

Portal dos Estagiários: Sistema de gestão do estágio interno no CEFET-RJ/NF

Cleyton da Cunha Gomes
 CEFET-RJ Nova Friburgo
 Av. Gov. Roberto Silveira-1900
 Prado, Nova Friburgo - RJ, 28635-000
 (+55) 022 99846-2003
 cleytoncunha12@gmail.com

Gustavo Müller Moreira
 CEFET-RJ Nova Friburgo
 Av. Gov. Roberto Silveira-1900
 Prado, Nova Friburgo - RJ, 28635-000
 (+55) 022 99290-0777
 gustavo.muller@gmail.com

Lúcio Folly Sanches Zebendo
 CEFET-RJ Nova Friburgo
 Av. Gov. Roberto Silveira-1900
 Prado, Nova Friburgo - RJ, 28635-000
 (+55) 022 99789-8764
 lucio.fszebendo@gmail.com

João Victor Guinelli da Silva
 CEFET-RJ Nova Friburgo
 Av. Gov. Roberto Silveira-1900
 Prado, Nova Friburgo - RJ, 28635-000
 (+55) 022 98118-6506
 jvquinelli@gmail.com

Bruno P. Toledo Freitas
 CEFET-RJ Nova Friburgo
 Av. Gov. Roberto Silveira-1900
 Prado, Nova Friburgo - RJ, 28635-000
 (+55) 021 97661-7959
 bruno.freitas@cefet-rj.br

Anderson Fernandes Souza
 CEFET-RJ Nova Friburgo
 Av. Gov. Roberto Silveira-1900
 Prado, Nova Friburgo - RJ, 28635-000
 (+55) 022 998821-2461
 anderson.souza@cefet-rj.br

RESUMO

Este artigo apresenta um sistema de controle de frequência de de estagiários desenvolvido no CEFET/RJ de Nova Friburgo. A necessidade de se construir tal sistema surgiu devido à necessidade dos supervisores contabilizarem as horas frequentadas pelos estagiários; à falta de um sistema automatizado para contabilização; e restrições de custo existentes na implantação de soluções existentes. O sistema proposto utiliza RFID para identificar de forma única os estagiários; e um circuito composto por Arduinos Uno e Nano cujas responsabilidades são processar os dados de entrada e saída de estagiários através do RFID e enviá-los através da rede para registro em um servidor web. Os dados de cada usuário podem ser então conferidos por qualquer usuário ou supervisor com acesso à internet. Comparado com soluções existentes, o sistema proposto mostrou-se na mesma faixa de preço ou menor, além de possuir o diferencial de ser acessível pela internet.

Palavras-chave

Arduino; Sistemas web; RFID

ABSTRACT

This article presents a lightweight system for frequency control of trainees developed at the CEFET/RJ in Nova Friburgo. The necessity for the frequency control arose because there wasn't a fully automated system to achieve that goal and of budget restrictions for the adoption of existing solutions. The proposed system uses RFID to uniquely identify users and a circuitry, composed of Arduino's Uno and Nano, with the responsibility of processing when the user enters and leave work. This data is then sent to web server for registration. Trainees and their supervisors can then access that data having a simple internet connection and a web browser. Compared with existing solutions, the proposed system costed as much as them or even lower, with the advantage of being accessible through the use of the Internet.

Keywords

Arduino; Web systems; RFID

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de controle de frequência encontram-se nos mais diversos locais e aplicações, variando de estruturas mais simples utilizadas em locais de trabalho de menor porte até construções tecnológicas com os mais variados recursos. Dentre os mais utilizados estão: o controle manual que consiste em uma planilha física na qual os funcionários devem assinar seu nome juntamente com todas as informações referentes ao período de trabalho daquele dia; o ponto cartográfico, o qual possui um relógio mecânico responsável por marcar a passagem das horas e transferi-las para um cartão de papel inserido pelo usuário; a frequência eletrônica onde, geralmente, são conjugados o uso de crachás (chip ou código de barras) ou teclados com leitores eletrônicos, os quais imprimem, a cada utilização, um boleto; e o controle por biometria, um dos mais seguros do mercado já que funciona de maneira análoga ao eletrônico porém utilizando-se da digital como recurso de verificação. Para os dois últimos tipos existem *softwares*

voltados para o gerenciamento dos dados retornados pelas aplicações, nos quais o empregador pode analisar a frequência de seus funcionários.

