



一个分散的研究平台。

由协作和竞争驱动。

代币代码- MTX

版本 2.01

Steve McCloskey¹, Keita Funakawa², Vincent Brunet³
Scott Morgan⁴, Edgardo Leija⁵, Adam Simon⁶, Kyle Lee⁷

Abstract—创新是一个迭代的过程；科学家已经掌握了超越前人的知识能力。新的发现是建立在数学家、科学家和研究人員之间共同合作的结果，建立于数千年人类知识基础之上。在本文中，我们将介绍 Matryx 平台，用来支持和鼓励此类合作。Matryx 由一个赏金系统和一个数字商城、并可将平台现有资产出售或重组为新资产。发放赏金主要针对具体问题的解决方案。解决方案参与赏金巡回赛的作品进入资产集合，并可供其他用户使用。通过这种方式，激励合作者去建立、分配和扩大彼此的工作，以追求有价值的目标。Matryx 通过提供共同的框架和具体目标减少了陌生人之间的合作摩擦。

虽然本文将重点讨论其在科学、技术、工程和数学领域中的应用，但 Matryx 的协作方法适用于各种领域。

I. INTRODUCTION

在 2000 年，Henri Clay 数学研究所选择了科学、技术、工程和数学方面 (STEM) 的七个难题，并提供了 100 万美元奖金以奖励解决任一问题的解决方案。2003 年，俄罗斯数学家 Grigori Perelman 成为第一个解决这些“千年问题”的人：庞加莱猜想。自 1903 年拓扑学之父 Henri Poincaré 提出庞加莱猜想以来，一直让数学家们困惑不解¹。Richard Hamilton 是哥伦比亚大学的数学教授，也

是历史上最杰出的数学天才之一，他为 Perelman 的证明奠定了基础。Christina Sormani 是纽约城市大学的数学教授，他从广义上描述了 Hamilton 和 Perelman 新奇的成果:[1]

近年来，Hamilton 一直在研究一种利用里奇流 (Ricci Flow) 来解决这个问题的方法，里奇流是一种进化和变形的方程，它的形状更容易理解。接着到了 2002 年年底，经过多年研究 Hamilton 的工作以及审查熵的概念，Perelman 发表了一篇与汉密尔顿的作品相结合的文章，可以证明 Thurston 的几何猜想，因此，证实了庞加莱猜想。”

经过 7 年的同行评议，Perelman 获得了千禧奖。在意料之外的情况下，他拒绝接受奖金，认为 Hamilton 和其他数学家的贡献在发展他的最终解决方案中发挥了重要作用。他认为，他们应该得到同样多的奖项和认可，而声称自己的奖金和名誉是受之有愧。他宣称自己“与有组织的数学社区存在”分歧”[2]。许多数学家——像 Perelman——认为这些一次性奖励有失公允。新思想通常具有协作性，并且基于他人现有的想法。大型奖项激励竞争而不是合作，并没有奖励大多数投稿人。因此，这些崇高而不平衡的奖励实际上

可能会适得其反。Perelman 只是众多反对常见激励方式的研究人员中的一员。目前的激励结构并不反映协作领域的需求。

Matryx 提供了一种结构，减少了奖励合作者的摩擦。

¹ 首席执行官 steve@matryx.ai

² 首席运营官 keita@matryx.ai

³ 首席技术官 vincent@matryx.ai

⁴ 首席加密货币官 scott@matryx.ai

⁵ 首席体验官 edgardo@matryx.ai

⁶ 项目开发 adam@matryx.ai

⁷ 首席数学家 kyle@matryx.ai

¹ 拓扑学是通过对物体的变形、旋转和拉伸来保存的属性的研究。参见 Eric Weisstein 在数学世界的讨论：<http://mathworld.wolfram.com/Topology.html>

Matryx 不只是简单地建立一个目标并奖励“先驰得点”，而是追踪资产来源，支持低摩擦合作，并在所有参与者之间分配奖励。这样，Matryx 就可以奖励各单位的进步，以实现目标。孤立研究和封闭式合作不受鼓励，而是激励追求共享，奖励开放合作。

