

Sistema Remoto de Controle de Operação de viaturas em áreas urbanas

Sergio Mardine Fraulob, José Leonildo Favali – ENERSUL,
José W. Scucuglia, Antônio M. Reis, Lauro C. Cruz Jr, Waldemar Maldonado – UNIDERP

Palavras Chave: Transmissão de Dados, Rádio VHF; Despacho de Ordens de Serviços.

Resumo:

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um sistema eficiente de Despacho Móvel de Ordens de Serviços (OS) utilizando rádio VHF (*Very High Frequency*). O sistema proposto possui baixas taxas de comunicação em função da largura de banda disponível (2400 Kbps) e do baixo nível de relação Sinal/Ruído (*Signal/Noise*). Devido ao fato do sistema apresentar topologias de comunicações móveis, com coordenadas geográficas variando no decorrer da transmissão/recepção, foi necessário a implementação de técnicas de refinamento, correção, recuperação e recomposição dos dados recebidos. Para tanto, fez-se necessário o estudo das diversas variáveis relacionadas ao problema, justificando ainda a elaboração de um sistema especialista com técnicas clássicas de processamento de erros em tráfego de dados nas condições críticas de operação e algoritmos de gerenciamento de rotas de colisão. Neste contexto desenvolveu-se um sistema de transmissão móvel de dados ponto/multiponto via rádio VHF, que multiplexa dados e voz em um mesmo canal e utiliza a própria infra-estrutura de radiocomunicação da ENERSUL para despacho das OS para as viaturas em operação.

I. Introdução

O rádio é o responsável pela transmissão e recepção dos dados para a central da ENERSUL, porém é necessário que estes dados estejam modulados e devidamente processados para que a transmissão e/ou recepção seja efetuada com sucesso. Devido a isso, o sistema de despacho móvel é acoplado ao rádio, para que não seja necessário nenhum tipo de modificação interna. O sistema poderá tem conexão com o "PTT" (*Push to Talk*), uma vez que este é o responsável pela captação do sinal de áudio a ser transmitido, e com conexão ao conector de acessórios. O acoplamento dos dados a serem transmitidos no PTT possibilita total autonomia do sistema na transmissão, pois quando o microprocessador perceber o intuito de transmissão de dados ao

invés de voz, abrirá o circuito de captação de voz pelo microfone conectando o barramento de saída de dados do microprocessador na entrada do PTT. Isto fará com que os dados sejam enviados ao transmissor e posteriormente irradiados para o ambiente, fazendo esta atividade totalmente transparente para o usuário. Analogamente, o microprocessador desconectará o sistema de dados e conectará o PTT todas as vezes que for necessário trafegar sinais de voz.

A introdução do Sistema ao cotidiano da Empresa reduz drasticamente transtornos, como a perda de informação, tempos de atendimento bem como custos operacionais.

II. Descrição Técnica e Funcional

Desenvolvido inicialmente para a área Operacional da Enersul, o Sistema Remoto de controle de Viaturas possibilita que as OS – Ordens de Serviço – sejam emitidas automaticamente por um sistema desenvolvido paralelamente sejam encaminhadas diretamente ao veículo mais apropriado devido a posicionamento GPS. Com o sistema implementado, as OS são visualizadas na tela de um equipamento desenvolvido e instalado junto ao veículo.

Algoritmos específicos permitem a correção de envio de pacotes pelo servidor, devido a "brancos" de sinal VHF, possibilitando a correção e reenvio dos pacotes com possíveis erros e "brancos" detectados.

Nos veículos, detalhes de dados das 'OS' recebidas, ficarão gravadas na memória do equipamento embarcado e acessível a qualquer momento pela equipe técnica, tendo confirmação da data e hora de leitura e recebimento/envio de pacotes de informações, com isso, possibilita a rápida atualização do banco de dados da Empresa. É importante salientar, que a comunicação através de mensagens de dados não inviabiliza a comunicação por voz, a qual permanece disponível entre o centro de coordenação e todos os veículos. Entretanto, com o envio total das informações via dados e armazenados no equipamento, a prática da voz entre a coordenação e as equipes de campo, deixou de ser de total importância no transcorrer do dia. A

localização por sistema GPS evidencia o sistema a fornecer a “mais próxima” equipe para o local do problema.

Na Figura 1 está representado o algoritmo de funcionamento do sistema.

