



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

DESENVOLVIMENTO DE UMA INTERFACE MULTIPLATAFORMA DE UM SISTEMA DE MONITORAMENTO DE SUBESTAÇÕES SUBTERRÂNEAS DE ENERGIA ELÉTRICA¹

Iago Bueno Lucchese², Leonardo Bressan Motyczka³, Paulo Sérgio Sausen⁴, Maurício de Campos⁵.

¹ Projeto de pesquisa desenvolvido no Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, pertencente ao Grupo de Automação Industrial e Controle.

² Estudante do Curso de Ciência da Computação do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, integrante do Grupo de Automação Industrial e Controle.

³ Estudante do Curso de Ciência da Computação do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, integrante do Grupo de Automação Industrial e Controle.

⁴ Professor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, participante do Grupo de Automação Industrial e Controle.

⁵ Professor do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias, participante do Grupo de Automação Industrial e Controle

Resumo: O monitoramento de subestações de energia elétrica é parte importante do controle de qualidade da distribuição de energia elétrica, pois a partir do seu uso é possível melhorar a disponibilidade e a distribuição de energia elétrica. Assim que é implantado um sistema de distribuição de energia elétrica, a população local imediatamente passa a constar com inúmeros benefícios, representados por maior conforto doméstico e melhores possibilidades de emprego e produção. Este projeto objetivou desenvolver um sistema computacional de monitoramento de uma subestação de energia elétrica, no que se refere ao desenvolvimento das interfaces gráficas que irão ser utilizadas pelo sistema de monitoramento. O sistema desenvolvido divide-se em duas partes: o subsistema de aquisição de dados e uma camada de abstração para o desenvolvimento de interfaces gráficas nas mais diversas plataformas disponíveis no mercado. No contexto deste trabalho, foram desenvolvidas uma interface para o ambiente Android e outra para o ambiente iOS.

Palavras-chave: iOS; Android; smartphone; tablet.

Introdução

Segundo Mehl a disponibilidade de energia elétrica representa um incremento na qualidade de vida da população. Assim que é implantado um sistema de distribuição de energia elétrica, a população local imediatamente passa a constar com inúmeros benefícios, tanto do ponto de vista do conforto doméstico como de melhores possibilidades de emprego e produção [1].





Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

Atualmente estão sendo desenvolvidas e aplicadas uma série de tecnologias que objetivam a melhora na qualidade da produção e distribuição da energia elétrica. Uma destas tecnologias é conhecida como PLC – Power Line Communication que possibilita a transmissão de informações através da infraestrutura da rede de energia elétrica já existente. Esta tecnologia, geralmente, é empregada quando outras tecnologias (e.g., wireless/cabo) não podem ser utilizadas. No caso deste artigo a tecnologia PLC será utilizada em uma subestação subterrânea de energia elétrica, mais especificamente, no monitoramento desta subestação.

O monitoramento de uma subestação de energia elétrica fornece garantias de fornecimento de energia elétrica de qualidade, permitindo monitorar os parâmetros mais importantes da mesma para, por exemplo, acionar uma equipe para realizar reparos técnicos em tempo hábil.

Neste contexto o principal objetivo deste artigo é apresentar o desenvolvimento de um sistema computacional de monitoramento de uma subestação de energia elétrica especificamente no que se refere ao desenvolvimento das interfaces gráficas que irão ser utilizadas pelo sistema de monitoramento. Neste resumo é apresentada a definição da Arquitetura utilizada pelo sistema de monitoramento que consistirá na implementação da interface ao usuário na plataforma iOS e na plataforma Android.

Metodologia

Neste artigo é descrito uma parte do desenvolvimento de um sistema completo de monitoramento de uma subestação de energia elétrica, mais especificamente refere-se ao desenvolvimento das interfaces gráficas que irão ser utilizadas pelo sistema de monitoramento. Inicialmente foi desenvolvido um protótipo capaz de gerenciar as grandezas recebidas e armazená-las em um arquivo de texto. Esta solução se tornou inviável a partir do momento que foi necessário um melhor controle sobre as informações armazenadas. Neste contexto foi proposta uma arquitetura dividida em duas partes: o subsistema de aquisição de dados e uma camada de abstração para o desenvolvimento de interfaces gráficas nas mais diversas plataformas disponíveis no mercado. Esta arquitetura é apresentada na Figura 1.

