



XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica

Armação de Búzios – RJ – Brasil

October 21st to 25th, 2018

Localização e gerenciamento de equipamentos hospitalares utilizando protocolo de comunicação ZigBee

P. C. Silva^{1*}, I. V. Romão¹, L. F. B. e Silva¹, M. M. Oliveira¹, S. R. J. Oliveira¹

¹Federal University of Uberlândia, Uberlândia, Brazil

*paulo.camargos@hotmail.com

Histórico, motivação e objetivo. Analisando o cenário atual no mercado que busca lucratividade através da racionalização dos processos, influenciando empresas a conhecerem novas tecnologias e métodos de melhoria de gestão, a constante perda de equipamentos no interior do Hospital de Clínicas de Uberlândia, motivou o desenvolvimento de um sistema de rastreamento de patrimônios de modo a permitir que um equipamento possa ser localizado de forma online dentro do hospital. Com este objetivo, esse projeto destina-se a mapear os equipamentos hospitalares utilizando módulos de comunicação sem fio do tipo XBee que implementam uma rede sem fio a partir do protocolo ZigBee/IEEE 802.15.4. Assim, qualquer estabelecimento de assistência à saúde poderá localizar um equipamento perdido em seu interior, por meio do *software* LGP (Localizador e Gerenciador de Patrimônio) implementado neste projeto.

Métodos. Foram utilizados módulos XBee, que implementam uma rede do tipo *mesh* através do protocolo ZigBee/IEEE 802.15.4, para que a detecção de objetos de interesse fosse alcançada em uma distância de 20m, com custo relativamente acessível, em torno de \$25 USD. O ZigBee designa um conjunto de especificações para a comunicação sem fio entre dispositivos eletrônicos. Todos os pontos da rede funcionam como retransmissores de informação. Os dispositivos foram configurados como coordenador, roteadores e dispositivos finais. O coordenador fica conectado a um computador local e será através deste que o *software* fará a consulta à rede sem fio para obter a região onde se localiza o equipamento procurado. Isto é feito a partir dos dispositivos roteadores, cuja função é encaminhar ao coordenador a lista de equipamentos que se encontra na sua região de atuação. Estes dispositivos deverão estar posicionados nas áreas onde os equipamentos são utilizados e nas entradas e saídas do hospital. Os roteadores comunicam-se com os dispositivos finais para consultar seu código, cujo valor está associado com um equipamento específico. A busca faz a comparação de endereços entre roteadores e dispositivos finais. Os módulos XBee configurados como dispositivos finais são transceptores RF que se limitam a responder às solicitações dos roteadores e devem estar afixados nos equipamentos que deverão ser rastreados pelo sistema.

Com esta estratégia, quando for necessário saber a localização de um equipamento o usuário seleciona no *software* o equipamento que deseja saber a região de localização e este inicia a varredura em todos os roteadores da rede para saber a localização do equipamento. Quando encontrado e sabendo-se qual roteador forneceu a localização, basta o usuário se dirigir para a região do hospital na qual se encontra o roteador para localizar o equipamento solicitado.

Resultados. Através do sistema desenvolvido, foi possível catalogar equipamentos e associá-los a um dispositivo final de forma que apenas um XBee fosse conectado à um equipamento e assim possibilitar a sua localização por meio da busca utilizando o *software* LGP. O LGP possui uma interface intuitiva e possibilita ao usuário rastrear, catalogar, buscar e editar informações de equipamentos de interesse.



XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica

Armação de Búzios – RJ – Brasil

October 21st to 25th, 2018

Nos testes realizados, a localização dos equipamentos ocorreu de forma satisfatória. No entanto, ainda existem dois desafios a serem superados. O primeiro refere-se ao tempo para localização do equipamento que pode aumentar bastante em função do número de equipamentos a serem rastreados e do número de roteadores. Atualmente esse tempo está por volta de 10 segundos para um número total de 4 equipamentos e 2 roteadores. O segundo refere-se ao consumo de energia dos dispositivos finais que quando ele é alimentado por uma bateria moeda do tipo 2032, o tempo de duração é de algumas horas.

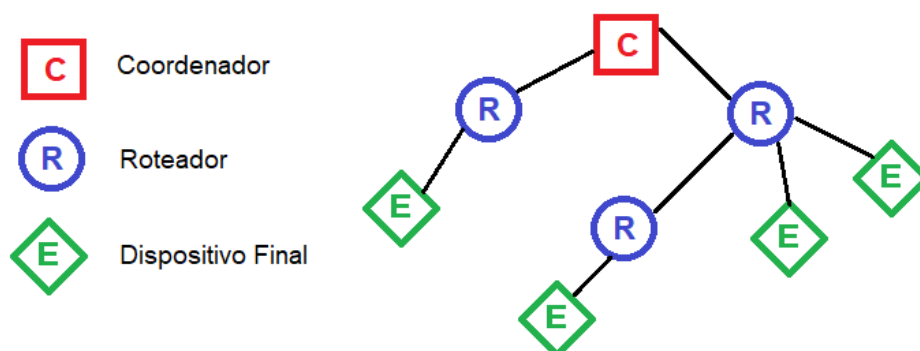
O *software* foi desenvolvido utilizando a linguagem Python e o banco de dados PostgreSQL. A partir da interface desenvolvida é possível cadastrar equipamentos, excluir, editar as suas informações, pesquisá-los e monitorar a sua localização. Além disso é possível, na tela de listar equipamentos, comparar aqueles equipamentos que estão cadastrados no banco de dados com todos os equipamentos da rede, proporcionando assim, uma maneira rápida de conferir se todos os equipamentos se encontram no ambiente.

Discussão e conclusões. A perda de equipamentos gera prejuízo a empresas, hospitais entre outros estabelecimentos. O presente trabalho apresenta uma solução a esse problema recorrente utilizando o protocolo ZigBee para a identificação e rastreamento de equipamentos (ferramentas e máquinas em geral). O sistema desenvolvido é beneficiado pelas características deste protocolo de possuir baixo custo, estabilidade, segurança (DOI: 10.1080/03081060.2011.600085). Finalizada as questões relativas aos problemas supracitados, os próximos passos da pesquisa envolvem a implementação do sistema no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, bem como um estudo detalhado sobre gastos com reposição de equipamentos perdidos no interior do hospital antes e depois da implementação do sistema.

No momento atual o foco de trabalho está direcionado para estes dois problemas. Com relação ao primeiro, que como dito é o tempo de rastreamento, o foco está sendo em buscar outra estratégia (algoritmo) para rastreamento dos equipamentos de forma mais rápida. Com relação ao consumo de energia, a estratégia será utilizar a característica de dormência (*stand by*) dos transceptores ou até mesmo utilizar a tecnologia RFID em substituição aos dispositivos finais.

Figuras.

Figura I: Topologia implementada no sistema desenvolvido.



Palavras-chave. Equipamentos; rastreamento; rede Mesh; XBee; ZigBee.