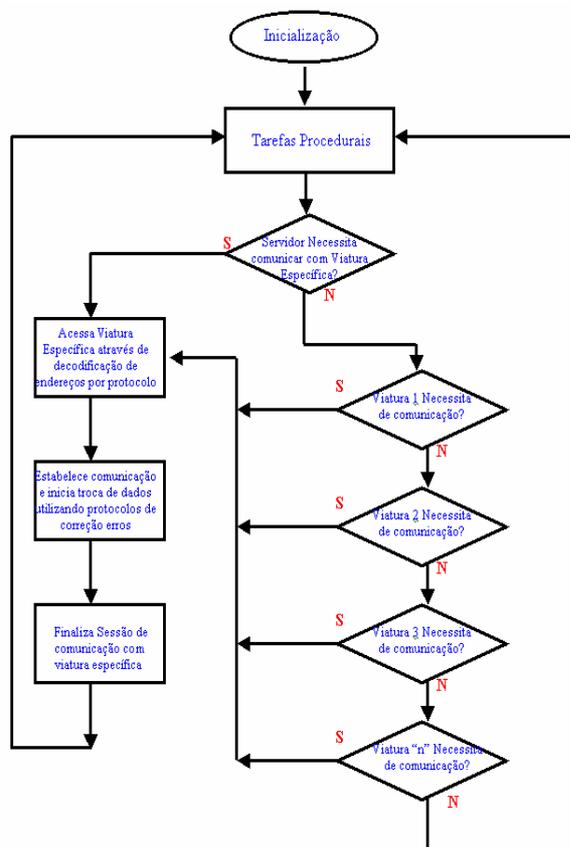


Fig. 1 – Fluxograma do Funcionamento

O sistema é composto por um hardware microcontrolado que funciona como um servidor de dados com conexão TCP/IP e tem a função de gerenciar a transmissão e recepção dos dados às viaturas em operação, e por um módulo portátil microcontrolado que acoplado ao rádio VHF, a um Pocket PC e a um GPS.

III. Características Técnicas

III.1 Servidor de dados

O servidor de dados é responsável pelo gerenciamento e controle do envio das OS, tem uma interface de radiocomunicação VHF convencional com software de transmissão e recepção de dados, e status multiplexados com o sistema de voz.

III.2 Terminal cliente

Cada veículo é equipado com um hardware denominado Cliente, a qual é composta pelos itens a seguir:

III.2.1 Hardware de dados

O Hardware de dados é responsável pela interface com o sistema Servidor do Centro de Coordenação. Acoplado com o rádio previamente instalado em cada viatura possibilita a transmissão e recepção de dados, tomada de decisão pelo sistema multiplexado e demais funções.

III.2.2 Unidade de Geoposicionamento

A unidade de GPS e a respectiva antena funcionam acopladas internamente ao hardware Cliente repassando ao Servidor as coordenadas de localização.

III.2.3 Interface homem-máquina

Em cada hardware de dados será instalado um display para fazer a visualização e interface Homem-Maquina (IHM) composto por um teclado externo completo com indicadores visuais e sonoros tipo buzzer.

III.2.4 Sistema de Informação

O sistema de Controle opera com um software de alto nível desenvolvido especificamente para a perfeita sincronia entre o Servidor, Cliente, IHM. Através deste, é permitido a transferência dos dados de um sistema para outro, entre as linguagens desenvolvidas mantendo sempre o banco de dados atualizado.

III.2.5 Gerenciamento de Relatórios

O sistema de despacho de OS de alto nível possui recursos para a criação de relatórios gerenciais, históricos, com informações em dois âmbitos distintos: tipo, quantidade e duração das mensagens e das OS geradas e realizadas, bem como efetuar a comparação entre os índices que determinam a qualidade do trabalho entre as equipes.

IV. Topologia do Sistema de Controle

A Figura 2, a seguir, demonstra, em resumo, a topologia adotada para o Sistema de Controle de Operação de Viaturas Urbanas.