II. 问题

A. 分配与发现

与 STEM 有关的领域和学术界的研究比较零散。大学、公司、机构和个人在独立的“封闭式”数据库中共享他们的资源，通常采用严格控制使用权限。即使是经过精心策划的私人研究资料库，也不容易被那些愿意购买的客户买到。在一个给定的主题上，如果没有浏览一个迷宫式的引用和授权，几乎不可能找到所有当前和过去的研究内容。

这一发现的巨大冲突阻碍了 STEM 的创新。研究人员可能同时正在攻破相同的难题，不知道彼此的进展。这浪费了脑力、时间和金钱。像 SciHub 这样的组织通过绕开技术和法律对信息和研究的控制来抨击这个问题，但是在法律范围内需要一个解决方案。最近，欧盟科学部长会议要求所有科学研究论文在 2020 年之前免费开放 [3]。但这种类型的法律改革费时费力，而且不能保证改革成功，也不能为研究的发现和传播的困难提供技术解决方案。

此外，由于学术界缺乏资金和压力，许多学术研究人员与出版质量研究作斗争。2014 年，科罗拉多大学的 Jeffrey Beall 创造了“掠夺性出版商”这一术语，指那些鼓励研究人员在没有适当同行审查情况下出版的出版商 [4]。因此，研究人员必须发表大量低质量论文，因为他们需要在各自的机构中推进他们的职业生涯。

B. 归因

在研究和创造性项目中，很难把价值的价值归因于不同的贡献。文稿很少有准确率追踪，而且问题解决的路径并不总是很清晰。因此，创作者是不当（或根本没有）补偿后续使用和“混搭”的作品。没有明确的归因，

创新的激励不能准确地反映贡献。这造成了欠鼓励有价值作品的创作和发行。这个问题在 STEM 研究中很常见，也包括三维物体的创作，音乐（重新）混合，以及其他领域的财富。一些项目，如 Backfeed 和 Mediachain，提出了一些社区归因的通用解决方案，但是还没有部署成熟的分布式归因系统。

C. 3D 对象的创建和分布

举一个具体的例子：现代网络的内容主要是二维的。资产范围从图像到地图再到研究论文。网页设计提供了一个二维网格的信息，它比一个新的范例更能反映交互式报纸。由于电脑屏幕的局限性，甚至“3D”内容仅仅是三维物体的二维投影。然而，研究表明“二维地图可以很容易地进行交互，三维投影可以减少信息丢失” [5]。随着虚拟和增强现实 (VR 和 AR) 技术在未来十年内变得无处不在，像 STEM 研究和教育这样的信息密集应用将相比传统的二维显示更钟爱交互式虚拟和增强现实技术。

今天，三维对象数据存储在标准文件格式中：OBJ, STL, 以及 CAD. 这些格式会详尽地编录对象的每个顶点和边缘，通常会产生数千条甚至数百万行的文件。因此，存储传统高分辨率 3D 数据需要大量存储空间。基于对象的广义数学描述的替代对象格式通常更容易传输和处理，但创建起来更加困难。一个协作的方法来创建和传播这些可以加速开发交互式虚拟现实应用。

III. MATRYX: 一个协作平台

一个标准的协作平台将使作品的创作、分配和归属权冲突降低。Matryx 由一个智能合约系统和一个传统应用的支持框架组成。智能合约系统提供公开项目的公共分类账及其相关支付（“赏金”）和提出的解决方案（“意见书”）。该系统的赏金和解决方案是 Matryx 平台的核心。

赏金说明了赏金者愿意付出的报酬。赏金要求在智能合约系统中公开发布并编入索引。“赏金者”确定了在赏金期间作为明智表现而被锁定在智能合约系统中的报酬。

一旦赏金公开，用户就开始在一个开放的多轮比赛（一个“锦标赛”）中创建解决方案。通过适用于正在执行工作的应用程序进行解决方案的策划。最初平台只将针对 Nanome 软件、Calcflo 和 Nano-One，但是后期可能开发各种各样应用程序来拓展解决方案的能力。用户通过这些应用程序创建资产。当用户决定在公开的赏金锦标赛中提交资产时，该资产被散列、签名，并公开发布。然后，用户将资产的元数据提交给智能合约系统，并将其永久索引。在锦标赛结束时，提交给解决方案的作者会得到奖励。

