



RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Engenharia de Computação

Paulo de Tarso Facó Bezerra Filho

Junho 2012

Sumário

Apresentação da Empresa	3
Atividades	7
Detalhamento dos Projetos	8
Projetos de Drivers para Validador	8
Projetos de Porte de Aplicação de Validadores	10
Projeto Interface Gráfica para Validador	11
Habilidades e Competências	13
Conclusões	14
Bibliografia	14

1 Apresentação da Empresa- FUJITEC

FUJITEC é uma empresa de tecnologia voltada para o fornecimento de soluções na área de sistemas de informação.

A empresa tem como foco de atuação as seguintes áreas de tecnologia:

- Sistemas de Bilhetagem Eletrônica
- Sistema de Videomonitoramento Eletrônico Embarcado
- Sistemas de Administração de Cartões
- Sistemas de Avanço de Sinal e Controle de Velocidade
- Projetos Especiais com foco no desenvolvimento de Software e Hardware

Com soluções inteligentes e adequadas aos seus clientes, a FUJITEC fornece sistemas nos seguintes segmentos:

- Transporte
- Trânsito
- Administração de Vales (alimentação, refeição, combustível, benefícios sociais, etc)
- Área Pública
- Além do Brasil, a FUJITEC atua em diversos países, destacando sua presença na Europa, Estados Unidos e América Latina.

Histórico

Criada em 1991, com sede no Brasil, a empresa iniciou suas operações fornecendo e desenvolvendo soluções inteligentes na área de automação comercial e projetos especiais envolvendo uso de cartões eletrônicos.

Seguindo sua visão avançada, a FUJITEC rapidamente passou a investir no desenvolvimento de produtos e sistemas com marca própria. Durante este período adquiriu capacitação tecnológica em suas áreas estratégicas e desenvolveu um conjunto de soluções, tanto de hardware como de software, visando atender as necessidades do mercado.

Em 2000 a FUJITEC fechou seu primeiro negócio internacional fornecendo soluções e sistemas para a Europa. Já em 2003, novamente a FUJITEC sai na frente e se torna a primeira empresa brasileira do setor de bilhetagem eletrônica a exportar suas soluções e equipamentos para os Estados Unidos.

Em 2008 a FUJITEC venceu uma licitação internacional para fornecimento de softwares e Hardwares na América Latina. Com isso a empresa se consagra cada vez mais no mercado exterior com suas aplicações.

Experiência

Algumas cidades e Países atendidos por soluções FUJITEC:

Através do trabalho de uma equipe técnica competente e eficaz, contando com doutores, mestres e analistas experientes, e através das nossas soluções buscamos suprir as necessidades de nossos clientes, superando suas expectativas com tecnologia adequada e garantindo confiabilidade, segurança, processamento, gestão e otimização de recursos nos seus processos alvos.

Além disso, a Fujitec é uma empresa com Certificado ISO9001/v.2000, auditado e emitido pela Bureau Veritas e homologado na Europa, Estados Unidos e Brasil, sendo a primeira e , por enquanto, única empresa no Brasil neste segmento a ter esta Certificação. Seu equipamento Validador de Bilhetagem Eletrônica é reconhecido pelo FCC americano, trazendo assim garantia e credibilidade nas soluções que oferece.

A FUJITEC é uma das cinco empresas mundiais homologadas para fornecimento de bilhetagem eletrônica na Suíça, fruto de parceria empresa CardIntell.

Em termos tecnológicos, a empresa possui importante parceria na área de criptografia, smartcards e sistemas para certificação digital com a Universidade da Geórgia - EUA.

