也会逐渐地使用这个平台。
为了说服一批早期的开发者在强大的市场渗透之前加入，我们将提供一个经济激励，让他们在中短期内获得初始增长。这与PayPal推荐计划给用户获取和增长战略相似，这将推动积极的互动循坏，加强网络效应。

6.2双面网络效应的发展

基于洛特卡- 沃尔泰拉方程，我们可以根据动态基础创建 以下Mobius代币和DApp商店模型：

$$dx/dt = \alpha x + \beta xy$$

$$dy/dt = \delta xy + \gamma y$$

其中：

- x表示在DApp商店中市场参与者的数量，这也代表了消费者方面的需求
- y代表了在DApp商店里开发者的数量
- t代表了时间
- dx/dt 表示市场参与者相对于时间的增长率
- dy/dt 表示开发者相对于时间的增长率
- $\alpha, \beta, \gamma, \delta$是描述开发者和市场参与者互动的正实参数

从本质上讲，市场参与者的变化率取决于当前市场参与者的数量和开发者的数量，同样对于开发者也是如此。

这导致了一个良性循坏。随着越来越多的市场参与者开始使用DApp，越来越多的开发者被鼓励去参与。这进一步刺激了新的市场参与者去开始使用DApp商店。

- $f(\zeta)$ 是以ζ 表示的增加函数：它告诉我们当更多人使用DApp商店时，DApp商店的价值会增加多少
- $g(x)f\left(\zeta\right)$来自洛特卡- 沃尔泰拉人口方程

对于底价，以$g(x)$和$f(\zeta)$来代表市场参与者的实际情况，从增加的人口比例成为市场参与者会比那些有较小价值的市场参与者获得更多的利益。

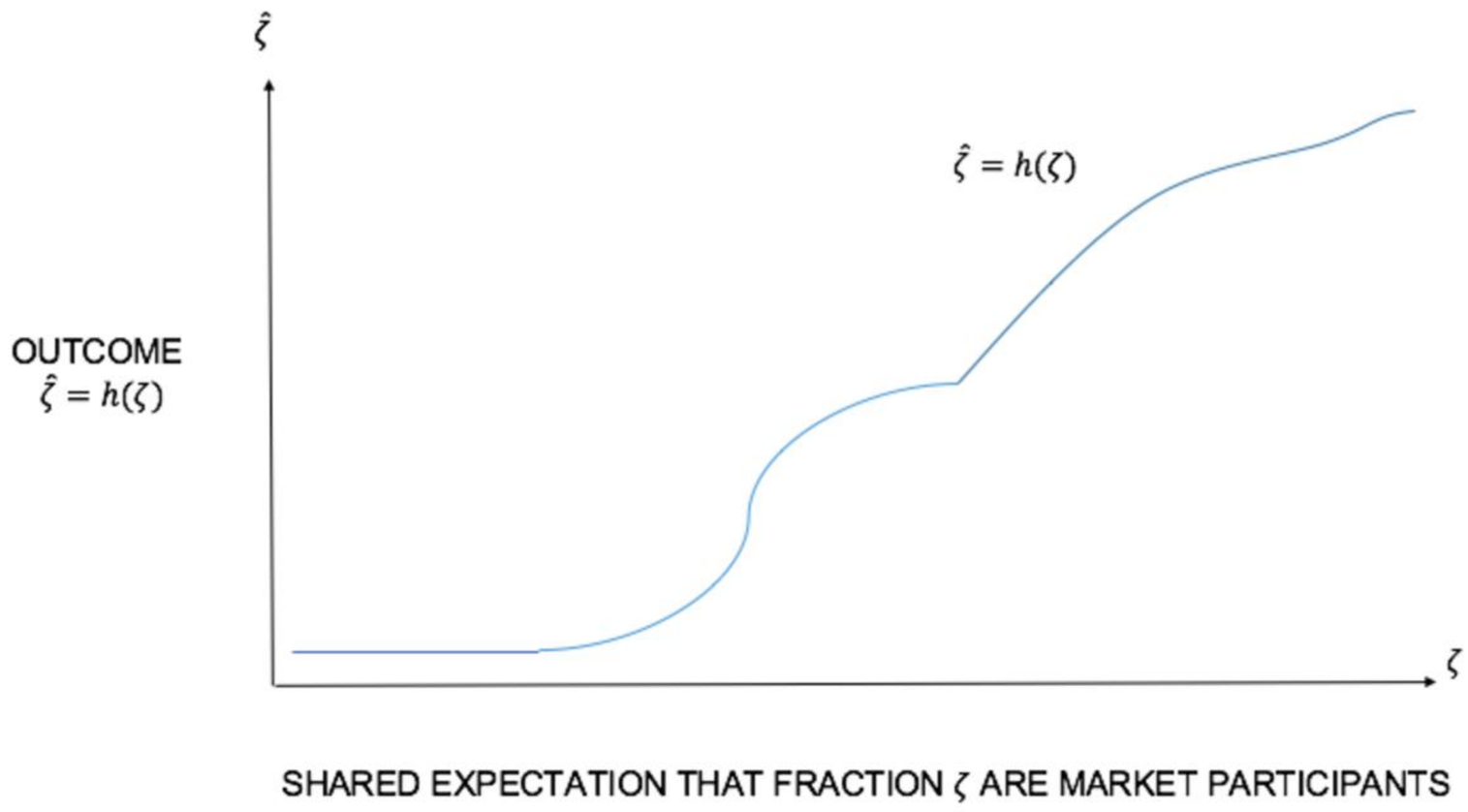
由于是良性循坏，不仅市场参与者和开发者的人数增加，质量也提高了。也就是说，市场参与者会花更多的MOBI，也增加了更多可以上线高质量应用的开发者。

6.4采用DApp商店的B2B/C & P2P与网络效应的平衡

人们有了共同的期待即市场参与者的人口比例是ζ。或者说，每一个个体根据上述的预期通过购买MOBI来作出决定是否成为市场的参与者，那么人口比例中实际停止购买MOBI的是ζ。

这个自我实现的预期与购买者数量ζ保持均衡：如果社群预期潜在消费者总人口的百分之ζ会变成DApp商店的市场参与者，然后会买更多的Mobius，那么这个预期又应验了他们的行为。

6.5 消费者采用DApp商店生态体系的网络效应



我们可以定义$\hat{\zeta} = h\left(\zeta\right)$这个函数如下。如果潜在消费者期望人口比例$\zeta$成为了DApp商店的市场参与者，那么$h(\zeta)$会成为DApp商店的市场参与者。函数$h(\zeta)$是基于网络效应的真实世界使用率。

此外，如果潜在消费者预计人口比例ζ会承诺并成为市场参与者，那么想要成为市场参与者的潜在市场参与者x会提供一个高于潜在用户总付出的参与底价。

$$\text{如果 } g(x)f(\zeta) \geq m^*$$

其中 m^* 是个人必须支付的Mobius成本。所以，如果任何人想要参与，参与人数会在0 到 $\hat{\zeta}$ 之间，

其中: $\hat{\zeta}$ 是下列等式的解

$$g(\hat{\zeta})f(\zeta) = m^*$$

$$\Rightarrow \quad g(\hat{\zeta}) = m^*/f(\zeta)$$

反过来，我们可以得到$\hat{\zeta}$:

$$\hat{\zeta} = g^{-1}(m^*/f(\zeta))$$

这告诉了我们成为市场参与者需要支付Mobius价格与基于网络效应产生的采用率之间的关系

所以我们可以通过深入了解用户和开发者之间的动态关系来推动DApp商店的普及。

6.6对开发人员最佳的黑客马拉松：加强网络效应

其中一个可能性思路是为DApp商店开发者们定期举办黑客马拉松

开发者会根据以下标准来获得表现奖励[1]:

i) 新的独一无二的用户加入并参与到平台

ii)用作保留，老用户消耗新内容。

固定量的代币会分配到黑客马拉松上，通常是社群的32.5%。如果去中心化治理的愿景是MOBI社群决定的，那在每个月的基础上会以周为单位来做出调整。比如，一个黑客马拉松会产生一个具

