专访Fuel首席增长官：单片链存在天然劣势，未来所有链都将模块化

受访者：Arjun Kalsy，Fuel Labs 首席增长官

采访及撰文：Peng Sun、Pzai，Foresight News

「我们预计所有未来的区块链都将采用模块化设计」，Fuel 首席增长官 Arjun Kalsy 在谈及如何看待单体区块链和模块化区块链之间的竞争时告诉 Foresight News。在谈及 Fuel 团队时，他强调：「我们希望通过我们的 Rollup OS 突破模块化的界限，掌握执行层，并将其他 Layer 1 生态系统的最佳功能带回以太坊」。

加密生态的发展伴随着用户与交互数的爆炸性增长，在现有的单片 Layer 1 架构中，处理大量并发交易时的掣肘也相对突出。故在 EVM 生态的发展长河中，有关扩容和效率提升的讨论不绝于耳。在 Vitalik 提出以 Rollups 为技术发展路线之时，Fuel 团队成为了最早在主网上部署 Optimistic Rollup 的团队，但由于他们特立独行的基于 UTXO 构建执行层部分，继而用户寥寥。

随后，随着模块化叙事兴起，团队开始构建他们的 V2 版本，并将其定位为模块化执行层，结合了 UTXO 模型以及继承 Rust 语法同时融合 Solidity 语言特点的 Sway 语言创新了自己的 Fuel VM，继而构建出最大化吞吐量和最小化延迟的 Rollup OS。这些构建使得 Fuel 成为了以太坊领域异军突起的扩容团队之一。

Fuel 的团队的背景很有意思，其联创 John Adler 也是 Celestia 的联创，CEO Dodson 也是早期以太坊生态的参与者。而在加入 Fuel Labs 之前，Arjun Kalsy 也曾在 Polygon 和 Mantle 参与生态增长相关工作，并构建出囊括 50000 多个 DApps 的生态系统。作为一名工程师，他的热情一直在于构建解决区块链领域核心问题的基础设施，而作为一直在以太坊生态内游走的他也希望 Rollup OS 能够将其他 Layer 1 的最佳功能带回以太坊生态。



Foresight News ：请简要介绍一下自己和团队，你为什么选择加入 Fuel，在那之前你在加密领域的经历是什么？

Arjun Kalsy：感谢你们的邀请！在加入 Fuel Labs 之前，我是 Mantle 的生态系统主管，在此之前是 Polygon 的增长副总裁。在 Polygon，我率先与 Reddit、Instagram 和迪士尼等行业巨头建立了合作伙伴关系。并且我从零开始构建了 Mantle 和 Polygon 的生态系统，引入了 50000 多个去中心化应用程序参与其中。

虽然我很喜欢业务方面的工作，但我认为自己的内核是一名工程师，我真正的热情在于构建和开发能够解决区块链领域关键问题的核心区块链基础设施。Polygon 和 Mantle 已经为自己创造了独特的市场地位，我很高兴能重新点燃我的强烈愿望，从根源上解决从零到一的问题。

这就是为什么我被 Fuel Labs 所吸引，这是以太坊上第一个 Optimistic Rollup 的幕后团队，也是第一个使用 Fuel V1 实现二阶段去中心化的团队。我们将继续通过我们的 Rollup OS 突破界限，这是一个用于以太坊 Rollups 的操作系统。Rollup OS 与市面上的操作系统不同，它通过不同的范式解决可扩展性问题：最小化状态增长，掌握执行层，并将其他 Layer 1 生态系统的最佳功能带回以太坊。这些主要目标是我们努力改变可扩展性格局的动力。

Foresight News：是什么促使您参与构建 Fuel，您希望 Fuel Labs 成为什么样的产品？

Arjun Kalsy：Fuel 背后的动机源于对以太坊生态系统的两个关键观察。首先，我们看到了以太坊作为解决人类协调问题的基础对可编程、去中心化世界计算机的愿景。而 Fuel 旨在通过创建区块链基础设施来进一步实现这一目标，这些基础设施可以由普通用户拥有和操作，从而为创建公平公正的数字经济铺平道路。我们相信，通过解决状态增长和区块链可持续性问题，Fuel 可以在以太坊的去中心化信任层上建立可扩展、强大的经济。

其次，我们认识到，模块化区块链和 Layer 2 解决方案的兴起虽然提供了显著的扩展优势，但也在碎片化、互操作性和跨链桥风险方面带来了挑战，而现有的区块链架构在设计时并未考虑到这种模块化的未来。

