

SISTEMA BIOMÉTRICO DE CONTROLE DE ACESSO (BIO TRANCA)

Danilo Yudi Hirai (PIC/UEM), Lucas Marçal Surmani (PIC/UEM), Rodrigo Judá Conceição (PIC/UEM), Ademir Aparecido Constantino (Orientador), Elvio João Leonardo (Orientador, e-mail: ejleonardo@uem.br)

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Maringá, PR

Área e subárea do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra, Ciência da Computação, Sistema de Computação

Palavras-chave: Datiloscopia, Arduino, Sistema Embarcado

Resumo

Este documento apresenta as atividades desenvolvidas no escopo do projeto de iniciação científica denominado “BioTranca”. O objetivo do projeto foi desenvolver um sistema de leitura e verificação biométrica baseado na datiloscopia. Foram utilizados, com vários níveis de sucesso, as plataformas Raspberry Pi e Arduino. Ao final sucesso foi obtido com um sistema composto pela plataforma Arduino e o leitor de digitais da AdaFruit.

Introdução

A biometria apresenta-se hoje como uma importante alternativa para identificação automática de usuários, eliminando ou minimizando a possibilidade de erro humano ou mesmo da necessidade de intervenção humana. A identificação é realizada a partir dos dados físicos ou comportamentais da pessoa, por exemplo, as digitais das mãos, íris ou retina dos olhos, entre outros.

Este projeto teve por objetivo o desenvolvimento, em nível de protótipo, de um sistema biométrico de baixo custo para controle de acesso com uso de datiloscopia. O sistema está baseado no projeto SABio (CONSTANTINO, 2017). A Fig. 1 apresenta o diagrama em blocos do sistema. O Servidor é responsável pela gerência centralizada do sistema, executando as funções de (i) armazenamento e gerência da base de dados biométrica, (ii) armazenamento e gerência do mapa de restrição de acesso, (iii) autenticação do usuário após solicitação dos Terminais, (iv) manutenção do horário mestre, e (v) manutenção do diário de eventos.

Os Terminais estão colocados junto às portas de acesso controlado, cabendo a eles as funções de (i) leitura da digital do usuário, (ii) acionamento da fechadura elétrica, e (iii) solicitação de autenticação do usuário.

Um servidor, que deve ser implantado em um computador de mesa ou portátil tradicional, com monitor e teclado, pode atender um número

indeterminado de Terminais, de acordo com as suas limitações em termos de memória e capacidade de processamento.

Este documento tem como objetivo o registro das atividades desenvolvidas no escopo do projeto de iniciação científica denominado “BioTranca”. A proposta inicial previa a utilização da placa processadora Raspberry Pi (RASPBERRY, 2017) como plataforma de hardware dos Terminais. Entretanto ocorreram problemas de comunicação entre o processador e o leitor biométrico, impedindo o funcionamento correto do sistema. Para contornar essa limitação, a plataforma de hardware foi alterada para o Arduino Uno R3 (ARDUINO, 2017), em conjunto com um leitor de digitais com interface serial. O Arduino possui uma vasta biblioteca de rotinas, o que facilita muito a sua utilização nos mais diversos projetos.