---

[1]这些临界点可以根据DApp的发展路线图来优化。

体的时间，然后社群可以给一部分有应用并想要这个开发者奖品的MOBI投票。这些代币会根据开发者的表现重新分发。

一旦应用普及达到临界拐点，开发者将需要支付小额的代币来让他们的应用上线到DApp商店里。黑客马拉松会继续定期每月举行。在DApp商店上线新的应用所支付的费用将会把黑客马拉松里的最优表现者重新分布。代币的分发会遵循齐夫分布原理（Zipfian distribution）。
正式来说：

- N 是开发人员的数量；
- *k* 是根据表现的排名；
- *s* 是观察到的实际分布指数表征的值

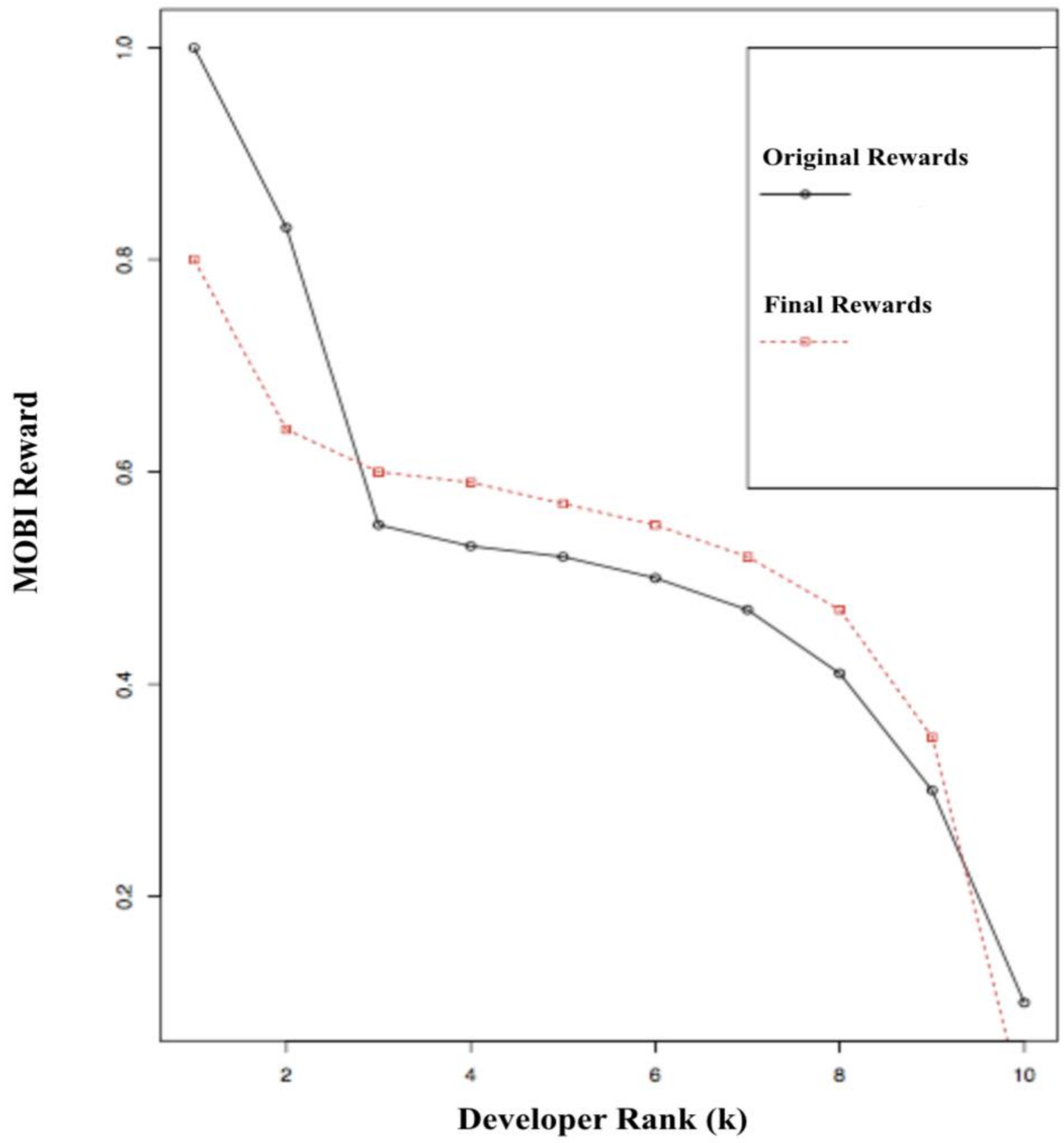
齐夫定律（Zipf's law）预测了以总人口里的元素N 和排名元素*k*的频率表示的*f*(*k*;*s*,*N*)，是：

$$f(k;s,N) = (1/k^s)/\sum_{n=1}^{N}(1/n^s)$$

s 是根据观察到的交易在每个月月末计算得出的。这个分布会在之后对给出的奖励按比例进行修改。

我们希望表现最好的人拿到的奖励相对减少一点，中等表现的可以拿到相对多的奖励，而在临界点以下表现排名最低的人得不到任何奖励。这个可以根据以下两点来实现：1）把排名在80%以下的排除掉。2）如果$s > 1$，那么用对数值来代替s并按比例分配奖励。

Developer Rank vs. Reward Distribution in Mobius DApp Store using Zipf's Law



我们的目标是为尽可能多的开发者创造出尽可能多的高质量应用程序而优化激励结构；排名中间的应得到比齐夫定律分布建议更高的奖励。

本质上，如果黑色的曲线描述了原始的奖励发布，那么红色曲线代表了最终的分布。曲线下面的面积代表了总奖励量。

7. 通用权益证明预言协议

区块链存在于数字世界，并且只有反馈到里面的数据可以被访问。在区块链生态系统里，预言机(Oracles) 是可以提供访问外部数据，特别是通过智能合约完美定义可以给区块链提供信息的特定应用。预言机可以从任何可行的来源建立数据流的通道，从bloomberg的价格到物联网设备。

智能合约的建立是为了消耗来自预言机的信息。智能合约被设计成由事件触发的，这些事件由预言机报告给他们，根据输入的数据执行预先编制的任务。因此，预言机的主要任务之一是向智能合约提供信息。 除了智能合约外，预言数据可供终端用户使用。

最重要的是，任何预言机提供的数据都必须是值得信赖的，这意味着智能合同必须可以在执行前信任数据来源的可靠性。在区块链世界里交易是不可能的，至少现在来说不行，数据可靠性的核心问题是不能完全的实时处理。另外，目前没有标准的安全预言协议可以允许预言机跨区块链操作并把有价值的数据放到多个区块链系统中。Mobius解决了这些基础架构的弱点，Mobius通过创建一个标准的在协议上的权益证明来让开发者可以更方便的创造出一个能安全地把数据输入到区块链生态系统里，尤其是到智能合同里的预言机。

一个权益证明协议被用来奖励预言机提供正确的数据和惩罚预言机提供不正确数据。Mobius通过权益证明预言协议（ PSOP）会要求预言机在数据输入到区块链系统前拥有并关联到MOBI。预言机如果提供了不正确的数据，就会被惩罚，他们会失去拥有的MOBI。反之，预言机提供了正确的数据，数据消费者会给予MOBI的奖励。任何一个预言机被发现提供不正确的数据会失去他们部分拥有的相关联的MOBI。市场对身份认证，校验，和信息最终成功集合设计了奖励，这个会实施成权益证明协议的一部分。

广泛使用和部署预言机将通过预言设备创建另外的区块链货币化方法。类似于矿池的预言池（Oracle pools）也将得到发展。 在这些池中，世界各地的人们将结合他们的预言向区块链生态系统提供更多数据，并更好地实现货币化。

举个例子，在中国云南省元阳县的农民可以购买并安装温度传感预言机来提供分布式可验证地温度数据到区块链生态系统里。温度读数将收到基于几个预言机都一致同意的读数。当温度的数据是从开放市场中购买的，数据的提供者和验证者将收到MOBI作为奖励。任何一个农民提供了一个单独的温度数据，基本不会因为这个数据获得奖励。因为他们只提供了一个数据，就像比特币挖矿一样，很少有人会需要一个特定点的温度数据。但是，随着全世界范围温度的覆盖率增加，温度预言池会变成标准的温度提供商。所以，即使提供了一个不常用的数据都可以有奖励，因为是奖励基于对数据链完整度的贡献，而不是单单一个数据点。