这些观察促使我们创建了以太坊虚拟机 （EVM） 的进化版——Rollup OS。我们的目标是直接应对这些挑战，并支持以太坊以 Rollup 为中心的可扩展未来愿景。Fuel 结合了现有区块链的最佳功能，如状态最小化执行、UTXOs、并行化、面向资产的设计、互操作性和安全性——以及原生账户抽象和对所有网络钱包的支持。

最终，我们将 Fuel 设想为未来区块链背后的动力，这些区块链将由以太坊保护。我们的目标是创建一个灵活、高效的基础设施，以适应区块链生态系统不断变化的需求，并促进数字时代真正的人类协作。

Foresight News：Fuel 团队的结构是怎样的？团队之间如何协同工作？

Arjun Kalsy：Fuel 团队是一个远程优先、全球分布的组织，其贡献者遍布世界各地。与开源计划类似，我们的结构使 Fuel 团队中的每个贡献者都能自由思考，鼓励个人主动性来改进组织。随着时间的流逝，我们逐渐形成了一套流程，使各个团队能够跨时区协作，并为项目的发展做出有效贡献。我们重视灵活性、适应性和创新性，以领先于最新的市场洞察力。同时，我们积极与更广泛的以太坊生态系统互动，并将 Fuel 社区沉浸在同一个矩阵中。这使我们能够建立与任务一致的原创研究和尖端技术解决方案，以推动整个区块链行业的发展。

Foresight News：Fuel 在 2022 年完成了 8000 万美元的融资，这次融资的决定性时刻是什么？是否已经（或正在）计划下一轮融资？

Arjun Kalsy：Fuel 的支持者是长期的思考者，对区块链领域均有深入的了解。他们了解区块链技术面临的挑战，而我们的目标是解决这些挑战，所以投资者对团队兑现这一承诺的能力充满信心。Fuel 团队已经交付了第一个二阶段 Optimistic Rollup ，并证明它有能力构建和部署突破性技术。

状态增长是一个即使在以太坊诞生十年后都仍未解决的问题。在最小化状态增长的同时解决高性能问题又在长期以来一直困扰和挑战行业建设者。Fuel 成功解决了这个问题，这就是为什么该项目在行业建设者和区块链技术专家中受到如此高的评价。

我们没有打算进行任何其他销售，并将在今年第四季度推出主网。

Foresight News：Fuel 在过去几年中遇到的最大障碍 / 困难是什么？

Arjun Kalsy：Fuel Labs 凭借明显的先发优势，在 Optimistic Rollup 领域取得了长足进步。然而，这条道路并非没有挑战。从以太坊和其他 L1 区块链面临的挑战中吸取教训后，该团队提出了一种完全不同的方法，并完全从零开始构建虚拟机，以实现高性能和状态最小化。使用 UTXO 可以实现高吞吐量并行化事务，并可以灵活地添加新类型的事务。无状态原语（如谓词和脚本）允许用户在不增加区块链状态的情况下执行事务。此外，团队还创建了 Sway，这是一种非常适合高性能 VM 的语言。最终结果是一个优化的 ETH Rollup 操作系统。团队耗费 3 年的时间以完善这个架构。此外，当我们在 2021 年首次推出时，模块化区块链、执行层和状态增长的概念仍然非常陌生。考虑到在过去两年中，扩展性解决方案也只在最近才受到应有的关注。所以向市场介绍支撑安全和可扩展区块链交易的技术原则仍然是一个持续的挑战，我们正在积极营造一个最佳的、对开发人员友好的环境，以弥合知识差距。

Foresight News ：从 V1 到 V2，Fuel 经历了哪些变化？为什么要改用「Rollup OS」这样的操作系统？在讨论过程中，团队内部发生了哪些有趣的想法和讨论？

Arjun Kalsy：自 Fuel 成立以来，该技术在 V1 和 V2 之间经历了重大进步。虽然 V1 实现了二阶段的去中心化，这是 Layer 2 的关键里程碑，但 Fuel Labs 进一步推动了 Rollup OS，通过利用 UTXO、并行化和许多其他创新技术，Rollup OS 旨在最大限度地提高吞吐量并最大限度地减少延迟。这使得 Fuel 能够使用更多的 CPU 线程和核心，而这些线程和核心在单线程区块链中通常是空闲的。因此，与其他区块链相比，Fuel 可以提供更多的计算和状态访问。Rollup OS 还引入了开创性的优化来应对状态增长，这是下一个主要的性能瓶颈。

