

Sistema para controle de fluxo de passageiros via microcontrolador de baixo custo autenticado por QR-Code**Passenger flow control system via low-cost microcontroller authenticated by QR-Code**

DOI:10.34117/bjdv6n7-433

Recebimento dos originais: 10/06/2020

Aceitação para publicação: 17/07/2020

Guilherme Alves Silva

Graduando em Ciências da Computação
Instituição: Universidade Federal de Jataí
Endereço: BR 364, KM 195, nº 3800, Jataí - GO, Brasil
E-mail: guilherme96.cdc@gmail.com

Filipe Nascimento Teixeira

Graduando em Ciências da Computação
Instituição: Universidade Federal de Jataí
Endereço: BR 364, KM 195, nº 3800, Jataí - GO, Brasil
E-mail: fn.teixeira@hotmail.com

Genildo Ferreira Costa Filho

Graduando em Ciências da Computação
Instituição: Universidade Federal de Jataí
Endereço: BR 364, KM 195, nº 3800, Jataí - GO, Brasil
E-mail: genildo974@gmail.com

Victor Turcatto Pereira

Graduando em Ciências da Computação
Instituição: Universidade Federal de Jataí
Endereço: BR 364, KM 195, nº 3800, Jataí - GO, Brasil
E-mail: victorturcattopereira@gmail.com

Walter Alves Costa

Graduando em Ciências da Computação
Instituição: Universidade Federal de Jataí
Endereço: BR 364, KM 195, nº 3800, Jataí - GO, Brasil
E-mail: walteralves29@gmail.com

Franciny Medeiros Barreto

Mestre em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Uberlândia
Instituição: Universidade Federal de Jataí
Endereço: BR 364, KM 195, nº 3800, Jataí - GO, Brasil
E-mail: franciny@ufg.br

RESUMO

A Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí oferece aos estudantes o transporte Intercampi como serviço de transporte gratuito para docentes, discentes e funcionários. Alguns dos horários da rota Intercampi apresentam picos de passageiros, formando assim filas extensas. Dentro desse contexto, o objetivo deste trabalho é criar um sistema acessível para o controle de usuários do transporte estudantil oferecido pela Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí. O sistema é constituído pelo aplicativo mobile que gera QR Code's para a autenticação de usuários, um aplicativo desktop que realiza a leitura e decodificação do QR Code, um banco de dados, um microcontrolador Raspberry Pi e uma webcam convencional. Com um sistema eficiente e de baixo custo, será possível então contribuir para o controle de usuários de rotas Intercampi de universidades públicas.

Palavras-chave: QR Code, Transporte Estudantil, Sistema de Controle de Acesso, Raspberry Pi

ABSTRACT

The Federal University of Goiás - Regional Jataí offers students Intercampi transport as a free transport service for teachers, students and employees. Some of the schedules on the Intercampi route have peak passengers, thus forming long lines. Within this context, the objective of this work is to create an accessible system for the control of student transport users offered by the Federal University of Goiás - Regional Jataí. The system consists of the mobile application that generates QR Code's for user authentication, a desktop application that performs the reading and decoding of the QR Code, a database, a Raspberry Pi microcontroller and a conventional webcam. With an efficient and low cost system, it will then be possible to contribute to the control of users of Intercampi routes from public universities.

Keywords: QR Code, Student Transport, Access Control System, Raspberry Pi

1 INTRODUÇÃO

A Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí (UFG - Regional Jataí) oferece a rota *Intercampi* como serviço de transporte gratuito para docentes, discentes e funcionários que moram mais afastados do *campus* Jatobá ou não possuem condições de utilizar o ônibus circular da cidade. O *Intercampi* possui horários de chegada e saída entre o *campus* Riachuelo e o *campus* Jatobá. Alguns desses horários apresentam picos de passageiros, outros por serem no turno noturno deixam os estudantes e funcionários suscetíveis à assaltos e furtos. Ambas situações acontecem devido a falta de controle de pessoal autorizado na utilização do transporte em questão.

A Coordenação de Transporte da UFG - Regional Jataí tem como uma das responsabilidades gerenciar o transporte *Intercampi*. Porém, o setor não possui um sistema para o controle de fluxo de usuários, permitindo que qualquer pessoa passe pela catraca do ônibus, seja ela vinculada à universidade ou não.

No período matutino e vespertino, por exemplo, o pico de passageiros é maior, onde os usuários precisam chegar horas antes do horário de saída do ônibus, formando filas extensas para terem a oportunidade de entrarem sem exceder a capacidade máxima de passageiros.