No CEFET/RJ, campus Nova Friburgo, fez-se necessário a implementação de um controle de frequência, visto que os estagiários não conseguiam medir as horas já feitas no estágio de maneira prática. Como já foi dito, existem diversas opções disponíveis para solucionar esse problema, no entanto, nenhuma delas proporciona praticidade de uso e está especificamente voltada à medição das horas trabalhadas por estagiários. Também se fez necessário que o sistema fosse de fácil acesso tanto para professores quanto para alunos. Além disso, existe a questão de restrições de custo para a implantação de sistemas existentes.

O presente trabalho mostra o sistema desenvolvido para atender a esses requisitos expostos no parágrafo anterior. O sistema proposto utiliza uma conexão Ethernet[6], um módulo RFID, e Arduino's Nano e Uno[9]. Por tratar-se de um ambiente cujas relações são distintas das trabalhadas[8] e por ter prazo definido, os estagiários devem ter pleno acesso aos dados de suas frequências, por isso criou-se um portal web no qual eles são expostos de maneira clara e transparente. Este também foi planejado para ser o mais simplificado e funcional possível, fazendo com que o controle seja feito de maneira acessível e sem muitos conhecimentos técnicos aos orientadores e alunos. Outro fator decisivo na criação do projeto é o contraste no preço deste se comparado à sistemas de mercado que apresentam funcionalidades parecidas.

Este artigo apresenta as seguintes divisões das próximas seções. Na seção 2 o projeto em si é descrito minuciosamente, a partir de subdivisões dos processos exercidos internamente até se chegar na interface gráfica. Já na seção 3, são apresentados todos os componentes utilizados e seus respectivos custos, visando comparar com soluções existentes. Na seção 4 são expostos os resultados obtidos, comparando-os com outros métodos de controle de frequência. A seção 5 apresenta a conclusão e, por fim, a seção 6 irá comentar acerca de possíveis trabalhos futuros.

2. ARQUITETURA DO SISTEMA

A arquitetura do sistema pode ser observada na Figura 1. O modelo esquemático representado na figura pode ser fragmentado em quatro subdivisões. Os componentes 1, 2 e 3 conjuntamente são responsáveis pela obtenção e processamento do identificador vindo do usuário; os elementos 3, 4 e 5 agrupados são encarregados de dar a resposta ou retorno ao usuário; os componentes 5, 6, 7 e 8 cuidam do armazenamento do identificador RFID e os elementos 7, 8, 9 e 10 são responsáveis pelo funcionamento do portal.

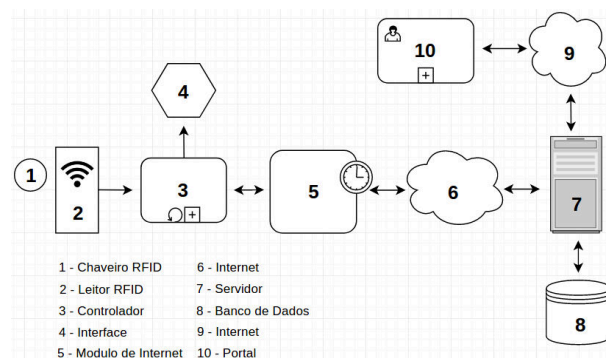


Figura 1. Representação esquemática do sistema

2.1 Identificação do usuário

O processo de marcar o ponto inicia-se ao aproximar o chaveiro RFID passivo (baseado no padrão Mifare) do leitor RFID, baseado no chip MFRC522 [11]. Nesse processo o módulo leitor RFID[12] consegue por indução magnética carregar momentaneamente o chaveiro, que com a energia recebida envia os dados ao leitor RFID. Os dados vindos do identificador são repassados ao módulo de controle que é composto integralmente por dois controladores, um Arduino Nano e um Arduino UNO. O Arduino Nano é uma das placas mais básicas da série ARDUINO, e foi escolhida por causa do tamanho pequeno da placa. Já o UNO é uma placa mais robusta, famosa e muito documentada, tendo sido escolhida para compor o sistema por estar disponível na instituição em boa quantidade e por se integrar bem com o módulo Ethernet. Assim, juntos, esses controladores formam um controlador primário/principal. Os dados obtidos pelo leitor RFID chegam inicialmente ao Arduino Nano, responsável por analisar a veracidade da leitura, neste caso, verificar o tamanho e os caracteres que formam a *string*(texto) recebida.

