

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

SISTEMA DE CARREGAMENTO DA CARTEIRINHA DA UFMG

ALUNO: ARTHUR PEREIRA RAMOS AMARAL
ORIENTADOR: WAGNER MEIRA JUNIOR

BELO HORIZONTE, Minas Gerais
2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

SISTEMA DE CARREGAMENTO DA CARTEIRINHA DA UFMG

Monografia do tipo de atividade tecnológica,
elaborada como requisito para conclusão do
curso de Sistemas de Informação da
Universidade Federal de Minas Gerais

**Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da Computação**

**ALUNO: ARTHUR PEREIRA RAMOS AMARAL
ORIENTADOR: WAGNER MEIRA JUNIOR**

Belo Horizonte, Minas Gerais
2023

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia tem trazido cada vez mais soluções para facilitar o nosso dia a dia. E no ambiente acadêmico não é diferente. Neste projeto de monografia, vamos abordar a criação de um sistema de carregamento da carteirinha da UFMG, semelhante ao utilizado pelo CEFET-MG e pelos ônibus de transporte público de Belo Horizonte.

O objetivo deste projeto é permitir que alunos e professores possam utilizar a carteirinha como meio de pagamento em diversos locais dentro da universidade, como restaurantes universitários e bibliotecas, por exemplo. Com isso, espera-se reduzir a necessidade de uso de dinheiro em espécie e cartões de débito e crédito, proporcionando mais praticidade e segurança nas transações realizadas na UFMG.

Essa iniciativa é importante porque, além de trazer mais comodidade para os usuários, também pode contribuir para a redução de filas e aglomerações nos locais de pagamento, otimizando o tempo e melhorando a experiência dos usuários. Além disso, essa solução pode ser um incentivo para a adoção de práticas mais sustentáveis, como a redução do uso de papel moeda e plásticos de cartões.

Dessa forma, este projeto de monografia buscou apresentar a proposta de um sistema de carregamento da carteirinha da UFMG, visando contribuir para a melhoria da rotina acadêmica dos usuários e para a construção de uma universidade mais moderna e sustentável.

2. DESCRIÇÃO DAS TAREFAS FEITAS

2.1 Criação do banco de dados

Para o desenvolvimento do sistema de carteirinha da UFMG, optamos pelo MongoDB como sistema de banco de dados. Essa escolha foi motivada por alguns fatores distintos:

- **Modelagem Flexível:** O MongoDB utiliza um modelo de dados flexível baseado em documentos BSON, o que facilita a representação de informações complexas de forma simples e hierárquica.
- **Escalabilidade Horizontal:** O MongoDB é conhecido por sua capacidade de escalabilidade horizontal, permitindo a expansão eficiente do sistema com o aumento da carga de dados.
- **Consulta Rápida:** A capacidade de indexação eficiente e suporte a consultas complexas tornam o MongoDB uma escolha adequada para sistemas que exigem recuperação rápida de informações.

Para o sistema de carteirinha da UFMG, criamos uma coleção chamada Users em um banco de dados chamado Monografia, que ficou estruturado da seguinte maneira:

```
{  
  "_id": ObjectId("ID_DO_USUARIO"),  
  "name": "Nome",  
  "surname": "Sobrenome",  
  "balance": 100.00, // Exemplo de saldo inicial  
  "serialNumber": "NUMERO_DE_SERIE",  
  "profilePhoto": "NOME_DA_IMAGEM_NO_BUCKET_S3",  
}
```

Integramos o sistema com o Amazon S3 para armazenar e recuperar as imagens. Como o bucket é público, a recuperação das fotos de perfil é feita através da URL direta no bucket do S3.

Essas escolhas e abordagens proporcionarão uma base sólida para o armazenamento e recuperação de dados no MongoDB, oferecendo flexibilidade, escalabilidade e desempenho adequados às necessidades do nosso sistema.

