

PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO FULL STACK

SISTEMA DE COLECIONÁVEIS INTEGRADO A BLOCKCHAIN

DYEGO LOURENÇO PIMENTEL

Orientador: Daniel Antônio Callegari

2024

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROPOSTA	3
2. OBJETIVOS DA CONSTRUÇÃO DA SOLUÇÃO	4
3. ELABORAÇÃO DA JORNADA DO USUÁRIO	5
4. APELO MERCADOLÓGICO DA SOLUÇÃO	6
5. CICLO DE DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO	7
6. MOCKUP DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO	8
7. ARQUITETURA DE SOFTWARE	10
8. VALIDAÇÃO DA SOLUÇÃO	11
9. REGISTROS DAS EVIDÊNCIAS DO PROJETO	12
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS E EXPECTATIVAS	13
REFERÊNCIAS.....	14

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROPOSTA

O projeto foi desenvolvido utilizando recursos da web 3.0, e tem como proposta um ambiente digital anônimo onde um usuário pode comprar uma ou mais artes através da blockchain, desta forma apenas a chave pública de sua carteira de criptomoedas estará visível entre as interações. Esta escolha se dá pelo fato de que nos últimos anos a internet tem evoluído de forma exponencial com o avanço da blockchain e inteligência artificial.

Pessoalmente acredito que no futuro usaremos plataformas digitais cada vez mais descentralizadas e privativas, onde o usuário resgatará a propriedade da sua própria identidade digital, tendo assim o poder de compartilhá-las com apenas as pessoas e empresas de sua confiança. A blockchain vem sendo testada massivamente nos últimos anos, e está ganhando cada vez mais força e funcionalidades úteis como são os casos dos NFT(tokens não fungíveis) e contratos inteligentes.

Através da blockchain com apenas a chave pública, podemos acessar ambientes digitais sem precisar fornecer nossos dados para alimentar os algoritmos de recomendação de grandes empresas e podemos transacionar valores sem o medo de vazamento de dados sensíveis.

“Um total de 3.020 chaves Pix de clientes do Banco do Estado do Pará S.A. (Banpará) tiveram dados vazados, [...] Segundo o BC, o vazamento ocorreu entre 20 de março e 13 de abril de 2024” (Agência Brasil, 2024).

2. OBJETIVOS DA CONSTRUÇÃO DA SOLUÇÃO

O principal objetivo do desenvolvimento da solução proposta neste Trabalho de Conclusão de Curso é criar um sistema web onde o usuário possa interagir sem a necessidade de inserção de dados pessoais para efetuar o registro sistêmico e ainda assim ser capaz de adquirir obras de arte de forma segura tanto do ponto de vista monetário quanto do ponto de vista do compartilhamento de dados pessoais desnecessários.

Este sistema é apenas um Produto Mínimo Viável (MVP), uma prova de conceito, mas pode facilmente ser aplicado a diversas empresas tradicionais que ainda utilizam cadastros em bancos de dados centralizados para acompanhar e interagir com os seus respectivos usuários.

“Segundo a pesquisa, tanto o Instant Payment Settlement (TIPS) do sistema do Euro como seu blockchain demonstraram ser capazes de processar mais de 40.000 transações por segundo.” (Exame, 2021)

Outro objetivo igualmente importante é o conhecimento prático que irei adquirir durante o processo de desenvolvimento desta solução, onde irei levantar os requisitos, desenhar o protótipo da aplicação utilizando a ferramenta Figma, desenvolver o Frontend da aplicação em angular, integrar com o Firebase que será o Backend e servidor na nuvem, realizar integrações com aplicativos da web3 entre outras coisas.

3. ELABORAÇÃO DA JORNADA DO USUÁRIO

O sistema de colecionáveis integrado a Blockchain tem como sua ideia central a coleção de artes digitais e para isso criei um tema para nosso álbum de coleção, o ZuckerVerso. Essa ideia brinca com o metaverso proposto pelo Mark Zuckerberg, onde existem diversas versões alternativas e divertidas do fundador da Meta.

Estes são os casos de uso para esta aplicação.

1. Registro de Usuário

Ator: Usuário

Descrição: O usuário deseja registrar-se no sistema para colecionar NFT.

Fluxo Principal de Eventos:

- 1.1. O usuário acessa a página inicial da lista de artes coleção.
- 1.2. O usuário conecta sua carteira da Metamask.
- 1.3. O sistema verifica e valida o acesso.
- 1.4. O sistema cria uma conta para o usuário armazenando apenas a chave privada de sua Metamask, que servirá como identificador anonimizado do usuário na plataforma.