O banco de dados utilizado pelo subsistema de aquisição de dados, com o propósito de persistência de dados, é o PostgreSQL. Este é um banco de dados relacional, cliente-servidor e de código fonte aberto. Oferece uma gama de funcionalidades que se comparam àquelas encontradas nos bancos de dados comerciais. Nesta instância de banco de dados serão armazenados as grandezas obtidas a partir da subestação de energia elétrica.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

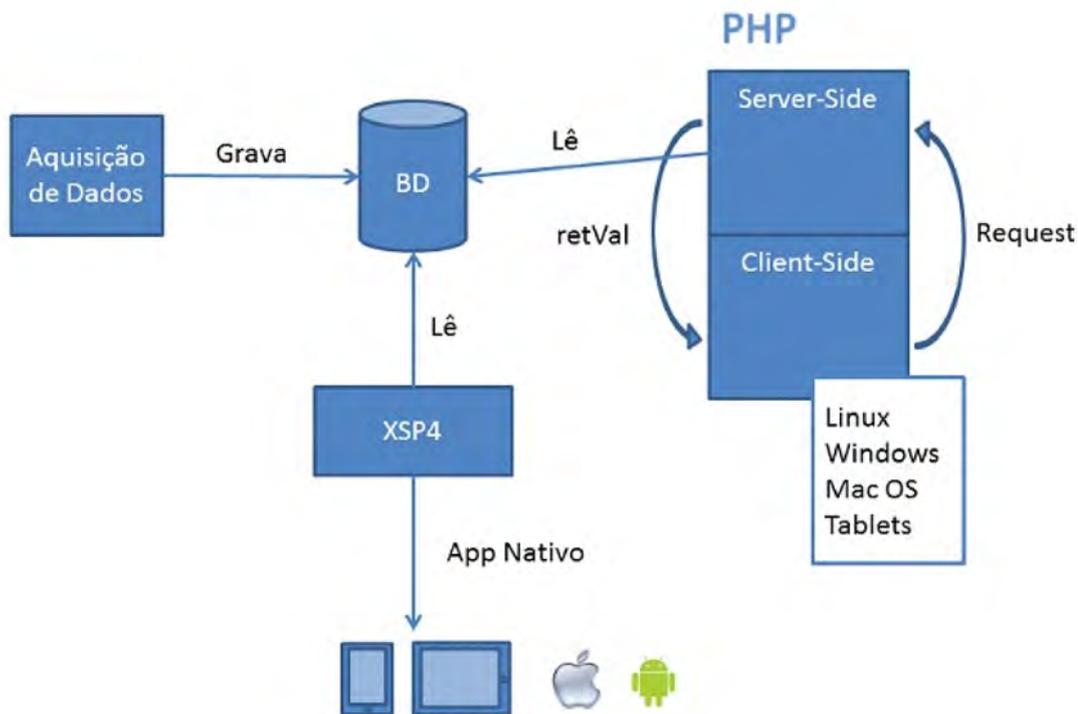


Figura 1 – Representação da arquitetura.

A escolha da linguagem de programação é um dos principais fatores no desenvolvimento de software. Cada linguagem de programação possui suas especificidades e pode acelerar o processo de software se empregada de maneira adequada. Nesta seção, serão apresentadas as linguagens e ambientes utilizados para cada módulo da arquitetura.

Para desenvolvimento para iOS, a linguagem de programação oficial é Objective-C, porém a linguagem C++ também pode ser utilizada, embora esta prática seja desencorajada pela Apple [2], ambas sendo utilizadas no ambiente Xcode, a IDE nativa para desenvolvimento Apple. Além destas, ainda é possível utilizar C# com o .NET framework e uma suíte proprietária chamada MonoTouch, que porta aplicações escritas em C# para outras plataformas móveis.

Com auxílio das ferramentas disponibilizadas pelo Google, fora agregado um conjunto de tecnologias para facilitar o desenvolvimento de aplicações Android, esta implementação pode ser encontrada em [3]. Estas tecnologias são representadas pela linguagem Java, uma linguagem multiplataforma desenvolvida atualmente pela Oracle, utilizando a IDE Eclipse, disponibilizada sobre a licença EPL, e o Android Development Tools (ADT), que torna o processo de desenvolvimento de aplicações Android fácil e rápido.

Para o desenvolvimento do aquisitor de dados e do Web Service, foi utilizado Mono C# em conjunto com a IDE MonoDevelop, uma versão livre baseada no C# produzido pela Microsoft. O Mono utiliza



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

um compilador multiplataforma para a linguagem, permitindo geração de código em ambientes Windows, Linux, e Mac OS.

Resultados e Discussão

A partir do modelo de arquitetura proposta foram desenvolvidas, em paralelo, duas aplicações desktop que dão suporte às interfaces gráficas a serem detalhadas no decorrer desta seção. A primeira consiste em um sistema de aquisição de dados que trabalha em conjunto com um modem GSM/GPRS, e a camada de abstração, que é composta por um Web Service XSP4, trabalhando diretamente com a instância banco de dados.

O subsistema de aquisição de dados implementa uma conexão serial com o modem GSM e armazena as grandezas obtidas de um modem presente na subestação em uma instância do banco PostgreSQL para posterior análise. Para possibilitar a transmissão de dados entre os modems são utilizados os comandos AT que são largamente utilizados na indústria de telefonia.

A camada de abstração consiste em um conjunto de diretivas básicas de manipulação dos dados em forma de um Web Service (XSP4) para serem utilizadas na construção das interfaces gráficas. Esta foi escrita em C# Mono e encontra-se executando em um sistema operacional Linux simultaneamente com o subsistema de aquisição. O Web Service é o nível que se situa entre a base de dados e a aplicação gráfica, é uma solução utilizada na integração de sistemas e na comunicação entre aplicações diferentes. A partir dele é possível que novas aplicações possam interagir com aquelas que já existem e que sistemas desenvolvidos em plataformas diferentes sejam compatíveis.

