

ОЦЕНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ БЛОКЧЕЙН СЕТЕЙ

Яковчик Н.В., студент гр.967041 магистрант

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Борискевич И.А. – к.т.н., доцент

Аннотация. В данной работе рассматриваются факторы, оказывающие влияние на производительность блокчейн сети, в частности на величину Transactions Per Second (TPS).

Ключевые слова. блокчейн, производительность, tps.

При подсчете TPS время обработки транзакций собирается с узлов сети [1], что не совсем корректно, так как на практике клиентское приложение не может получить указанный результат. Более наглядным является подсчет времени с момента начала формирования транзакции до момента получения достоверной информации о включении данной транзакции в блокчейн. Но при данном подходе на разных клиентских приложениях результат может отличаться в несколько раз, даже при отправке идентичной транзакции. Далее будут рассмотрены этапы обработки транзакций, которые могут повлиять на производительность всей сети.

В блокчейн сетях транзакция формируется и подписывается клиентским приложением. Например, блокчейн, использующий доказательство принадлежности к списку на основе merkle-tree, не требует много ресурсов для верификации в цепочке, но ресурсозатратен при подготовке транзакции [2]. Это означает, что производительность клиентского устройства прямо влияет на скорость обработки транзакций.

Прежде чем приступить к отправке транзакции, клиентское приложение должно запросить состояние блокчейна. Когда сеть имеет мало узлов, это не оказывает существенного влияния, но когда сеть разрастается, таких запросов становится довольно много и они могут повлиять на загроуженность сети. Из-за чего такие запросы будут обрабатываться медленнее.

На следующем шаге клиентское приложение должно отправить транзакцию в один из узлов блокчейна. Этот узел начинает распространять информацию о транзакции через peer-to-peer (p2p) сеть до тех пор, пока транзакцию не увидит узел, формирующий блоки, и не добавит ее в один из блоков. Так как клиентское приложение знает хеш транзакции – ему нужно дождаться изменения состояния блокчейна и проверить, есть ли нужный хеш в новых блоках цепочки.

В большинстве современных p2p сетей используются разные модификации протокола Kademlia [3]. В целом, этот вид сетей сложен и менее предсказуем, чем привычные сети централизованных сервисов. Анализ затрудняется воздействием таких факторов, как количество активных нод, расположенных рядом, размер блоков и транзакции.

Добавление транзакций в блоки и включение их в блокчейн должно происходить максимально быстро, но могут возникать случаи, когда две длинные конкурирующие цепочки, переключаясь между собой, производят изменения метаданных тысяч транзакций [4]. Главным фактором воздействия на данном этапе является выбранный алгоритм консенсуса. К тому же, смарт-контракты являются программами, которые требуют определенных ресурсов для исполнения [5]. А если смарт-контракт генерирует большой массив данных – клиенту потребуется больше времени на прием информации при медленном интернет-соединении.

В итоге, можно выделить следующие категории операций, производимых в блокчейн сетях и влияющих на производительность:

1. криптографические преобразования;
2. передача данных в p2p сети;
3. выполнение смарт-контрактов;
4. фиксация изменений в блокчейне;
5. получение клиентом обновления состояния.

Список использованных источников:

1. Australasian Telecommunication Networks and Applications Conference., Melbourne, 22-24 Nov. 2017 / Rendezvous Hotel ; ed.: A.E. Krzesinski [et al.]. – IEEE Explore, Melbourne 2017. – 96p.
2. Hackernoon [Electronic resource] : Evolution of Airdrop: from Common Spam to the Merkle Tree. – Mode of access: <https://hackernoon.com/evolution-of-airdrop-from-common-spam-to-the-merkle-tree-30caa2344170>. – Date of access: 15.03.2021.

3. IMC '18: Proceedings of the Internet Measurement Conference., Boston, Oct. 31 – Nov. 02 2018 / Northeastern University ; ed.: S. Zannettou [et al.]. – Boston : The Association for Computing Machinery, 2018. – 202 p.
4. Performance Evaluation of Blockchain Systems: A Systematic Survey ; Fan C. [et al.] . – Edmonton : IEEE Acces 2020. – 24p.
5. 17th International Conference, Held as Part of the Services Conference Federation, SCF 2020., Honolulu, 18-20 Sep. / IEEE Computer Society ; ed.: W. Qingyang [et al.] – Honolulu : Springer, 2020. – 155p.