Matryx 将为合作者创建一个共同的领域，共同分享投稿，并留下一个数字指纹以证明他们曾经参与。个人或组织将能够定义他们数字作品的奖励机制，创建他们自己的许可条款，并通过公共分类账证明作品真实性和

所有权。奖励将由贡献大小分配，这将激励广泛的合作创造和研究，而不鼓励封闭式样组织或小团队。

A. 赏金

为了发布赏金，用户创建一组需求，并在智能契约中注册需求和必要的附加数据。启用了 Matryx 的应用程序允许创建和注册并轮询该注册表以公开开放的挑战。用户必须设置赏金奖励，并在智能契约中托管一些代币，以支付这些奖励。将所有捐赠赏金集合设定为 M ，且个人赏金引用于 $m \in M$

目前登记到 M 的赏金由以下数据组成：

- 1) t_0 - 挑战开始时间。
- 2) t_1 - 挑战期间。
- 3) t_2 - 审查的持续时间和获胜者的选择时间。
- 4) V - 每轮奖励。
- 5) N - 当前回合（最初为 0）。
- 6) N_{max} - 在这次锦标赛中，最多的回合数。
- 7) B - 参与债券以减少垃圾解决方案。
- 8) D - 指向存储在链外的贡献准则的元数据指针。
- 9) C - 解决方案登记册（最初为空）。
- 10) u - 更新代理（十六进制编码地址）

可以通过创建更新的注册表契约来进行版本化，因此可以随着时间增加额外的字段和机制。赏金的功能主要是对以下赛事的结构进行编码，并告知用户解决方案的内容和参与的回报。

B. 锦标赛

发布赏金开始锦标赛。锦标赛由一个或多个解决方案作品集和评估组成。将锦标赛分为几轮，确保在多个贡献方之间分配归属。无论他们是否提供一个完整的解决方案，每个回合的赢家都能得到回报。在随后的一轮选举中，获胜的提案被用作基础，确保新解决方案的文件被引导到让赏金者认为是可取的方向。

巡回赛是一种状态机，它可以循环通过以下 N_{max} 时间：

- 1) S_0 - 初始状态。
- 2) S_1 - 打开解决方案状态。
- 3) S_2 - 轮胜者选择。

每一回合包括 t_1 ，用户可以创建答题方式，并注册他们的元素 $c \in C$ 。投稿人将 C 的集合填满到一个给定的回合 N_i 上至 N_{max} ，或者直到赏金者认为符合赏金要求。

直到 t_0 合同处于初始状态 S_0 。在 t_0 ，合同通过过渡到状态 S_1 来打开答案。在此期间，投稿人可以为当前回合 N_i 注册新意见书。在回合结束的时候，合同进入状

态 S_2 ，在其中，赏金者有 t_2 秒的时间来评估当前解决方案 C ，并选择一个轮胜者。赏金将会由合同根据每个回合的获胜的解决方案发放，并被绑定到 V 。在评审期间，赏金提交者也许仅仅奖励给一个给定回合 N_i 中奖金 V ，到公钥注册给回合获胜者的意见书。 C 或者在 $\forall c \in C$ 事件中将 V 返还给他们自己在任何给定回合 N_i ， c 中， c 都没有达到他们的期望。

一旦选择获胜 c ，对于给定回合 N_i ，赏金者也可以选择添加更多 MTX 代币给 $N_i + 1$ 除非 $N_i + 1 = N_{max}$ 。合同将被重新放回状态 S_1 ，并将获证的 c 意见书作为下一个协作分支的根。这棵树形图继续分支，以获得作为 $N_i + 1$ 的根的获胜投稿。 B_i 债券在任何 N_i 回合期间，被返还至 $\forall c \in C$ 。