7.1柠檬市场： 预言数据的质量不确定性

如果质量不确定是由于信息不对称性，那么低质量预言会趁机冒充为高质量预言。智能合约会考虑这个相反的动机，然后假设整个预言质量是不确定的。智能合约在考虑预言整体质量时会支付MOBI。所以为了防止市场分辨预言质量的高低失败，导致付给高质量预言的报酬过低因而被逐出了市场，需要分割市场，只允许超过一定质量的预言参加。

如果智能合约有能力判断麦子中的糠皮（质量的好坏），这样Mobius可以公平支付。一个需要高低质量的数据的分割市场会自然的存在。如果智能合约不能判断质量的差异，一个单一的市场将会形成智能合约只愿意支付平均价格。

一个可以解决质量问题的途径是设计出一个评分机制就像质量打分。在一个正向的拍卖中， 智能合约会根据预言机过去的表现和Mobius 原型来提供质量评估。质量分数是基于过去的表现，mobi原型，和验证证明集成的。 我们将设计出一个验证证明协议来允许预言被审核。 通过预审而进入市场的预言会有利于建立一个预言数据的分割市场。 高保真的预言会参与一个独立的市场，与低保真和新的预言分别开来。在运行高保真拍卖中，入场需要达到结合过去的良好历史和mobius原型的最低质量分数。

7.2预言和智能合同生态系统

软件预言（**Software oracles**）提供了访问线上数据的权限，就像处理推特趋势的预言机，同时硬件预言（**Hardware oracles**）提供了访问真实世界数据的权限，就像IoT或RFID数据。进一步分类的话就是根据数据流的方向，入站预言（**Inbound oracles**）是向区块链提供数据，而是从区块链向真实世界提供数据。其中一个重要的子类是共识预言，就像名字中说的，是通过共识来工作的。由于多个预言机提供相似的数据，所以可能会产生可靠性问题，以共识为基础的规则可用于解析和集合所提供的数据。例如，多个天气的IoT设备提供多个湿度读数，并计算出一个共识湿度读数。

思考一个博弈论的观点：现在我们想一个有趣的点——预言机持有的私人信息，人们参与到市场里卖出他们的数据的同时，他们的行为可以看作是自私合理的代理行为。

$N = \{0,1,\ldots..n\}$表示用于在区块链上卖出数据的并呈现在机制上的预言列表。$\underline{t}$是所有预言类型文件的矢量。所以$\underline{t} = (t^1, t^2, \ldots\ldots, t^n)$包含了每一个预言的类型。类型$t^i$代表了预言$i$（oracle i）的所有数值，信息，信念，工具和偏好。

预言与独立的私有数值（**independent private values**）： 在博弈论性质的预言里，他们提供的数据的价值只取决于他们自己的类型t和那些独立统计的类型。此外，价值属于预言机的私有，并未公开。在参与数据智能市场的过程中，他们不会被其他竞争预言机影响。这种价值的独立性导致放置在反向拍卖的竞拍和预言机的私有价值之间有很强的依赖性。

预言与相互依存的数值（**interdependent values**）：相互依存的数值不知道他们自己本身的价值，他们很容易有效仿竞争预言机价值的倾向，更强大分布在预言机上的类型t是统计依赖性的。这指向了竞拍价和真实数据之间的弱关联性。预言机想要供应数据可能需要和辅助权益者

（ancillary staker）签订一个合约来证明，验证和认证预言的数据，然后用Mobius下注作为预言代表去参加到拍卖中。如果有数据问题，辅助支持者需承担责任。

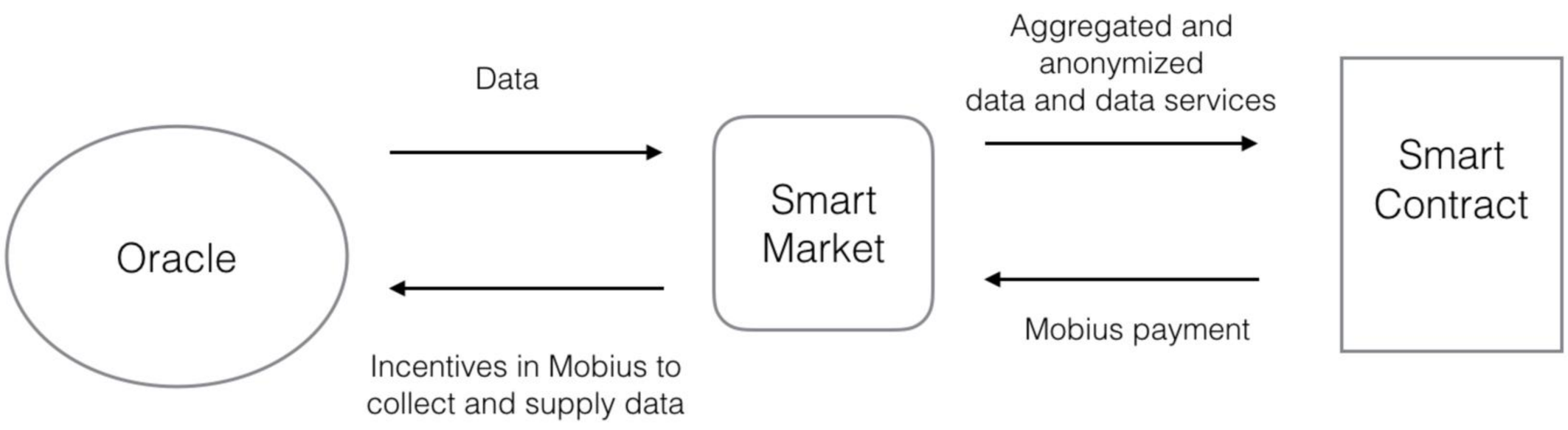
辅助权益者（**Ancillary Stakers**）的概念：本质上是一个在权益证明预言协议上特殊角色的智能合约。权益者（Stakers）是第三方：从预言机中独立出来，它的主要工作是验证预言数据并支持他们自己的Mobius和数据上的信誉，他们可以收取销售数据所得收益的百分比。权益者像是一个反向保险代理人。这是一个预言机可能不愿意去支持自己的场景。

其他的一些情况和各类智能合约的出现，也是权益证明预言协议的一部分。中介式智能合同（**Intermediary smart contracts**）意思是，从预言机上买数据，然后处理后重新卖给其他的智能合约或外部的预言机。这通常发生在中介的品牌效应下，也代表了一种白名单。保险智能合约（**Insurance smart contracts**）提供了保险给其他的智能合约，对购买的数据质量提供了保险。

8.区块链智能市场

区块链智能市场是利用区块链技术定期清除的拍卖。交易发生在不同的智能合约池或作为买方和卖方的其他终端用户之间，而不是双边交易。 预言池也可以参与，但仅限于卖家。去中心化智能合约或终端用户提交竞拍价来购买并提供以商品化的方式售卖数据或服务。整个过程由拍卖经理或“拍卖人”管理。清算市场通常涉及到拍卖人定期解决具有任意约束的复杂数学的优化问题，以达到最大化贸易收益。 智能市场旨在显著降低交易成本并消除外部因素，同时让竞争在更传统的环境中不存在。

智能市场允许不同的智能合约或其他终端用户之间的协调，但这通常只能在垄断条件下进行。这种协调能力是区块链世界的天然组成部分。随着参与者数量达到了新高，加密货币和分布式账本的使用允许了复杂的智能市场的实施和操作。



智能市场的时间段是市场清算的连续实例之间的时间。 它可能从几毫秒到几天不等。 市场包括单方面正向拍卖（仅需求），单方面逆向拍卖（仅供应）和双方面拍卖（供应和需求）。

目前，智能合约是完全公开的，它们消费的任何数据都是公开的。 这妨碍了公共区块链智能合约参与区块链数据拍卖时的数据保密。 私有区块链与专有系统保持数据私密的智能合约是主要用例。 在公开区块链上，最终用户可能会私人的链下方式使用数据。 理想的数据传输将通过DApp商店上的应用程序进行。 例如，自动驾驶汽车可以在拍卖中购买导航数据的合同，并通过DApp商店上的应用程序获得链下的导航警报。

8.1区块链智能市场协议

Mobius将实施区块链智能市场协议，该协议允许拍卖人，市场设计师和博弈论学者与开发人员同步工作，以便轻松设计和快速部署智能市场，以便以安全和透明的方式交易商品化数据和服务。