2. Visualizar NFT

Ator: Usuário

Descrição: Um usuário deseja visualizar os NFT e os detalhes disponíveis.

Fluxo Principal de Eventos:

- 2.1. O usuário acessa a página inicial da coleção.
- 2.2. O usuário pode acessar uma determinada NFT para ver informações adicionais, como: título, descrição, imagem, preço, histórico de vendas, link para comprar e etc.

4. APELO MERCADOLÓGICO DA SOLUÇÃO

“O NFT mais caro do mundo é a The Merge, do artista digital anônimo Pak. A obra foi adquirida por cerca de 29 mil pessoas, [...], por US\$ 91,8 milhões via Nifty Gateway, em dezembro de 2021.” (InvestNews, 2022)

A arte tem acompanhado a espécie humana desde as pinturas rupestres, e o valor que damos a ela é subjetivo e pessoal. Hoje em dia podemos encontrar artes com utilidade real custando pouco, e outras sem utilidade prática custando milhões. No fim o que move o mercado da arte é a exclusividade, narrativa, e o sentimento.

A solução proposta neste documento conecta o usuário diretamente ao artista, e tem o potencial de criar comunidades exclusivas entre pessoas que compartilham da mesma admiração por algum tipo de arte ou produto, e o grande diferencial é que tanto o usuário quanto o artista podem fazer tudo isso de forma anônima caso desejem. Além da anonimidade, outros aspectos que reforçam o valor desta solução são a autenticidade, imutabilidade e facilidade transacional.

Uma das principais características de um NFT é a sua autenticidade, pois, cada token possui um identificador único que facilita e permite que o usuário de forma simples identifique sua originalidade. E aliado a esta característica temos também a imutabilidade devido ao fato de os NTF serem registrado na blockchain que é validado através de uma grande rede, com milhares de validadores conectados ao redor do mundo. E a facilidade de realizar transações é a cereja do bolo nessa equação, através da blockchain podemos fazer transferência de valor de forma incorruptível a qualquer hora e lugar.

5. CICLO DE DESENVOLVIMENTO DA SOLUÇÃO

Por se tratar do desenvolvimento de uma aplicação fullstack, irei listar abaixo as ferramentas escolhidas e suas respectivas características.

Figma, utilizei esta ferramenta para desenhar a ideia inicial de como seriam as telas do sistema, na seção 6 mostro algumas imagens do protótipo do sistema. Escolhi esta ferramenta pelo fato de ela ser uma das maiores do segmento e por ter um plano inicial gratuito.

Github, atualmente este é um dos maiores repositórios de código fonte do mundo, e o fato de usarem o Git para o versionamento de código, o torna uma escolha interessante para registrar a evolução do projeto. Fora isso, o Github tem uma ferramenta de CI/CD chamada Github Actions, que utilizei para realizar o deploy automático da aplicação. Esta escolha economiza tempo e garante a integridade do build da aplicação através dos testes automatizados realizados durante o processo de deploy.

Firebase, esta é uma solução em nuvem que o Google adquiriu e incorporou em suas soluções de nuvem. A proposta do Firebase é ser um Backend as a service (BAAS), e ele disponibiliza em sua versão gratuita diversos recursos, dos quais utilizei para essa solução o hosting para hospedar os arquivos estáticos da aplicação, e o banco de dados para armazenar o registro anonimizado do usuário.

Angular, mantido também pela equipe de desenvolvimento da Google, esse framework é um dos mais poderosos para o desenvolvimento de aplicações web, e foi a ferramenta que escolhi para desenvolver a camada de Frontend da aplicação proposta neste documento.

6. MOCKUP DA PROPOSTA DE SOLUÇÃO

Antes de iniciar o Desenvolvimento do sistema, após realizar a análise inicial dos requisitos. Criei um protótipo de baixa fidelidade para servir como um norte no desenvolvimento da aplicação, segue abaixo as imagens deste protótipo.

(Tela inicial de listagem dos itens da coleção)



(Tela individual do item da coleção)



7. ARQUITETURA DE SOFTWARE

Todos os arquivos relacionados a este projeto estão disponíveis na seção 9 deste documento.

Escolhi como parte da arquitetura deste software desenvolver a camada de Backend utilizando a plataforma em nuvem da Google, o Firebase, onde através de um script presente no repositório do GitHub, mencionado anteriormente, no path /github/workflows, é realizado o Build e Deploy automático do projeto diretamente para o hosting do Firebase, através do Github Actions.