C. 意见书

意见书 c 是一种数据结构，它包含关于已签署并进入赏金智能合同的捐献或团体协作的具体信息。对于这些数据结构，不同的问题可能需要不同的格式。一般来说，解决方案 c 是形式：

- 1) A - 一系列投稿者地址。
- 2) H - 捐献图的前端。

那些注册解决方案 c 与赏金合同 $\in M$ 将授予该意见书的所有权。只有预先选定的可信团队成员的白名单才能够更新捐献图的前端。在一个给定回合 N_i 中，对 c 最终状态的所有投稿都被记录在以太坊（Ethereum）区块链上，以更新 H ，这样就可以为获胜意见书提供个人贡献的证明。

解决方案必须附有至少 B 代币的债券。该债券由智能合同系统持有，并在锦标赛结束时退还给提交人。通过这种方式，投稿人可以获得最少的提交次数。这限制了女巫攻击和其他攻击的影响。

IV. 设计制约

A. 奖励措施

在开放系统中建模激励是个非常困难的问题。在 Matryx 的设计中，我们正致力于一个激励系统，该系统负责所有参与者的疏忽和恶意行为。提交者被绑定以防止或减轻攻击。赏金者们需要证明有能力支付工作报酬。然而，对于如何激励社区交流模型的正式探索超出了本文的范围，但将在以后的更新中深入讨论。

B. 信任

与任何公共激励系统一样，应该尽量减少对每个参与者的信任。该系统的无信任版本只在容易计算的问题上运行，也就是说，问题的解决方案可以通过智能契约

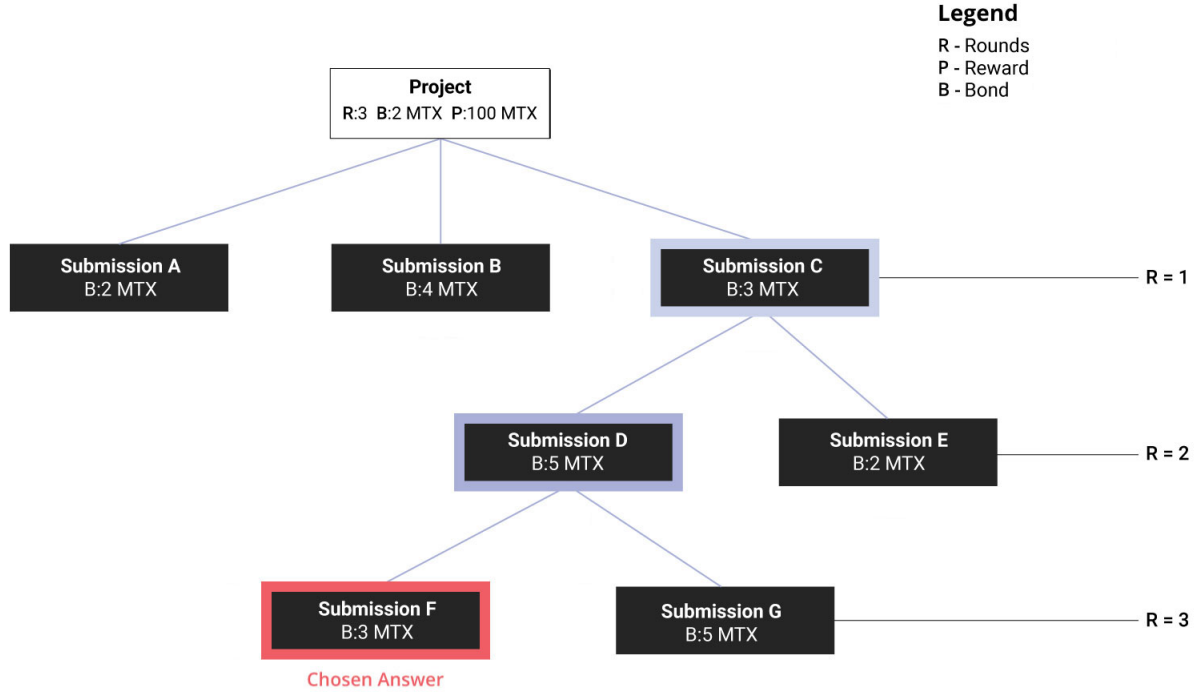


Fig. 1. Matryx 锦标赛设计

以编程方式进行验证。不幸的是，这些问题类是众所周知的毫无用处。TrueBit[6], Golem[7], 以及其他系统尝试推广链结构，以有效地验证外链计算 [8]。这将使更密集的可计算问题得到验证和奖励。然而，需要协作解决问题的最有用的问题不一定可计算。大多数 STEM 奖金需要人类的相互作用来评估解决方案。