为数据销售而设计的智能市场将倚靠权益证明预言协议和区块链智能市场协议实现。 除了之前讨论的智能数据市场外，区块链智能市场协议的其他用例还包括为分布式云服务（包括文件存储和云计算）而设计的智能市场。 请注意，实际数据可能会实时消耗，可能存储在链下，或加密版本可能存储在区块链中，这将取决于数据的特点和市场运作的类型。 由于目前存在严重的区块链缩放问题，因此可能无法在区块链上保留加密数据，而链下解决方案或混合解决方案将非常重要。

9.为权益证明预言协议的市场化设计

9.1.背景

基础理论构建：博弈论

博弈论关注特定规则下市场参与者的数学建模战略行为。它是关于经济制度的详细规则和程序（如市场和拍卖）的经济学的一部分。 拍卖是由拍卖人设计，而实际由投标人之间参与的博弈游戏。

给定固定规则➡研究结果

逆博弈论：市场设计

经济学家不仅分析市场，而且设计或构造它们。机制设计，通常被称为逆博弈论，以工程学观点出发，设计一个通过给定的策略和理性参与者的情况下实现期望意愿的市场。
一个工程方法去设计市场，一个面向在给定策略和理性参与者的期望对象包括：拍卖设计效率，优化和均衡招标的策略，还有收益对比。公平地满足所有参与者的需求至关重要。

设计市场➡指定一套规则来管理市场
给定目标➡设计市场达到预定目标

标准有两部分要做，一是决定我们需要实现的目标，二是围绕这些目标设计相应市场。

9.2.明确的市场设计目标

我们试图设计一个机制（例如市场），通过区块链技术作为基础设施，在预言机和最终用户之间交易或交换数据。

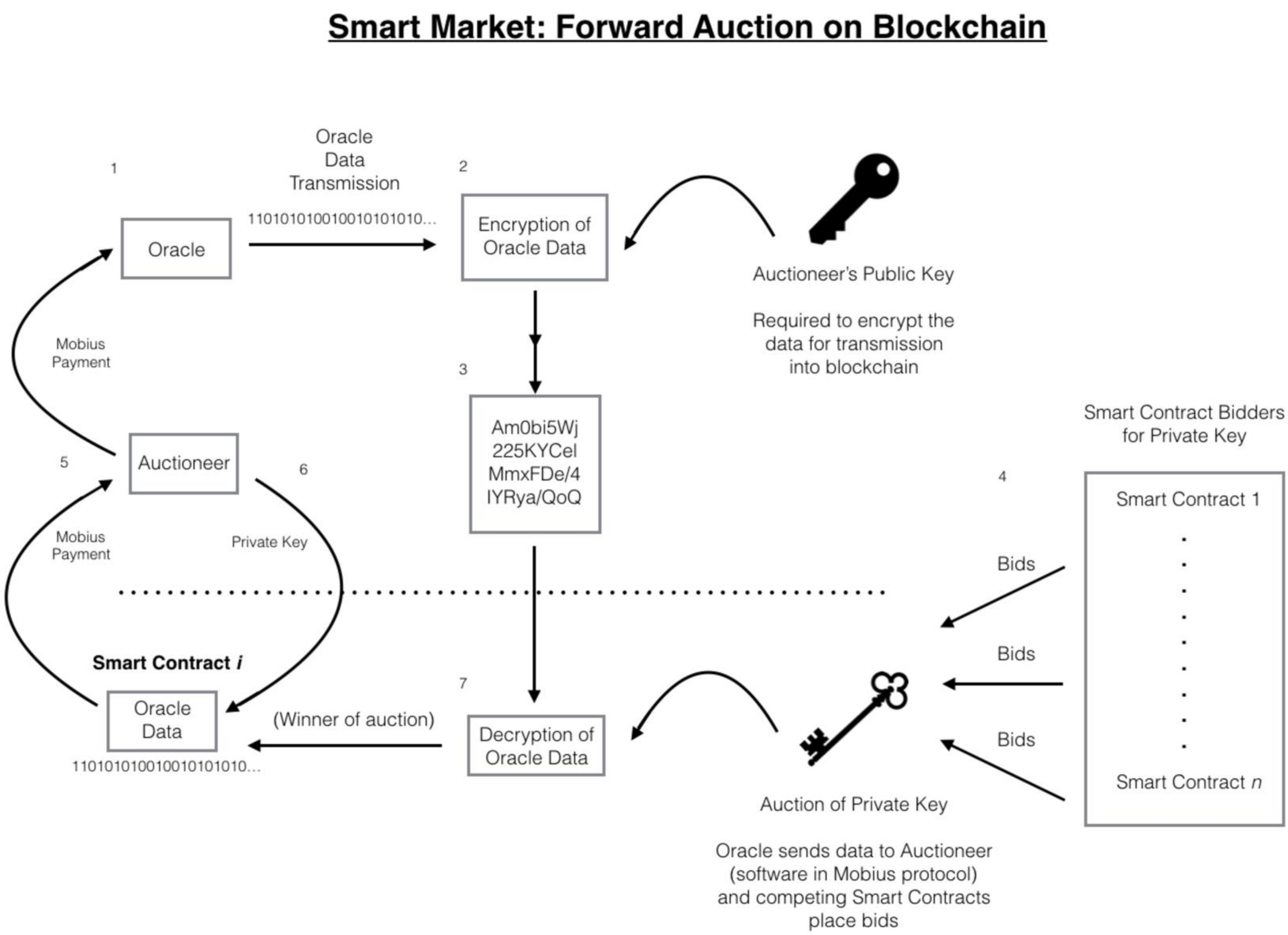
数据的交换可利用智能合约作为使用数据的最终用户的出价代理。这样的市场将使用股权证明预言协议和区块链智能市场协议来实施。正如其他地方所指出的那样，智能合约可能的使用情况是，私有链上的最终用户，通过其私有方法允许智能合约私下使用数据。 在公链上，智能合约是完全公开的，他们消费的任何数据都是公开的，失去了价值。 在公链上，最终用户理想情况下会不上链使用数据。 这可以通过将数据提供给私链上或不上链的获胜用户来实现。 本部分的目的是研究支持使用区块链生态系统运作良好的物联网数据市场的市场设计。
按照我们的市场设计方法，我们首先确定几点目标：

- 通过智能合约促进预言机和最终用户之间的有效信息交流
- 最小化错误的无效数据;只交换真实和有效的数据
- 易于理解和参与;透明（或容易复制结果）并且在重复试验中具有相似的结果
- 所有货币转帐均在Mobius结算
- 所有数据都经过加密，添加到区块链或保留的离线区块链，通过在预言机和最终用户之间传输加密密钥实现信息交换
- 激励预言机获取数据;拍卖是自愿的或基于个人理性的;投标人被激励参与（参与者至少在参与拍卖中变得更好）
- 激励 - 兼容：最大限度地减少策略行为的影响，使诚实成为所有参与者的最佳或占据优势的策略;避免投标人和赢家通吃的这个存在已久的顽固问题
- 易于理解和参与的拍卖;透明且易于重复

●Shapley-Shubik核心价格：价格在理论上保证接近信息的实际最佳价值（Shapley＆Shubik 1969）。

9.3 设计和实施

我们提出双面拍卖来确定价格，同时用一些合约语言来保证数据的真实性。 假设没有缩放问题，由预言机提供的数据将被加密并添加到区块链中。 这将通过以下拍卖实施：



注意：此拍卖机制在公链上实施，而数据提交给私链或以其他方式保留在链下。
概念化定义：数据作为商品

从生产角度来看，信息或数据（如物联网设备数据）是根据拍卖合同中预定义条款“生产”的。 数据完整性，真实性和有效性要求是拍卖管理条款的一部分。 这是由'预言机'提供的，加密并加入

区块链。 加密密钥在拍卖时出售。 在将数据添加到区块链之前，使用RSA或其他形式的加密来加密数据。

拍卖过程中私钥和公钥对被创建。 公钥被声明并添加到区块链中。 希望参与拍卖的预言机，将数据添加到区块链中，并使用拍卖人的公钥对其进行加密（在这种情况下，拍卖人是预言机）。然后中标者将被提供私人密钥以在拍卖结束后解密数据。 这种解密是通过链下来保证数据的私密性。

作为拍卖一部分的任何和所有转让均在MOBI结算。 如果oracle销售多个副本，那么数据将使用公钥加密，并且私钥会多次出售。 在MOBI付款后，加密密钥将转移给获胜的最终用户。 最终用户使用数据并有固定的时间来报告任何违反条款的情况。 在这段时间到期后，预言机将被支付。