Na camada de Frontend da aplicação utilizei o framework Angular 18, e através dele construí as páginas, integrações e recursos de navegação. Veja a seguir a estrutura de arquivos do projeto:

```
| src
|___ app
|___ pages
|___ components
|___ passo-a-passo
|___ home
|___ collection
|___ list
|___ nft
|___ services
|___ authentication
|___ metamask
|___ firebase
|___ opensea
|___ environments
```

8. VALIDAÇÃO DA SOLUÇÃO

A fim de manter a coerência sistêmica criei testes unitários para validar o perfeito funcionamento das funcionalidades e telas desenvolvidas. Para realizar esta tarefa, os testes foram implementados através do karma e Jasmin, desta forma sempre que formos realizar o build do sistema, todos os componentes serão testados individualmente. Além disso, devido o fluxo de contínuos integration CI/CD implementado através do Github actions, o projeto é testado, buildado e o próprio script realiza o deploy no hosting do firebase, evitando qualquer intervenção e erros humanos durante este processo.

Outro ponto extremamente importante foi a utilização das variáveis de ambiente para disponibilizar as chaves de API de forma segura e secreta nos ambientes. Durante o processo de desenvolvimento utilizo as chaves no arquivo `environment.ts`, mas ao enviar o projeto para o repositório do github, por questões de segurança este arquivo é removido do fluxo através do arquivo `.gitignore`, este arquivo é responsável por manter determinados arquivos sensíveis apenas no ambiente local de desenvolvimento. Durante o processo de Build e Deploy do Github Actions as variáveis de ambiente são definidas de forma secreta buscando diretamente nas variáveis definidas previamente no ambiente de produção.

Vale ressaltar que, utilizei a abordagem de registro anonimizado do usuário, por este meio o login do usuário para conseguir acesso de leitura e gravação no banco de dados firestore, o usuário precisa gerar um token único e isso é feito através da carteira Metamask. Quando o usuário conecta a carteira no sistema, uma requisição Get é enviada para o autenticador do Firebase verificando se a chave publica dessa carteira já foi cadastrada anteriormente, caso não tenha sido, outra requisição é enviada cadastrando aquele usuário. Desta forma apenas usuários autenticados no sistema conseguem utilizar as demais funcionalidades envolvendo o banco de dados, como por exemplo favoritar itens e manter estes dados armazenados para recuperá-los no futuro.

9. REGISTROS DAS EVIDÊNCIAS DO PROJETO

O sistema está disponibilizado online de forma publica através dos links abaixo, mas vale reforçar que para ter acesso a todas as funcionalidades, é necessário a instalação da extensão de navegador carteira Metamask, o link para realizar a instalação da carteira também esta relacionado abaixo:

Link do sistema em produção: <https://zuckerverso.com.br>

Link de backup do sistema em produção: <https://zuckerverso.web.app/>

Link do repositório no Github: <https://github.com/DyegoPimentel/zuckerverso>

Link da Carteira Metamask: <https://metamask.io/>

Link do passo a passo para instalar o sistema localmente:

<https://zuckerverso.com.br/passo-a-passo>

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS E EXPECTATIVAS

A conclusão da Pós-graduação em Desenvolvimento Fullstack é um marco de extrema felicidade na minha vida. Gostaria de agradecer a Deus pela oportunidade de avançar nessa jornada do conhecimento e a minha esposa que sempre me apoia e incentiva a evoluir.

Penso na vida como uma jornada e atualizar o mundo é o meu propósito de vida, por este motivo escolhi trilhar o caminho da Tecnologia da Informação, pois tenho plena convicção do impacto positivo que todos os profissionais desta área aplicam ao mundo.

Espero poder contribuir com um futuro melhor aos nossos descendentes através do desenvolvimento e automatização inteligente, diminuindo a desigualdade e aumentando a qualidade de vida e produtividade das pessoas.

REFERÊNCIAS

Agência Brasil – (<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2024-04/banco-central-comunica-o-vazamento-de-dados-de-3-mil-chaves-pix>)

Exame

<https://exame.com/future-of-money/cbdcs-o-que-voce-precisa-saber>

InvestNews

<https://investnews.com.br/cryptonews/nfts-mais-caras-do-mundo-2022/#:~:text=O%20NFT%20mais%20caro%20do,Gateway%2C%20em%20dezembro%20de%202021>

