

Aplicativo de monitoramento e análise de dados para o diagnóstico de crises epiléticas

Gabriele Namie Okabayashi, Laura da Silva Dalbem

Prof. Tit. Glauco A. P. Caurin, Paulo H Polegato

Escola de Engenharia de São Carlos/Universidade de São Paulo

gabinamieo@usp.br, laura.dalbem@usp.br, gcaurin@sc.usp.br, paulopolegato@usp.br

Objetivos

O diagnóstico da epilepsia apresenta um grande desafio, pois os sinais que indicam seu comportamento são geralmente detectados apenas durante os estados ictais, isto é, momentos que antecedem e ocorrem durante as crises epiléticas [1]. O exame mais comum utilizado nesse processo é a Eletroencefalografia (EEG), no entanto, a baixa frequência de convulsões entre os pacientes epiléticos — com uma média de 3,5 episódios por ano [2] — dificulta a captura espontânea desses eventos durante o exame.

Nos últimos anos, o uso de tecnologias vestíveis (wearable devices) tem ganhado destaque no diagnóstico e tratamento da epilepsia. Em vista disso, este projeto tem como objetivo implementar um sistema de aquisição e armazenamento de dados em nuvem, coletados por um dispositivo vestível capaz de prever crises epiléticas [3], com os dados sendo disponibilizados em um aplicativo móvel.

Métodos e Procedimentos

Este projeto explora diversos conceitos relacionados à Internet das Coisas (IoT) médicas, com ênfase no uso de dispositivos vestíveis. Foram abordados temas como protocolos de comunicação, desenvolvimento de aplicativos móveis e serviços em nuvem. Para atender a essas necessidades, foram escolhidos o Bluetooth Low Energy (BLE) para

comunicação, o React Native para o desenvolvimento mobile, e os serviços da Amazon Web Services (AWS) para o armazenamento em nuvem.

A comunicação via Bluetooth BLE foi implementada no aplicativo com o objetivo de otimizar o consumo de energia e garantir rápida atualização dos dados. No lado do servidor, uma placa ESP32 foi configurada para criar serviços BLE, anunciar sua presença e enviar notificações com dados dos sensores ao cliente. O dispositivo Android atuou como cliente, sendo programado para detectar, conectar e trocar dados com o servidor BLE, os quais são apresentados em gráficos no aplicativo. A interface gráfica do aplicativo foi estruturada com três páginas principais: **Login**, **Conexão com Dispositivos** e **Visualização dos Dados**. Essas páginas foram desenvolvidas em React Native, garantindo compatibilidade com aparelhos Android e iOS. A página de login foi integrada ao serviço de autenticação de usuários da AWS, assegurando um fluxo completo de autenticação e segurança dos dados. Além disso, foi implementada uma diferenciação entre tipos de usuários, permitindo acessos distintos para pacientes e médicos.

A integração com a AWS visou o armazenamento dos dados dos sensores. Optou-se pelo uso do Amazon DynamoDB devido à sua alta performance no tratamento de grandes volumes de dados. Através do AWS Amplify, os dados são enviados e

armazenados no DynamoDB, onde podem ser estruturados e acessados conforme a necessidade.

Resultados

A aplicação permitiu uma comunicação eficiente e segura, entre o dispositivo vestível e o aplicativo com troca de dados, atualização e disponibilização deles em tempo real.

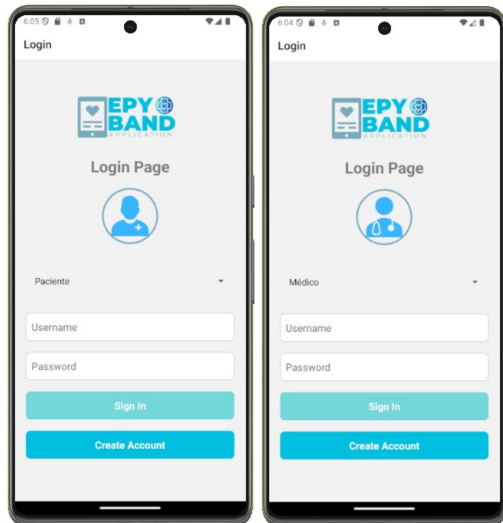


Figura 1: Captura da tela de Login com interfaces gráficas diferentes em relação ao tipo de usuário.

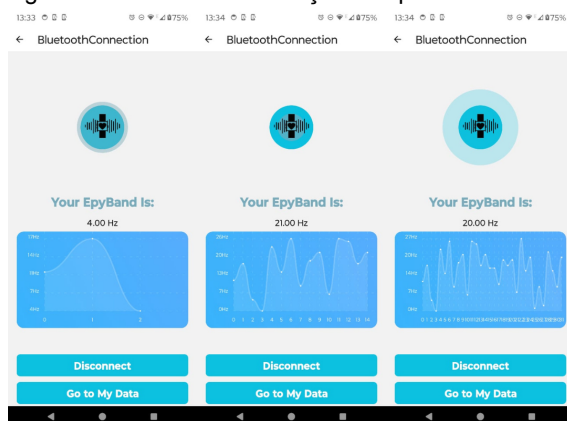


Figura 2: Fluxo de páginas do monitoramento de dados em tempo real.

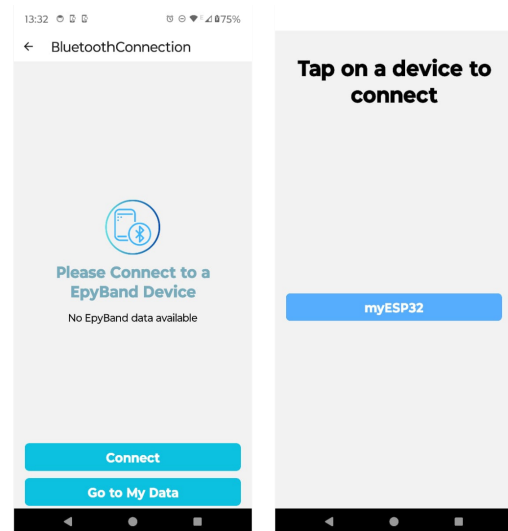


Figura 3: Tela de conexão Bluetooth e dispositivos disponíveis

Conclusões

Este projeto explorou conceitos de protocolos de comunicação, desenvolvimento mobile e serviços em nuvem, focando na aplicação de tecnologias emergentes na Internet das Coisas Médicas, com ênfase em dispositivos vestíveis para monitoramento em tempo real de dados de pacientes. Como próximos passos, planeja-se adicionar um serviço de notificações e integrar um sistema de análise dos dados coletados, visando prever crises epilépticas e alertar parentes e responsáveis em caso de crise.

Referências

- [1] STABA, R. J.; STEAD, M.; WORRELL, G. A. Electrophysiological biomarkers of epilepsy. *Neurotherapeutics*, Springer, v. 11, p. 334–346, 2014.
- [3] ORGANIZATION, W. H. et al. Atlas: epilepsy care in the world. [S.l.]: World Health Organization, 2005.
- [3] ARAKI, K. Reconstrução completa da pose humana através de sensores inerciais para monitoramento de pacientes com epilepsia. In.