拍卖总体结构

- 第1步：正向拍卖

兼容激励的直接信息销售机制是有必要的，我们提出了经修改的组合VCG拍卖。 拍卖允许相同数据组的销售有多个键。 投标人可以投标额外的数量来限制其他的密钥销售。

- 第2步：逆向拍卖

运行反向拍卖（采购拍卖）从预言机中购买数据。 同时降序（荷兰式拍卖）拍卖被用于选择将销售数据给最终用户的预言机。 储备价格（在荷兰式拍卖的情况下是开盘价格）是根据正向拍卖的收盘价加上加价来设定的。 初始价格（或有效底价）是竞价的正向拍卖的结算价格加上加价。

- 第3步： 结算价格

我们将反向和正向拍卖中的出价组合在一起，以确定要出售的密钥的数量和组合。

9.4 正向拍卖

鉴于以下情况：

考虑参与拍卖数据的竞标者名单。 用$N = \{0,1,.....n\}$指代参与拍卖的投标人，并用0指示拍卖执行者。 拍卖执行者是一种智能合约或分布式需求与供应平台的组合。用 $\underline{t}$ 设为所有投标人类型概况的向量。 所以 $\underline{t} = (t^1, t^2, ..., t^N)$包括每个投标人的类型。 类型$t^i$代表投标人$i$的所有价值，信息，信仰，效用和偏好。

可能的结果是（X，B）：

让X表示拍卖中所有可能的决定。 拍卖结果表示为 $(x, \underline{m})$:

当

$$x \in X$$

则

$$\underline{m} = (m^0, m^1, \ldots\ldots\ldots, m^N)$$

$\underline{m}$表示包括拍卖人在内的投标人之间的正面或负面支付向量，并以Mobius计量。

每一份智能合约都重视拍卖的结果，我们将拍卖人i的价值表示为$v^i(x, t^i)$. 价值。价值取决于拍卖的结果和类型t^i的智能合约。此外，竞标人i从拍卖中获得的效用是:

$$u^i((x, m), \underline{t}) = v^i(x, t^i) - m^i$$

鉴于上述假设和指示，并基于我们所陈述的市场设计目标，我们肯定实现配置效率。 如果拍卖决定使分配的总价值最大化，则由决策表示的分配效率得以实现。

$$\Rightarrow \qquad x^* \in \ argmax_{x \in X} \sum_{i=1}^{N} v^i(x, t^i)$$

此外，对于预算平衡，拍卖不应产生净亏损。
在这种情况下的限制条件是:

$$m^0 \equiv 0$$

$$\Rightarrow \qquad \sum_{i \in N} m^i = 0$$

因此，拍卖人表示为投标人0解决以下优化问题以确定上述约束的拍卖结果:

$$V(X, N, \underline{t}) = max_{x \in X} \sum_{i=1}^{N} v^i(x, t^i)$$

$$\hat{x}(X, N, \underline{t}) \in \ argmax_{x \in X} \sum_{i=1}^{N} v^i(x, t^i)$$

这代表了一种激励兼容的直接机制，它导致最高价值的智能合约赢得拍卖，以mobius方式衡量的支付形式支付其负面的外部效应。

在VCG拍卖中，如果任何投标代理机构 i报告了某种类型t^i，如果其报告改变了最优分配x^*而对其他投标人造成伤害，则该VCG机制将对该智能合约实施惩罚性收费。 这样的报告是作为关键点看待的。

$$\hat{m}^i(X, N, \underline{t}) = \sum_{j \in N-i} v^j(\hat{x}(X, N-i, t^{-i}), t^j) - \sum_{j \in N-i} v^j(\hat{x}(X, N, \underline{t}), t^j)$$

这笔额外费用是指定为了补偿剩余$N-i$投标人因智能合同i而遭受的损失。 这正是智能合约的负面的外部效应。

平衡的拍卖机制是激励相容的。 每个智能合约的弱势主导策略是如实地投标其真实价值。 这在功能上等同于第二次价格拍卖。

9.5 销售多少价格

需要有一个机制来最大限度地提高拍卖收益。 多次销售相同的数据，或者销售与同一数据相关的多个等效私钥。这种在非区块链世界中的类比是在数字音乐商店销售mp3歌曲。这导致一些基本问题。 如何结合竞价确定交易数量? 在反向拍卖激励分析中是否应确认出价对交易数量的影响?

此分析取决于数据的类型以及为数据投标的代理商的价值。 代理商将有能力成为拍卖会上可用数据的唯一消费者，通过高出所有竞标价格的总和。 购买预言机数据所需的mobius数量基本上是清算价格，由预言机将其作为对智能合约需求的回应。 交易数据的这种内生性即使在双面拍卖中也是如此。

第二次价格拍卖

我们进行第二次价格拍卖，获胜的智能合同支付第二高的出价。 下面在本节中讨论的示例在私有区块链上进行，使用私有方法来保持私有数据的使用。

例如：考虑使用一个预言机销售单个实例， 一个拥有三个智能合约出价的实例。只有一份数据将在拍卖会上出售。 所有转账都在Mobius。 0.01Mobius的最低出价增量。

智能合约	在Mobius出价 (MOBI)	结果	付款
S.C. #1	7	Won	5.01 MOBI
S.C. #2	5	Lost	0

S.C. #3	4	Lost	0

出价最高的S.C.＃1赢得拍卖并获得预言数据集的私有加密密钥，但仅虚支付5.01Mobius，第二高出价增加一个百分点。 在这种场景下，出价最高的智能合约将被收取最低出价，此出价最接近于竞争对手的高价，以至于可以赢得合约。

这可以确保智能合同能够出价等于真实的私有价值，并且智能合约也不会使出价低于实际价值。

销售多个密钥和增量出价

可以出售相同数据的多个密钥。 预言机可能会多次出售相同的数据，这可以通过销售多个私钥轻松完成。

增量出价

例如：对于由5个不同的预言机提供的物联网数据销售的正向拍卖，每个预言机只出售两个加密密钥。 三个智能合约参与。 正如之前拍卖在私有区块链上一样。
智能合约放置他们想要的关键字的二进制需求元组，其中1表示想要，0表示不想要。

智能合约	需求集	总需求量	每个预言投标	赢集合	每个预言所需支付	总支付
S.C. #1	{1,1,1,1,1}	5	9	{1,1,1,1,1}	{5.01,2.01,5.01,5.01,9}	26.04 MOBI
S.C. #2	{1,0,1,1,0}	3	5	{1,0,1,1,0}	{5,0,5,5,0}	15 MOBI
S.C. #3	{1,1,0,1,0}	3	2	{0,1,0,0,0}	{0,2,0,0,0}	2 MOBI

获胜的智能合约支付其在Mobius的出价，除非有一个较低的中标人。 如果中标价低于中标价，那么获胜的智能合同将支付较低的中标价。

阻止附加的销售

智能合约可以选择通过支付一个称为阻止增量的增量来阻止进一步的销售。 阻止增量是所有被阻止的出价的总和。 所有阻塞增量都必须在Mobius支付。

只有最高价值的竞标者才被允许使用阻止功能，如果阻止智能合约不是最高竞价者，那么阻止竞标功能将被视为正常竞价。

步骤1：拍卖运行，就好像没有阻止功能运行一样，并计算Mobius中的第二支付价格。

第2步：阻止功能所需额外增加值等于所有被冻结的中标出价的总和：

$$\text{Blocking increment} = \sum_{i \in blocked\ bids} m^i \ .$$

步骤3：然后将所有阻止功能所需的中标出价加到在步骤1中计算的款项。被阻止的中标出价从他们的付款中适当减少。

阻止功能启用的中标者支付款项=第二价格出价+阻止增量

被阻止中标者支付款项=第二次竞价 - 被阻止冻结增量

此外，在组合拍卖中，预言机数据进行增量定价。

因此，任何智能合约买入预言数据将自动被扣除阻止功能的增价，因为结果是所有其他智能合约最后没有购买。

智能合约需要他们包含键的需求元组，其中1表示想要的，0表示不想要的，X表示阻止功能。

智能合约	需求集合	需求数量	Mobius中每个预言机的出价	第二价格集赢取	第二价格支付	总支付
S.C. #1	{X,X,X,1,1}	5	9	{1,1,1,1,1}	{5.01,2.01,5.01,5.01,9}	26.04 MOBI
S.C. #2	{1,0,1,1,0}	3	5	{1,0,1,1,0}	{5,0,5,5,0}	15 MOBI
S.C. #3	{1,1,0,1,0}	3	2	{0,1,0,0,0}	{0,2,0,0,0}	2 MOBI