代币是该行业的基本构件，因此我们专注于维护以资产为导向的设计——这意味着 Fuel 将对以太坊和其他生态系统资产提供原生支持。通过这样做，我们大大降低了互操作性的风险以及用户复杂性。

如今，Fuel 堆栈是虚拟机 Fuel VM、编程语言 Sway 和集成工具链 Forc 的组合，从而我们创建了一个完整的操作系统来运行 Rollups 。我们预计在不久的将来将部署涵盖各种用例的几条 Fuel 链。

Foresight News：Fuel 作为模块化执行层的优势和特点是什么，Fuel 会给以太坊的大规模采用带来哪些突破？

Arjun Kalsy：这是一个很好的问题。毫无疑问的，我们的主网启动将展示我们的可扩展性能力，但如果将其提炼为三个关键点，那便是状态可持续性、高吞吐量以及卓越的用户体验和开发者体验。

我们的目标是通过关注三大支柱来实现这一目标：通过突破 FuelVM 和 Sway 的可能性界限，坚持不懈地关注创新；培养一个可持续的、多样化的和参与的社区，拥有全面的资源，继而满足所有技术掌握水平的需求；同时探索 DApps 创新的新可能性。我们已经完全融入了链上订单簿、NFT 平台和超快的随机生成器，并期待在 DeFi、NFT、游戏、DePIN 等加密领域的前沿构建 Fuel 原生协议。

Foresight News：为什么选择 UTXO 而非以太坊账户模型，目前主流的账户模型存在哪些问题，「无状态」的 UTXO 模型可以提升 Fuel 的能力吗？将这种 UTXO 模型与以太坊生态系统集成有多难？

Arjun Kalsy：在基于账户的模型中，每笔交易都会修改整个账户状态，在 Rollups 的环境下会存在一些限制。首先，状态管理非常的复杂。跟踪帐户状态的每一次更改可能很麻烦，而且计算成本高昂。这会导致可扩展性瓶颈，尤其是在 Rollups 等高吞吐量环境中。其次，并发问题严重阻碍了性能——尤其是与并行化区块链等相比——冲突和竞争条件的风险可能导致不良结果。

然而，通过采用基于 UTXO 的模型，我们能够真正简化开发过程。UTXO 简化了状态访问，减少了并行处理中的争用，并增强了开发人员利用其独特属性创建新功能和应用程序的设计空间。例如，UTXO 本身就提供了更好的隐私，促进了以隐私为中心的解决方案的开发。 最后也最重要的是，Fuel 的 UTXO 设计可防止交易延展性这一关键漏洞，这使得像 Uniswap 这样的复杂 DeFi 原语能够在 Fuel 上顺利运行，这在 UTXO 链的背景下是以前从未实现过的。

Foresight News：Fuel 开发的 Sway 语言有哪些特点？对大多数人来说似乎并不熟悉，是不是学习曲线相对较高？此外，您将如何建立 Sway 开发者社区，以及如何激励更多的 Web2 和 Web3 开发者在 Fuel 上构建项目？

Arjun Kalsy：Sway 是一种功能强大且用户友好的编程语言，专为构建智能合约而设计。Sway 从各种语言中汲取灵感，提供更直观的功能组合，使构建者能够轻松交付高性能代码。

以下是 Sway 的一些主要功能：

熟悉 Rust 的人肯定可以使用 Sway，因为它集成了其语法和鲁棒性，并旨在让熟悉其他语言的开发人员易于理解。与 Solidity 相比，Sway 提供了更高级的类型系统，具有特征、枚举和泛型等功能。这使得代码更具表现力和鲁棒性。

另一方面，虽然 Sway 继承了 Rust 对类型安全性和性能优势的关注，但它通过消除管理生命周期的需要来简化内存模型——这是一个可能具有挑战性的复杂概念。Sway 通过包含区块链特定的概念进一步增强了开发人员体验，这些概念旨在更直观地使用智能合约。这种功能组合使 Sway 成为构建安全且可扩展的区块链应用程序的强大且用户友好的选项。

Fuel 明白需要吸引来自 Web2 和 Web3 背景的开发人员。所以在 Web3 中，Fuel 专注于构建与现有以太坊工具和基础设施的互操作性，这将是对已熟悉最大智能合约生态系统的建设者们的主要吸引力。他们可以利用现有的技能，同时探索 Fuel 的潜力。

