Avaliação de Cenário para Apresentação de Informações do Ambiente

Bruno Adriano Menegotto (PIBIC/CNPq), Rosane Falate (Orientador), e-mail: brunoamenegotto@gmail.com e-mail do orientador: rfalate@uepg.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Informática

Engenharias, Medidas Elétricas, Magnéticas e Eletrônicas; Instrumentação

Palavras-chave: Cyber-físicos, Internet das coisas, Android, Google, temperatura.

Resumo

Este projeto tem como objetivo desenvolver um sistema via mobile para avaliar o cenário de uma imagem e, se for paisagem, apresentar informações meteorológicas do ambiente. Para tanto, foram estudados os sistemas cyber-físicos, internet das coisas e desenvolvimento mobile com ênfase no sistema android. A partir desses estudos prévios, foi determinada a estratégia de dividir em etapas a confecção do sistema, pois assim a implementação e a verificação de cada etapa puderam ser realizadas separadamente e a união somente feita na etapa final do sistema. Foi utilizado um sistema via internet para a verificação do cenário e para uma busca das informações meteorológicas do ambiente. No reconhecimento do cenário foi utilizada uma implementação que possibilita distinguir rótulos da imagem, e assim obter uma média dos objetos identificados na mesma. Para ser possível obter as informações meteorológicas, após estudo prévio, escolheu-se por usar o GPS do dispositivo, e, com o acesso à internet obter as informações de temperatura, umidade, velocidade do vento, e qual é a porcentagem de nuvens no céu, da localização obtida.

Introdução

A quarta revolução industrial, ou Industria 4.0, refere-se aos meios em que os processos de produção irão se tornar autônomos, eficientes e customizáveis (SILVEIRA, 2016). Conceitualmente, a indústria 4.0 busca a combinação de diversas tecnologias como a internet das coisas (IoT – *Internet of Things*), big data, a computação em nuvem, e a integração de sistemas físicos com cibernéticos ou sistemas cyber-físicos (CPS – *Cyber Physical Systems*) (FUCHS, 2018), (SUPERBAC, 2018). Internet das coisas representa uma visão em que a internet se estende ao mundo real. Os objetos do cotidiano, como celulares, não são mais desconectados do mundo virtual, podendo ser controlados remotamente e atuar como pontos de acesso físico aos serviços da internet (MATTERN e FLOERKEMEIER, 2010). A internet das coisas tem vários desenvolvimentos técnicos complementares fornecendo recursos que, juntos, ajudam a preencher a lacuna entre o mundo virtual e o mundo físico (ACURA, 2018), (MATTERN e FLOERKEMEIER, 2010). Big data refere-se ao grande volume de dados que são gerados a cada momento, sendo originalmente conceituada em termos de volume, variedade e velocidade (LANEY, 2001). Com novas ferramentas que tratam de todo o ciclo de gerenciamento de dados, as tecnologias de big data o tornam viável tanto técnica quanto economicamente para organizações reduzirem custos, não só coletar e armazenar conjuntos de dados maiores, mas também analisá-los de maneira a fazer novas e valiosas descobertas. Na maioria dos casos, o processamento de big data envolve um fluxo de dados comum, da coleta de dados brutos ao consumo de informações práticas (AMAZON, 2018). Os sistemas cyber-físicos são um processo

de integração entre a computação com os processos físicos. Com essa integração é possível ter aplicações com sistemas médicos, controle de trágico, controle de sensores entre outros (LEE, 2008), (CHANDY, 2010). O mundo físico, no entanto, não é totalmente previsível, e os sistemas cyber-físicos, que operam em ambientes extremamente controlados, devem resistir a estas condições inesperadas, e se adaptar com os erros de seus subsistemas (ROGACHEV, 2017).

Considerando esse panorama, este projeto tem como objetivo desenvolver um sistema via mobile para avaliar o cenário de uma imagem e, se for paisagem, apresentar informações meteorológicas do ambiente. Para isso, será usada combinação de diversas tecnologias, como é feito na indústria 4.0.

Material e Métodos

Inicialmente foi realizada uma pesquisa sobre os sistemas cyber-físicos e internet das coisas. No decorrer do cronograma do projeto, foi feita uma pesquisa sobre dispositivos moveis, e projeção de aplicativos.

