

PROPOSTA DE SUPERVISÃO DE OPERAÇÃO DE TERMINAL CONTAINER UTILIZANDO A INTERNET

TACHIBANA. Toshi-ichi, ARAUJO. Antonio Gomes de,
Depto. de Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica da Universidade São Paulo.
Av. Prof. Mello Moraes, 2231-CEP: 05508-900 –Cid. Universitária - São Paulo – SP-Brasil
E-mails: tatibana@usp.br, serviman@terra.com.br

SHINODA, Takeshi
Kyushu University 36-Hakozaki 6-10-1 Higashi-ku, Fukuoka 812-8581 Japan

Sumário. A principal movimentação de material no mundo, exceto material ferroviário, são realizados atualmente em forma de container, porque a segurança do material é mais importante. Em sistemas “Terminais de Container de Alta Densidade” precisam de facilidades e controle através de um simples sistema de conexão como a *Internet*. Este artigo refere-se a um modelo numérico de análise de operação de container e propõe a supervisão de terminal de container seja realizada usando a *Internet*.

Introdução

Em recentes desenvolvimentos ocorridos no modo de “contaneirização” no mundo dos negócios, as sessões de transporte têm sofrido rápidas e múltiplas mudanças, devido a alianças entre as companhias de navios, introduzindo grandes navios visando a redução de custos e aplicação de logística integrada para satisfazer as necessidades dos clientes.

Eles necessitam da integração de diversos sistemas, velocidade e confiabilidade da informação, a Rede de Computadores Mundial, a *Internet*, e os recursos “WWW – World Wide Web” torna-se um grande elemento, porque este permite a disseminação da informação em níveis jamais vistos.

As companhias fabricantes de navios administradoras de terminais portuários podem realizar este controle, independente da localização do escritório central. Podendo atender em tempo real as operações no terminal, tomando decisões rápidas, interferindo e alterando as operações, porque o administrador pode dar instruções à equipe local, evitando aumento no custo das operações, podendo assim alterar o planejamento original. Esta dinâmica só é possível devido os recursos oferecidos pela *Internet*, pois não existe barreira geográfica.

Neste artigo, é proposto um sistema de informação, usando a rede mundial de computadores, a *Internet*, é proposto para garantir que operadores de transportes possam atender suas necessidades. É apresentado ainda o conceito da nova geração de terminais de container. Seguido pela operação do sistema *Internet* destacando suas características, necessidades, vantagens, arquitetura básica e limitações tecnológicas.

1. Conceito da próxima geração de Terminais Container.

As necessidades dos clientes dos serviços dos terminais de container são principalmente velocidade e redução de custos do navio, tais como, carga/descarga, e a eliminação ou redução de trabalho são requisitados como um problema imediato.

O sistema integrado de Container de alta densidade e do transportador automático de container como a próxima geração de terminal é proposta para solucionar estes pontos problemáticos e é esquematizado na figura. 1 [1] [2].

O conceito deste sistema integrado é mostrado na fig.1(a), na área de manobra do terminal, é instalado o guindaste içador (“gantry crane (G/C)”) para carregar e descarregar os containeres entre o navio e a área de manobra do terminal. A operação de carga ou descarga do container é feita do pátio das instalações integradas de container de alta densidade “High Density Integrated Container Stock Facilities (HDS)”, por um transportador automático de container “Automatic Container Carrier (ACC)”. Na área de transferência, o container é movido entre o HDS e os chassis do lado de fora do terminal através do portão de transferência.

2. O processo de controle de um sistema através da Internet

Necessidades /vantagens do sistema de controle através da internet.

Os altos custos envolvidos, na garantia de terem-se recursos humanos especializados a disposição nesta área da engenharia, as altas despesas decorrentes do deslocamento destes especialistas, e o tempo de processo parado aguardando a chegada do mesmo para atender uma ocorrência de manutenção, tem encorajado administradores a pensar na aplicabilidade do acesso a processos automáticos através da *Internet*.

Com o uso da rede mundial de computadores, o especialista pode acessar o processo através de um computador pessoal que possua uma interface para a *Internet*, e um “Browser” (método de procura/consulta de informação na rede mundial de computadores).