2.2 Feedback ao usuário

Caso os dados sejam fiéis serão retransmitidos ao Arduino UNO, o qual em conjunto do módulo ETHERNET-SHIELD e as suas bibliotecas (Ethernet.h e MFRC522.h)[6][11], consegue transmitir esses dados para além da rede local. Esse recurso retorna um *feedback* para o usuário através do módulo de interface, o qual é composto por 2 LEDs e um *buzzer*, que fazem o papel de sinalizar o sucesso, ou não da marcação do horário. Para sinalizar sucesso, um led azul é ligado pelo tempo de 10 segundos. Durante esse tempo nenhuma função é executada, evitando envio de dados repetidamente. Já para sinalizar falha, um led vermelho é ligado junto com um *buzzer*, também pelo período de dez segundos.

2.3 Registro no banco de dados

O módulo Ethernet (5), caso esteja conectado a internet(6), consegue enviar o código do chaveiro RFID a um servidor(7) web. No servidor web existe um serviço responsável por receber via GET os dados do RFID, junto com um identificador do aparelho que enviou os dados. A partir desse ponto, primeiramente é verificada a autenticidade do identificador do

aparelho, com a finalidade de evitar pessoas mal-intencionadas de burlar o sistema enviando requisições contendo o código do RFID. Caso o identificador do aparelho seja válido, os dados do RFID serão analisados e, se também estiverem íntegros, serão armazenados em um banco de dados(8), juntamente com a hora obtida no momento pelo PHP.

Para implementar os serviços, utilizou-se a linguagem PHP, devido à sua facilidade de integração com banco de dados e por ser de fácil acesso, já que é uma ferramenta gratuita e de fácil instalação, possuindo também muita boa documentação.

2.4 Portal dos usuários

Para obtenção dos dados de acesso, criou-se o portal(10), seu principal objetivo é integrar os estagiários e orientadores ao sistema, permitindo que o orientador de cada estagiário possa analisar e modificar os horários cumpridos manualmente. A parte visual do site foi feita através das linguagens HTML/CSS, já a comunicação com o servidor foi feita usando PHP.

Estruturalmente há uma página de login que pode redirecionar para outras duas páginas distintas dependendo do tipo de cadastro do usuário (orientador ou estagiário). No caso do orientador estará listado os alunos que são orientados por ele, a opção de criar um novo, de adicionar um horário manualmente a um estagiário e conferir quantas horas eles já concluíram. Já a página dos alunos é bem mais simples, mostrando os horários, o dia, e o mês nos quais ele bateu o cartão, bem como o somatório total das horas.

A utilização do sistema se inicia com a criação de um usuário orientador no servidor (7) e seu cadastramento no banco (8), após isso, ao logar no sistema, o orientador deve criar seus estagiários, inserindo nome, senha e o identificador RFID, únicos para esses usuários. Após esses passos, o estagiário já pode se logar no sistema, e quando ele usar o chaveiro RFID no estágio aparecerá no sistema o seu primeiro acesso.

O banco de dados que representa esse sistema pode ser visto na Figura 2. Nele, o orientador possui uma identificação única "ID", um nome "NOME", e uma "SENHA" atrelados à ele e que irão permitir seu login no portal. Os estagiários possuem a mesma estrutura, com o diferencial de que o identificador é o código do próprio cartão RFID que não pode se repetir. A relação entre eles é de 1 para "n", ou seja um orientador pode ter inúmeros estagiários, porém um estagiário só pode pertencer a um orientador. Essa mesma relação se repete nos acessos, os quais possuem identificador, hora e um campo chamado "ID(RFID)" que é o responsável por referenciar quem é o dono daquele acesso, já que cada pessoa possui um código RFID único[13][14].