对于 Web2 来说，我们会创建一个有利的学习环境，其中包含清晰的文档、教程和现成的支持。这将使开发人员（无论他们之前的经验如何）都更容易学习 Sway 并在 Fuel 上进行构建。

Foresight News：当前的 Fuel 生态系统项目有哪些？您认为最适合 Fuel 的项目是什么，Fuel 团队将重点支持哪些赛道领域？

Arjun Kalsy：目前的 Fuel 生态系统项目包括：

Foresight News：Fuel 当前的市场策略以及您关注的区域市场是什么？在当前的牛市中，亚太地区吸引了项目所有者和投资者的大量关注，您与 OpenBuild 的合作是否意味着您对亚太地区市场更加乐观？

Arjun Kalsy：在 Fuel Labs，我们在市场战略方面保持全球视野。区块链本质上是去中心化的，该技术具有改变全球各个行业的巨大潜力，我们致力于促进其在不同地区的采用。

当然，鉴于亚洲高水平的加密货币渗透率和用户采用率，其是一个重点区域市场。这使它成为 Fuel 等创新区块链解决方案的沃土。此外，亚洲是 Play to Earn 游戏领域的领头羊，从 Axie Infinity 和 The Sandbox 等 Web3 原生玩家到 Nexon、Square Enix、Sony 等 Web2 巨头，凸显了该地区对将区块链技术融入游戏行业的浓厚兴趣。这为我们提供了一个机会，因为游戏绝对是计算密集型的，必须依靠快速精确的技术来实时显示像素和字节级别的交互。

在亚洲举办的著名加密会议越来越多，凸显了该地区在全球区块链领域中日益增长的重要性。这一趋势表明，市场日趋成熟，人们对保持在技术进步的最前沿有着浓厚的兴趣。我们希望与一个热衷于在亚洲建立 Web3 社区的团队密切合作。我们认为 OpenBuild 符合我们的价值观，我们将继续密切合作，帮助更多人了解 Fuel 和区块链执行的独特挑战。

Foresight News：Fuel 路线图和未来计划是什么？主网的大致时间线是多少？从中长期来看，Fuel 需要克服哪些挑战？

Arjun Kalsy：将在今年的余下时间里开展大量工作，并发出一个强烈的信号，即我们已经准备好改变可扩展性的格局，我们将很快分享更多新闻和市场领先的功能。

对我来说，最重要的事情是从开发人员和用户方面引导一个蓬勃发展的生态系统。我们正在采用生态系统战略，在 Fuel 生态系统内开发清晰的项目路径，为开发人员、建设者和企业家提供在 Fuel 上发展和进化的路线图。这包括激励计划和赠款，以提供开发人员构建他们梦想中的 DApps 所需的最佳资源。通过我们的网络促进创始人与成熟项目之间的合作，我们为创始人提供了一个更大的舞台，以进一步提高市场曝光率和资源可用性。

从根本上说，Fuel Labs 的长期成功取决于实现强大的技术卓越性。这包括顺利和稳定的主网启动以建立用户信任，展示可扩展性和用户采用率以与现有参与者竞争，并保持最高的安全标准以防止漏洞。

就宏观前景而言，Fuel 旨在通过状态增长的视角来解决区块链作为一种技术的可持续性问题。本着始终如一的好奇心，我们必须继续挑战现状，确保区块链与日常生活保持一定相关性和必要性。这不仅关乎实现 Mass Adoption，还关乎实现目标所需的步骤。首先，今天所设计的任何区块链，无论是否为 Rollups，如果没有解决状态增长的策略，无论其执行或数据环境如何，最终都会受到状态膨胀的限制。其次，加密货币可以说还没有找到能够吸引下一个十亿用户的「杀手级应用」。我们正在通过首创的状态最小化技术来解决这个问题，并通过 Fuel 实现的应用突破来发展壮大我们的创新生态系统。

Foresight News：除了以太坊，基于 UTXO 模型的 Fuel 是否考虑进一步与 BTC 生态融合？模块化设计是否会赋能更多公链生态？

Arjun Kalsy：UTXO 模型具有高度的灵活性，可以更轻松地处理不同的资产类型。此外，所有资产都是 Fuel Network 上的原生资产，这使得为不同的资产类型构建变得容易。

Foresight News：. 包括以太坊基金会在内的很多人都认为 ZK 已成终局，那么作为首个 Optimistic Rollup 的构建者，你如何看待 OP Rollup 和 ZK Rollup 之间的关系呢？如果 ZK 已成终局，Fuel 会如何反应？