Através da consulta a um arquivo de dado denominado “dates template” (forma de dados ou de notas) que é constantemente atualizado pelo sistema, sendo visualizadas as variáveis do processo, seus “status” (condição em um certo instante), assim como os parâmetros e valores das variáveis controladas. Eles podem ainda colocar em ação um certo atuador ou parâmetros instrumentados remotamente, podendo também cancelar a ocorrência de um alarme ou seus eventos.

Estes recursos são protegidos por sistemas de segurança, tais como, senhas, “smart cards” através de “hardware” ou “software token” (método de controle de acesso ao canal da rede de computadores) ou ainda biométrico. O sistema de autenticação por senhas é o mais comum, podendo ter regras específicas para sua construção. As senhas permitem diferentes níveis de acesso e privilégios, permitindo uma simples visualização ou edição de variáveis ou ainda alteração de “presets” no sistema lógico de controle do processo [3], assim como a ocorrência de alarmes.

No nível de gerenciamento através do uso do sistema semelhante ao “MES - Manufacturing Execution System” ou “MIS - Manufacturing Information System” [4], pode-se acessar as ocorrências do processo, e geralmente os dados de produção.

2.1. Arquitetura básica do sistema *Internet* aplicado a um processo sob controle [5]

O sistema que aceita o controle através da *Internet* é usualmente composto por um dispositivo de controle que pode ser um computador dedicado ao controle de um certo sistema ou ainda o mais comum, o Controlador Lógico Programável – CLP [6], que possuem em seu “hardware” um elemento que é responsável pela conexão do mesmo a *Internet*, chamado Servidor “Web” Embarcado. Este servidor “Web” recebe uma requisição do cliente (aquele que solicita um serviço na *Internet*) no protocolo “HTTP - Hyper Text Transfer Protocol”, e formula a resposta no formato “HTML - Hyper Text Markup Language”, que inclui dados estatísticos e conteúdos dinâmicos, permitindo uma apresentação em tempo real no “Browser” do computador cliente. A linguagem “script”, os conjuntos de instruções para uma aplicação, fornecem a capacidade dinâmica da página “HTML” para acessar os dados no terminal, porque o “script” no servidor (aquele que fornece um serviço na *Internet*) tem a capacidade de processar dados entre arquivos de dispositivos de “I/O – Entrada/Saída” banco de dados e consumidores [7].

Para melhorar a performance das páginas no formato “HTML” foram desenvolvidos programas em “Java” que é uma linguagem orientada a objeto e também portátil, sendo o primeiro passo na criação de “Web Object”, objetos usados para programação em ambiente da “*Internet*”, dando grande flexibilidade para as páginas “Web”, normalmente disponíveis na “*Internet*”, pois podem acessar dados do processo controlado diretamente através da criação de “Applets Java”.

A compilação de um “Applet” produz um código intermediário, “Byte code”, código de “byte” – grupo de 8 “bits”, que é interpretado no computador cliente, caracterizando assim a portabilidade do sistema por meios de melhor posição de representação, [8].

O “Applet Java” é colocado de maneira conveniente na página em formato “HTML”. O “Java” essencialmente fornece ao padrão “Browser”, a livre programação tipo “plug-in”, operação automática quando conectado, sua forma é base para o completo desenvolvimento de páginas em formato “HTML”.

Aliada a independência de plataforma, “Java” tem uma extensiva capacidade de rede “TCP/IP-Transmission Control Protocol/ Internet Protocol” e “UDP/IP - User Datagram Protocol/ Internet Protocol”. Estes recursos habilitam programas de aplicativos a acessarem informações através de redes heterogêneas, comuns em ambientes industriais, com fácil acesso a arquivos e aplicações [9].

A interoperabilidade entre Cliente/Servidor é baseada nos modelos aceitos universalmente que são:

- Protocolo “TCP/IP”: que permite a transmissão de dados;
- Protocolo “HTTP”: que permite a troca de informação;
- Formato “HTML”: que permite a estruturação da apresentação da informação;
- Programação em linguagem “Java-Applets Java”.

A aplicação distribuída na “*Internet*” é baseada no princípio de “three-tier”, sistema composto em três seções, que foi implementada para introduzir a tecnologia Cliente/Servidor na base Aberdeen Group em 1996 [4], que é relacionada as três seguintes camadas:

1º “Tier” é a camada de apresentação: O cliente, “Windows” baseada em interface humana, habilita o acesso, através da camada de serviço, para um formato de dado conveniente com boa ergonomia.