Transporte

- Sistema de Bilhetagem Eletrônica
- Software para empresas de operadoras de transporte
- Software para Central de Processamento do Sistema
- Sistema de Reconhecimento Facial
- Sistema de Videomonitoramento de Câmeras Eletrônicas com gravação de Áudio e Vídeo

Trânsito

- Sistemas de Fiscalização Eletrônica
- Sistema de Controle de Velocidade
- Sistema de Controle de Avanço de Semáforo
- Sistema de Processamento de Multas

Área Pública

- Sistema de Gestão de Consignação
- Sistema de Gestão de Cartão Saúde
- Sistema de Gestão de Cartão Cidadão e Vale Benefícios
- Sistema de Gestão de Cartão Previdenciário

Aplicações para Cartões

- Administração de Cartão Convênio
- Sistemas de Cartão Fidelidade
- Sistemas de Controle de Acesso e Cartão Porta-Moeda Eletrônico
- Sistemas de Cartão Saúde
- Sistemas de Cartão de Vale Benefício

Projetos Especiais

- Consultoria em sistemas de Segurança de dados e transações eletrônicas com uso de “Smartcards”
- Projetos de hardware e software voltados para a automação em transporte e trânsito
- Desenvolvimento de aplicações “onboard” para diversas plataformas de hardware
- Desenvolvimento de aplicações residentes para equipamentos POS / PDVs
- Consultoria e Desenvolvimento de softwares e Hardwares
- Software de tratamento de imagens

Principais empresas competidoras

- Empresa1
- Digicon
- Prodata

2 Atividades

As atividades desenvolvidas ao longo do contrato de estágio são realizadas no setor de Engenharia e compreendem principalmente o projeto e desenvolvimento de software e firmware embarcado para diversas plataformas e sistemas operacionais.

Destacam-se os projetos de drivers de módulo WiFi, SDCard e aplicações com cartões MiFire para plataformas embarcadas com microprocessadores Z180 e/ou PIC. Device drivers para sistemas operacionais Windows e Linux, e desenvolvimento de motor gráfico para interfaces gráficas multiplataforma (Windows, Linux, Sistemas Embarcados), utilizando a tecnologia QT da Nokia.

Também foram desenvolvidas aplicações gerais que utilizam os drivers projetados e outros já existentes na empresa. Como a aplicação de validadores para a cidade de Recife que além dos dispositivos já citados também utiliza interface com módulos SAM. (Secure Application Module)

Além das atividades de cunho técnico também houve participações em atividades de cunho comercial/logístico e de estudos. Na parte comercial destacam-se viagens para representar a empresa em feiras e viagem de homologação de produtos e soluções.

Na área de estudos e pesquisa, foram realizados dois cursos pagos pela empresa, um em desenvolvimento de placas de circuito impresso utilizando o software Altium Designer e outro em projeto e desenvolvimento de aplicações para FPGAs da Altera.

As atividades e projetos desenvolvidos durante o estágio serão detalhados na próxima seção.

3 Detalhamento dos Projetos

3.1 Projetos de Drivers para Validador

3.1.1 Driver para Cartões SD

Como é sabido na fabricação de sistemas embarcados e de hardware em geral, a disponibilidade de componentes eletrônicos é um fator crítico. Componentes podem simplesmente sumir do mercado ou ter seu preço elevado sem aviso prévio. As margens de lucro da empresa podem despencar, ou ainda a empresa pode ficar incapacitada de cumprir com prazos e compromissos estabelecidos com clientes pela falta de componentes no mercado.

O validador da fujitec utiliza um chip de memória flash de 8mb que, talvez por sua idade e pelo advento de tecnologias mais modernas e baratas para utilização como memória de massa, tinha seu custo cada vez mais elevado pelo fabricante. E o pior: estava sumindo do mercado.

Tendo em vista este problema com o chip de memória, foi resolvido adaptar o hardware do validador para que ele pudesse receber um cartão de memória MicroSD. Baratos e com custos cada vez menores, os cartões micro SD tem ainda a garantia de continuar abundantes no mercado devido ao seu uso em dispositivos móveis, como celulares, máquinas fotográficas e tablets.

Para haver uma modificação mínima no hardware original, o firmware para controle dos cartões deveria ser embarcado em um microcontrolador PIC16F877A de 16bits. Este PIC já estava em uso para outras funções como comunicação com a leitora de cartões Mifare e envio e recebimento de pacotes de dados do microcontrolador central. Além disso, todo o código deste PIC estava escrito em Assembly.