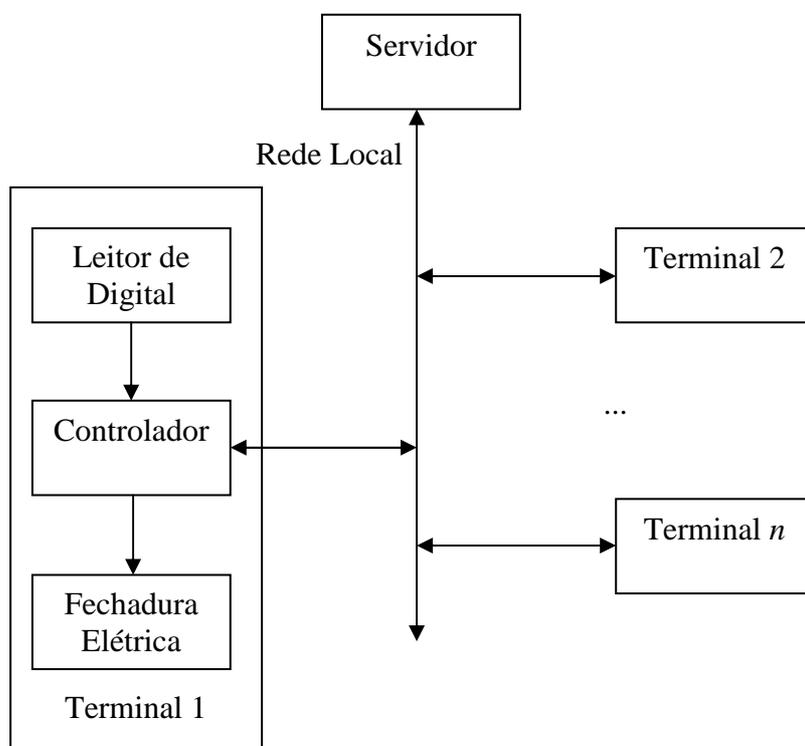


Figura 1 – Diagrama em blocos de sistema.

Materiais e métodos

A metodologia desenvolvida neste projeto envolveu a especificação, desenvolvimento e teste de módulos de software necessários à funcionalidade esperada para um sistema de controle de acesso. Entretanto, como o sistema aqui descrito baseia-se em outro já existente, denominado SABio, conforme mencionado acima, parte destes módulos de software apenas migraram da plataforma utilizada no SABio para a nova plataforma. Além disso, o projeto envolveu a especificação e montagem do hardware necessário, que para o Servidor é baseado em computador pessoal de mesa ou portátil, e para os Terminais utilizou a plataforma Arduino.

O projeto utilizou em sua etapa inicial da plataforma Raspberry Pi, acompanhado de um leitor de digitais com interface USB (em inglês, Universal Serial Bus). Foram testados dois leitores de digitais juntamente com o Raspberry Pi: o Hamster DX (NITGEN, 2017) e o SecuGen Hamster Plus (SECUGEN, 2017). Na segunda etapa do projeto foi utilizada a plataforma Arduino juntamente com um leitor de digitais com interface serial da AdaFruit (ADAFRUIT, 2017). Este último módulo possui uma biblioteca que permite a realização das principais funções do leitor, como cadastro de digitais (função *Enroll*) e comparação (função *Fingerprint*).

