



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Graduação em Engenharia da Computação
Centro de Informática
2013.1

Um estudo prático sobre extração de features, identificação e monitoramento de cargas elétricas com foco no segmento residencial

Proposta de Trabalho de Graduação

Aluno: Paulo Sérgio Borges de Oliveira Filho (psbof@cin.ufpe.br)
Orientador: Abel Guilhermino da Silva Filho (agsf@cin.ufpe.br)

Recife, 26 de junho de 2013

Sumário

1. Contexto	3
2. Objetivos	4
3. Resultados esperados	5
4. Cronograma	6
5. Referências	7
6. Assinaturas	8

1. Contexto

A geração de energia elétrica cresce mundialmente a uma taxa de 2.1%/ano para atender à crescente demanda, e com isso aumenta o consumo de combustíveis fósseis - 1/3 de todas as fontes primárias de energia - e a poluição associada a queima desse material [1].

O cenário no Brasil é similar: para sustentar o crescimento de todos os setores, pretende-se aumentar a oferta de energia em cerca de 56% até 2021, saltando de 116 TW instantâneos para 182 TW instantâneos. Para atingir esse patamar, o governo brasileiro pretende instalar até 2016 62 pequenas hidrelétricas, 21 usinas termelétricas - as mais poluentes do mundo -, entre outros [2].

Nesse contexto surgem os *smart grids*: as redes inteligentes que adicionam uma camada de comunicação bidirecional sobre a atual rede elétrica. Os *smart grids* possuem características que eliminam os problemas da atual infraestrutura. Alguns são: confiabilidade, eficiência e sustentabilidade [3]. Na maior parte das vezes, o primeiro passo em direção à implantação de um *smart grid* é a utilização dos *smart meters*, a nova geração dos medidores de energia.

Os *smart meters* possuem comunicação bidirecional com a concessionária, podendo fornecer com precisão o consumo em tempo real e permitindo uma melhor eficácia na cobrança. Apesar de ser uma ferramenta elaborada para a concessionária, o *smart meter* pode ser utilizado pelos consumidores como ferramenta de feedback em tempo real sobre o uso agregado da energia elétrica.

Em 2011, a IBM conduziu uma massiva pesquisa envolvendo aproximadamente 10 mil entrevistados em 15 diferentes países, inclusive o Brasil. Os resultados concluem que as pessoas querem economizar energia, mas elas não possuem o conhecimento para tal: o estudo aponta, por exemplo, que mais de 30% não entendem conceitos básicos como “reais por kWh” e aproximadamente 50% não compreendem o conceito de tarifa diferenciada pela hora de uso [4].

Experimentos da academia, com uma duração finita e centenas de consumidores, mostram que é possível atingir uma economia de energia de 5-15% com o monitoramento agregado de energia com o foco em mudanças de comportamento [5]. Projetos em larga escala, com milhões de consumidores e longa duração, estão atingindo economia de até 5% [6].

Recentemente, parte da academia, tomando como base estudos similares ao da IBM, vem acreditando que a desagregação do consumo por equipamentos irá aumentar ainda mais a percepção sobre o consumo energético por parte dos consumidores, implicando em uma maior e mais persistente economia de energia. Apesar disso, ainda não existem técnicas suficientemente elaboradas e precisas para serem comercializadas em larga escala [7].

2. Objetivos

2.1. Estudo sobre o consumo atual de energia

Fazer um breve estudo sobre o consumo de energia no mundo e Brasil, o impacto associado e o smart grid como solução proposta, evidenciando a necessidade de economizar energia elétrica.

Para tal, será feito um apanhado de relatórios de demanda atual, projeções de demanda, projetos de expansão, pesquisas, e bibliografia especializada em smart grids.

2.2. Estudo sobre assinaturas de cargas elétricas

Fazer um estudo teórico sobre as diferentes características elétricas dos equipamentos a fim de determinar *features* para desagregamento

Para isso, será feito um levantamento da bibliografia especializada em desagregação de cargas elétricas com foco na extração inicial de dados da rede elétrica, a fim de identificar similaridades e generalizações.

2.3. Estudo das técnicas existentes para identificação de equipamentos

Fazer um estudo comparativo sobre as existentes técnicas de identificação e desagregação de equipamentos, ressaltando as vantagens e desvantagens de cada uma.

Esse estudo usará a mesma bibliografia coletada no item anterior.

2.4. Implementação de uma plataforma para rápida validação de algoritmos

Propor e implementar uma plataforma de hardware que forneça as *features* mais comuns para desagregamento e identificação de consumo elétrico, afim de facilitar a implementação de novos algoritmos.

Essa plataforma será um sistema embarcado, utilizando tanto componentes genéricos (microcontroladores) quanto componentes específicos (ADCs, etc.), com o objetivo de extrair as *features* descritas no passo 2.2. A princípio essa plataforma foca na extração das *features*, a implementação dos algoritmos será feita em um computador que se comunicará com o sistema embarcado.

3. Resultados esperados

Ao fim desse trabalho, pretende-se ter:

- Uma análise sobre os principais métodos de monitoramento de consumo;
- Um estudo comparativo entre as principais formas de identificação de equipamentos elétricos;
- Um dispositivo capaz de extrair *features elétricas* para identificação de equipamentos;

4. Cronograma

Atividade	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Revisão bibliográfica	X X	X X X X			
Relatório		X X	X X X X	X X X X	
Implementação			X X X X	X X X X	
Apresentação					X X

5. Referências

- [1] OECD. OECD Factbook 2011-2012. [S.l.]: Economic, Environmental And Social Statistics, 2011.
- [2] EPE. Plano decenal de expansão de energia 2021, 2013. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pdee/forms/epeestudo.aspx>>. Acesso em: 26 jun. 2013.
- [3] U.S. Department of Energy. The Smart Grid: An Introduction, 2008. Disponível em: <<http://energy.gov/oe/downloads/smart-grid-introduction-0>>. Acesso em: 26 jun. 2013.
- [4] IBM. 2011 Global Utility Consumer Survey. 2011. Disponível em: <http://www.smartgridnews.com/artman/uploads/1/IBM_2011_Global_UTILITY_Survey_Fact_Sheet.pdf>. Acesso em 26. jun. 2013.
- [5] DARBY, Sarah. The Effectiveness of Feedback on Energy Consumption. 2006. Disponível em: <<http://www.eci.ox.ac.uk/research/energy/downloads/smart-metering-report.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2013.
- [6] Opower. Disponível em <<http://opower.com/>>. Acesso em: 26 jun. 2013.
- [7] Froehlich J. et al. Disaggregated End-Use Energy Sensing for the Smart Grid. IEEE Pervasive Computing, v. 10, issue 1, p. 28-39, 30 set. 2010.

6. Assinaturas

Abel Guilhermino da Silva Filho
Orientador

Paulo Sérgio Borges de Oliveira Filho
Aluno