为了解决最有用问题，有必要对系统引入一些信任。因此，问题是如何分配信任，以及如何对受信任的和不受信任的各方进行检查。预计解决方案会多于奖金，以及更多投稿人多于奖金者。因此，奖金者的行为更容易通过外部检查来调节。作为货币奖励的接受者，提交者有更直接的动机表现得很差。因此，在所有的情况下，我们已经选择了在提交人的问题上选择信任奖金者。一个奖金者攻击这个系统的主要方式是拒绝为某一回合或锦标赛正确地选择一份获奖的解决方案。这样，奖金者就可以在不付出代价的情况下获得看到作品的好处。在 Matryx 平台的第一次迭代中，主要是外部检查奖金者的身份和信誉。预计最初的奖金将由已知实体发布（与匿名实体相反），如果提交者不知道奖金者的身份，他们可能会拒绝为奖金工作。该平台的未来迭代将试图通过要求利用身份系统来对奖金者进行额外的检查。外接电源 [9],

或者类似的系统可以用来要求奖金者选择一个独立的审查委员会来评估解决方案。这将大大减少（但不是消除）奖金创者的信任。

C. 攻击

在系统的设计中考虑了几种可能的攻击向量。

1) 提交者女巫攻击：提交者有强烈的动机通过任何可用的手段对锦标赛结果产生偏见。一个潜在的攻击是多次输入相同意见书，从而使意见书更有可能被奖金者评估和选择。在第 3.4 节中所描述的结合机制，通过将硬成本强加于意见书上，限制了这种攻击的效果。有了适当选择的债券，投稿人从多次提交中获得的收益不会超过债券的机会成本。我们希望奖金者选择每名投稿人一些目标方案数量， n ，接着选择 B 诸如

$$B \cdot n \cdot R_f > V \cdot (P_n - P_1),$$

在这里 P_i 是由 i 意见书的奖金者选择的概率，而 R_f 是无风险回报的比率。我们也应该试图优化提交评价界面最小化 ΔP ，尽管这可能是一个困难的问题。

2) 信用卡盗窃：投稿人可以尝试通过创建一个重复解决方案来窃取其他人的功劳。简单基于散列的检查可以发现和丢弃未修改的副本，但是使用细微的修改可以

避免这些重复。同样，通过要求恶意投稿人为每个副本带来成本，这种连接可以减轻这种攻击。然而，与女巫攻击相反，成本更低。攻击者可能会做一些精心准备的意见书，而不是提交许多意见书。这是一个更难处理的攻击，但不那么严重。最糟糕的结果是，一个更好解决方案被创造出来，并得到了回报。在短期内，提交评估接又可能会被调整以更喜欢早提交。像女巫攻击一样，我们应该尝试使预期收益低于机会成本，这种攻击可以完全通过两阶段提交和显示提交过程来减轻。在这个系统中，投稿人将他们的绑定和解决方案的散列一起放置，并发布他们提交的加密副本。通过这种方式，他们承诺提交一份解决方案，而不让它公开。在展示阶段，在判断之前，投稿人必须揭示其提交的加密密钥。这使提交内容保持为私有，直到判断阶段，以牺牲显著的复杂性为代价。

3) 授权：授权元数据可以直接存储在以太坊(Ethereum)区块链上，以提供对资产或投稿的权威所有权。每份解决方案都可以携带一个授权字段来描述其使用的术语。然而，我们认识到，注册到区块链的所有权证明并不是授权数据的唯一组成部分。技术往往比法律、治理和社会运行得更快，所有这些都需要更新。Matryx 将提供交易记录、衍生作品和所有权，以及在技术、法律和社会继续致力于更新系统的归属。我们希望在 Matryx 上提交的大多数文件都获得授权。这是 Matryx 平台的一个要求，所有意见书都被适当授权用于公共发布和修改。