As interfaces gráficas desenvolvidas e apresentadas nas Figuras 2 e 3 consistem na formalização das diretrizes expostas pela camada de abstração através de um gráfico contendo o conjunto de dados da última hora de uma determinada grandeza previamente armazenada no banco de dados.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

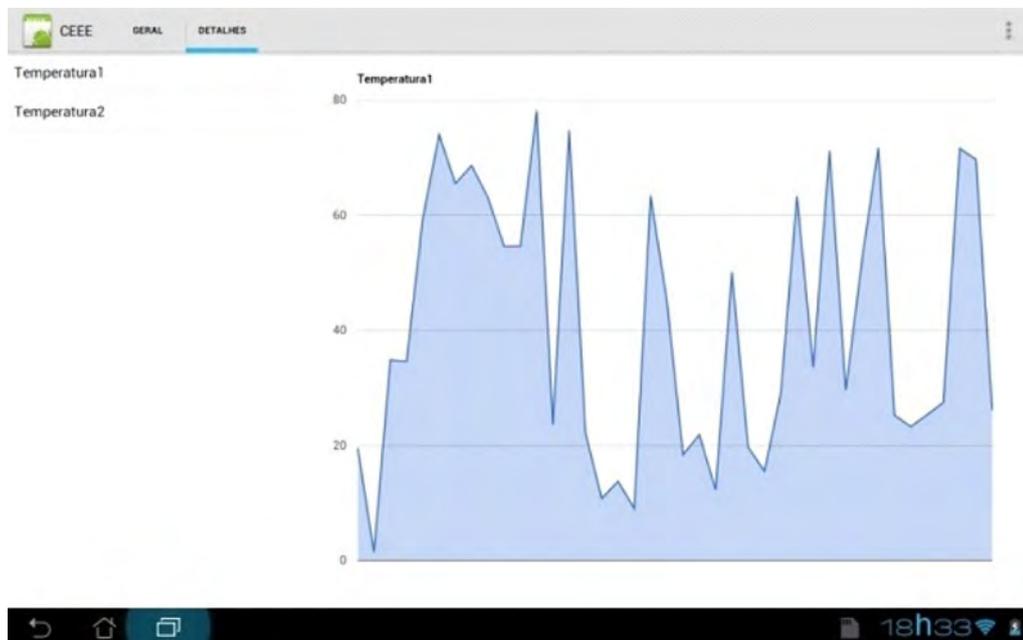


Figura 2 – Interface gráfica em um dispositivo Android.

Cada grandeza que pode ser representada por um valor numérico contém um gráfico (Figura 2 e 3), além da média dos valores na última hora. Estes são atualizados automaticamente ao exceder a periodicidade estabelecida e irão refletir as novas informações contidas no banco de dados.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica



Figura 3 – Interface gráfica em um dispositivo iOS.

Conclusões

O sistema apresentado neste artigo é parte de um sistema maior desenvolvido a partir de um projeto de pesquisa e desenvolvimento intitulado “Desenvolvimento de um Sistema para Detecção de Falhas On-Line em Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica” realizado pelo Grupo de Automação Industrial e Controle (GAIC) em parceria com a CEEE/RS. O sistema permite o monitoramento completo de uma subestação subterrânea de energia elétrica através do uso da tecnologia PLC.

Os testes do sistema aqui apresentado foram realizados a partir da aquisição de dados reais de uma subestação de energia elétrica da CEEE em Porto Alegre/RS. O subsistema de aquisição de dados foi capaz de adquirir cerca de 400 mil dados para cada uma das grandezas medidas, que neste trabalho restringiram-se a temperatura do ambiente e do transformador da subestação.

Como trabalhos futuros pretende-se terminar a implementação das demais grandezas que serão adquiridas pelo sistema. Atualmente apenas a grandeza temperatura é medida e apresentada. Pretende-se também implementar rotinas de verificação de erros que permitam alertar o usuário quando da ocorrência de algum erro na subestação.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: XX Seminário de Iniciação Científica

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de Iniciação Científica disponibilizada para este Projeto de Pesquisa.

Referências

- [1] MEHL, E. L. M.. Qualidade de Energia Elétrica. Disponível em <http://www.eletrica.ufpr.br/mehl/downloads/qualidade-energia.pdf>. Acessado em 05/02/2012.
- [2] Objective-C, Uma iniciação aos conceitos e à linguagem (s.d.). Acessado em 06/02/2012. Disponível online em: <http://www.astro.iag.usp.br/~algol/computacao/ObjCtutorial.html>
- [3] MOTYCZKA, L. B.; SAUSEN, P. S. . Arcabouço de Referência para Desenvolvimento de Aplicações Android aplicado a Automação de Subestações de Energia Elétrica. In: XIX Seminário de Iniciação Científica, 2011, Ijuí. Anais do Seminário XIX, 2011.