Projeto de Formatura – 2024

PCS - Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais

Engenharia de Computação

Tema:

MiniMoni: sistema de micropagamentos para *streaming* de vídeo

Introdução

Serviços de *streaming* de vídeo dominaram o mercado digital. Em 2024, o mercado de streaming de vídeo atingiu o patamar de US$544 bilhões de valor de mercado. A maioria dessas empresas operam no modelo de assinatura mensal, o que torna quase que obrigatório a assinatura de ao menos um desses serviços. Em 2024, 99% de todos os lares dos EUA pagam por pelo menos um ou mais serviços de *streaming*.

Porém, do ponto de vista do cliente, isso causa o efeito conhecido como fadiga da assinatura. Uma pesquisa realizada pela YouGov em 2024 revelou que mais da metade dos americanos se inscreveram para assistir a apenas um programa. Essa mesma pesquisa também revela que a maioria dos clientes cancelou a assinatura pois não usavam o serviço por tempo suficiente, ou porque era muito caro.

Assim, temos um mercado em alta, mas com muitos desafios a frente. Nosso projeto tem como objetivo construir um sistema de *streaming* de vídeo baseado em pagamentos por segundo. Dessa forma, o cliente poderá pagar apenas pelo consumo, tendo uma cobrança mais justa.

Problema

Para que seja possível atingir o patamar de pagamentos por segundo, é necessário processar micropagamentos, na escala de centavos. Isso, configura um cenário desafiador para pagamentos. Primeiro, temos que garantir que um custo de operação baixo, para que as taxas não excedam o valor dos pagamentos. Também, como trata-se de pagamentos por segundo, é necessário garantir que seja possível processá-los sem que haja sobrecarga na rede.. Outros fatores também são essenciais, como a baixa latência entre o pagamento e sua confirmação.

Ao analisarmos as soluções atuais para micropagamentos, concluímos que existem três abordagens possíveis:

1. **Serviços de pagamentos tradicionais**: apresentam muitos intermediários, o que leva a uma taxa alta e demora na confirmação. Para tecnologias de pagamentos instantâneos como o PIX, sua rede não suportaria milhões de pagamentos por segundo.
2. **Serviços de pagamentos em blockchain**: podem ter taxas menores e tempo confirmação baixos, porém, as redes não suportam milhões de pagamentos por segundo.
3. **Canais de pagamentos**: canais de pagamentos atuam como uma camada abaixo das *Blockchains*. Assim, os pagamentos são realizados apenas na abertura e no fechamento do canal, o restante dos pagamentos são executados *off-chain*. Essa é a abordagem escolhida para fazermos pagamentos junto do *streaming* de vídeo.

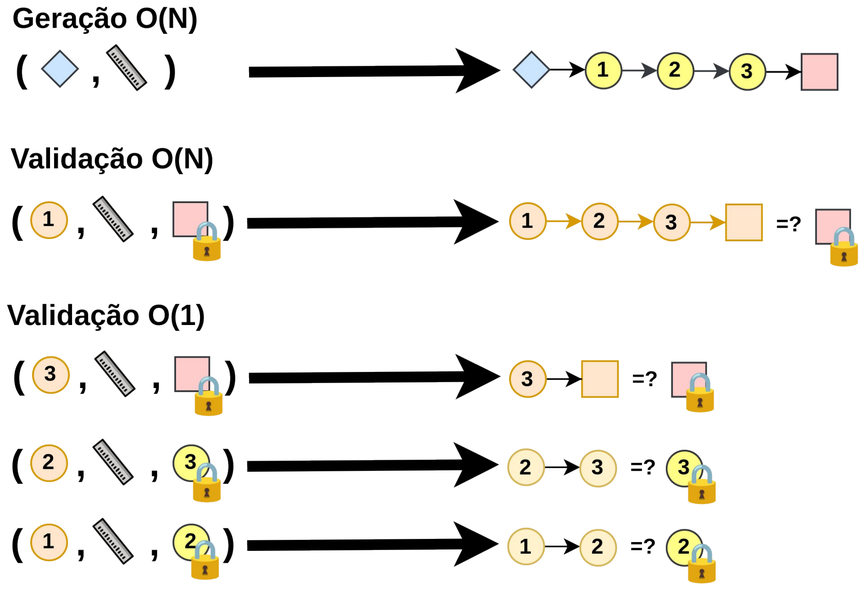
Por fim, dentre os canais de pagamentos, encontramos um esquema de micropagamentos baseados em *hashes* encadeados, proposto por Rivest em 1996. Esse método foi implementado na rede Ethereum em 2019. Nosso sistema se baseia nesse método.

