

Sistema de Gestão de Serviços

L.Rapini Neto/A.Silva – Elektro S.A., L. São João Jr – Soluziona e L. C. Martinez Jr. – T-Systems

RESUMO

Sistema composto por um Software de Gestão, um Sistema de Comunicação e Hardware embarcado, que possibilita enviar automaticamente as Ordens de Serviços (solicitações dos clientes) geradas nos sistemas corporativos, diretamente às equipes operacionais, utilizando como regra de despacho algoritmos de priorização e localização das mesmas, baseados em cenários dinâmicos, alimentados por leituras de eventos e circunstâncias do centro de despacho. Os dados são transmitidos para as unidades móveis através do sistema de comunicação. As ordens de serviço são recebidas e tratadas nas unidades móveis, utilizando como interface hardware e software desenhados especialmente para a aplicação, eliminando a necessidade de atualizações manuais dessas ordens. Isso possibilita gestão on-line do atendimento das Ordens de Serviços, permitindo manter o Call Center informado, em tempo real, do status dos serviços, atualizar automaticamente os bancos de dados dos Sistemas Corporativos, aumentar a produtividade dos eletricitistas em função da redução dos deslocamentos e otimização dos despachos.

PALAVRAS-CHAVE

Gestão de Serviços, Despacho Automático, Priorização de Serviços, Cenários de Operação, Comunicação de dados.

I. INTRODUÇÃO

Visando atender as exigências dos clientes e do mercado com relação à qualidade do atendimento prestado pelas concessionárias, e a necessidade interna das mesmas quanto a confiabilidade e agilidade das informações, a Elektro buscou no mercado ferramentas disponíveis para automatizar o processo de gestão dos serviços executados por suas equipes. Em virtude da inexistência de produtos com as características desejadas, a Elektro optou por, junto aos fornecedores, desenvolver uma solução inovadora na linha de gestão de serviços. A solução projetada tira proveito do aumento da performance do sistema de comunicação VHF, utilizando novas tecnologias disponíveis no mercado, dotando a estrutura atual de um sistema confiável para transmissão de dados, através de meios como canais de satélites, estações de rádio base, para possibilitar a expansão da rede corporativa de dados até os veículos operacionais, aliado à disponibilidade de equipamentos robustos, como PCs e Pockets, preparados para suportar ambientes agressivos,

nos mostraram possibilidades de embarcar o sistema de gestão, conectado à base centralizada. O sistema de comunicação e os equipamentos embarcados são suportados pelo software de gestão e integração das tecnologias envolvidas e as bases de dados corporativas.

II. CARACTERÍSTICAS

O projeto é dividido conceitualmente em três componentes ou partes principais:

A. Software de Retaguarda

O sistema de retaguarda é uma peça fundamental na aplicação, responsável por toda expertise, atuando como gestor de todos os processos operacionais, com base em requisições dos sistemas corporativos. Para cumprir este papel, o software de retaguarda baseia-se nas suas principais funcionalidades, tais como interface bidirecional com os sistemas corporativos, atendendo requisições, mantendo informações sobre seu andamento e retornando dados necessários para encerramento dos serviços executados.

O tratamento dessas requisições utiliza regras de priorização e despachos baseadas em cenários de operação dinâmicos, construídos a partir de uma base histórica, refletindo as condições em tempo real.

O monitoramento das equipes na base georeferenciada oferece subsídios para manutenção dos parâmetros-base dos cenários dinâmicos, além de facilitar a visualização dessas equipes para possibilitar despachos específicos e personalizados.

A unificação do despacho e gestão das ordens de serviço proporciona um efetivo controle da produtividade das equipes em função da disponibilidade de recursos e capacidade de produção, proporcionando informações gerenciais e operacionais de ociosidade e utilização de recursos.

O apontamento de atividades e materiais utilizados de forma pontual e relacionados com o cadastro físico da rede elétrica transforma a ferramenta em uma importante fonte de insumos para o planejamento das funções de atendimento, operação e manutenção do sistema elétrico.

Um ponto que requer atenção é a performance, pois trata-se de um sistema crítico em função da alta disponibilidade e confiabilidade necessárias ao processo.

B. Hardware Embarcado

As diversidades topográficas e climáticas das regiões atendidas pelas equipes operacionais requerem equipamentos robustos, preparados para ambientes agressivos.