智能合约	被阻止的集合	被阻止的出价	计算	最终支付	获胜集
S.C. #1	{0,0,0,0,0}	{0,0,0,0,0} = 0	26.04 + 10	36.04 MOBI	{1,1,1,1,1}
S.C. #2	{X,0,X,0,0}	{5,0,5,0,0} = 10	15-10	5 MOBI	{0,0,0,1,0}
S.C. #3	{0,X,0,0,0}	{0,2,0,0,0,} = 2	2 - 2	0 MOBI	{0,0,0,0,0}

收益等同性：这两种拍卖都是通过阻止和不阻止获得相同的收益。 这对于避免任何不利诱因来操纵使启用阻止功能的中标者支付较低金额的投标而言非常重要。

无限供应和单件需求

如果阻止不是一种选择，只有完整的预言机数据集将被交易。 这代表了Oracle数据的私有加密密钥k可供出售的场景，智能合约N只需要购买一个密钥。 根据VCG拍卖规则：

$$\text{如果} k < N \text{则}$$

$$\text{结算价格} clearing\,price = b^{k+1}$$

$$\text{如果} k \geq N \text{则}$$

$$\text{结算价格} clearing\,price = 0$$

在无限供应的情况下，密钥在VCG条件下销售为零。 此外，VCG机制意味着，如果我们可以限制拍卖的钥匙数量少于出价人数，那么每个钥匙只需出售第*k+1*最高出价金额。

第一把钥匙的生产实际上可能非常昂贵，但是预言机可以以零边际成本生产额外的钥匙，因此实际上有无限制的加密钥匙供应。 除了预言机们自愿施加的限制或由拍卖人施加的限制之外，这些预言机没有任何供应限制。 预言机和拍卖人实际上将不得不人为地减少供应量以增加收益。

给定一个真实的评估报告机制，用最大收益清算拍卖的最佳单一价格m^*和最佳加密密钥k^*数量如下解决：
让智能合约N和价值v^i排列为一个有序集，如下：

$$v^i > v^{i+1}$$

$$\Rightarrow \quad k^* \in argmax_{i \in N} i^* v^i$$
$$\Rightarrow \quad m^* = v^{k^*+1}$$

最优单价是VCG机制中第k^*+1最高出价，即第k^*+1最高出价智能合约的价值。

在没有真实的价值排序或大量的智能合约的情况下，进行的近似拍卖，可以通过对估值进行随机抽样来完成。

随机抽样最优价格拍卖博弈可按如下方式进行：

步骤1：将智能合约N随机分成两组$N1$和$N2$，

这样每个智能合约的概率=被随机分配到任意一个集合中 的概率为 $\frac{1}{2}$。

$$N = N1 \cup N2$$
$$N1 \cap N2 = \oslash$$

第2步：使用上述过程查找付款m_1^* 和m_2^*; 每套的最佳单件价格。

步骤3：清算价格和分配的计算如下：

$$\forall i \in N1 \text{ if } v^i > m_2^*$$

智能合约 i 赢取一个单一键并支付 $m = m_2^*$

类似的，

$$\forall j \in N1 \text{ if } v^j > m_1^*$$

智能合约 j 赢取一个单一键并支付 $m = m_1^*$

Random sampling optimal price auctions are **dominant-strategy truthful**, **weakly budget balanced** and **ex post individually rational.**

随机抽样最优价格拍卖的主导策略是真实，弱预算平衡和事后个别理性。

如果在拍卖中出售最小数量至两把的钥匙，则它可以在这种随机取样最优价格拍卖博弈中被显示出来。

$$\text{预期总收益} Expected\ Total\ Revenue \geq \frac{1}{4.68} m^*$$

10. 智能市场用例

10.1区块按钮拍卖

按钮拍卖是指那些当投标人的唯一选择是决定何时退出拍卖的情况。 区块按钮拍卖是当静态预言机数据供应可用时的需求方正向拍卖。 智能合约或最终用户是参与者，并由需求方分布式平台提供协助。 所有交易均在Mobius结算，而且是在拍卖结束时创建的下一个区块结算。

在区块按钮拍卖中，任何参与的智能合约都有一个选择，无论是决定参与下一个块还是退出。 一旦智能合约退出，就不能再次进入。 剩下的最后一个智能合约赢得了拍卖。 每一轮的出价和需求元组都会改变。
在开始时，所有感兴趣的投标人都是参与者，预言机数据价格是Mobius的底价。 在创建每个新区块后，价格会根据固定数量的Mobius递增。 如果投标人愿意支付当前的区块价格，则它必须继续参与，否则智能合同将退出拍卖。 重新进入是严格禁止的。 如果在任何一个区块只剩下一个智能合约，那么这个智能合约就是赢家。 帐户在下一个区块中结算，新区块创建伴随私钥交换，以便在Mobius中最终显示价格。

