

GOMES, Gabriel Henrique Faustini; BENINI, Fabriciu Alarcão Veiga. Plataforma de aquisição de imagem para sistemas embarcados. In: WORKSHOP DE INOVAÇÃO, PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO, 2., 2016, São Carlos, SP. *Anais...* São Carlos, SP: IFSP, 2016. p. 80-83. ISSN 2525-9377.

PLATAFORMA DE AQUISIÇÃO DE IMAGEM PARA SISTEMAS EMBARCADOS

GABRIEL HENRIQUE FAUSTINI GOMES¹, FABRICIU ALARCÃO VEIGA BENINI²

1, 2 Instituto Federal de São Paulo, Computação, São Carlos, Brasil.

RESUMO: O projeto trata sobre aquisição de imagem remotamente através de um sistema embarcado, Raspberry Pi 2, disponível no Câmpus. É descrito o desenvolvimento completo do sistema capaz de disponibilizar as imagens, via rede, capturadas por uma câmera dedicada para aplicação de algoritmos de processamento de imagem. O sistema implementado é capaz de visualizar as imagens adquiridas por meio de uma interface gráfica que vai ser conectada via rede. Foi realizado um estudo sobre a melhor plataforma de desenvolvimento para executar a tarefa, com interface gráfica e capacidade de programação incluindo a visualização das imagens via um terminal remoto. O passo seguinte, foi o desenvolvimento de um banco de dados capaz de gerenciar as imagens adquiridas, agrupando-as de acordo com a origem, e posteriormente ao processo de captura das imagens, é realizada a união de todas as imagens capturadas pelos sistemas de aquisição de imagem em funcionamento. Esse projeto se incorpora a um trabalho de doutorado cujo objetivo é adquirir informações biométricas de voluntários. Basicamente será adquirido impressão digital e íris dos olhos de inúmeros indivíduos para aplicar algoritmos avançados de processamento e identificação de imagens.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema embarcado. Processamento de imagem. Aquisição de imagem. Identificação de imagem. Visão computacional.

ABSTRACT: The project deals with image acquisition remotely through an embedded system, Raspberry Pi 2, available on Campus. It is described the complete development system capable of providing images via the network, captured by a camera dedicated to implementing image processing algorithms. Through the implemented system its possible to view the images acquired through a graphical interface for the network. A study on the best development platform was carried out to perform the task, with graphical user interface and programming capabilities including viewing the images via a remote terminal. The next step was the development of a database able to manage the acquired images, grouping them according to the source, and then to the image capture process, took place the union of all the images captured by image acquisition systems in operation. This project incorporates to a project of a doctoral work whose objective is to acquire biometric information of volunteers. Basically it will be acquired fingerprint and countless individuals eye iris to apply advanced processing algorithms and identification of images.

KEYWORDS: Embedded system. Image processing. Image acquisition. Image identification. Computer vision.

INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo os sistemas embarcados vêm dominando crescentemente o cotidiano, de tal forma que atualmente a sua capacidade de processamento tornou-se compatível com um computador de mesa em alguns aspectos. Para aquisição de imagem ela está se tornando relativamente simples, pois as plataformas de desenvolvimento começam a ser direcionadas para essa tarefa, ainda que incipiente, incluindo as ferramentas de auxílio à programação, estas últimas são fartas e amplas de tal forma que se consegue programar e executar um código remotamente, via terminal através de um PC (Andrade, 2011).

Uma grande questão que se encontra atualmente está na forma como é realizada essa aquisição de imagem e no tipo de tecnologia empregada para isso, pois embora a literatura sobre o assunto seja farta, ela está muito segmentada, de acordo com o tipo de aplicação específico para o qual o sistema será dedicado. As linguagens de programação são variadas e são ainda consideradas combinações destas com as opções de plataformas de desenvolvimento, portanto a quantidade de alternativas a seguir ou estratégia de desenvolvimento torna-se elevada (David, 2007).

Conforme visto, trabalhar com aquisição de imagem em sistemas embarcados envolve várias questões e problemas, elas foram previamente estudadas e resolvidas antes de começar propriamente o desenvolvimento do sistema de aquisição, com foco na captura de imagens para a leitura e processamento de imagens biométricas capturadas a partir de bancadas com o sistema embarcado.

MATERIAL E MÉTODOS

O sistema embarcado a ser utilizado é o Raspberry Pi 2 junto com um módulo de câmera CF5647CM-V1 de 5MP pixel, projetado para o Raspberry Pi.

Com base no Raspberry Pi 2, o decorrer da pesquisa se deu com o estudo opções disponíveis de banco de dados para gerenciar as imagens adquiridas. Nesta pesquisa o processo de aquisição tem seu início a partir da captura em campo e é finalizado com a reunião de todas as imagens capturadas pelas inúmeras bancadas munidas de seus respectivos sistemas embarcados.

Tabela 1 - Detalhamento do que cada imagem deve conter para formar o banco de dados de imagens.