Solução

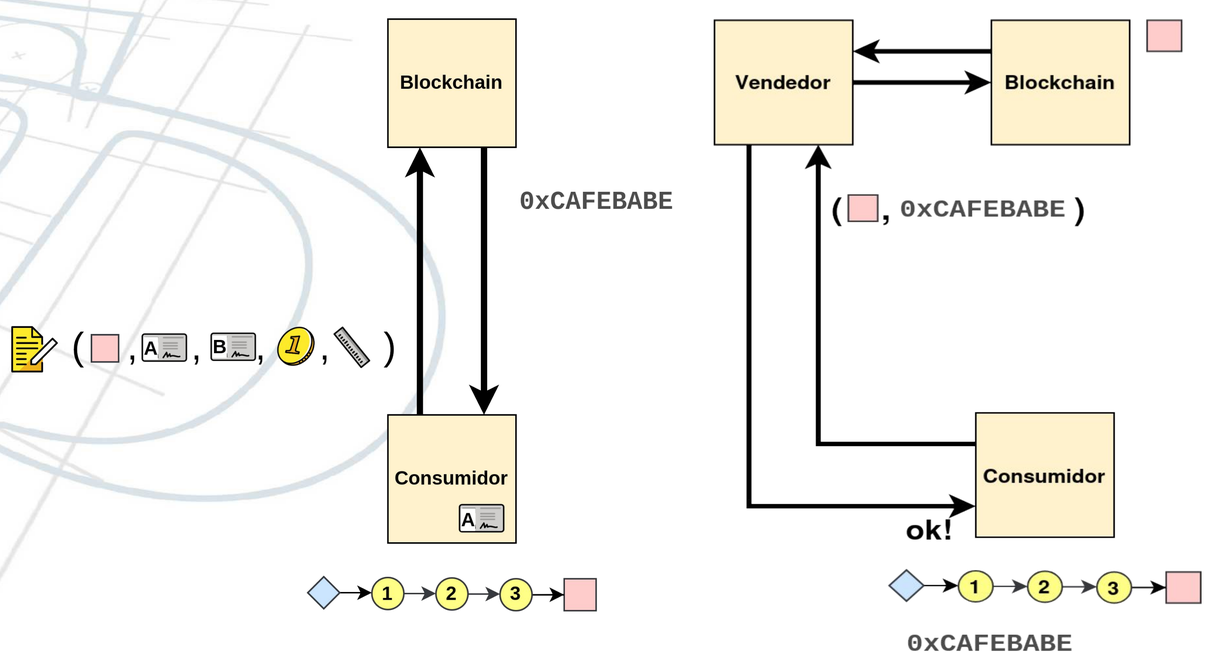
Dessa maneira, toda nosso sistema de micropagamentos em fluxo para *streaming* de video é construido com base no *Payword*. Para que seja possível executar micropagamentos em fluxo, foram desenvolvidos os seguintes módulos:

1. **Servidor de vídeo:** fornece os trechos de vídeo, de acordo com o protocolo HLS (HTTP Live Streaming) apenas se seguido a lógica do *Payword*.
2. **Player de vídeo:** para cada trecho de vídeo solicitado, é incluído um *token* no cabeçalho da requisição, que equivale por um pagamento.
3. **Carteira para micropagamentos:** permite que o Vendedor e o Consumidor gerenciem seus *tokens* para executar a abertura e fechamento do canal, bem como serve como fonte dos *tokens* para o player de vídeo..
4. **Interface para abertura e fechamento:** os canais de pagamentos são implementados na *Blockchain* e com auxilio dessas interfaces, o Consumidor abre o canal e o Vendedor fecha.

