

Implementando rastreabilidade aos dados de fermentação do cacau com blockchain para o projeto IoT-Cocoa

Levy Marlon Souza Santiago¹

¹Instituto de Matemática e Estatística – Universidade Federal da Bahia (UFBA)

levyssantiago@gmail.com

1. Motivação

A blockchain é uma tecnologia que foi inicialmente proposta por Satoshi Nakamoto com a Bitcoin em 2008 [Nakamoto 2008]. Esta tecnologia permite a constituição de uma rede entre pares (P2P - do inglês *peer-to-peer*) de registros para transacionar informações de forma distribuída e segura, sem a necessidade de uma terceira parte confiável (como bancos, corretoras, etc). Todos os nós desta rede compartilham uma base de dados distribuída chamada *ledger*, onde cada um possui uma réplica da mesma, e, dessa forma, os dados permanecem disponíveis a todo o momento, além de oferecer imutabilidade, visto que uma vez adicionada uma informação, esta nunca mais poderá ser alterada [Singhal et al. 2018]. Essa base de dados é organizada de uma forma em que fica quase impossível adulterar o valor de uma transação em toda a blockchain. Uma vez que não existe terceira parte confiável, para garantir a autenticidade das transações, a blockchain precisou da implementação de um mecanismo para assegurar que a transação a ser inserida na base é uma transação válida. Este mecanismo é chamado de consenso. O consenso é um protocolo de tolerância a falhas executado por cada nó da blockchain, para assegurar que todos entrem em um acordo, com relação às transações adicionadas na cadeia de blocos [Cachin and Vukolić 2017].

Embora a Bitcoin implemente uma máquina de estados simplificada, permitindo a criação de scripts não muito complexos, a partir de 2014, com o surgimento da Ethereum [Buterin et al. 2014], foi possível realizar operações mais complexas e transacionar muito mais informação do que somente o valor de uma moeda como na Bitcoin [Franco 2014]. Isso se deu porque a Ethereum trouxe consigo a implementação de um artefato que permite a execução de uma máquina de Turing completa, o chamado contrato inteligente (SMC - do inglês *smart contract*), que foi uma ideia proposta inicialmente por N. Szabo [Szabo 1997].

O lançamento da Bitcoin marcou como a primeira geração da blockchain (blockchain 1.0), que envolve apenas transações financeiras com a moeda digital. A proposta dos contratos inteligentes com a rede Ethereum, marcou o início da blockchain 2.0, e hoje, esta tecnologia encontra-se na geração 3.0, com as plataformas blockchain que foram desenvolvidas a partir de melhorias em aspectos como escalabilidade, privacidade e sustentabilidade para serem aplicadas em diversas áreas como: transporte, saúde, agricultura, cidades digitais, dentre outros [Greve et al. 2018]. É nesta terceira geração em que vários pesquisadores estão estudando maneiras de integração da blockchain com a internet das coisas (IoT - do inglês *internet of things*), onde sensores e outros dispositivos que trazem inteligência aos objetos do mundo real, possam armazenar dados em uma base de dados distribuída, segura e rastreável.

Considerando a área da agricultura, Sabe-se que todo o processo de produção, até que um dado produto seja encaminhado para o consumidor, passa por várias fases, como a plantação, colheita, processamento, transporte, armazenamento, venda e assim por diante. Se qualquer uma das fases for forjada, irá gerar um risco de segurança para o alimento, consumidor e produtor [Xie et al. 2017]. A IoT e a blockchain são novas tecnologias que podem contornar este problema e oferecer não só uma maior segurança do processo e dos dados, como também automatização nas cadeias de suprimentos (SC - do inglês *supply chain*) de diversos tipos de produtos. A IoT oferecendo sensores que capturam em tempo real dados sobre o produto e o ambiente assim como localização e hora em que a captura foi realizada, e a blockchain fornecendo suporte para armazenamento distribuído de dados, os quais podem ser validados mesmo por quem não é dono dos dados da SC [Kim and Laskowski 2018].

