

Mannacity: um aplicativo de monitoração urbana utilizando redes de sensores sem fio.

Gregório Granado Magalhães (PIC/UEM), Linnyer Beatrys Ruiz Aylon (Orientadora), e-mail: lbruiz@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Exatas e da Terra/Maringá, PR.

Área: Ciências Exatas e da Terra / Subárea: Ciência da Computação.

Palavras-chave: cidades inteligentes, redes de sensores, iot.

Resumo

O objetivo deste projeto é a criação de uma rede de sensores sem fio para a monitoração urbana, que permita a seus usuários obter informações sobre índices de conforto urbano utilizando seus smartphones e tecnologias de acesso à internet. Para isto foram realizadas pesquisas e simulações para compreender o comportamento de tal rede. Assim que o comportamento da rede foi compreendido um protótipo capaz de monitorar a temperatura do ambiente foi desenvolvido, assim como um outro protótipo capaz de acessar os dados através de um smartphone. Foi observado que a monitoração urbana por meio de redes de sensores sem fio além de viável pode trazer diversos benefícios aos residentes e facilitar a administração pelas entidades competentes.

Introdução

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) em 2030 a população mundial alcançará a marca de 8,6 bilhões de pessoas, sendo que a população urbana deverá dobrar segundo a organização. Naturalmente tarefas do dia a dia como gerenciar o lixo gerado, escassez de recursos, poluição do ar, tráfego, manutenção da infraestrutura são os mais básicos dos problemas técnicos físicos e materiais (A. Al-Fuqaha, et al, 2015) que acompanharão tais aumentos. Assim o desenvolvimento de mecanismos que facilitem a manutenção e gerenciamento das zonas urbanas são essenciais para acompanhar tal crescimento prevenindo a desorganização e diminuindo gastos com tais tarefas. Para isso o uso de tecnologias de redes de sensores sem fio (RSSF) e a internet das coisas (IoT) é recomendado (M. J. Beevi, 2016) (D. Minoli, et al., 2017).

A Internet das Coisas vem sendo descrita como uma tecnologia que promoverá transformações na vida, economia e negócios mundiais, e é esperado que até o fim de 2020 o número de objetos inteligentes

desenvolvidos alcance a marca de 212 bilhões (D. Minoli, et al., 2017). RSSF são redes que integram diversos sensores entre si, são capazes de monitorar os mais diversos parâmetros como: temperatura, umidade relativa do ar, índice de radiação, monóxido de carbono, luminosidade, aceleração, entre outros. O conjunto formado por um conjunto de sensores e um dispositivo capaz de realizar a disseminação destes dados é chamado nó sensor, ou somente nó (A. Raychowdhury; S. Ray, Y. Jin, 2016).

Materiais e métodos

Inicialmente através da utilização dos materiais disponíveis no laboratório Manna foram construídos dois nós, um que recebe as informações, gateway, e outro que as envia, nó sensor. O gateway é constituído de um rádio Xbee acoplado à um Raspberry PI, já o nó sensor é constituído de um rádio Xbee acoplado à um Arduino UNO através de seu respectivo shield e um sensor de temperatura. Nota-se que foi utilizado apenas um sensor, o que não é o suficiente para obter índices de conforto urbano e mobilidade, porém o projeto é facilmente escalável e para fins de praticidade apenas foi decidido a utilização de somente um sensor.

A configuração do rádio Xbee deu-se por meio da utilização de sua devida interface (XCTU), onde os dispositivos foram configurados de maneira a formar uma rede Mesh. O Arduino que é utilizado para coletar e enviar dados para o gateway foi configurado através da IDE própria para o Arduino (Arduino IDE), onde utilizando a linguagem C e a biblioteca disponibilizada do Xbee. Foi escrito um programa capaz de enviar os dados coletados. Para realizar a recepção de dados no Raspberry Pi e também foi escrito um programa utilizando a linguagem Java, que recebe os dados e os disponibiliza em uma plataforma de dados IoT, Ubidots.

Assim que os dados já estavam disponíveis para ser acessados através da internet foi desenvolvido um aplicativo para dispositivos Android capaz de exibir estes dados, sendo que o único requisito para ter acesso à estes dados por meio do aplicativo é ter acesso à internet.