De acordo com o contexto apresentado, os estudantes do curso de Ciências da Computação da UFG - Regional Jataí desenvolveram um sistema prático e simples capaz de auxiliar no controle de acesso ao transporte estudantil (CATE), evitando a formação de filas extensas e limitando o acesso apenas para pessoas que fazem parte do ambiente universitário.

No geral, o sistema é constituído pelo aplicativo *mobile* que gera *QR Code's* para a autenticação de usuários, a aplicação *desktop* que realiza a leitura e decodificação do *QR Code*, um banco de dados, um microcontrolador *Raspberry Pi* e uma *webcam* convencional. Desta forma, o passageiro mostra o *QR Code* no celular para a *webcam* conectada ao microcontrolador que ficarão sobre a catraca. A câmera lê o código e passa para a aplicação dentro do microcontrolador que decodifica e estabelece uma consulta ao banco de dados. O banco de dados é composto por uma lista de matrícula dos alunos ativos e registro dos funcionários autorizados a utilizar o transporte.

Se houver correspondência do código decodificado com alguma matrícula ou registro, o passageiro será liberado. A escolha da aplicação nesses termos foi pensando em um baixo custo de produção, minimizando o consumo de memória e facilitando as consultas e alterações à tabela.

Assim, é possível contribuir para a solução do problema de controle de usuários da rota *Intercampi* da UFG - Regional Jataí, beneficiando tanto os estudantes e funcionários, quanto ao setor responsável por este controle.

2 BASE TEÓRICA

2.1 QR CODE

O *Quick Response Code (QR Code)* é um código de barras bidimensional que possui a capacidade de armazenar um conjunto de caracteres de 7089 dígitos numéricos ou 4296 dígitos alfanuméricos que estão codificados em padrões visualmente quadriculados nos cantos superiores esquerdo e direito e no canto inferior esquerdo (MORASKI, et al. 2017).

2.2 RASPBERRY PI

O *Raspberry Pi* é um microcontrolador, do tamanho de um cartão de crédito convencional, com baixo custo financeiro. A utilização do microcontrolador é bem versátil de acordo com a série de decisões que foram tomadas para adequá-lo a uma aplicação (MORASKI, et al. 2017). Além disso, pode-se instalar *softwares* de terceiros que apoiarão na aplicação a ser desenvolvida (RICHARDSON, WALLACE, 2013).

2.3 POSTGRESQL

PostgreSQL é uma poderosa ferramenta de banco de dados relacional, de código aberto e gratuito que utiliza e estende a linguagem SQL. *PostgreSQL* vem com muitos recursos destinados a auxiliar os desenvolvedores a criar aplicativos, ajudando-os a gerenciar seus dados, independentemente do tamanho que seja o conjunto de dados (POSTGRESQL, 1996).

2.4 LINGUAGEM JAVA E ANDROID STUDIO

Java é uma linguagem computacional de alto nível com o objetivo de ser simples e eficiente. A linguagem popularizou-se por ser adequada no desenvolvimento de aplicações baseadas na rede Internet, redes fechadas ou programas completamente autossuficientes em diferentes sistemas operacionais (INDRUSIAK, 1996). Já o *Android Studio* é um ambiente integrado de desenvolvimento para aplicações Android. Popular pela sua ampla galeria de ferramentas que auxiliam o programador.

3 OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi a criação de um sistema acessível para o controle de usuários do transporte estudantil oferecido pela Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí. Para tanto, foram definidos os seguintes requisitos:

- **Cadastrar, modificar e excluir usuários:** o sistema permitirá que o administrador possa registrar, modificar e excluir informações de pessoas com número de matrícula registrado no banco de dados.
- **Gerar QR Code:** o sistema será capaz de gerar um *QR Code* diariamente para cada usuário a partir do número de matrícula do usuário, que será criptografado com a data de geração do código.
- **Autorizar ou impedir o acesso ao transporte:** o sistema permitirá que o usuário acesse a rota *Intercampi* a partir do *QR Code* do usuário gerado no celular.
- **Eficiência:** o sistema precisa ser eficiente, em termos de tempo de uso e desempenho do aparelho e da *webcam*.
- **Portabilidade:** o dispositivo tem portabilidade em aparelhos que utilizam o sistema *Android* versão 6.1.

4 METODOLOGIA

O desenvolvimento do sistema incluiu quatro fases: criação do projeto, definição da equipe, definição de componentes, definição da linguagem de programação e do banco de dados.