假设投标人对数据具有私人价值 v。 那么它的主导策略是参与直到区块价格超过 v。

这导致了激励相容的真实机制：投标人将根据其私人真实价值行事，而不管其他参与投标者。

在均衡下，所有的竞标者都采取主导策略，结果是：

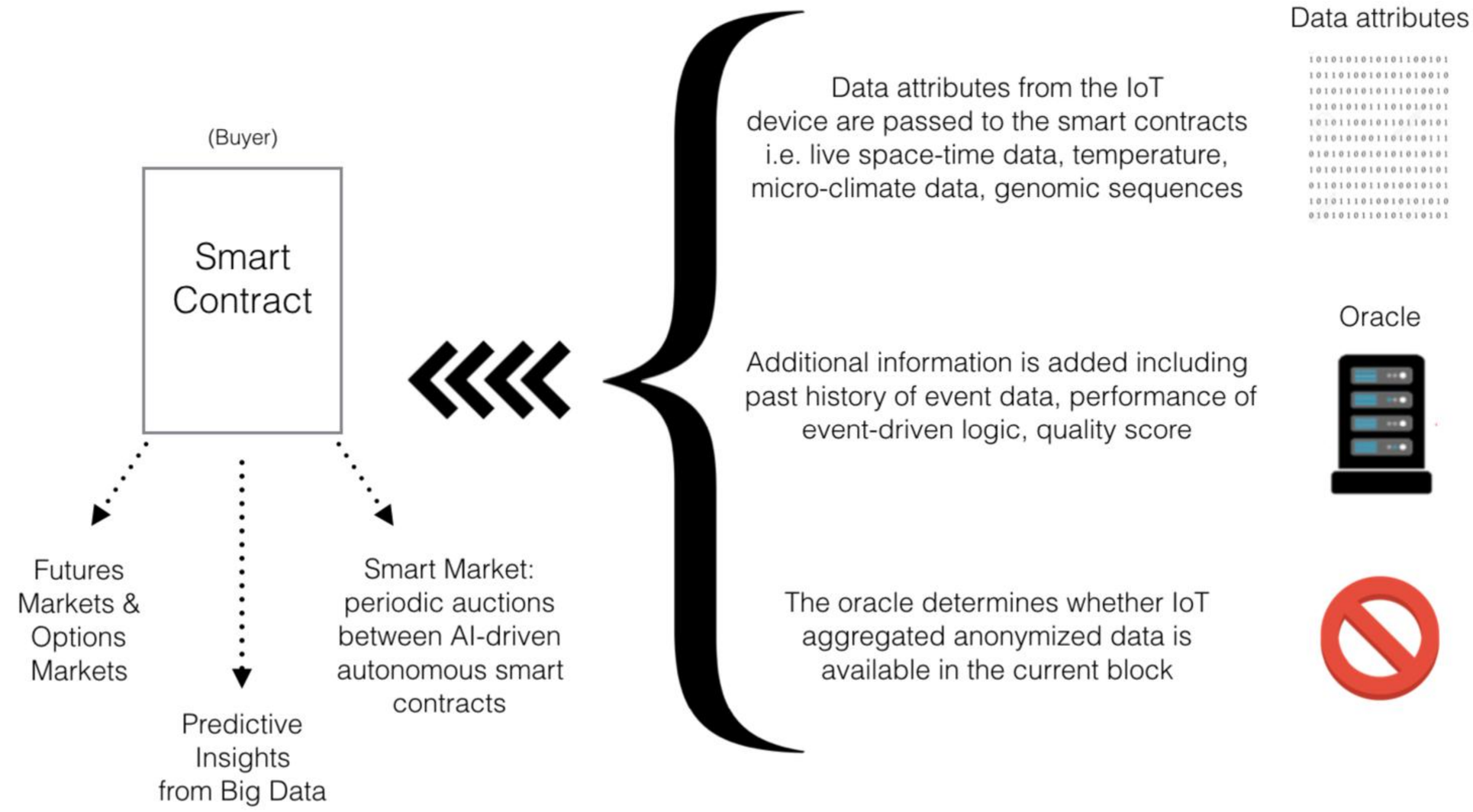
- 中标人是估价最高的买方
- 最终区块价格是第二高出价者的估值。

与此同时，递减拍卖的情况可能会出现，不同投标人对Oracle数据集的包装有不同偏好的情况，或者拍卖要求导致对拍卖优化问题的棘手约束。 在这种场景下，一揽子拍卖可能会带来更好的结果，如更多的参与者，更高的收益和更高效的分配。

10.2 实时的区块内投标

应用于：

1）物联网数据市场
2）需求和供应方分布式平台



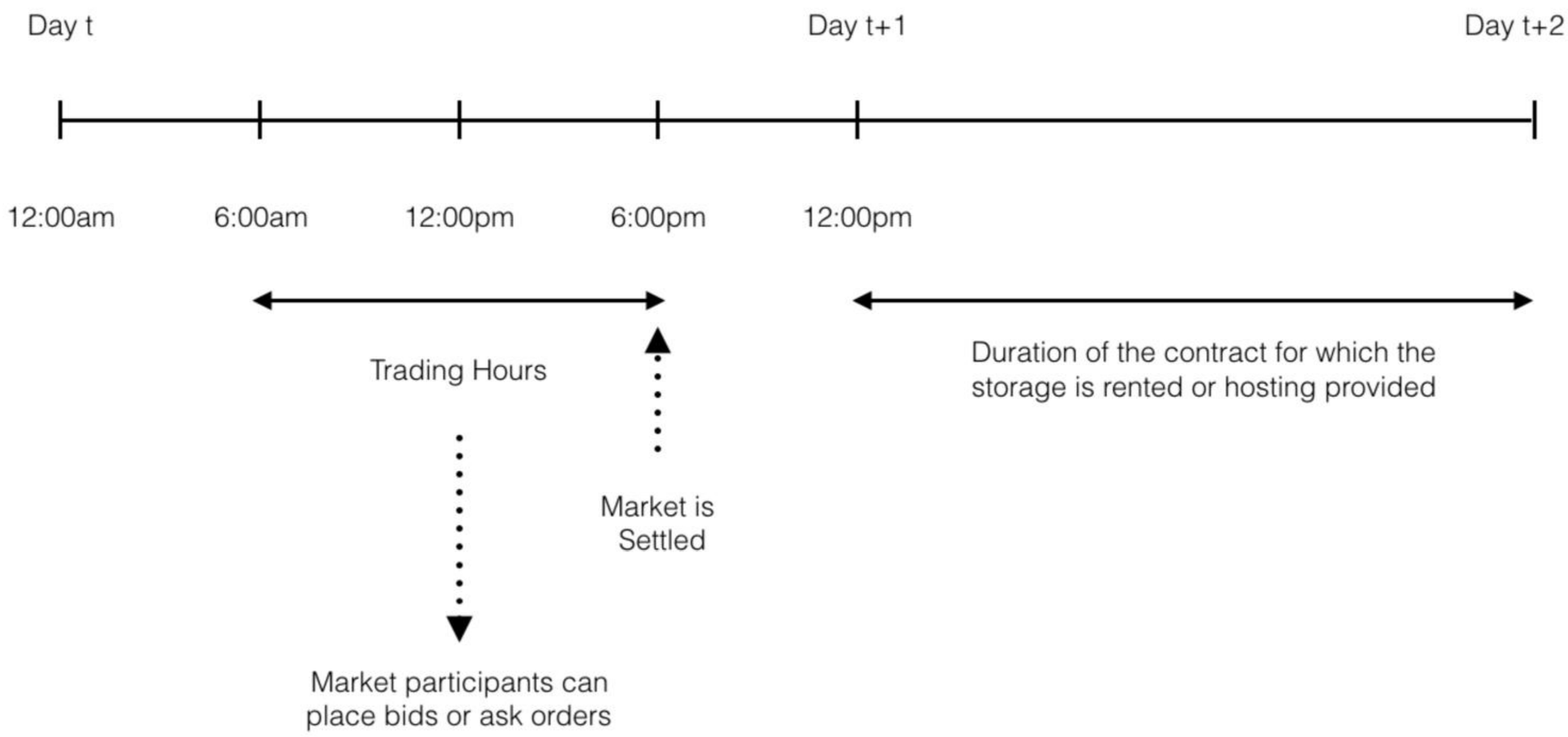
实时区块竞价是通过实时拍卖来购买和销售预言机数据，这些拍卖发生在将新块添加到区块链的时间内。 所有交易都在MOBI中结算，并且必须在下一个块创建之前完成。 该系统实际上可能实时运行并独立于添加新块的区块链。

这些拍卖将通过供应方分布式平台来促成，这些平台旨在帮助预言机们销售他们的数据。在这里，整个交易必须在创建新块的时间内完成。

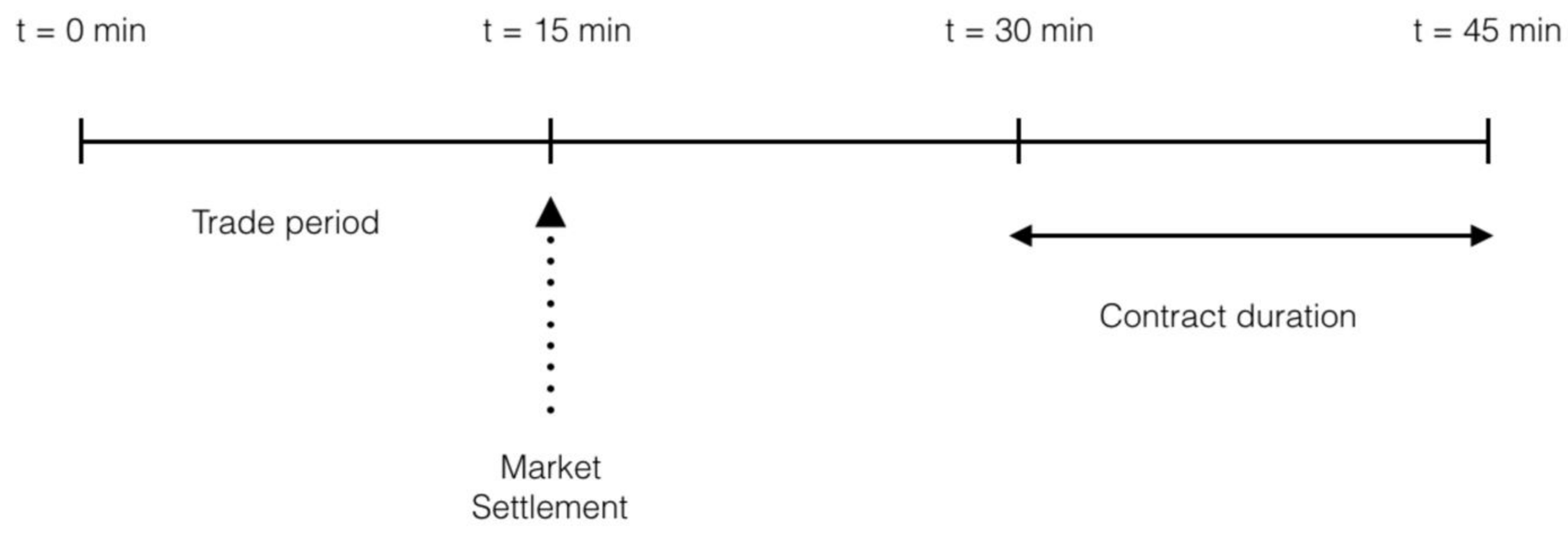
10.3 云服务市场

除长期合约外，一个简单的订单匹配市场可以满足长期合约的要求。这些可能被称为云端Web服务的Look Ahead市场，包括基于云的文件存储。 考虑为Day Ahead的市场。以下设置适用于区块链上基于云的Web服务交易的广义系统。 作为一个例子，让我们考虑一个市场在为下一个日历日的15分钟的区块内出租和托管存储空间。 这是第二天的每隔15分钟区块的封闭式双面匿名拍卖。