Projeto financiado pela Elektro

L.Rapini Neto, Engenheiro Elektro – luiz.rapini@elektro.com.br

A.Silva, Tecnólogo – Elektro altino.silva@elektro.com.br

L. São João Jr, Engenheiro – Soluziona
lelio@soluzionautilities.com.br

L. C. Martinez Jr., Mestre – T-Systems luiz.martinez@t-systems.com.br

vos, com tolerância a grandes variações de temperatura, umidade, poeira e vibrações, sendo necessário adaptar encapsulamentos e conexões especiais, tornando-os confiáveis e proporcionando maiores facilidades para manutenção e substituição, sem perder as características de portabilidade e conectividade do equipamento.

Outra característica fundamental do equipamento é a autonomia, exigindo baixo consumo de energia, sendo compatível com o sistema elétrico do veículo e apresentando boa performance em situações de uso contínuo e em ambientes com altos índices de ruídos.

A boa capacidade de armazenamento e processamento de dados é importante devido a algumas funcionalidades do software, como a visualização gráfica do sistema elétrico, apresentação de croquis e caminamento da rede.

C. Software Embarcado

A flexibilidade para suportar diversos meios de comunicação (VHF, Satélite, Celular) é uma característica fundamental do software, pois os serviços de comunicação de dados oferecidos pelo mercado não abrangem todas as regiões atendidas de maneira uniforme. As requisições para envio dos pacotes de dados são gerenciadas de maneira transparente, sem intervenção do usuário.

Devido à falta de intimidade com a tecnologia dos equipamentos e software embarcado por parte dos usuários é necessário que a interface homem/máquina seja amigável, tornando seu entendimento simples, com recursos de menus e teclas de funções para reduzir a digitação.

Em função dos meios de comunicação terem baixa capacidade, as validações dos dados de entrada são executadas em níveis, dependendo da criticidade da informação, ou seja, na base de dados embarcada ou utilizando o sistema de comunicação para consulta e validação dos dados na base corporativa. Outra implicação dessa limitação é a necessidade de armazenamento local de dados mestres para realizar validações e visualização gráfica da rede elétrica.

A visualização gráfica é uma das funcionalidades mais importantes do software embarcado, pois permite ao usuário a localização do ponto de execução de serviços, além de permitir a identificação correta dos elementos da rede, oferecendo como retorno informações cadastrais precisas e históricos de intervenções por ponto.

D. Sistema de Comunicação

O centro de operações de controle (Operation and Control Center - O&CC) constitui uma solução física e lógica que gerencia a utilização das diferentes tecnologias de comunicação de forma transparente.

Partindo-se de um plano de negócio genérico de telemática representado pela Figura 1, o ambiente foi dividido em três grupos: a Central Operacional, o Serviço de Comunicação e os Elementos Remotos.

O termo Elemento Remoto é utilizado para toda e qual-

quer coisa que se deseja monitorar, trocar mensagens ou automatizar processos (ex.: viaturas de manutenção, religadores, postos de atendimento, máquinas de uma linha de produção, etc.).

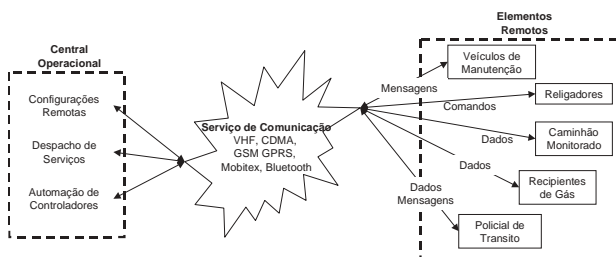


FIGURA 1 - Plano de Negócio Genérico

Independente do tipo de tecnologia, o objetivo de qualquer Serviço de Comunicação é o de permitir a troca de dados entre os dois extremos: a Central Operacional e os Elementos Remotos.

Considerando as tecnologias de comunicação como “caixas pretas”, chamadas daqui por diante de Meio de Comunicação (MC), todas as suas diferenças são absorvidas por componentes com entradas e saídas bem definidas e padronizadas, compiladas em bibliotecas dinâmicas (dll) chamadas daqui para frente de componentes de comunicação.

A padronização dos métodos de acesso aos componentes de comunicação de cada MC permite que vários MC's sejam gerenciados simultaneamente por um único Serviço de Comunicação. Sendo assim, a solução é capaz de se adaptar a qualquer mudança de MC desde que a dll correspondente seja implementada e referenciada na base de dados.