2.2 Criação do backend

Optamos por desenvolver o backend do sistema de carteirinha da UFMG utilizando Node.js com o framework Express e TypeScript. Essa escolha foi motivada pelos seguintes benefícios:

- **Velocidade de Desenvolvimento:** Node.js permite o desenvolvimento rápido e eficiente de aplicativos, enquanto o Express simplifica a criação de APIs robustas.
- **Escalabilidade:** A arquitetura baseada em eventos do Node.js é altamente escalável, sendo adequada para sistemas que podem enfrentar um aumento significativo no número de usuários.
- **TypeScript para Tipagem Estática:** TypeScript traz a vantagem da tipagem estática, proporcionando um desenvolvimento mais seguro e reduzindo erros comuns.

Para as rotas do nosso backend criamos duas rotas, no qual o código fornecido no arquivo `user.routes.ts` é o seguinte:

```
router.get('/user/:serialNumber', async (req: Request, res: Response) => {  
  try {  
    const serialNumber = req.params.serialNumber;  
    const user = await User.findOne({ serialNumber: serialNumber });  
  
    if (!user) {  
      return res.status(404).json({ message: 'Usuário não encontrado' });  
    }  
  
    return res.status(200).json({ data: user });  
  } catch (error) {  
    return res.status(500).json({ message: 'Erro ao buscar usuário' });  
  }  
});
```

Esta rota recebe um número de série como parâmetro na URL e retorna as informações do usuário correspondente, caso exista. Se o usuário não for encontrado, a resposta será um status 404 indicando que o usuário não foi encontrado. Em caso de erro, a resposta será um status 500.

```
router.post('/user/:serialNumber/:recharge', async (req: Request, res: Response) => {  
  try {  
    const { serialNumber, recharge } = req.params;  
    const user = await User.findOne({ serialNumber: serialNumber });  
  
    if (!user) {  
      res.status(404).json({ message: "Usuário não encontrado" });  
    }  
  }
```

```
    } else {  
      user.balance += parseFloat(recharge);  
      await user.save();  
      return res.status(200).json({ data: user });  
    }  
  
  } catch (error) {  
    res.status(500).send('Erro ao realizar operação: ' + error);  
  }  
});
```

Esta rota permite recarregar o saldo do usuário com o número de série fornecido. Se o usuário não for encontrado, a resposta será um status 404 indicando que o usuário não foi encontrado. Se a operação for bem-sucedida, a resposta será um status 200 com as informações atualizadas do usuário. Em caso de erro, a resposta será um status 500.

Essas rotas fornecem a funcionalidade básica para buscar usuários e recarregar saldos no sistema de carteirinha da UFMG.

2.3 Criação do design no figma e Criação do frontend

Foi feito também a criação do design do sistema usando o Figma. Foram desenvolvidas 4 páginas:

- **Página inicial:** Nesta pagina há dois textos informando que o totem é feito para carregar a carteirinha da UFMG, a logo criada por mim e um botão com o seguinte dizer: “APROXIME SUA CARTEIRINHA DO SENSOR”
- **Página de dados:** Após aproximar a carteirinha o usuário será redirecionado para uma segunda página, na qual estarão dispostos seus dados como nome, foto e saldo da carteirinha, juntamente com uma saudação de bom dia, boa tarde ou boa noite, que se altera dinamicamente de acordo com a hora do dia
- **Página de recarga:** Nesta página o usuário poderá digitar o valor que deseja recarregar na carteirinha. Serão dispostos também um texto com os dizeres: “Quanto você deseja recarregar?”, juntamente de um gif de um emoji em forma de pensamento e um botão para continuar
- **Página de sucesso:** Nesta página o usuário receberá uma mensagem de “Recarga Finalizada!”, juntamente com um gif animado de um “check”, um texto informando o valor que foi carregado, e um botão escrito “FINALIZAR”, no qual limpará todos os seus dados do cache e o redirecionará para a página inicial, para que outro usuário possa seguir o mesmo fluxo de uso do sistema.