4) 可升级：系统设计，如研究和创造，是一个迭代的过程。Matryx 系统的每个部分都允许在未来升级。奖金和解决方法的格式以及锦标赛功能（以及系统的信任和激励模型）可以通过部署一个新的注册表智能契约来升级。在启用了 matryx 的应用程序中的接又可以通过简单的软件更新升级为使用新的合同。对于安全，核心功能的更新将由 Nanome 签署，并将进行公共审查。

V. 应用

A. 数学

Calcflow 软件有几个工具，如 3D 参数绘图工具和目前在顶尖大学使用的矢量字段。Matryx 平台的用户可以与 Calcflow 软件进行交互，以帮助他们在数学上开发出合理的内容。

随着数值分析的理论基础的深入研究，将进一步为大尺度的工程建设提供一定的效益。比如，美国国家航空航天局 (NASA) [10] 发表了一篇关于参数化技术的论文，以创建包含数千条曲线的几何模型来设计翼型。Calcflow 可用于分析基于约束的 CAD 建模所需要的平滑特性。一

个奖金可以被定义为“开发一套参数方程，在每个分段组件中都是 C^{inf} 来创建一个席位”。一个席位有许多数学成分，而 Calcflow 可以用来制作参数化的表达式来创建一个席位。

B. 生物工程

在 3D 环境中工作和协作的能力是制药和生物工程行业的最佳应用。目前的虚拟现实应用程序允许用户实时工作。因此，例如，世界各地的科学家都可以研究同一种蛋白质，并共同致力于赏金创造药物解决方案。

C. 3D 资产创造

Matryx 平台非常适合于 3D 建模、创建和协作。由于多个用户能够使用相同的工作空间，协作变得实际，地理位置成为一个非问题。运行一个工作区所需的网络带宽的数量只是屏幕共享或视频聊天所需的一小部分，这意味着即使在有限的连接或低速的网络速度下，Calcflow 工作区成为可能。

1) 平台和格式：Calcflow 平台将升级为行业标准格式的 CAD 建模，如 OBJ,DAE,BLEN,3DS,FBX，运动图形，3D 打印格式。

VI. 今后的工作

A. 声誉与同行评议

声誉是一个辅助因素，使投稿人和赏金海报公众对他们如何重视捐款的想法。一个自动系统能够分配主观价值给一个赏金内的捐献，可以成为一个努力的工作目标。确定捐献价值给予赏金的范围很广，很可能需要人类的相互作用。对于那些在奖励机制中拥有金钱利益的人来说，最初需要在赏金海报中集中注意力。投稿人社区信任赏金者以公平的方式根据赏金合同状态提供的数据做出他们的奖励决定。投稿人将有一个公开的记录，并可以据此判断他们的赏金提供者。

未来的实施可能会利用人群的投票系统来帮助确定捐款的价值。这些选票可能会遭到女巫攻击（尽管如果投票是在链上，投票的气体成本将有助于缓解这一问题）。必须考虑到这些投票的有效性，因为选民可能没有必要的专业知识来制定准确的供款评估。这使系统成为一个模型，在某些环境中获得较高声誉的策展人可以促进价值分配。然而，这些策展人也面临着自己的信任挑战。结合财政激励和自愿合作，创造更高的声誉。