Assim, embora firmware para controle de cartões SD não seja, fundamentalmente, uma tarefa tão difícil, este projeto teve um grau de complexidade elevado devido aos seguintes agravantes:

Microcontrolador PIC com pouca memória disponível

Devido as outras aplicações contidas no PIC, o mesmo estava com pouca memória disponível, fazendo com que o desenvolvimento do firmware devesse ser o mais enxuto possível.

Assembly como linguagem de programação

Além de assembly ser uma linguagem com maior curva de aprendizado que C e possuir menor legibilidade, aqui ainda houve o agravante de ser Assembly para microcontroladores PIC, que é ainda mais complicado que assembly para plataformas x86 ou 8051, pois os

microcontroladores PIC possuem as memórias paginadas, o que torna o acesso a variáveis e registradores, em assembly, um desafio de grau elevado.

Hardware de testes não confiável

Devido a pressa para realização deste projeto não houve tempo hábil para a fabricação de uma placa de testes confiável. Em vez disso foi usada uma placa feita com fios soldados em uma placa cobreada com furos.

Erros na definição dos requisitos

Os requisitos do projeto não foram, inicialmente, definidos corretamente pela gerencia. Assim houve muito retrabalho quando soube-se que o sistema não poderia ser blocante.

No fim, mesmo com atrasos, o firmware foi testado e funcionava corretamente, podendo ser usado em substituição ao chip de memória original.

3.1.2 Driver para Módulo WiFi

A motivação para a realização deste projeto foi praticamente a mesma do projeto anterior. Custos do antigo módulo WiFi utilizado pelo validador levaram a empresa a tomar a decisão de trocar de fornecedor e utilizar um diferente módulo. Para o funcionamento deste, houveram modificações realizadas no hardware e o desenvolvimento do driver para o mesmo tornou-se necessária.

Este Driver foi desenvolvido na linguagem C (padrão Ansi). O módulo se comunicava via canal serial RS232 e respondia a comandos AT (padrão de comandos de modems e dispositivos correlatos). Como o validador possui um HAL (Hardware Abstraction Layer), todo o desenvolvimento foi realizado para plataformas x86 e sistema operacional Windows. Após os testes bastou-se trocar o HAL para o do microprocessador embarcado no validador e recompilar o código.

Este projeto foi terminado antes do prazo previsto, principalmente pela familiaridade e experiência prévia do estagiário em desenvolvimento de firmware para módulos de comunicação que utilizam padrão de comandos AT. Abaixo, placa de desenvolvimento utilizada para o desenvolvimento do driver.

3.2 Projeto de Porte de Aplicação de Validadores

Pretendendo entrar no mercado de validadores para as empresas de ônibus de Recife surgiu uma nova motivação de um projeto: o porte da aplicação do validador.

Em Recife, diferente da maioria das cidades do Brasil, cada empresa de ônibus ficou livre para comprar validadores da empresa que quisesse. Para fazer com que diversos validadores de fabricantes diferentes pudessem ler os mesmos cartões e aceitar o mesmo conjunto de arquivos, foi criado o consórcio GRANDE RECIFE.

A empresa Montreal Informática do Rio de Janeiro criou o mapeamento dos cartões mifare de recife, a estrutura de todos os arquivos que o validador deve ler e aceitar, a estrutura dos arquivos de LOG que os validadores devem gerar. Para manter o sistema seguro e livre de fraudes, todos os validadores teriam também de se utilizar de um módulo SAM (Secure Access Module) para ler os cartões (que tem suas informações assinadas digitalmente), e abrir e salvar os arquivos do validador.