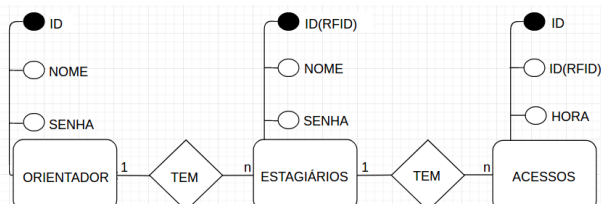


Figura 2. Representação do banco de dados (Peter-chain)

3. CUSTOS

Os custos para desenvolvimento e implementação deste projeto podem ser verificados na próxima tabela:

Tabela 1 - Preço dos componentes para construção do sistema. Conversão dia 01/10/2017 (06:55). Cotação R\$3,16 = \$1,00.

Arduino Uno	R\$ 34,00	US\$ 10,75
Arduino Nano	R\$ 19,00	US\$ 6,01
RFID	R\$ 20,00	US\$ 6,32
Shield Ethernet	R\$ 32,00	US\$ 10,12
Jumpers	R\$ 10,00	US\$ 3,16
Cartão Magnético	R\$ 2,90	US\$ 0,92
LEDs	R\$ 1,00	US\$ 0,32
Buzzer	R\$ 2,00	US\$ 0,63
Fonte de alimentação	R\$ 12,00	US\$ 3,79
Total	R\$ 132,90	US\$ 42,02

4. RESULTADOS

O sistema se encontra em funcionamento há aproximadamente quatro meses e atendeu as expectativas, cumprindo com os requisitos propostos. Para os estagiários ele mostrou considerável eficiência, pois elimina o trabalho com a contabilização das horas e possíveis equívocos nela.

Comparado com demais soluções, embora existam muitos sistemas que façam a marcação de ponto, nota-se que o apresentado neste trabalho possui o diferencial de ser acessível pela internet quando comparado com dispositivos que atuam no mesmo intervalo de preço (100,00 - 150,00)[10], portanto são altamente dependentes de um espaço físico e pouco acessível aos seus usuários, que não podem por meio de um portal acessar o seu banco de horas. Vale ressaltar que alguns dos aparelhos encontrados à venda apresentavam o sistema de biometria, como por exemplo o relógio de ponto biométrico da Power XL, disponível no site mercado livre pelo preço de 154,00 reais[10]. Outra vantagem observada foi a de, por possuir necessidades acadêmicas, o sistema possui características pensadas para esse ambiente, como por exemplo a existência de orientadores para gerir o acesso dos estagiários. Logo, pode-se considerar um ponto favorável do sistema apresentado em relação às outras ferramentas existentes, as quais são mais voltadas para o meio profissional.

5. CONCLUSÃO

O projeto conseguiu suprir as necessidades iniciais, visto que os estagiários conseguiram contabilizar suas horas de estágio e os orientadores conseguiram observar a assiduidade dos seus orientados, além de ser uma solução de baixo custo, não passando de 150 reais.

6. TRABALHOS FUTUROS

Existem muitas funcionalidades que podem ser implementadas e aspectos que podem ser modificados, com o objetivo de melhorar a acessibilidade e a segurança do sistema.

6.1 Segurança

Com a utilização de cartões magnéticos o ponto pode ser facilmente burlado, por exemplo caso um aluno queira faltar o estágio sem ser penalizado pelas horas perdidas ou pelo professor, é possível entregar o cartão para um colega que irá marcar a presença. Esse tipo de problema seria mais difícil de acontecer se a confirmação de identidade fosse por biometria, por exemplo. Por isso uma solução viável e almejada para o futuro seria a utilização do leitor biométrico. Com esse recurso também seria possível impedir que o aluno esqueça ou perca o cartão, evitando transtornos para ele e para o professor orientador. Outra mudança possível é implementar o protocolo https [5] no servidor, dessa forma a garantir uma maior integridade dos dados dos usuários que utilizam o sistema.