São vários os autores que estão estudando e propondo utilizar as duas tecnologias para aprimorar as SCs. [Tian 2016] propõe um framework conceitual para SC de alimento agrícola utilizando RFID e blockchain, compondo assim um sistema de rastreamento de informações seguras em toda a SC não só dos dados de localização mas também monitoramento da produção. [Alzahrani and Bulusu 2018] propõem um sistema descentralizado que identifica produtos falsificados sem a necessidade de uma terceira parte de confiança, assim, utilizam os nós da rede da blockchain no processo de autenticação e cada produto possui uma etiqueta NFC que contém detalhes do produto. [Augusto et al. 2019] propõem uma aplicação que utiliza a plataforma Ethereum como blockchain para usar em SCs e logística para rastreamento de dados dos produtos, contando com o uso de dispositivos IoT e sensores que fazem a leitura constantemente de um dado produto.

2. Justificativa

O trabalho visa não só tratar sobre como utilizar blockchain como ferramenta para rastreabilidade e segurança de dados obtidos por sensores IoT, o que vai trazer conhecimentos para a comunidade neste quesito, como também propõe a implementação de uma aplicação para resolver um problema de um projeto específico: o IoT-Cocoa. O projeto IoT-Cocoa [Abijaude et al. 2019] objetiva o uso de sensores IoT para controle da produção do cacau gourmet, de forma a ajudar o produtor a monitorar o processo de fermentação do cacau. Dentro deste processo deseja-se utilizar a blockchain como ferramenta para adicionar segurança e rastreabilidade aos dados obtidos pelos sensores no momento da fermentação. Assim, este trabalho objetiva realizar uma proposta de aplicação que utilize a blockchain para adicionar a funcionalidade de rastreabilidade das capturas dos sensores (temperatura, umidade, etc) ao projeto IoT-Cocoa e, conseqüentemente, mais segurança e confiabilidade para os produtores e consumidores.

3. Problema

Portanto, o problema que o trabalho pretende solucionar é a seguinte questão: “Como incluir a funcionalidade de rastreabilidade aos dados de sensores para o projeto IoT-Cocoa utilizando blockchain?”

Referências

- Abijaude, J. W., Santiago, L., de Lima Sobreira, P., Wahab, O. A., and Greve, F. (2019). Iotcocoa-an iot platform to assist gourmet cocoa production. In *2019 IEEE Latin-American Conference on Communications (LATINCOM)*, pages 1–6. IEEE.
- Alzahrani, N. and Bulusu, N. (2018). Block-supply chain: A new anti-counterfeiting supply chain using nfc and blockchain. In *Proceedings of the 1st Workshop on Cryptocurrencies and Blockchains for Distributed Systems*, pages 30–35.
- Augusto, L., Costa, R., Ferreira, J., and Jardim-Gonçalves, R. (2019). An application of ethereum smart contracts and iot to logistics. In *2019 International Young Engineers Forum (YEF-ECE)*, pages 1–7. IEEE.
- Buterin, V. et al. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. *white paper*, 3(37).
- Cachin, C. and Vukolić, M. (2017). Blockchain consensus protocols in the wild. *arXiv preprint arXiv:1707.01873*.
- Franco, P. (2014). *Understanding Bitcoin: Cryptography, engineering and economics*. John Wiley & Sons.
- Greve, F. G., Sampaio, L. S., Abijaude, J. A., Coutinho, A. C., Valcy, Í. V., and Queiroz, S. Q. (2018). Blockchain e a revolução do consenso sob demanda. *Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (SBRC)-Minicursos*.
- Kim, H. M. and Laskowski, M. (2018). Toward an ontology-driven blockchain design for supply-chain provenance. *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 25(1):18–27.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system,” <http://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Singhal, B., Dhameja, G., and Panda, P. S. (2018). *Beginning Blockchain: A Beginner’s Guide to Building Blockchain Solutions*. Springer.
- Szabo, N. (1997). The idea of smart contracts. *Nick Szabo’s Papers and Concise Tutorials*, 6.
- Tian, F. (2016). An agri-food supply chain traceability system for china based on rfid & blockchain technology. In *2016 13th international conference on service systems and service management (ICSSSM)*, pages 1–6. IEEE.
- Xie, C., Sun, Y., and Luo, H. (2017). Secured data storage scheme based on block chain for agricultural products tracking. In *2017 3rd International Conference on Big Data Computing and Communications (BIGCOM)*, pages 45–50. IEEE.