2º “Tier”, esta é a camada de função: acessa a tela e a organização da camada de dados, funções que dão base a usuários administrativos de aplicações “SQL Server - Structured Query Language Server”, programa servidores para administração de banco de dados relacional.

3º “Tier” esta é a camada de dados: que permite ao sistema de computadores da companhia tenham a função de armazenar e disponibilizar os dados no sistema.

A arquitetura do cliente final pressupõe que a estação cliente é configurada com o padrão “Browser” podendo ter acesso a qualquer aplicação no lado servidor, na realidade, toda aplicação cliente reside no servidor, que em aplicações de controle está no módulo servidor “Web” embarcado e sob demanda do cliente e o usuário não se preocupa com a atualização do sistema.

Componente básico do sistema “three-tier” pode ser visto na fig.2

Este sistema faz uso do “framework”, estrutura de organização de dados em pacotes, cliente/servidor é universal e independente da natureza de dados, uma vez que o dado é transportado na rede através do protocolo “HTTP” e é estruturado de acordo com o formato “HTML”.

A arquitetura “three-tier” é padrão básico para serviços de aplicação cliente/servidor como parte de uma aplicação. A maior vantagem desta arquitetura é a independência na tecnologia usada para implementar estes componentes.

A personalização da aplicação é colocada no lado servidor o qual se comunica diretamente com o “software” embarcado na aplicação desenvolvida pelo terminal. Uma grande parte destes servidores é também baseada em padrões de módulos genéricos.

A parte dependente da aplicação servidor deve ser desenvolvida para aplicação em concordância com as características individuais.

A informação de um servidor embarcado em CLP tem vários níveis, tais como [10]:

- Sistema de Diagnóstico: “Status” do controle, identificação de I/O (entrada/saída) e configuração.
- Diagnóstico do processo: Uso da máquina, alarmes e sistema de qualidade.
- Processamento de mensagens: “E-mail” - correio eletrônico.
- Organização do dispositivo: Nomes de “Tags”, rótulo atribuído a um determinado elemento.

3. Proposta Para Supervisão de Operação de Terminal de Container Utilizando a Internet.

O sistema proposto tem o objetivo de permitir a supervisão das condições de movimentação produzida pelo ACC que é controlado por um equipamento de controle específico, o qual são conectados aos elementos dos motores de tração, sensores de posição e chaves de comando, usando o sistema existente, é acrescentado um módulo de comunicação denominado rede industrial “Modbus TCP/IP”. Para o sistema é acrescentado um CLP comercial, também composto por módulo “Modbus TCP/IP” e um módulo servidor “Web” embarcado.

O módulo de comunicação de rede industrial “Modbus TCP/IP” presentes no controlador do ACC e no CLP, são interconectados garantindo a troca de informação entre ambos. O

servidor “Web” embarcado no CLP é o dispositivo responsável em tornar a informação do ACC disponível na “Internet” para a supervisão do sistema, como ilustra a fig.3.

No módulo servidor “Web”, as variáveis são configuradas para serem disponibilizadas na “Internet” tais como sensores de deslocamento do ACC, indicação de operação do motor de tração do ACC, estas mesmas variáveis são configuradas também no módulo “Modbus TCP/IP”, presente em ambos controladores.

O processo de comunicação do sistema proposto é composto pelo protocolo “Modbus TCP/IP” responsável pela troca de informação entre o controlador do ACC e o CLP com o servidor “Web” embarcado, o protocolo HTTP responsável em transmitir a informação para a “Internet” referente a uma requisição do cliente e o protocolo HTML responsável em transmitir a informação para a “Internet” referente a uma resposta de uma requisição do cliente, o diagrama básico desta comunicação é mostrado na fig.4.

Na página disponível no “Browser” do cliente, é possível visualizar o deslocamento do ACC, porque os sensores de movimento são representados por desenhos denominados Objeto “Java” que são configurados para mudar de cor ou “status” quando estão em funcionamento no terminal de container, da mesma maneira são disponibilizados caixas de mensagens com nomes das diversas partes do sistema. Abaixo do nome é mostrado dinamicamente o “status”, como a operação ou o estado da mesma.

Esta constante atualização somente é possível devido ao modo dinâmico do programa feito em linguagem “Applet Java”.

A fig.5 mostra a página “Web” desenvolvida para o sistema proposto.

Conclusão

Um sistema de alta densidade para integração de manuseio de container para terminais da próxima geração controlados pela “Internet” é proposto para solucionar pontos problemáticos de muitos terminais de container super ocupados.