时间线



Term Ahead市场在结算时间15分钟后提供存储交易。 在Term Ahead 市场或Day Ahea的市场中，每15分钟执行一次。



- 买方

有兴趣的买家指定要求的持续时间，数据冗余水平和最高购买价格。

- 卖方

卖家指定时间块，TB中的容量，Mobius中的最低价格和带宽收费。 所有卖家都必须提供权益抵押，以抵销其潜在合约的违约风险。 拍卖执行者确定权益大小，并根据TB的预比例进行估价。

- 市场清算

在当前交易/结束时，买入和卖出订单累计以确定市场结算价格和市场结算量。订单在每个交易周期后进行匹配。 计算出均衡点或清算价格，所有订单均按此清算价格结算。

11.开发成果

预售之前，Mobius完全是自筹资金。

Mobius通用区块链支付协议的第一个版本处于测试阶段。 如果您有兴趣使用它，请发送电子邮件至beta@mobius.network。

12.路线图

Q3 2017

- （08/01）发布

  通用区块链协议API
- （08/07）-上线 Mobius

  DApp 商店

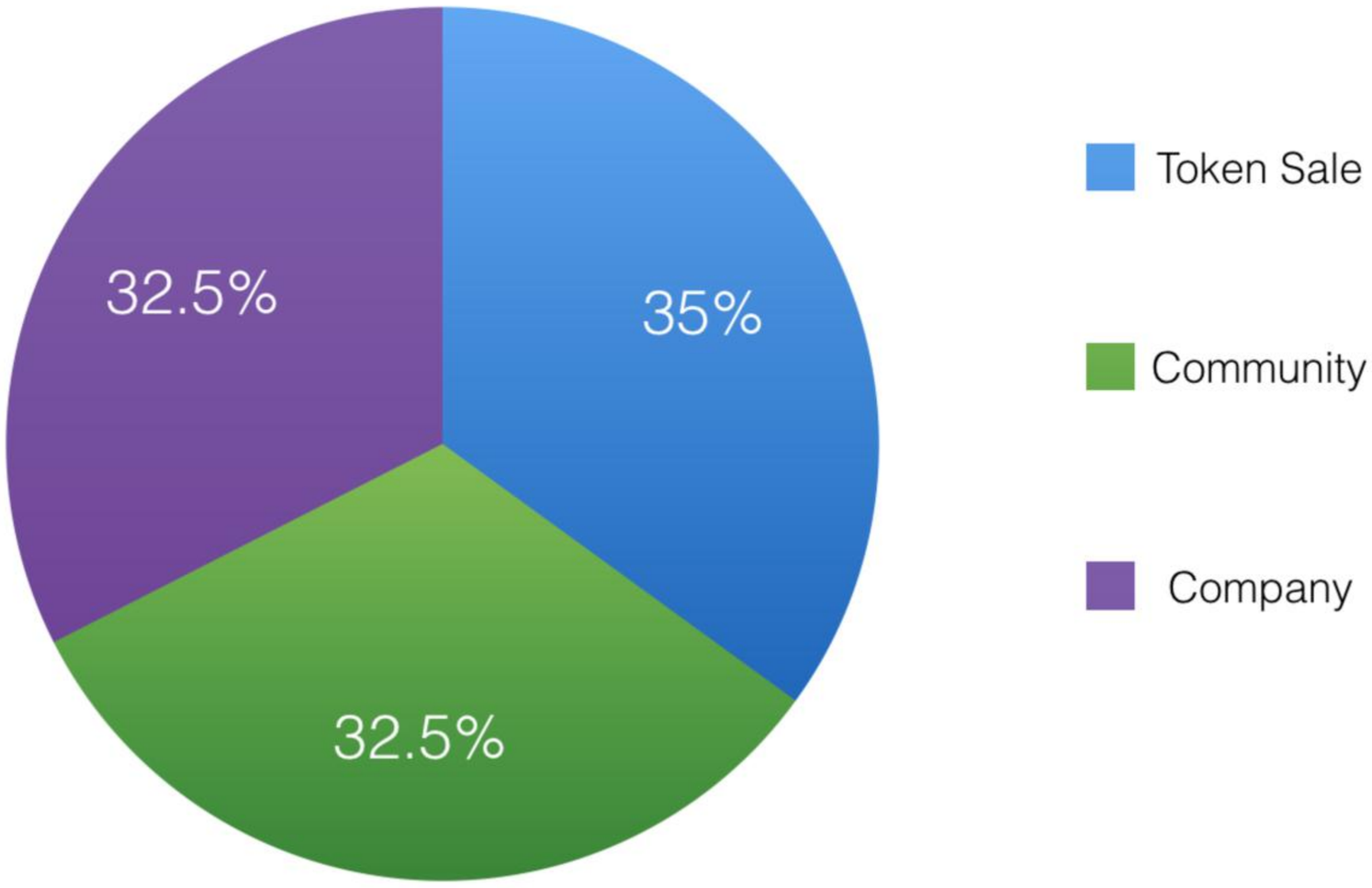
  （08/20）-

13. MOBI分配汇总

在MOBI智能合约代币生成888,000,000 MOBI将被创建。 大部分MOBI将向公众出售或保留给社群以激励网络增长并奖励贡献者。剩余的代币将由公司持有。

在优先于代币销售之前，社区中最多5％的MOBI将分发到DApp商店应用。 分发过程将通过向用户提供DApp商店注册，其中的在注册DApp商店的代币销售信用优先于存入App们。 在代币销售之后，开发人员通过其应用获得的任何信用将会以1比1的形式转换为MOBI。 此发行版将引导DApp商店，将应用程序提交到DApp商店将优先于代币销售，已形成商店的真实价值和使用的生态。

MOBIUS 代币分配



-

MOBI的35.0％将在代币销售中出售; 预售将包括代币销售文件中详述的奖金和分层定价结构

- MOBI的32.5％将留给社区来发展网络和奖励贡献者
- MOBI公司将保留32.5％用于成长和研发

14. MOBI 代币销售细节

请查阅 https://mobius.network/token_sale

预售现在正在进行: https://mobius.network/token_sale/pre_buy

15. 团队

创始人

David S. Gobaud

CEO, 联合创始人

斯坦福大学

计算机科学理学学士、

哈佛法学院法学博士

过往经历：联合创始人： Yoshi

White House

Y Combinator

Resume

Cyrus S. Khajvandi

COO, 联合创始人

斯坦福大学

生物科学, 荣誉理学学士

过往经历：联合创始人以及 CEO,

Incentru

Credo & Credo & BitBounce.io

的顾问成员

早期接受比特币（BTC）和ETH/C,

NSF & HHMI 研究员

Monis Rahman

Head Research Scientist首席研发科学家

斯坦福大学 博士. Computational & Mathematical Engineering (离职创业)

拍卖和市场设计，深度学习，大数据

过往经历: CTO, Next 2 Percent

斯坦福大学医学院，蛋白质折叠模拟

普渡大学, 计算机工程理学学士

Mobius技术咨询委员会

Jed McCaleb

Stellar.org的联合创始人

的创始Ripple的联合创始人

Jed McCaleb

HCM Capital(Foxconn Technology Group

经理合伙人

Chained Finance的董事

FNConn的董事

16.支持文档和链接

重要信息

- 官网: https://mobius.network

- DApp 商店: https://mobius.network/store
- 开发 API 文档: https://mobius.network/docs/
- Node SDK: https://www.npmjs.com/package/@mobius-network/mobius-node
- Python SDK: https://pypi.org/project/pymobius/
- PHP SDK: https://github.com/zulucrypto/mobius-php
- 邮件: http://eepurl.com/cWcydr
- 博客: https://medium.com/mobius-network
- Github: https://github.com/mobius-network/

社群

- Twitter: https://twitter.com/mobius_network
- Rocket Chat: https://mobius.rocket.chat