Com relação ao objetivo final dos dados trocados, sejam eles para informar um operador quanto ao despacho de serviço ou para comandar o fechamento de uma chave controladora de fluxo, realmente não importa para quem vai transportar os dados. Na essência, o que é levado em consideração pelo Serviço de Comunicação é a forma com que os bits serão arranjados para trafegar através do MC com privacidade, segurança e eficiência.

A figura 2 apresenta um nível macro de componentização para o O&CC representando três camadas integradas.

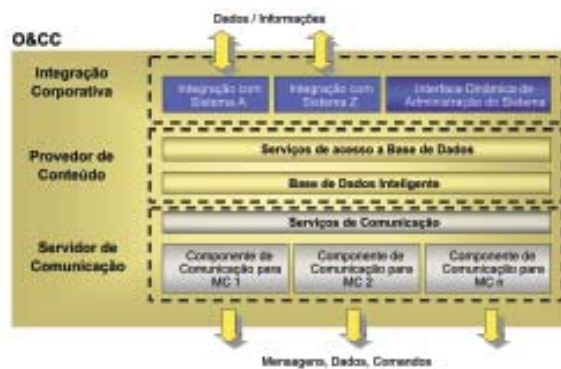


FIGURA 2 -- O & CC

O Servidor de Comunicação, definido pela fronteira entre o MC e o O&CC, baseia-se em informações do Provedor de Conteúdo para gerenciar os componentes de comunicação implementados. Assume o papel da camada de

transporte segundo o modelo Open System Interconnection (OSI). O Servidor de Comunicação é composto por:

- Serviço de Comunicação - responsável por gerenciar o envio e recebimento de mensagens independentemente da tecnologia de comunicação utilizada. Para isso, o serviço se utiliza de componentes de comunicação específicos implementados e devidamente publicados para cada tecnologia.
- Componentes de Comunicação - são entidades de negócio desenvolvidas especificamente para uma determinada tecnologia. Todas as definições para o recebimento e o envio de mensagens são compiladas neste componente. O padrão da arquitetura pública dos componentes de comunicação deve ser seguido para garantir que o Serviço de Comunicação consiga gerenciar as diferentes tecnologias transparentemente.

O Provedor de Conteúdo é responsável por armazenar todas as regras de negócio inerentes ao projeto. Repositório de mensagens trocadas, tem todos os subsídios para gerar relatórios comparativos e analíticos relativos a eficiência dos MC's utilizados. Os componentes do Provedor de Conteúdo são:

- Serviço de Acesso a Base de Dados - responsável por gerenciar e garantir a segurança do acesso externo à Base de Dados Inteligente. Esta camada promove um acesso padronizado independentemente do banco de dados relacional (ORACLE, MS-SQL Server, etc.) utilizado para compor a Base de Dados Inteligente. Com isso a adaptação da solução aos requisitos do cliente não reflete em alterações em cadeia, isto é, em uma troca do banco de ORACLE para MS-SQL Server as alterações necessárias no código do serviço de acesso a base não implicaria em sequer uma alteração no código da interface com o usuário.
- Base de Dados Inteligente - responsável por armazenar fisicamente todos os dados inerentes ao processo e gerenciar as informações transmitidas e recebidas pela solução. A utilização de recursos básicos de SQL ANSI permite que a solução seja constituída por qualquer banco de dados relacional sem que haja grandes esforços para sua migração. O conceito de armazenar na base de dados informações como o formato dos macros de mensagens e suas respectivas reações aumentam a flexibilidade e a robustez do O&CC.

A Integração Corporativa é composta pela interface com o usuário e pela integração de sistemas legados. É responsável, também, por prover interface dinâmica amigável com o administrador do sistema proporcionando cadastros gerais, editores de regras de negócio e relatórios de performance. A integração com sistemas legados pode se dar através de tabelas ou views na base de dados como por serviços dedicados.

O conceito do O&CC promove um alicerce eficiente e robusto, com as características esperadas para a 3ª geração de arquiteturas de telemática veicular:

- Tecnologia robusta,

- Transmissão e recepção com privacidade garantida por meio de criptografia,
- Todas os blocos transmitidos devem ser autenticados,
- A comunicação não é o centro do serviço, mas deve ser sustentada de forma transparente,
- A adequação a novas tecnologias de comunicação deve ser gerenciada transparentemente.

O módulo de comunicação para o SGS, toma como base em sua implementação a solução O&CC, promove a troca de dados entre o Centro Operacional de Despachos (COD) e as viaturas, utilizando a rede de rádio frequência VHF instalada nas áreas de concessão da companhia.