B. 市场 Marketplace

Matryx 平台还将作为一个市场，为下一代 3D 资产的设计和流体交换提供媒介，在这个市场上，任何使用

MTX 代币的用户都可以在资产创造者的许可协议下购买、出售和重新组合资产。这些对象的元数据将存储在区块链中，而对象本身可以存储在链上。

C. 存储和分配

Matryx 平台计划处理越来越多的数据，这些数据需要用来表示 3D 模型，存储大规模实验的输出，或者持有大量的期刊数据。通过使用参数化函数以及云和分布式存储网络的演化，我们寻求尽可能减少成本存储。例如，设计一个克莱因瓶传统上需要像下面这样的空间：

```
mtllib Klein Bottle.mtl

#
# 对象框001
#

v 8.2537 28.9515 36.4677
v 12.1791 44.4224 32.5422
v 3.3040 44.4224 17.7503
v -1.6920 28.9515 19.8914

超过 1000 行之后...

f 1574/805/1510 1612/843/1548 1613/844/1549
1575/806/1511
f 1614/845/1550 1615/846/1551 1613/844/1549
1612/843/1548
s 3
f 1608/839/1544 1611/842/1547 1613/844/1549
1615/846/1551
f 1563/794/1499 1575/806/1511 1613/844/1549
1611/842/1547
s 2
f 1598/829/1534 1601/832/1537 1616/847/1552
1617/848/1553
s 3
f 1596/827/1532 1609/840/1545 1616/847/1552
1601/832/1537
f 1608/839/1544 1615/846/1551 1616/847/1552
1609/840/1545
s 2
f 1614/845/1550 1617/848/1553 1616/847/1552
1615/846/1551
# 448 多边形
```

然而，代表克莱因瓶的参数方程可以表示为如下 JSON 格式字符串：

```
{
  "名字": "克莱因瓶",
  "X": "-(2/15) cos(u)(3cos(v)+30 sin(u) +
    90 cos(u)^4 sin(u) -
    60 cos(u)^5 sin(u) +
    5 cos(u) cos(v) sin(u))",
  "Y": "-(1/15) sin(u) (3 cos(v) -
    3 cos(u)^2 cos(v) -
    48 cos(u)^4 cos(v) +
    48 cos(u)^6 cos(v) -
    60 sin(u) + 5cos(u) cos(v) sin(u) -
    5 cos(u)^3 cos(v) sin(u) -
    80 cos(u)^5 cos(v) sin(u) +
    80 cos(u)^6 cos(v) sin(u)",
  "Z": "(2/15) (3+ 5 cos(u) sin(v)) sin(u)",
  "u": "0, pi",
  "v": "0, 2pi"
}
```

像上面的克莱因瓶这样的物品可以在被提交并被证实为一种特殊赏金的解决方案后，被渲染并出又到 OBJ。如果资产是一个大型 OBJ 文件或数据集，那么它将通过 AWS 或谷歌云的集中式解决方案，或者像 Filecoin、蜂群或 Sia 这样的以存储为导向的区块链来存储。在解密和交付资产之前，非链存储技术可以引用元数据来认证许可信息。由于 MTX 是一个标准的以太坊 (Ethereum) 代币，因此用户可以选择使用区块链协调的文件存储来支付费用。

D. 几何解

在空间中给定一组点，可以使用众所周知的插值方法 (如 b 样条和 Bezier 表面) 来创建参数化的表面。根据赏金的不同，用户可以使用不同的插值方法实现稳定或平滑的条件。虽然 Calcflow 已经被用于教育设置，但 Calcflow 将被改编为 Matryx 平台，以包含更强大的功能，比如从头开始创建这些参数化的表面。然后，这些参数化的表面被表示为字符串 (或参数符号) 的函数，并且可以以很少的字节表示。通过使用与 Matryx 平台交互的 Calcflow 等虚拟现实应用程序，科学家和数学家可以确定拓扑空间中的几何图形的同态性质。参数化函数还允许我们在分析、数值和统计应用程序中考虑拓扑空间。从分析的角度来看，高级数学允许我们使用任何几

何对象，并将其参数化为四个维度（比如说，一个对象的转换随着时间作为第四个变量）。相对于存储在 OBJ 文件中的一百万个点来说，相对较轻的是，一个持有特定图形或伪分段参数曲面集合的 JSON 文件更轻。这可与 2D “矢量” 文件 (AI 或 SVG) 相媲美，但在上面的 3D 中还有一个额外维度。

