

ARTIGO REF: 6622

WECO - SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO DE ECOPONTOS

Tiago Gomes^(*), Jorge Cabral

Universidade do Minho, Centro Algoritmi, Depart. de Electrónica Industrial (DEI), Guimarães, Portugal

^(*)Email: mr.gomes@dei.uminho.pt

RESUMO

A separação de resíduos para posterior reciclagem dos mesmos, tem vindo a aumentar e já faz parte do quotidiano das pessoas. Esta actividade cívica resultou num aumento da necessidade de instalação de ecopontos em locais apropriados. A Figura 1-a ilustra uma recolha típica dos contentores presentes numa ilha de ecopontos, com recolha tradicional de um ecoponto exterior (sem monitorização). De forma a garantir uma boa manutenção dos ecopontos, foi criada uma plataforma de monitorização do seu nível de enchimento, preenchendo os requisitos baixo custo de implementação, baixo custo energético, miniaturização e conectividade baseada em comunicações sem fios, que deve ser capaz de ser usada em todo o tipo de ecopontos existentes, sejam eles exteriores ou subterrâneos. Ao contrário de soluções semelhantes [1], o sistema proposto, ilustrado na Figura 1-c, apresenta módulos inteligentes de hardware e software, explorando uma arquitetura de rede e protocolos de comunicações sem fios para a Internet das Coisas [2] (Figura 2-a). Cada sensor da rede é implementado num *System-on-Chip* (SoC) da *Texas Instruments* com CPU e comunicações sem fios de baixo consumo energético, implementando o protocolo 6LoWPAN [3] sobre redes IEEE 802.15.4 [4]. Devido à natureza sem fios do sistema, os nós da rede devem ser alimentados por baterias, que devem garantir um tempo de vida do sensor, de pelo menos seis anos. A Tabela 1 ilustra os testes efectuados na avaliação da autonomia do sistema quando alimentado por uma bateria Saft LS17500 [5]. Todos os testes foram efectuados tendo em consideração um cenário em que os contentores são monitorizados 24h/dia com leitura horária e com quatro amostras por leitura (de forma a aumentar a precisão das leituras). Os resultados revelaram um tempo de vida do sistema de 6 anos, nas condições supra-citadas.



Fig. 1 - Recolha típica de uma ilha de ecopontos: (a) Recolha tradicional com ecoponto exterior; (b) Veículo de recolha equipado com sistema inteligente; (c) Sistema iWECO implementado.

A informação do nível de enchimento é obtida através de um sensor ultra-sónico instalado no interior de cada contentor que é depois enviada para o sistema remoto (Figura 2-b). Esta informação é posteriormente utilizada na criação de rotas dinâmicas e mais eficientes para os veículos de recolha (Figura 1-b), permitindo assim uma recolha programada dos ecopontos,

evitando a necessidade de uma inspeção local ao nível de enchimento, mantendo a ilha ecológica sempre limpa. Uma instalação de testes com o sistema iWECO foi implementada numa área urbana (Figura 1-c) e os dados recolhidos revelaram um bom funcionamento do sistema, com poupanças dos custos normais do processo de recolha em até 40%.

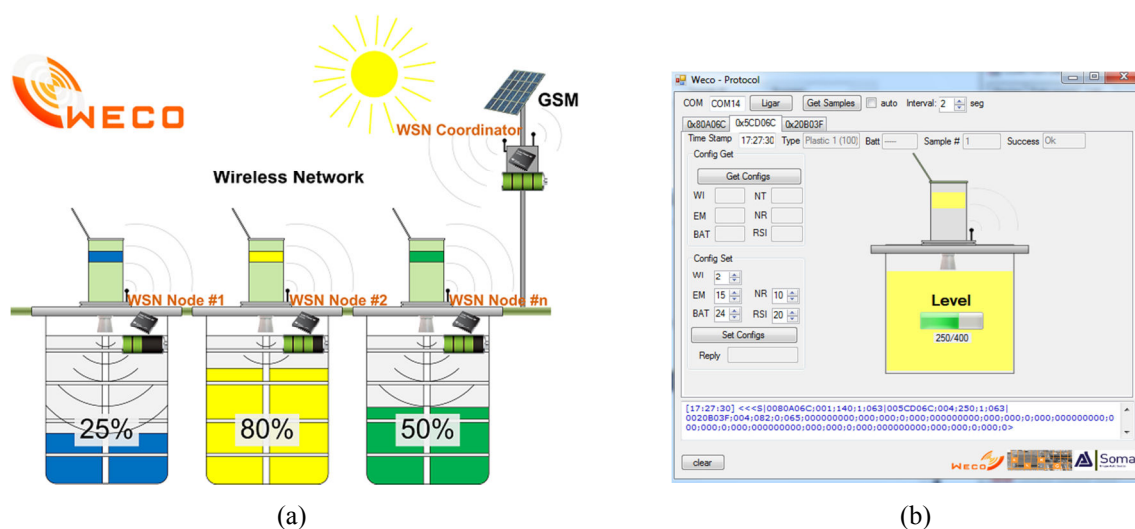


Fig. 2 - iWECO: (a) Arquitetura do sistema de monitorização; (b) Aplicação Desktop

Tabela 1 - Consumo energético do sistema iWECO com a bateria Saft LS17500

	Resultado
Consumo em operação (A)	0.05
Número de leituras diárias	24
Duração das leituras (s)	0.5
Tempo em <i>sleep</i> por hora (s)	3599.50
Consumo em sleep (A)	0.000060
Consumo médio (A-h)	0.000067
Tempo de vida (Horas/Dias/Anos)	53783/2241/6.1

REFERÊNCIAS

- [1]-M. T. Ltd. (2011) SmartBin. [Online]. Available: <http://www.smartbin.com>.
- [2]-M. R. Palattella et al., "Standardized Protocol Stack for the Internet of (Important) Things," in IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 15, no. 3, pp. 1389-1406, Third Quarter 2013. doi: 10.1109/SURV.2012.111412.00158.
- [3]-V. H. La, R. Fuentes and A. R. Cavalli, "A novel monitoring solution for 6LoWPAN-based Wireless Sensor Networks," 2016 22nd Asia-Pacific Conference on Communications (APCC), Yogyakarta, 2016, pp. 230-237. doi: 10.1109/APCC.2016.7581493.
- [4]-D. Yang, Y. Xu and M. Gidlund, "Coexistence of IEEE802.15.4 based networks: A survey," IECON 2010 - 36th Annual Conference on IEEE Industrial Electronics Society, Glendale, AZ, 2010, pp. 2107-2113. doi: 10.1109/IECON.2010.5675277.
- [5]-(2011) Saft Batteries. [Online]. Available: <http://www.saftbatteries.com/>.