Realizados os estudos iniciais, deu-se início do desenvolvimento do sistema de leitura de imagem, identificação de cenário e localização do dispositivo. Na realização do projeto optou por dividir o projeto em três módulos, desenvolvimento do sistema de leitura da imagem (acesso a câmera), identificação de cenário (paisagens) e localização do dispositivo e projeção na tela os dados de temperatura, umidade e sensação térmica.

Para a produção do aplicativo em dispositivos móveis foi definido a utilização do sistema operacional o Android, que já detém 79,3% do mercado, e sua implementação é mais simplificada que em outros sistemas. Adicionalmente, o código do Android é *Open Source*, ou seja, o código da aplicação é aberto para qualquer usuário adaptar para diferentes fins.

Para a realização desses módulos foi utilizada a linguagem de programação kotlin no Android Studio. Foi optado por essa linguagem, pois a implementação é mais dinâmica e por ter se tornado a linguagem oficial da plataforma, tendo em vista um bom suporte da mesma.

Para o reconhecimento das imagens foi usado a interface de programação de aplicações (*Application Programming Interface* - API) *Machine Learning* (ML) ou Aprendizado de máquina, do Kit do Firebase, que processa a imagem em servidor e devolve ao usuário objetos identificados, com nível de confiabilidade. Entretanto, essa API não reconhece a imagem. Para isso, foram coletadas imagens de diferentes cenários e usados na API para avaliar os objetos e rotulá-los em cada situação e o nível de confiabilidade de cada rótulo. A partir desses valores, foram selecionados quais rótulos seriam os presentes em um cenário de paisagem, cujas imagens foram escolhidas pela equipe de trabalho, e avaliados quais deveriam ser os intervalos de confiança permitido para cada um destes rótulos, para, no conjunto representar uma paisagem. Para isso, foram usadas 50 imagens de paisagens coletadas entre os dias 10 e 11 de junho de 2019. No dia 10 a aquisição das imagens teve início às 15:47 e seu término às 16:40, sendo tiradas 40 fotos no total. No dia 11 a aquisição teve início às 10:19 e seu término às 10:36, sendo tiradas 10 fotos no total.

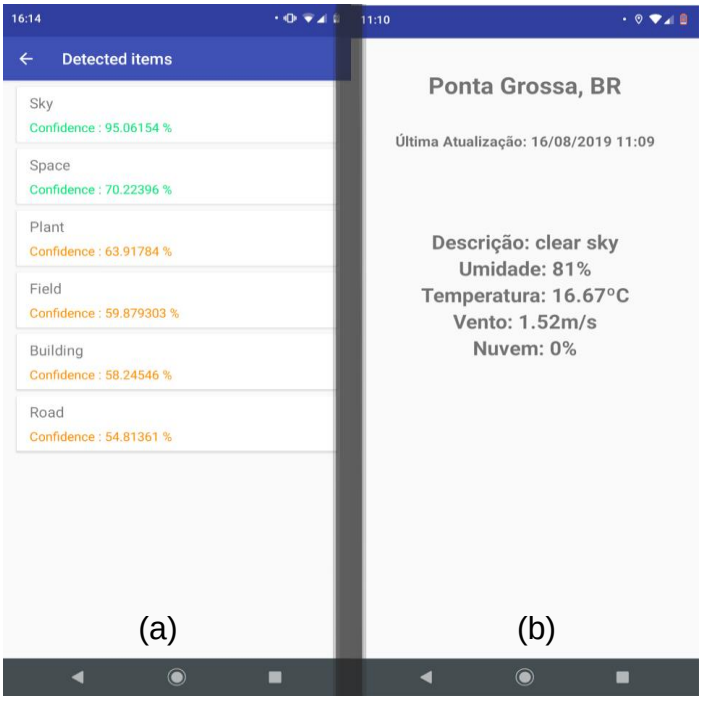
Para a busca dos dados meteorológicos foi usada a API *Open Weather Map* que é um serviço online que fornece dados, que utiliza serviços de difusão meteorológica, dados aeroportuários, dados brutos de estações de radar e dados brutos de outras estações meteorológicas oficiais (OPENWEATHER, 2014). Nessa API todos os dados são processados pelo *Open Weather Map* de uma forma que ele

tenta fornecer dados precisos de previsão do tempo *on-line* e mapas meteorológicos. Para avaliar o correto funcionamento do módulo, optou-se na avaliação desses dados com um outro aplicativo meteorológico, para realizar uma comparação e observar se ocorre um erro relativo entre os dois aplicativos.