E. 访问

Matryx 平台为完成和积极的协作提供了开放的访问。当代理将其对平台的贡献增加时，它将该信息传递到数据存储模块，并将贡献元数据注册到区块链。这提供了一个大量科学数据的分散记录。有两种方法可以让 Matryx 平台的用户选择使用数据库和区块链注册表。他们可以参与开放访问协作情况或私人协作。默认情况下，在提交条目时，Matryx 数据库并没有加密，以鼓励社区达成共识，即信息应该是公共的和可访问的，以便其他人可以扩展它。Matryx 平台正在考虑为提交的用户提供免费存储，以及为开放数据库提供服务的用户。这种开放的访问可能会变成基于要求那些提交问题来维持存储成本的捐赠，这样其他人就可以从他们的发现中获益。

F. 判断栏

而不是信任赏金者来评判一场锦标赛，选择一组第三方裁判可能比较有利。这个小组应该由赏金领域专家组成。许多结构可以实施，包括直接或加权投票，以及拥有否决权的监督委员会。可能需要奖励这些审查员。确定合适的结构需要大量的时间和激励分析。由于这种能力，直到后期版本的 Matryx 才会被执行。

G. 私人锦标赛

一个系统可以通过加密所有解决方案，赏金者的公钥，来构思一个锦标赛的结果。这将确保没有旁人，只有赏金创造者可以访问解决方案。锦标赛可以照常进行，每一轮比赛的胜利意见书都需公开展示。如果投稿人和赏金者都需要的话，最后的迭代可以保持私有。私人锦标赛的主要缺点是必须把信任放在慷慨的赏金者身上。因为解决方案是私人的，所以对评审过程没有监督。使用精心组织的独立判断板可以减轻这一问题。

H. 其他激励

可能是金钱奖励不适用于科学家。他们通常是为了得到追求的东西而出名或得到认可。赏金并不局限于像千禧年奖这样的金融奖励。由受信任当局注册的基于职称的奖励有可能被视为有弹性的奖励。

REFERENCES

- [1] Christina Sormani. “Hamilton, Perelman and the Poincare Conjecture”. In: (). URL: <http://comet.lehman.cuny.edu/sormani/others/perelman/introperelman.html>.
- [2] Jeffrey Ritter. “Russian mathematician rejects \$1 million prize”. In: (2010). URL: <https://phys.org/news/2010-07-russian-mathematician-million-prize.html>.
- [3] Nadia Khomami. “All scientific papers to be free by 2020 under EU proposals”. In: (2016). URL: <https://www.theguardian.com/science/2016/may/28/eu-ministers-2020-target-free-access-scientific-papers>.
- [4] Elizabeth Wager. “Why we should worry less about predatory publishers and more about the quality of research and training at our academic institutions”. In: 27.3 (Mar. 2017), pp. 87–88. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0917504017300217>.
- [5] J. Poco et al. “A Framework for Exploring Multi-dimensional Data with 3D Projections”. In: *Europgraphics* 30.3 (2011). URL: http://vcgl.jacobs-university.de/wp-content/uploads/2011/06/PocoEtAl2011_web.pdf.
- [6] Jason Teutsch and Christian Reitwießner. “A scalable verification solution for blockchains”. In: (Mar. 2017). URL: <https://people.cs.uchicago.edu/~teutsch/papers/truebit.pdf>.
- [7] “The Golem Project Crowdfunding Whitepaper Draft v0.9”. In: (Oct. 2016). URL: <http://golemproject.net/doc/DraftGolemProjectWhitepaper.pdf>.
- [8] Sanjay Jain et al. “How to verify computation with a rational network”. In: (June 2016). URL: <https://arxiv.org/pdf/1606.05917v1.pdf>.
- [9] Rouven Heck et al. “Uport: A Platform for Self-Sovereign Identity”. In: (Oct. 2016). URL: https://whitepaper.uport.me/uPort_whitepaper_DRAFT20170221.pdf.
- [10] Jamshid Samareh. “A Survey of Shape Parameterization Techniques for High-Fidelity Multidisciplinary Shape Optimization”. In: 39.5 (May 2001).

URL: <https://arc.aiaa.org/doi/pdf/10.2514/2.1391>.