6.2 Comunicação

Atualmente a comunicação com a internet é feita com o módulo Ethernet que a efetua de maneira cabeada, ou seja, através de um cabo Ethernet o sistema é inserido na rede local e pode enviar pacotes de dados que trafegam até o próximo roteador. Com essa montagem a estrutura precisa ficar fixa em algum ponto de acesso, o que restringe a flexibilidade do sistema, podendo ter que ficar em local distante dos alunos. Dessa forma, a implementação do módulo de internet ESP8266 seria uma modificação desejável, pois sua inserção na rede local é feita via WIFI e não cabo, conferindo portabilidade e posicionamento estratégico ao modelo.

6.3 Outras aplicações

Por ter se mostrado eficiente e eficaz no gerenciamento dos estagiários, o sistema surge como alternativa para ser implementada em outras instituições. Apresenta também outras possibilidades de aplicação, seja como controle de entrada e saída de alunos em outras atividades escolares, como também no controle de trânsito e transporte de produtos, onde eles poderiam ser rastreados à medida que passam por um ponto de checagem. Além disso, o sistema online será disponibilizado, de forma que qualquer um possa criar um circuito parecido e utilizar o servidor para criar os cadastros dos alunos, professores e gerenciar os dados.

7. AGRADECIMENTOS

Agradecemos o Professor Rafael Elias de Lima Escalfoni pela cessão de espaço em servidor para implementação do banco de dados e servidor web.

8. REFERÊNCIAS

- [1] ARDUINO. Acesso em 2017 de <https://www.arduino.cc/>.
- [2] BRASIL. Consolidação das leis do trabalho. Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio dos estudantes. P. 3. Diário Oficial da União.
- [3] CEFET/RJ: Estágio. Acesso em 2017 de <http://www.cefet-rj.br/index.php/estagio>
- [4] DEVMEDIA: As principais características do MySQL. Acesso em 2017 de <http://www.devmedia.com.br/as-principais-caracteristicas-do-mysql/2680>
- [5] ECOMMERCEBRASIL: segurança: Como funciona o protocolo SSL/TLS. Acesso em 2017 de <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/seguranca-como-funciona-o-protocolo-ssl/tls/>.
- [6] Ethernet Library for Arduino. Acesso em 2017 de <https://github.com/arduino/Arduino/tree/master/libraries/Ethernet>
- [7] FILIPEFLOP: Componentes Eletrônicos. Acesso em 2017 de <https://www.filipeflop.com/>.
- [8] Gasperi, C. F., Pasqualin, D. P., Ferreira, G. G. L., e Kroth, M. L. Sistema eletrônico de controle da jornada de trabalho dos servidores Técnico-Administrativos em educação da Universidade Federal de Santa Maria. Acesso em 2017 de <http://www.cpd.ufsm.br/media/cms/paper/2015/03/22/artigoPonto.pdf>.
- [9] McRoberts, M. 2015. Arduino Básico (2nd. ed.). Novatec Editora Ltda.
- [10] MERCADO LIVRE. Acesso em 2017 de <https://www.mercadolivre.com.br/>.
- [11] MFRC522. Acesso em 2017 de <https://github.com/miguelbalboa/rfid>
- [12] Miguel, A. J. H. A aplicação da tecnologia RFID nas diferentes áreas do corpo de bombeiros militar de Santa Catarina-CBMSC. Acesso em 2017 de http://biblioteca.cbm.sc.gov.br/biblioteca/index.php/component/docman/doc_details/110-angelo-joao-heinzen-miguel.
- [13] Prediger, D., Freitas, E. P., e Silveira, S. R. Modelo de aplicabilidade de sistema RFID para rastreabilidade na indústria Alimentícia. Acesso em 2017 de <http://w3.ufsm.br/frederico/images/ModelodeAplicabilidadeSistemaRFIDparaRastreabilidadeIndustriaAlimenticia.pdf>.
- [14] Teixeira, T. Controle de fluxo de pessoas usando RFID. Acesso em 2017 de https://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/images/f/fa/TCC_TiagoTeixeira.pdf