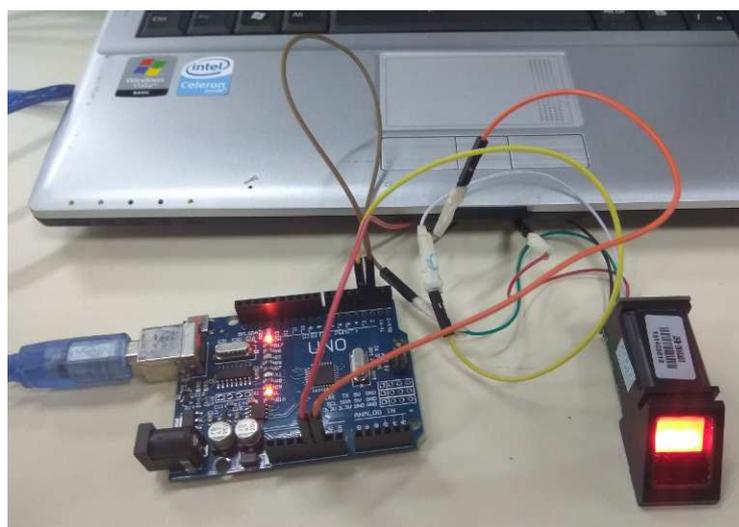


Figura 2 – Sistema leitor de digitais

Resultados e Discussão

Em função das dificuldades, mencionadas acima, encontradas com as plataformas utilizadas para o leitor de digitais, pode-se dividir o que foi realizado no projeto em duas etapas: a primeira etapa utilizando a plataforma Raspberry Pi, e a segunda etapa utilizando a plataforma Arduino. Na etapa inicial, com o Raspberry Pi, primeiramente instalou-se o sistema operacional, que é baseado no Linux mas otimizado para microcontroladores. Após a instalação do sistema operacional, foram realizadas diversas tentativas para a instalação do driver do leitor digital Hamster DX. Estas tentativas resultaram em insucesso, aparentemente por incompatibilidades entre o leitor e a plataforma Raspberry Pi que não foram identificadas pela equipe do projeto. Devido a essas incompatibilidades e à extrema dificuldade em obter suporte do fabricante, optou-se pela troca do leitor de digitais. O novo leitor utilizado foi o SecuGen Hamster Plus, cuja compatibilidade à plataforma Raspberry Pi estava aparentemente assegurada, conforme publicações em *blogs* e fóruns na internet. Entretanto, observou-se que a compatibilidade deste leitor com a plataforma Raspberry Pi limitava-se somente ao ambiente de desenvolvimento, e não havia um

driver que pudesse ser utilizado com facilidade. Por esse motivo, já com o projeto significativamente atrasado, passou-se para a segunda etapa do projeto, onde a plataforma Raspberry Pi foi substituída pela plataforma Arduino. Além do microcontrolador, o leitor de digitais também foi substituído. Com a mudança no hardware, foi possível finalmente estabelecer a comunicação serial entre o leitor e o microcontrolador, o que não havia sido possível na etapa anterior. Os resultados então foram obtidos de maneira satisfatória uma vez que, estabelecida esta comunicação, as principais funções puderam ser executadas pelo leitor, e o Arduino foi capaz de receber os dados do leitor biométrico. A Fig. 2 apresenta o sistema montado e operando. Na figura, nota-se à esquerda a plataforma Arduino e à direita o leitor de digitais.

Conclusões

Os resultados obtidos neste projeto estão aquém daqueles antecipados. Infelizmente, a incapacidade de se conseguir estabelecer a comunicação entre os leitores de digitais e o Raspberry Pi representou um obstáculo muito difícil para o desenvolvimento das tarefas previstas. Mesmo assim, com as alterações de abordagem utilizadas, conseguiu-se, ao final, ler as digitais e transferir estes dados para o microcontrolador. Com esses resultados é possível, a partir de agora, antecipar que a continuação deste projeto em um novo ciclo é possível. Entre os próximos passos estaria o estabelecimento de comunicação entre o microcontrolador e o servidor central, que pode ser feito pela rede local cabeada (tipo Ethernet) ou pela rede local sem fio (tipo Wi-Fi). Além disso, existe a necessidade de implantação de um banco de dados para armazenamento das digitais já cadastradas e a implementação do servidor que irá verificar a informação recebida pelo Arduino. Finalmente, será necessário o desenvolvimento de um algoritmo para realizar a comparação das digitais.

Referências

- CONSTANTINO, A., “Sistema de Acesso Biométrico (SABio)”, disponível online em www.din.uem.br/~ademir/pg/sabio, acesso em 13/07/2017.
- RASPBERRY, “Plataforma Raspberry Pi”, disponível online em www.raspberrypi.org, acesso em 13/07/2017.
- ARDUINO, “Arduino Uno R3”, disponível online em www.arduino.cc, acesso em 13/07/2017.
- NITGEN, “Fingkey Hamster DX”, disponível online em www.nitgen.com/eng/product/Hamster1.html, acesso em 13/07/2017.
- SECUGEN, “Hamster Plus”, disponível online em www.secugen.com/products/php.htm, acesso em 13/07/2017.
- ADAFRUIT, “Fingerprint Sensor”, disponível online em www.adafruit.com/product/751, acesso em 13/07/2017.