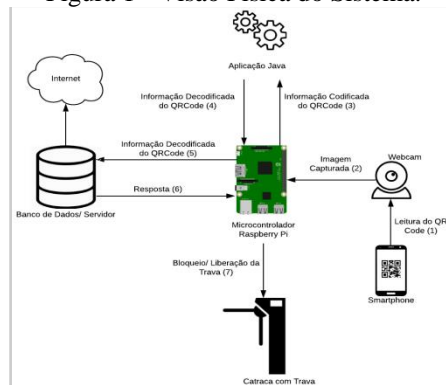
O projeto foi desenvolvido levando em consideração a qualificação da equipe (formada pelos autores deste trabalho), o tempo de implementação e os custos necessários. A linguagem de programação escolhida foi a linguagem *Java*, por possuir bons recursos e ser amplamente utilizada atualmente para o desenvolvimento de sistemas. Os componentes foram escolhidos para integrar de maneira prática e eficiente. O preço médio de mercado desses componentes é apresentado na tabela a seguir.

Tabela 1 - Componentes Físicos do Sistema

Item	Custo
Webcam	R\$ 30,00
Raspberry Pi 3	R\$ 200,00
Micro SD 64GB	R\$ 50,00
Netbeans, Android Studio, PostgreSQL	R\$ 0,00
Total	R\$ 280,00

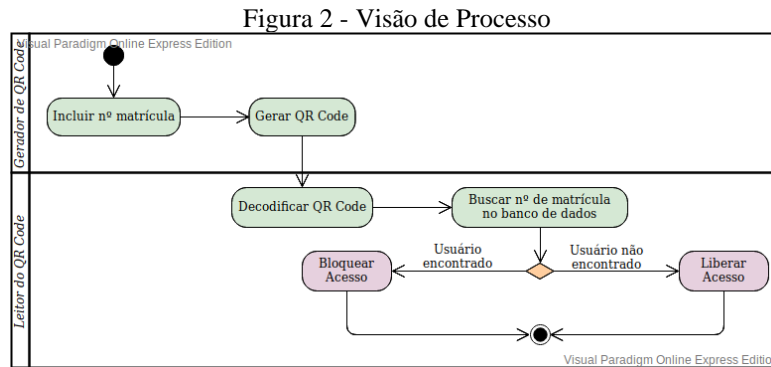
O sistema CATE possui duas interfaces de usuário: a interface de leitura do *QR Code* e a interface de geração de *QR Code* que será disponibilizada para os usuários. A figura 1 ilustra a representação do sistema CATE.

Figura 1 - Visão Física do Sistema.



5 RESULTADOS/ DISCUSSÕES

No cenário de implementação do protótipo, um dos membros utilizou a aplicação *mobile* em seu dispositivo *Android* para gerar o *QR Code* correspondente ao seu número de matrícula, já registrado no banco de dados. O sistema teve um atraso de 3 segundos para a *webcam* ler o código do usuário, o microcontrolador decodificá-lo e realizar a busca no banco de dados. Se o usuário for encontrado, um som é emitido, confirmando a liberação do acesso. Caso contrário, o sistema emitia um som que nega o acesso, sinalizando que o passageiro não possui autorização necessária para usar o transporte estudantil. A figura 2 ilustra a representação do cenário.



6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A equipe assume que os objetivos propostos foram cumpridos, visando o cadastramento de usuários, geração de *QR Code* à partir da aplicação Android e controle de acesso à rota *Intercampi*. Assim, o fluxo de usuário do transporte *Intercampi* da UFG – Regional Jataí pode ser controlado por meio de um sistema com uma interação simples, moderna e, principalmente, de baixo custo. Apesar do sucesso no cenário de implementação, ainda existem etapas importantes para o sucesso completo da aplicação, por exemplo, a etapa de testes e implantação do sistema, garantindo que o sistema seja operacional.

REFERÊNCIAS

- INDRUSIAK, Leandro Soares. Linguagem java. **Grupo JavaRS JUG Rio Grande do Sul**, 1996.
- MORASKI, Eden Rogelio. **QRC Door: gerenciamento e controle de acesso físico**. 2017.
- POSTGRESQL, Behandelt. **PostgreSQL**. Disponível em: <<http://www.PostgreSQL.org/about>>. 1996.
- RICHARDSON, Matt; WALLACE, Shawn. Primeiros passos com o raspberry pi. **Primeira Edição. Novatec Editora Ltda**, p. 20, 2013.