Resultados e Discussão

Com o decorrer da estratégia adotada e com o cronograma previamente estabelecido, os módulos foram implementados e testados separadamente. A API ML Kit foi interessante de ser utilizada, pois tem uma comunicação em nuvem, para marcação de rótulos na imagem. Após rotular os objetos que consegue identificar na imagem, essa API retorna ao usuário, um nível de confiabilidade, em valores percentuais, como mostrado na Figura 1(a). Após a análise dos rótulos obtidos em cada imagem e a inspeção visual, foram selecionados 5 rótulos que o sistema reconhece corretamente, que são: céu, planta, campo, construção e rua; e foram utilizados estes rótulos para identificar se a imagem é uma paisagem natural ou urbana.

Figura 1 – Apresentação dos rótulos e seu nível de confiabilidade (a); Telas com informações de localização, horário e condições climáticas (b).



Fonte: Autor

A Figura 1(b) apresenta, após a identificação da imagem como paisagem, da identificação da localização do aparelho celular, e o uso do Open Weather Map, para a busca dos dados meteorológicos, o resultado do código elaborado para projetar na tela: a localização, horário e as condições climáticas onde o dispositivo se localiza.

Conclusão/ões

Este projeto apresenta um aplicativo em sistema Android para reconhecimento da cena (paisagem) e apresentação de informações meteorológicas do ambiente via localização do dispositivo. O desenvolvimento do sistema possibilitou adquirir conhecimentos sobre o sistema Android e de diferentes formas de desenvolvimento de aplicativos para manipulação de dispositivos do sistema e de seus dados, e para

o uso da internet para aquisição de dados complementares. Merece destaque que o sistema adota uma das características da indústria 4.0, a customização, uma vez que ele responde diferente de acordo com o cenário.

Com relação aos módulos desenvolvidos destaca-se a importância da análise de campo para avaliá-los, seja para confirmar o processamento dos dados meteorológicos obtidos pelo sistema, por meio de outro aplicativo; seja para selecionar adequadamente os rótulos e os níveis de confiança dos mesmos para considerar o cenário como paisagem.

Além dos resultados consistentes obtidos em cada módulo houve sucesso também na unificação destes módulos, gerando um sistema unificado com aperfeiçoamento e com manutenção da apresentação de resultados consistentes.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, a coordenação do DEINFO e a Profª. Dr. Rosane Falate, por deixar a total disposição o laboratório. Agradeço também a todos os amigos envolvidos diretamente e indiretamente, que me apoiaram desde o começo nesse projeto.

Referências

ACURA. Internet das Coisas. Disponível em: https://www.acura.com.br/pt/tecnologia/internet-das-coisas. Acesso em: 21 set 2018.

AMAZON. O que é big data? Disponível em: https://aws.amazon.com/pt/big-data/what-is-big-data/. Acesso em: 23 set 2018.

CHANDY, John C. **Challenges in the Design of Cyber-physical Systems**. Connecti-cut University, 2010.

FUCHS, Christian. Industry 4.0: The Digital German Ideology. **TripleC**, v. 16, n 1, p. 280-289, 2018.

LANEY, Doug. 3D data management: Controlling data volume, velocity and variety. **Me-ta Group Research Note**, v. 6, n. 70, 2001.

LEE, Edward A. Cyber Physical Systems: Design Challenges. Technical Report No. UCB/EECS-2008-8. EECS Department, University of California, Berkeley. 2008.

MATTERN, Friedemann; Floerkemeier, Christian. From the Internet of Computer to the Inter-net of Things. **Informatik-Spektrum**, v. 33, n. 2, p. 107–121, 2010.

OPENWEATHERMAP API guide. Disponível em: https://openweathermap.org/guide. Acesso em: 20 jan2019.

ROGACHEV, Gennady; Patkin Mikhail; Rogachev Nikolai. Real-Time Evolutionary Compu-tation in the Control of Mobile Cyber-Physics System, Samara State Technical University, Samara, Russia, 2017.

ROTULAR imagens com o Kit do ML no Android. Disponível em: https://firebase.google.com/docs/ml-kit/android/label-images?hl=pt-br. Acesso em: 19 maio 2019.