

João Miranda

Master in Informatics and Computing Engineering

Gestão Energética de Edifícios Complexos

João Manuel Neves Miranda

Abstract

Regarding complex buildings (such as shopping centres, supermarkets, hospitals, etc.) an improved energy management strategy has dramatic savings in the energy bill. Although, due to the dimensions of those buildings, the energy management scheme is usually very demanding.

The “Energy Management Guide” is a fundamental document which resumes the relevant information for the energy management of a building. Within that guide, there’s a section dedicated to the switchboard map, which allows to determine with accuracy the loads location in the building’s energy sub-systems (lighting, ventilation, mechanical transport, etc.). The knowledge of the loads distribution allows a precise selection of the place where the energy meters should be installed and also ensures the correct measurement of the demands in the sub-systems, with a good cost-benefit compromise.

The company *Edifícios Saudáveis Consultores* works together with the managers of the buildings to detail and update the switchboard map. With this information it’s developed a sub-metering project regarding the grouping of the sub-systems energy demand, in order to identify improvement opportunities in the global energy consumption.

The switchboard data is registered in a spreadsheet. The decision maps for the sub-metering project are also made with spreadsheets. This scheme doesn’t allow decentralized access, doesn’t guarantee data reliability and requires a great deal of time due to repetition of tasks for the development of the sub-metering analysis.

In this thesis takes place the analysis and selection of the available technologies to solve this problem. Throughout the study of the company’s internal processes, routines and meetings with the staff, was developed the Domain Model in UML. The company’s internal processes study was supported by the documentation of a medium dimension shopping centre which was already studied concerning the energy management.

The proposed solution is based on a web application, with the following goals: to simplify the information management of the switchboard maps, to help the sub-metering project and to make the information accessible to all stakeholders: consultants, managers and operational staff.

For evaluating the proposed solution, a proof of concept is developed using the surveyed technologies. Performance tests and user inquiries were completed at the company by its workers.

The evaluation results validate the proposed solution, mainly in the following key aspects: it ensures the consistency of the data in conformance with the internal rules, it allows easy access to the information and dramatically reduces the time spent to extract knowledge from the switchboards map for the sub-metering project.

Resumo

No contexto dos edifícios complexos (centros comerciais, hipermercados, hospitais, etc.) uma boa gestão energética pode resultar em poupanças dramáticas na fatura energética do edifício. No entanto, devido à sua dimensão a gestão energética nestes edifícios revela-se difícil e complexa.

Para auxiliar nessa gestão é fundamental a existência de um Manual de Gestão Energética do Edifício que sintetize toda a informação relevante para a gestão energética. Uma das secções mais relevantes deste Manual contém o mapeamento dos quadros elétricos. Este mapeamento permite conhecer em detalhe a distribuição das cargas que constituem os sub-sistemas energéticos do edifício (iluminação, ventilação, transporte mecânico, etc.). O conhecimento da distribuição das cargas permite uma rigorosa seleção dos locais de instalação de contadores de energia e é a única forma de garantir a medição dos consumos dos sub-sistemas com uma precisão adequada e com boa relação entre custos e benefícios.

A empresa Edifícios Saudáveis Consultores trabalha em conjunto com as entidades gestoras dos edifícios para efetuar o levantamento detalhado e atualizado do mapeamento dos quadros elétricos. Com essa informação é desenvolvido o projeto de *sub-metering* com vista à desagregação de consumos dos sub-sistemas principais para identificar oportunidades de melhoria do consumo energético global do edifício.

Para registar a informação do mapeamento dos quadros elétricos, a empresa utiliza folhas de cálculo. O desenvolvimento dos mapas de decisão para o projeto de *sub-metering* também é efetuado com recurso a folhas de cálculo. Este sistema de registo impede que a informação esteja disponível de forma descentralizada, não garante a consistência dos dados e implica um grande consumo de tempo em tarefas repetitivas para desenvolver a análise de *sub-metering*.

Nesta dissertação são analisadas as tecnologias disponíveis e é efetuada uma seleção das mais adequadas para a solução deste problema. Através da análise dos processos em uso na empresa e através de diversas reuniões com os responsáveis da empresa é especificado detalhadamente o Modelo Conceptual do Domínio em UML. A análise dos processos internos da empresa tem como base a informação recolhida relativa a um centro comercial de média dimensão, que já tinha sido alvo de um estudo de eficiência energética pela empresa.

É proposta uma solução, baseada numa aplicação web, com os seguintes objetivos: facilitar a gestão da informação relativa ao mapeamento dos quadros elétricos, auxiliar o projeto de *sub-metering* e tornar acessível essa informação aos vários interessados: consultores, gestores e operacionais.

Para avaliar a solução proposta é desenvolvida uma prova de conceito com recurso às tecnologias que foram analisadas. Também são efetuados testes de desempenho da aplicação e é analisada a satisfação dos colaboradores da empresa relativamente à aplicação.

Os resultados da avaliação confirmam a validade da solução proposta, principalmente em três aspetos chave: garantia de consistência dos dados em conformidade com as regras internas, acesso facilitado à informação e redução dramática do tempo necessário para extrair conhecimento do mapeamento dos quadros elétricos para o projeto de *sub-metering*.

Jury

- Chair: Prof. João Canas Ferreira (FEUP, DEEC)
- External Examiner: Prof. Rui Moreira (UFP)
- Supervisor: Prof. João Correia Lopes (FEUP, DEI)
- Date: 12/10/2015

From:

<https://web.fe.up.pt/~jlopes/> - **J. Correia Lopes**

Permanent link:

<https://web.fe.up.pt/~jlopes/doku.php/students/201510jmiranda>

Last update: **01/06/2016 14:35**