Resultados e Discussão

Como resultados deste trabalho foram obtidas duas aplicações, um aplicativo para dispositivos móveis Android, e uma aplicação capaz de monitorar, processar e enviar variáveis de sensores acoplados. Na Figura 1 pode-se observar o protótipo de hardware para receber os dados que são enviados pelos dispositivos da Figura 2, no caso como apenas um sensor de temperatura está acoplado a este somente estes dados é enviado. A Figura 3 exibe a última leitura realizada nos últimos 5 minutos. Já a Figura 4 exibe algumas estatísticas dos dados das últimas 24 horas, como por exemplo: temperatura média, mínima e máxima. Ambas as Figuras 3 e 4 são imagens da aplicação desenvolvida para dispositivos Android que obtêm suas informações da nuvem.



Figura 1 - Protótipo receptor dos dados

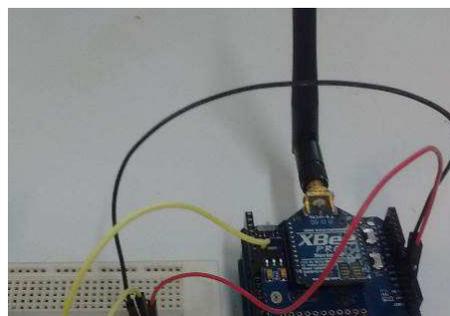


Figura 2 - Protótipo coletor e transmissor

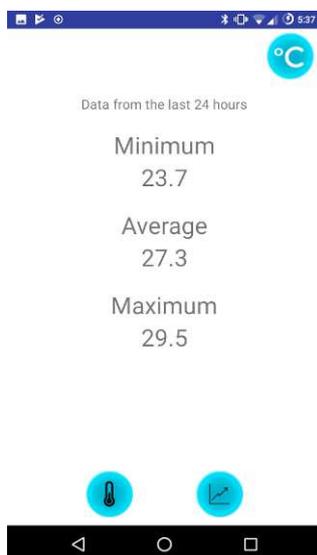


Figura 4 - Aplicativo exibindo estatísticas das temperaturas coletadas nas últimas 24 horas



Figura 3 - Aplicativo exibindo temperatura em Celcius

Conclusões

A aplicação desenvolvida mostra que é possível a criação de soluções simples e expansíveis capazes de monitorar os índices de conforto urbano e mobilidade. Uma aplicação simples é capaz de informar ao usuário informação de temperatura mínima, média e máxima nos mais diversos intervalos. As informações podem ser úteis também para órgãos de monitoramento climático e ambiental de maneira resumida e simplificada.

Neste trabalho por questões de demonstração uma aplicação simples foi desenvolvida, porém aplicações mais robustas com diversos parâmetros de monitoramento como por exemplo: índices de emissão de gases como CO₂, ozônio, enxofre, entre outros, radiação ultravioleta e outros parâmetros

que podem auxiliar no índice, fornecem aos usuários muitas possibilidades para usufruir destes dados.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pela oportunidade de desenvolvimento e estudo desta aplicação, à Universidade Estadual de Maringá pela infraestrutura para o desenvolvimento deste, e a todos que direta ou indiretamente tornaram esta pesquisa possível.

Referências

- A. Al-Fuqaha, et al. Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications. **IEEE Communications Surveys & Tutorials**, v. 17, n. 4, p. 2347-2376, 2015. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7123563>. Acesso em: 10 ago.
- M. J. Beevi. A fair survey on Internet of Things (IoT). In: 2016 INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING TRENDS IN ENGINEERING, TECHNOLOGY AND SCIENCE (ICETETS), 2016. **Anais...** Pudukkottai: IEEE, 2016. p. 1-6.
- D. Minoli, et al. IoT Considerations, Requirements, and Architectures for Smart Buildings—Energy Optimization and Next-Generation Building Management Systems. **IEEE Internet of Things Journal**, Waterloo, v. 4, n. 1, p. 269-283, 2017.
- H. Chourabi et al. Understanding Smart Cities: An Integrative Framework. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 45., 2012. **Anais...** Maui: HI, 2012, p. 2289-2297.
- A. Raychowdhury; S. Ray, Y. Jin. The Changing Computing Paradigm With Internet of Things: A Tutorial Introduction. **IEEE Design & Test**, New York, v. 33, n. 2, p. 76-96, 2016.