



区块链的可扩展性是一个持续争论的问题，尤其关于公开性的比特币区块链。可扩展性背后存在的挑战是双重的：

1.任何技术的扩展方式都是多种多样的，而区块链也是一样的。工程师们对于扩展方式的最优方案似乎不能达成一致，因此这可能会引发长时间的讨论，并拖延实施计划。

2.就像2019年，区块链扩展性的一些方面仍然需要进行系统的研究，这是由于这个新领域更接近于前沿领域的边缘。

扩展技术体系是一项永无止境的挑战。它的目标需要与时俱进，因为人们的需求是随时变化的。换言之，你不必解决一个已经不复存在的问题。你通常需要在问题到来之前就解决它。

1. 扩展交易确认时间，却不会扩展计算时间

大多数关于可扩展性的讨论都围绕着各种平台每秒可以处理的交易数量。成千上万甚至上百万的tps被抛出，经常成功地吸引投资者。然而，Medium博客作者 Eric Wall 在最近对“Hedera Hashgraph”的评论中正确地指出，当像Hedera这样的项目引用其令人印象深刻的tps数字（发布时为10,000）时，人们应该意识到，他们所说的并不是所有交易，而只是第一手交易，也就是从代币层到账户之间的转移。对于大多数区块链而言，这只代表着他们的本地代币的转移，如BTC、ETH、EOS等。但是，Algorand是一个例外，因为它直接在第一层实现其他代币的转移。

Wall进一步指出，Hedera在虚拟机计算方面的处理速度实际上比它的主要竞争对手以太坊要慢。这样做的原因是Hedera使用的VM基本上是相同的，但是在启动时故意进行了限制。

举一个简单的例子来更好地理解为什么会这样。假设用户A希望将10个代币传输给另一个用户，用户B希望验证文档是否与存储在链上哈希值的文档相同，而用户C希望同时实现A和B的愿景。假设A先发送她的交易，然后B在3秒内发送她的交易，那么C在3秒后发送她的交易。

如果所讨论的区块链平台的协商共识机制能够完美地工作，它将验证并正确地排序这些交易。但是请注意，即使进行了验证并进行了正确的排序，这些交易仍然只是由相关区块链的虚拟机执行的指令。更准确地说，作为完整节点的计算机必须使用虚拟机的软件来执行它们，以实现用户真正想要的功能。根据计算的复杂性，这可能比在交易上达成共识要花费更多的时间。

这个问题的重要性远远超出了Hedera是否真的是一个值得炒作的的问题。扩大虚拟机的规模实际上与共识机制无关，甚至与带宽问题(例如比特币块大小的争论)也无关。

2. 在质量验证和小范围验证之间有一个中间地带

比特币与EOS/Hedera的账本验证方法之间的两难境地是错误的。观察有关去中心化的辩论的人可能会认为，一个人要么必须有一个网络，即使是质量一般的消费者笔记本电脑也可以完全验证分布式账本，要么必须有一个小范围的验证器。

公开反对后一种选择是比特币社区反对增加最大块大小和其他一些拟议修改的公开动机。然而，正如Arthur Breitman恰当地指出的那样，似乎在各种旨在实现分片的工程努力背后也有着相同的愿景。事实上，以太坊的创造者Vitalik Buterin过去曾多次表示，他更喜欢在消费者笔记本电脑上运行以太坊。

Breitman正确地指出，在两个极端之间存在一个中间地带，这并不一定会牺牲公共区块链的核心优势：

我的理解是，这个领域的人们过度浪漫化了区块链验证和共识参与。人们常说，比特币是一个“无许可”的网络。对我来说，无许可意味着我可以建立一个网站，立即开始接受比特币。特别是，我不需要银行的批准就可以开始接收或发送比特币。它是金融自由的强大源泉。

正如我们以前说过的，在验证过程中，很低的进入壁垒对维持一个健康的去中心化

的和不受审查制度的网络是很重要的，但是一旦实现这种审查阻力，就我作为一个用户而言，成为链上的小矿工，并在实际上付出贡献也是无关紧要的。充其量我只是做一个象征性的陈述，最坏的情况下，我将在电价和比特币价格之间冒险。考虑到我通常处理的金额，我几乎不需要为超出SPV级别的安全性而操心任何事情。

他还提供了一个估计，如果没有复杂的分割或其他方法的话，将需要什么样的硬件投资来扩展一个非Pow区块链：我们来看一些实际的数字。Visa的最高交易率是每秒4000笔交易。ed25519验证操作需要273,364个周期。在现代的3Ghz计算机上，这意味着在0.36秒内可以验证超过4000个签名。当然，除了验证签名之外，验证区块链还有更多的工作要做，但是这往往会占用大量的计算成本。

我可能在使用Visa的峰值交易率上太保守了。毕竟，微交易和机器支付网络的前景预示着交易需求的增长。让我们大胆地把这个比率增加一百倍。保守地说，每秒40万笔交易率可以通过千兆连接来维持（在大多数经合组织国家，每年只用几百美元就可以获得，美国是个明显的例外），而电脑价格不到2万美元。从现在算起的五年内，这种计算能力很可能在2000美元以下。这是一个交易率比Visa的最高交易率高出100倍的数字。

很难说谁的可扩展性方法最终会更可行。然而，如果每个参与者都认识到存在的选择比表面上的要多，那就更好了。