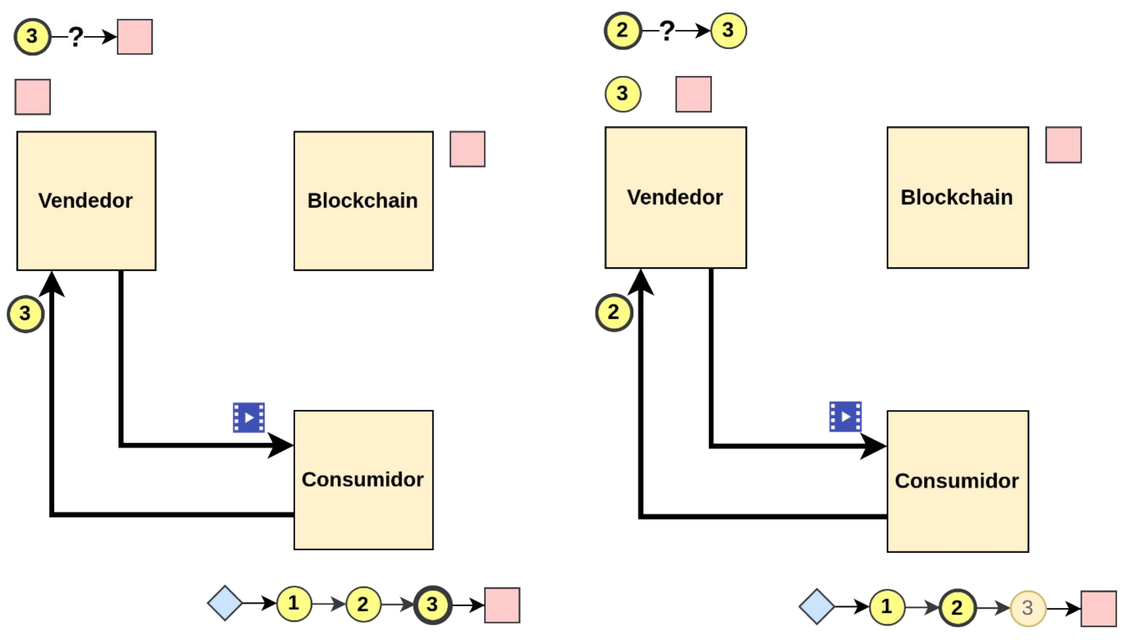
Hashes Encadeados



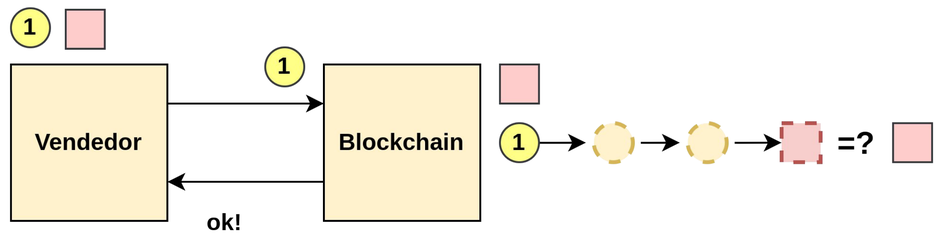
Abertura do canal



Pagamento em fluxo



Fechamento do canal



Integrante: Otávio Vacari Martins
Professor Orientador: Prof. Dr. Marcos A. Simplicio Jr.