

# Sensoriamento climático em sala de servidores utilizando soluções de software e hardware livre

a, b

<sup>1</sup>Universidade  
Departamento

{a,b}@email.br

**Abstract.** *In this paper we propose a system to optimize the energy consumption based on Arduino Wireless Sensor Network (WSN) application employed to automate the control of cooling system in a server room. This optimization is accomplished through the use of open standards, based on the monitoring parameters and action of actuators. Thus, we aim to provide energy efficiency while we keep the system to be easy to implement and replicate.*

## 1. Introdução

Recentemente o impacto mundial do consumo energético em *Data Center* (DC) tem sido fonte de diversas pesquisas, sendo responsável por aproximadamente 1,3% do consumo energético mundial. Especificamente em DC, o sistema de refrigeração da sala de servidores comumente totaliza de 25% a 40% de consumo total [David and Schmidt 2014]. Dentre os custos operacionais de um DC, os gastos relacionados a energia elétrica possuem impacto considerável. Um dos desafios encontrados por gestores de Tecnologia da Informação (TI) é reduzir os custos e aumentar a eficiência dos seus serviços com o mínimo investimento.

Uma das formas de definir indicadores de desempenho é aplicando métricas verdes em DC [Dai et al. 2014], permitindo delimitar os componentes que fazem parte do processo de um determinado serviço. Destaca-se também, a crescente adoção de plataformas de código aberto (*hardware* e *software*) como opção às ferramentas proprietárias de monitoramento, tanto do consumo energético quanto das condições ambientais. Estas tecnologias *Open Source* possibilitam criar Redes de Sensores Sem Fio (RSSF) para sensoriar as salas de servidores, permitindo automatizar o sistema de refrigeração e obter informações úteis ao cálculo das métricas verdes.

## 2. Data Center

Um DC é, em geral, uma instalação utilizada para abrigar sistemas computacionais e componentes associados, incluindo recursos redundantes de *backup*, energia, comunicação e controles ambientais, além de dispositivos de segurança. Pode-se também descrever um DC como um espaço composto dos seguintes sub-espacos: Sala de servidor, telecomunicação, energia, mecânica e outras instalações de logística/ administrativas.

Para projetar e implantar um DC, recomenda-se seguir normas e protocolos estabelecidos por associações técnicas industriais, como por exemplo BICSI-002, TIA-569C e a TIA-942, podendo destacar esta última como uma das mais utilizadas [Ye et al. 2014]. A norma TIA-942, possui o objetivo de fornecer diretrizes para padronizar as fases de desenvolvimento e implementação de um DC. Dentre os critérios tratados nesta norma, o foco deste trabalho está nas considerações ambientais.

### 3. Proposta de sistema de monitoramento climático para sala de servidores

O sistema proposto tem por objetivo reduzir o consumo de energia da refrigeração da sala de servidores ajustando-a de acordo com a necessidade identificada através do sensoramento baseado em plataformas *Open Source*. Os sensores e atuadores dos nodos estão distribuídos estrategicamente em uma RSSF (Figura 1), de forma que o ambiente seja monitorado e controlado. O fluxo dos dados (Figura 2) possui nos nodos finais Arduinos com um *shield Xbee* para comunicação usando protocolo *ZigBee* e sensores de temperatura (DS18B20, DHT11 e BMP085), umidade (DHT11), poluentes (MQ2) e corrente elétrica (SCT013), bem como atuadores por infravermelho e relés mecânicos para agir sobre o controle do ar-condicionado. Por fim, um nodo coordenador ligado ao *Raspberry PI* recebe as informações da rede, e um *script* em *Python* trata as informações que são inseridas no *software* de monitoramento *Zabbix*.

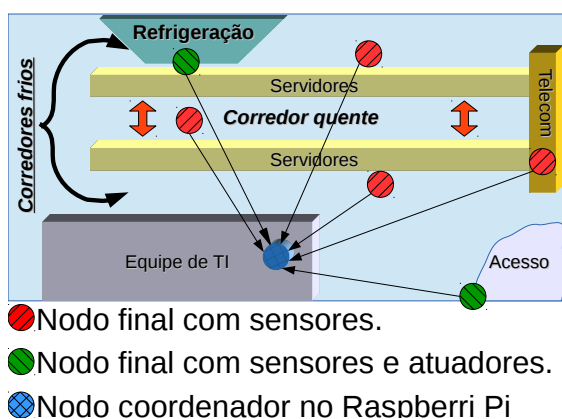


Figura 1. Distribuição dos nodos.

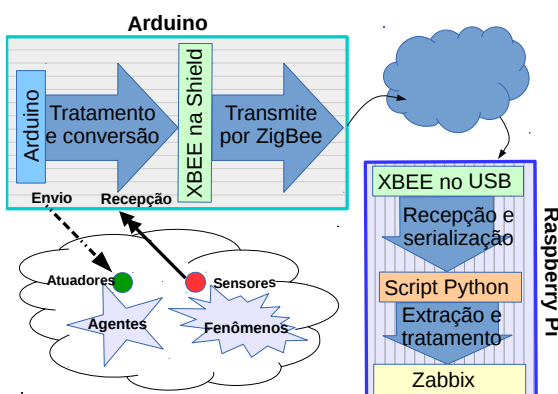


Figura 2. Fluxo dos dados.

### 4. Resultados esperados & Considerações

Para manter os equipamentos operando de modo adequado é necessários mantê-los dentro dos limites de temperatura determinados pelos fabricantes. Neste sentido, empresas que só possuem sala de servidores empregam sistemas ar-condicionado tipo *split*, funcionando na temperatura mínima, elevando o consumo de energia.

Os dados coletados até o momento indicam a necessidade de normalizar a temperatura nos pontos de calor identificados. Com o direcionamento correto do fluxo de ar condicionado, e com o controle da potência do aparelho de refrigeração, pode-se inferir que os resultados alcançados apresentam uma otimização.

### Referências

- [Dai et al. 2014] Dai, J., Ohadi, M. M., Das, D., and Pecht, M. G. (2014). Data center energy flow and efficiency. In *Optimum Cooling of DCs*, pages 9–30. Springer NY.
- [David and Schmidt 2014] David, M. and Schmidt, R. (2014). Impact of ASHRAE environmental classes on data centers. In *2014 IEEE ITherm*, pages 1092–1099.
- [Ye et al. 2014] Ye, H., Song, Z., and Sun, Q. (2014). Design of green data center deployment model based on cloud computing and TIA942 heat dissipation standard. In *2014 IEEE Workshop on Electronics, Computer and Applications*, pages 433–437.