Para poder comercializar o validador em Recife, portanto, a Fujitec precisou modificar o hardware para aceitar o módulo SAM feito pela empresa Montreal. Realizar um porte da aplicação do validador para ler o formato dos cartões e arquivos de Recife, além de gerar arquivo de LOG, controle de erros e de passageiros conforme requisitos do sistema proposto por eles. Para estar apta a comercializar os seus sistemas no território Pernambucano a Fujitec teria também de passar por um processo de Homologação, na qual nosso sistema seria testado pela Montreal no RJ afim de testar todas as conformidades do projeto.

Assim, este projeto envolveu um grande desenvolvimento de firmware e um longo tempo de desenvolvimento. A aplicação original dos validadores foi utilizada como base, mas teve que ter boa parte de sua lógica de controle alterada. O HAL e bibliotecas para acessos a dispositivos como Leitora, GPRS e Display não foram alterados, bem como parte de comunicação e configuração. Mas toda a parte de controle de usuários, leitura de cartões, acesso a arquivos, controle de exceções e erros, geração de LOG e etc. teve de ser alterada pois agora envolvia o modelo de negócios de recife e acesso ao dispositivo SAM da empresa Montreal.

Após o desenvolvimento da aplicação foi realizada uma viagem ao Rio de Janeiro com o equipamento em mãos, o objetivo era voltar com a homologação do nosso equipamento.

Uma semana inteira foi gasta no Rio de Janeiro, entre testes e ajustes, mais de dez horas por dia de trabalho foram realizadas. A documentação defeituosa da empresa Montreal foi o maior problema encontrado, tendo diversas vezes a empresa assumido o erro de seus documentos.

No fim, a homologação foi conseguida com sucesso. Inclusive recentemente a Fujitec vendeu 100 validadores para uma empresa de Recife.

3.3 Projeto de Interface Gráfica para Validadores

Em parte 2010 e durante todo 2011 a Fujitec investiu esforços na criação de um novo modelo de validador. Afim de oferecer mais modernidade a seus equipamentos, ter um hardware com componentes baratos e abundantes no mercado, baratear os custos de produção e poder ter uma estratégia de preço final para o cliente mais arrojada.

Assim o novo produto segue as tendências do mercado, com tela de 7" full color como grande mudança, o sistema conta ainda com outras novidades como leitora de biometria para controle de estudantes e câmera VGA para gravação de imagens e/ou reconhecimento facial.

O novo validador utiliza em sua primeira versão um processador da família x86 com Windows Embedded, essa versão foi realizada por ter seu desenvolvimento mais acelerado, servindo como amostras para clientes.

A segunda versão permanece com processador x86 mas utilizará sistema operacional Linux, livre de Royalties, aumentando a margem de lucro da empresa em vendas. Uma terceira versão ainda em desenvolvimento utilizará processador da família ARM

É claro que um projeto deste porte gerou diversas linhas de desenvolvimento na empresa, não apenas no setor de engenharia como na área comercial, marketing, financeira, etc. Do lado da Engenharia o desenvolvimento de um hardware completamente novo gerava um trabalho de desenvolvimento de drivers para todos os novos dispositivos, câmera, leitora biométrica, teclado capacitivo, etc. Todos estes drivers precisavam do hardware pronto para desenvolvimento e testes.

A principal mudança do novo projeto foi o display de LCD, full color de 7". A introdução deste elemento no projeto criava o desafio do desenvolvimento de um motor gráfico que pudesse utilizar todas as capacidades deste dispositivo, e mais: a interface deveria ser multiplataforma, uma vez que o trabalho de se criar uma interface deste tipo é imensa e não seria viável criar diferentes interfaces para as versões em Windows, Linux e ARM.

Assim, foi decidido, junto com reunião com a gerencia técnica, que o desenvolvimento de um motor gráfico para gerar as interfaces gráficas do novo validador utilizaria a tecnologia QT da Nokia.

QT é uma biblioteca para a linguagem C++ que roda em diversos sistemas (Windows, Linux, Sistemas Nokia, etc.). Essa biblioteca oferece uma maneira abstrata de se ter acesso as APIs e bibliotecas gráficas dos sistemas operacionais. Para programar em QT e utilizar toda sua capacidade, foi necessário aprender novos paradigmas, uma vez que o QT se baseia em eventos e tem toda uma API e bibliotecas próprias. É praticamente uma linguagem nova.