Adianta-se de antemão que na Monografia II decididiu-se focar apenas na versão do sistema voltado ao usuário (parte de crédito), e que o sistema ainda não possui integração com nenhuma API de pagamento, como foi explicado no relatório inicial. Vale ressaltar que, em caso de uso do sistema em produção, seria necessário desenvolver a versão de administrador (parte de débito), para que sejam feitas as transações com o uso da carteirinha, e que apresentamos na Monografia I, uma possível API de pagamento em cartão de crédito e débito.

2.2 Implementação do sistema

Durante a implementação do sistema, assim como foi discutido na Monografia I, haveria uma versão beta do sistema, e foi decidido que seriam criados "totens" de carregamento para os alunos da UFMG recarregarem suas carteirinhas. Esses totens podem ser automatizados ou humanizados, e a escolha entre eles depende de diversos fatores.

No caso dos totens automatizados, eles seriam semelhantes aos encontrados em restaurantes fast-food, como McDonald's e Burger King. Eles teriam uma interface interativa para que o usuário possa realizar o carregamento da sua carteirinha sem a necessidade de atendimento por uma pessoa real. Essa abordagem automatizada seria altamente eficiente e economizaria tempo, proporcionando uma experiência ágil e autônoma.

Para este trabalho, apresetamos a versão do sistema que funcionaria nos totens automatizados, no entanto, a decisão final sobre qual abordagem adotar deve ser feita em conjunto com a universidade, considerando a viabilidade de recursos da mesma, os resultados da versão beta e as necessidades e preferências dos usuários.

Essa avaliação detalhada permitirá determinar a abordagem mais adequada para a versão final do sistema, levando em consideração a viabilidade, a conveniência, a eficiência e a experiência do usuário.

3. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou o desenvolvimento e implementação de um sistema de carregamento da carteirinha universitária com o objetivo de agilizar e facilitar as transações financeiras dentro do ambiente acadêmico. O principal foco do projeto foi a comodidade do usuário, eliminando a necessidade de dinheiro em espécie e reduzindo o tempo de espera em filas, principalmente nos restaurantes universitários. A versão do sistema que desenvolvemos conta

com um backend feito em Node.js e um frontend feito em next.js, ambos usando typescript, além de um banco de dados Mongo.db para armazenamento dos usuarios e deus dados.

Os resultados esperados com a implantação do sistema são a redução do uso de dinheiro em espécie, a diminuição do tempo de espera nos restaurantes universitários, lanchonetes dos prédios da universidade e a simplificação dos pagamentos em bibliotecas, além da possibilidade de expansão do sistema para outras areas da universidade como o Centro Esportivo Universitário. Esses resultados contribuirão para uma experiência mais conveniente e eficiente para os usuários, acompanhando a tendência atual de avanço tecnológico e diminuição do uso de dinheiro em espécie.

Em conclusão, o desenvolvimento e implementação do sistema de carregamento da carteirinha universitária representam um avanço significativo na modernização e agilização das transações financeiras no ambiente acadêmico. A utilização de tecnologias como APIs de pagamento e totens de carregamento proporcionam praticidade, segurança e eficiência aos usuários. Espera-se que este sistema contribua para melhorar a experiência dos estudantes, reduzir o uso de dinheiro em espécie e otimizar o tempo nas transações financeiras dentro da universidade.

4. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- <https://www.sistemas.cefetmg.br/creditos-operacoes-basicas/>
- <https://www.sistemas.cefetmg.br/sinapse-modulo-refeitorio/>
- <https://stripe.com/br>
- <https://developer.paypal.com/api/rest/>
- <https://docs.adyen.com/>
- https://developer.apple.com/documentation/passkit/apple_pay
- <https://developers.google.com/pay/api?hl=pt-br>
- <https://pay.samsung.com/developers>