Além da customização da O&CC com as regras de negócio e serviços de integração inerentes a este projeto, foram desenvolvidas as interfaces físicas de comunicação, chamados no projeto de Modems Inteligentes de Comunicação para Rádio VHF.

A implantação do Módulo de Comunicação para o SGS prevê a integração do O&CC padrão com o servidor do SGS segundo as regras descritas abaixo:

- A interface deverá ocorrer através de arquivos texto em formato ASCII.
- Definição de uma pasta de entrada e outra de saída no Servidor de Conteúdo, nas quais deverão ser executadas as trocas de arquivos para despacho e retorno das ordens de serviço.
- Os arquivos conterão, além dos dados referentes às ordens de serviço, todas as informações sobre o endereçamento de cada pacote.

Os Modems Inteligentes de Comunicação para Rádio VHF, foram desenvolvidos com interface serial RS-232 ou RS-485, constituídos de um software de gerenciamento de mensagens, permitindo a existência de uma fila de entrada e outra de saída. Para contemplar os requisitos de funcionamento embarcado esses dispositivos atendem a normas básicas de funcionamento em proteção e temperatura.

O processador utilizado permitirá a expansão da funcionalidade deste sistema para a incorporação de eventuais entradas e saídas digitais e a conexão de um módulo GPS para fornecimento de dados posicionais.

Como característica básica do firmware, foram implementadas funções de monitoração do canal de voz, para permitir a interrupção imediata de qualquer comunicação de dados no caso da utilização do mesmo para uma eventual comunicação de áudio.

A versão do modem para comunicação RS-232 utilizada especificamente no módulo embarcado, foi escolhida por se tratar de um padrão de comunicação compatível com várias plataformas de sistema, por exemplo, o MS-Windows Mobile e o MS-Windows 9X/2000.

A conexão dos modems com os rádios das unidades móveis é efetivada através de conectores de facilidades disponíveis nos rádios padrão de mercado, sendo estes os

equipamentos utilizados no projeto. Isso não impede a utilização do modem para outro equipamento. No caso de futuras adaptações, será necessário o desenvolvimento de um cabo de conexão específico para o novo rádio assim como a alteração do firmware.

Todos os rádios das unidades móveis são equipados com alto-falantes externos e através dos conectores de facilidades, os modems controlam o que é emitido por estes alto-falantes, impedindo assim que ruídos de transmissão de dados sejam reproduzidos.

Os buffers dos modems para armazenamento temporário de dados a serem transmitidos e/ou recebidos é de no 128 Kbytes, viabilizando a transmissão sem que este esteja dedicado ao canal.

Os modems RS-485 são disponibilizados para utilização em conjunto com a O&CC, tendo como responsabilidade prover a interface física com o sistema de VHF.

Estes modems são instalados em um gabinete apropriado, interligados ao barramento de dados, alimentação e controle através de conexões rápidas, de forma a permitir a manutenção do sistema a quente, sem que haja necessidade de interromper todo o processo de transmissão.

A integração com o sistema de VHF atual é diretamente no quadro geral de conexões, instalado entre a central das consoles e o sistema de satélite, onde estão disponíveis as conexões para TX, RX e controles E&M, dispensando a utilização de rádios e adaptações na estrutura atual do sistema.

Nesta posição, os modems filtram os ruídos de transmissão de dados digitais, permitindo somente a passagem de sinais de voz às consoles. Além disso, capacita funcionalidades que possam tratar e priorizar a disponibilidade para voz, não deixando de forma alguma o sistema de transmissão de dados concorrer com a operação pela via tradicional. Segue abaixo as regras de prioridade:

As conexões entre as estações e os modems da central são do tipo um para um, ou seja, uma estação de transmissão estará ligada apenas a um modem e vice versa devidamente identificados e cadastrados no Provedor de Conteúdo (vide Figura 3).