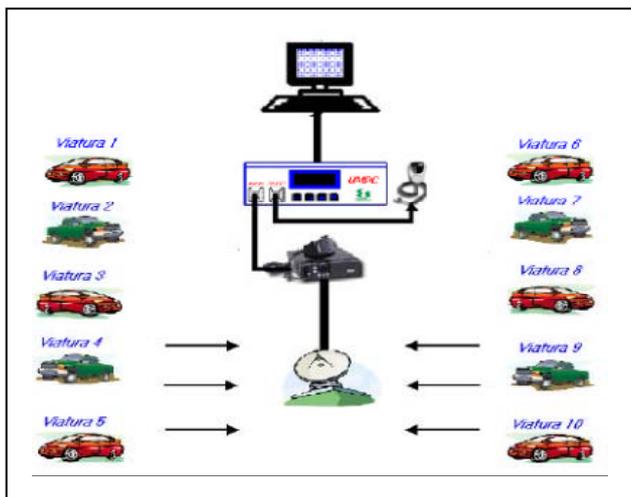


Fig. 2 – Topologia do Sistema de Controle.

V. Topologia do Módulo das Viaturas:

A Figura 3, demonstra, em resumo, a topologia adotada para o Módulo das Viaturas.

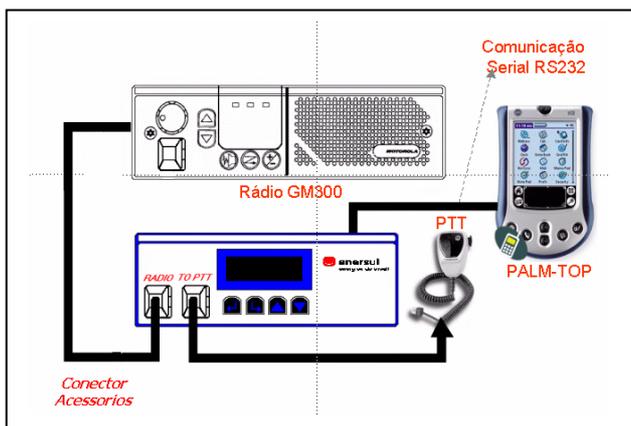


Fig. 3 – Topologia do Módulo das Viaturas

VI. Conclusões

O sistema obtido é composto por um hardware microcontrolado que funciona como um servidor de dados com conexão TCP/IP e tem a função de gerenciar a transmissão e recepção dos dados às viaturas em operação, e por um módulo portátil microcontrolado que acoplado ao rádio VHF, a um Pocket PC e a um GPS e multiplexa dados e voz em um mesmo canal. O servidor de dados ficará próximo à antena e conectado à internet de forma que de qualquer ponto da rede, através do software desenvolvido para "conversar" com o servidor de dados, será possível transmitir e receber dados de viaturas específicas, de grupos de viaturas, ou para todas as viaturas simultaneamente. Algoritmos inteligentes de correção de erros e de determinação de rotas de colisão garantirão um perfeito gerenciamento e integridade na transmissão e recepção dos dados. O GPS agregado ao hardware possibilita o rastreamento das viaturas em tempo real. O sistema possibilita despachar ou receber imagens via rádio VHF e proporcionará agilidade e

confiabilidade nos despachos e execução de OS, além de possibilitar monitoramento dos tempos de execução de serviços e rotas das viaturas, possibilitar a orientação das localizações das ocorrências pela central (através de mapas e localização das viaturas) e promover melhoria dos serviços sem aumento no custo operacional e permitir a utilização da mesma base tecnológica para outras aplicações (telemetria, por exemplo).

VII. Bibliografias:

- [1] HANSELMAN, D. e LITTLEFIELD, B. Matlab 6: Curso completo. Trad. Claudia Sant'Ana Martins. São Paulo: Prentice Hall, Inc, 2003, 676 p.
- [2] BRODHOGUE, H. Planejamento e cálculo de radioenlaces. 10.ed. São Paulo: EPU, 1983.
- [3] DARTEVELLE, C. H. Antenas y recepcion TV : instalaciones individuales / coletivas. Madrid: Paraninfo, 1996.
- [4] LEE, K. F. Principles of antenna theory. New York: John Wiley & Sons, 1984.
- [5] RODDY, D.; COOLEM, J. Eletronic communication. 4th. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1985.
- [6] SILVA, G. V. F. da. Telecomunicações: sistemas de radiovisibilidade. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 1983. 3v.
- [7] STUTUZMAN, W. L. Antena theory and design. New York: John Willey & Sons, 1981.
- [8] ANATEL. Coleção normativa de telecomunicações. [S.l. : s.n.], [199-].
- [9] PRASAD, R. Universal wireless personal communications. Boston: Artech House, 1998.
- [10] HAYKIN, S. Redes Neurais: Princípios e Práticas. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.