Função	Descrição
Nome	nome do voluntário que estará cedendo as imagens biométricas
Parte	se refere à parte do corpo cuja imagem foi capturada, tal como olho esquerdo, dedão direito, indicador esquerdo, etc.
Número	é o número da vez em que a função Parte realizou uma captura, por exemplo, terceira vez do dedão direito ou simplesmente dedão direito 3.
Local	indica o local onde foi realizado a captura, pode ser um bairro, uma cidade, um ponto de referência ou combinações de referências.
Horário	a hora da captura, geralmente retirado do próprio sistema operacional.
Dia	a data da captura, geralmente retirado do próprio sistema operacional.
Responsável	a pessoa que realizou a captura da imagem.
Observações	algum dado adicional que possa ser relevante.
Caminho da	o caminho para o diretório que contém a imagem

As bancadas portáteis, com um sistema computacional embarcado com câmera, estarão em campo capturando as informações biométricas, estas informações são armazenadas em um formato de arquivo digital. O formato poderá ser com extensão .bmp, .png ou .jpg. O sistema de banco de dados deve começar a atuar a partir da aquisição, uma vez que neste momento deverá ser associado o nome do voluntário, a parte adquirida, o número de capturas executadas em cada indivíduo, para que haja um número considerável de redundância de imagens para cada parte referente à informação biométrica (dedo e/ou olho), o local da aquisição, o horário, o dia, o responsável pela aquisição e observações gerais. A Tabela 1 detalha cada característica que irá se tornar um atributo no banco de dados.

A integração é realizada através da rede de computadores, em que o operador responsável pela captura faz uma conexão remota ao sistema embarcado. A partir da conexão remota, o operador pode realizar todo o processo através de uma interface gráfica. As funcionalidades que fazem a integração e a captura estão escritas em código Bash, já as funcionalidades que fazem a leitura da imagem são referentes a código C++ implementado junto com a biblioteca OpenCV. Na parte final do processo de leitura é realizada a compilação dos códigos feitos em C++ do OpenCV através do sistema CMake.

As funções em *Bash* serão integradas no aplicativo de interface gráfica para operação de todo o sistema embarcado, de modo que um operador sem prévio conhecimento de programação tenha condições de realizar todo o processo de captura das informações biométricas durante as sessões de captura e após o processo, unir as amostras para serem entregues. Um aplicativo de interface usuário-máquina estará usando essas funções para que o sistema de coleta de imagens funcione adequadamente.

Os scripts escritos em *Bash* estarão integrando o sistema de banco de dados ao sistema de aquisição de imagens, de modo que suas respectivas funções tanto de leitura na parte em que se utiliza o OpenCV, quanto de armazenamento sejam executadas juntas, inseridas em um sistema mais global de interface homem-máquina responsável por controlar as bancadas portáteis de aquisição de imagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa não está completamente finalizada, pois há uma dependência com outra pesquisa que irá montar as bancadas de capturas utilizadas para rodar o software feito nesta pesquisa. Com essa dependência da pesquisa, o projeto não possui ainda resultados reais, já que para tanto as bancadas teriam que estar prontas e rodando o software em um evento com uma amostra de pessoas para a realização das capturas. Apesar de não conseguir efetuar a captura no evento real, no andamento que a pesquisa se encontra é possível efetuar todo procedimento de captura e o armazenamento dos dados no banco de dados. O sistema já possui toda a capacidade de efetuar a captura das imagens remotamente, bem como entregar a imagens a algoritmos de processamento de imagens mais refinados, cumprindo assim o objetivo principal da pesquisa efetuada. Além de efetuar a captura e entregar para análises complexas de imagem, o sistema também faz, a partir da captura das imagens, o armazenamento e gerenciamento das imagens que foram salvas no banco de dados, trazendo assim grande benefício a posteriores análises no campo de visão computacional.

CONCLUSÕES

O objetivo inicial era ter uma plataforma de aquisição de imagens capaz de realizar capturas remotas e efetuar a leitura para a entrega dos dados a algoritmos de processamento de imagem. Na etapa atual do projeto, temos um sistema que além de capturar remotamente as imagens e lê-las, também efetua o gerenciamento e armazenamento das mesmas. No decorrer da pesquisa foi verificado que trabalhar com imagens é uma tarefa complicada, mas é possível

ser integrada com muitas áreas da computação, como redes e banco de dados. Também é possível concluir que a ferramenta não serve somente para o objetivo em que foi constatada neste documento, serve também como ferramenta de captura e leitura de imagem do sistema embarcado e, portanto pode ser direcionada a outros diversos objetivos que não somente a captura biométrica.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. F. **Sistema Embarcado para Aquisição de Imagens Astronômicas**. São Paulo, 2011. Dissertação de mestrado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2011.

DAVID, M. F. **Programação Orientada a Objetos: uma introdução**. 2007. Disponível em: <<http://www.hardware.com.br/artigos/programacao-orientada-objetos/>>. Acesso em: 04 nov. 2015.