Foi também decidido que a aplicação em QT, nomeada e referenciada a partir de agora como Fujiscreen, seria independente da aplicação principal do validador. Podendo assim ser utilizada em futuros projetos da empresa que necessitassem de interface gráfica.

- Os principais requisitos do Fujiscreen foram:

- Ser multiplataforma
- Ser uma aplicação standalone, desacoplada da aplicação principal
- Ter uma comunicação robusta via TCP para troca de informações com a aplicação principal
- Ser facilmente configurável para criação e modificação de telas, sem necessidade de modificação no código
- Possuir uma biblioteca para utilização na aplicação principal

Este foi um grande projeto, que resultou no hoje Fujiscreen. Um aplicativo multiplataforma, que se comunica via TCP com aplicações distintas, é configurável por um arquivo XML para criação e edição de telas, assim, este aplicativo pode ser utilizado em sistemas Windows, Linux, embarcados, com diferentes telas, de diferentes tamanhos e por diferentes aplicações. Provavelmente o Fujiscreen será utilizado ainda por muitos anos pela Fujitec, servindo como solução rápida e eficiente para todos os sistemas que precisem de uma interface gráfica. Como exemplo a aplicação de Recife, originalmente feita para o validador antigo, já foi portada para o novo validador e já utiliza o Fujiscreen como interface gráfica.

4 Habilidades e Competências

Durante o estágio foram utilizadas diversas habilidades e competências adquiridas ao decorrer do curso de Engenharia de Computação na unifor, na tabela a seguir listam-se as mais utilizadas em cada categoria.

COMPETÊNCIAS
<p>Durante o períodos de estágios foram utilizado os seguintes conhecimentos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Análise e Projeto de Sistemas- Engenharia de Software- Projeto e Análise de Algoritmos- Arquitetura de Computadores- Sistemas Operacionais- Redes de Computadores- Microprocessadores- Sistemas Embarcados- Sistemas Digitais Avançados
HABILIDADES
<p>Foram desenvolvidos a seguintes habilidades durante o estágio:</p> <ul style="list-style-type: none">- Elaboração de documentos de projetos, como requisitos de sistema e casos de uso.- Desenvolvimento de software- Desenvolvimento de Drivers para diversos sistemas.- Especificação e desenvolvimento de sistemas embarcados- Auxílio na realização e estudos de viabilidade técnica e/ou econômica- Auxílio na elaboração de orçamentos- Auxílio na escolha de equipamentos e componentes para projetos.

Tabela 1: Habilidades e Competências

5 Conclusões

O estagio na Fujitec tem se mostrado muito importante e proveitoso para meu crescimento pessoal e profissional. Como futuro Engenheiro de Computação, aprender como uma empresa funciona, desenvolver projetos com novas tecnologias, se relacionar com colegas de equipe e participar de reuniões é uma experiência única e obrigatória para conseguir o diploma de engenheiro.

Com a experiência adquirida durante o estágio me sinto mais preparado para novos desafios profissionais e acadêmicos. O tipo de aprendizado e experiência conseguidos durante um estágio, não podem ser conseguidos de outra forma. É única a forma como se amplia seus horizontes ao ver como é a dinâmica de uma empresa.

Como uma empresa pequena, a Fujitec ofereceu algumas vantagens, pude observar também o lado comercial, financeiro e logístico de projetos de engenharia, entender melhor as motivações de decisões importantes e suas implicações nos resultados finais dos projetos.

No estágio pude desenvolver não só minhas capacidades técnicas, ao participar do desenvolvimento de diversos projetos, como também minha capacidade social e empreendedora ao viajar pela empresa, participar de feiras, processos de homologação e reuniões diversas com a gerencia e representantes de outras empresas.

6 Bibliografia