Arjun Kalsy：虽然 ZK 技术确实很有前途，但 Optimistic Rollups 和 ZK Rollups 之间的关系比简单地宣布单一方案为「终局」更为微妙。作为第一个 Optimistic Rollup（OR）的构建者，我们认识到了这两种方法的优势。

OR 在过去两年内证明了其可靠性和效率，可以处理大量流动性且没有出现重大问题。他们目前为各种应用提供久经考验的解决方案，包括 DeFi、NFT 和游戏，同时保持高性能和低 gas 费用。此外，我们的研究表明，在不影响安全性的情况下，通过 OR 实现快速终结性是很有可能的。但我们并非要忽视 ZK 技术的潜力。自 ZK 解决方案问世以来，我们一直在积极研究和测试它。zkEVM 技术的快速发展令人振奋，但仍处于早期阶段。

我们的方法是保持适应性并不断创新。我们致力于更新和优化我们的技术栈，以支持广泛的用例。当时机成熟且 ZK 技术足够成熟时，我们的技术栈可以轻松集成 ZK 证明器，继而将我们的链转变为 ZKRollup。最终，我们的目标是创建一个最能满足区块链生态系统需求的解决方案，无论是涉及 Optimistic Rollups、ZK Rollups 还是混合方案。

Foresight News：为什么您对模块化区块链如此乐观？单体区块链和模块化区块链之间的未来竞争是什么？您能给我们介绍一下模块化区块链将能够构建的世界吗？

Arjun Kalsy：模块化区块链为困扰传统单体区块链的可扩展性瓶颈提供了解决方案。通过将共识和执行等核心功能分离到不同的层中，Fuel 在交易方面实现了显著的改进。这为区块链已准备好的 Mass Adoption 的未来铺平了道路。除了可扩展性之外，模块化还促进了创新。例如，Fuel 利用基于 UTXO 的执行层，与传统的基于账户的模型相比，该层具有独特的优势。这为在 Fuel 上构建的开发人员开启了新的设计可能性，使他们能够创建在单体区块链的限制下无法实现的新颖应用程序。此外，模块化区块链提供了增强安全性的潜力。通过分离功能，一层中的潜在漏洞不太可能危及整个系统。这使得在流程的每个阶段都能够采取更有针对性和更强大的安全措施。

在单体区块链和模块化区块链之间的竞争上，单片链将始终处于劣势，因为可升级的链变得极具挑战性。在瞬息万变的 Web3 世界中，技术正在以极快的速度进行创新，技术堆栈与其他新技术集成或接口的能力极为重要，模块化链将能够更轻松地更换和升级组件。我们预计所有未来的区块链都将采用模块化设计。

模块化世界的未来，我们预计 DeFi 将变得更加可访问和高效，交易速度快如闪电，成本最低，从而促进更大的金融包容性。区块链游戏将不断发展，具有无缝的游戏内经济和增强的用户体验，这要归功于更快的处理速度和更低的费用。通过专注于数据完整性和访问控制的专用层，供应链将发生革命性的变化，从而提高透明度和安全性。区块链生态系统将变得更加统一，不同的链将无缝通信，从而创造一个由专业解决方案组成的互联景观。

Foresight News：以太坊执行层的解耦基本上就是 Layer2，那么你认为 Fuel 作为一个模块化的执行层，会与现在的 L2 产生什么样的影响和配合呢？

Arjun Kalsy：Fuel 对 L2 格局的影响将是多方面的。我们的模块化架构实现了专业化和灵活性，通过提供可集成的功能（如我们基于 UTXO 的执行层）可能使现有的 L2 受益。我们专注于与以太坊工具和基础设施的互操作性，这意味着开发人员可以利用 Fuel 的功能，而无需彻底改革他们的应用程序。

我们致力于促进整个 L2 领域的创新。我们的开源理念和对标准化工作的参与可以帮助建立有益于整个生态系统的最佳实践。Fuel 的独特功能，如 Sway 编程语言和 UTXO 模型，突破了 L2 解决方案的可能性。

归根结底，我们相信水涨之时，船便更高。通过与其他 L2 项目合作，同时提供独特的优势，Fuel 旨在加速 L2 解决方案的采用，并为以太坊的长期成功做出贡献。我们的目标是成为创新的催化剂，通过合作和良性竞争推动整个生态系统向前发展。