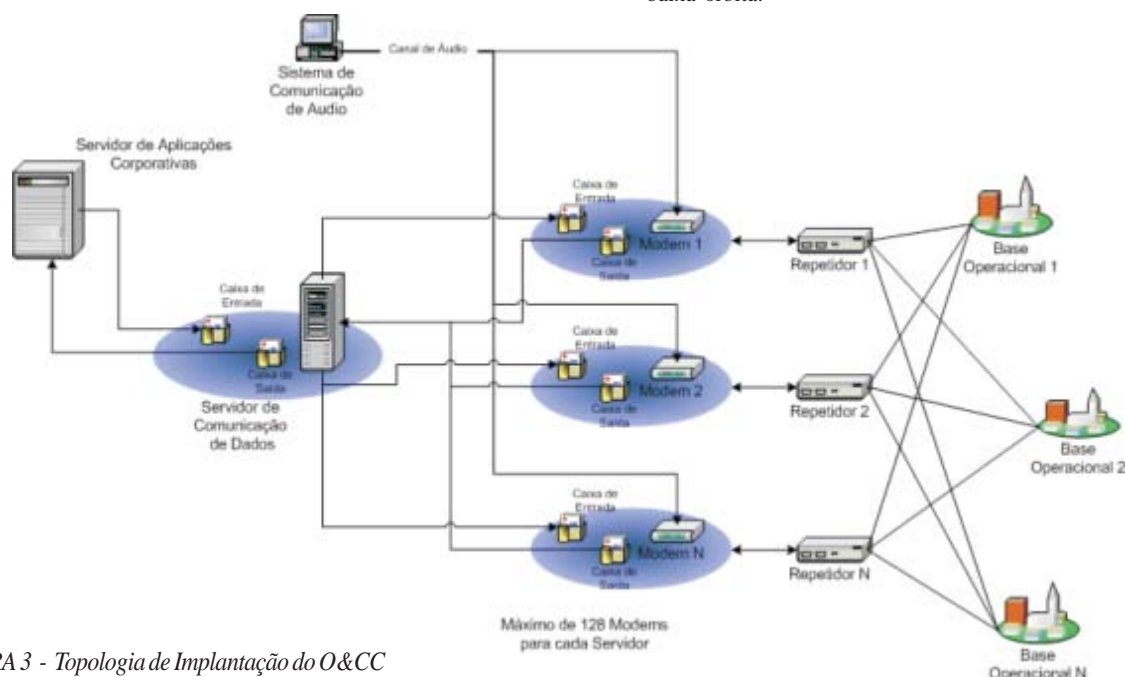


FIGURA 3 - Topologia de Implantação do O&CC

III. CONCLUSÃO

Os principais benefícios estão suportados pela melhoria na metodologia de trabalho e gerenciamento das equipes de campo devido a agilidade e confiabilidade das informações, modernização no atendimento aos clientes, implementação de novas tecnologias junto as equipes e melhor qualidade das informações a serem agregadas ao cadastro da Empresa, gerando reduções de custos operacionais em função da otimização do tempo de atendimento e quilômetros rodados nos deslocamentos entre serviços, redução da mão-de-obra destinada ao encerramento dos serviços e à inserção de novos clientes na base de dados do sistema técnico.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] G. Brandli e M. Dick, "Alternating current fed power supply," U.S. Patent 4 084 217, 4 de novembro, 1978.
- [2] Acunia Inc, "Third Generation Telematics", USA, December 2001.
- [3] Adamopoulos, D.X., Papandreou, C.A., "Object-oriented development of telematic services", Proceedings of the Third IEEE Symposium on Computers and Communications, 1998, pp. 276 -280.
- [4] Hewlett-Packard Company, "Driving the business of telematics", USA, January 2002.
- [5] Punnoose, R. J., et al, "Communications resources management for advanced telematics applications" Proceedings on Intelligent Transportation Systems, 2001, pp. 1056-1060.
- [6] R.O. Fernandez, L.C. Martinez Jr. and F.J.Ramirez-Fernandez, "Descrição de um Sistema AVL&M Escalável", SAE Brasil 2002 - Congresso da Sociedade de Engenharia Automotiva, São Paulo, SP. Novembro, 2002.pp. 6.
- [7] C.T.G.Pereira, "An Internet Base Strategy for Supporting Automotive Embedded Systems in a Global Environment", International Workshop on Dependable Embedded Systems, Florence, Italy. October 5, 2003
- [8] Resolução ANEEL 456/2000, Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica
- [9] Procedimento Elektro, Gestão de Ordem de Serviços Comerciais - Sistema Comercial - UE Utilities Expert
- [10] Procedimento Elektro, Preenchimento de Causas de Ocorrências Técnicas - Sistema Técnico - SGD Ordem de serviço técnico do SGD Open Utilities
- [11] Instrução de Operação Elektro, I-OPE/04 - Pedido de Execução de Serviços
- [12] Manual do Sistema de Comunicação Via Satélite - IMPSAT
- [13] Manual do Sistema de Consoles - VHF - AVITEC
- [14] Sistema de comunicação via satélite de alta orbita - Omnisat
- [15] Sistema de comunicação de telefonia celular via satélites de baixa orbita.