Agradecimentos

Este trabalho foi desenvolvido com a cooperação da Kyushu University - JP e da Universidade São Paulo – BR por seus autores. Expressamos nossos sinceros agradecimentos para nossos respectivos departamentos das universidades, por encorajar e dar-nos suporte.

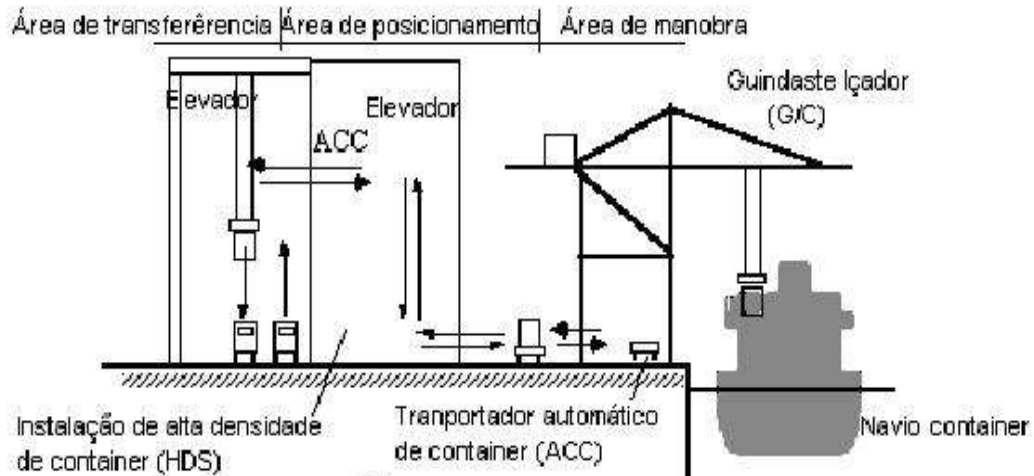
Referencias

[1] **Shinoda,T; Fukuchi,T; Tachibana,T** -A Simulation of the Container Handling Operation at Container Terminals using the Petri-net Model, Proceedings of XVI Pan-American Conference, 1999

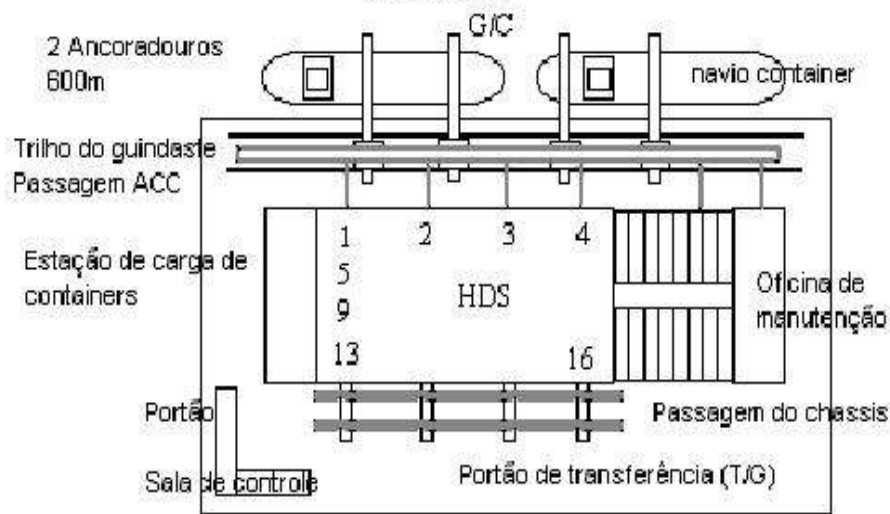
[2] **Tachibana, T; Shinoda.T; Fukuchi N.** - A conceitual Design and feability study on the floating constienr terminal with high efficiency

[3] **Schneider Automation Inc**, Automation Business – Network Certification Services – Securing Your Automation Ethernet Network, 2001.

- [4] **Brault, Jean Dousey e Gilbert**, Transparent Factory, << Information everywhere>>: Benefits to users impacts PLC design, 1998.
- [5] **Tachibana e Araújo**, Controle e Supervisão de Processo pela Internet - CONAI 2002, 2002.
- [6] **George JR e Batten** L. Programmable controllers. London, Editora Mc Graw Hill, 1994.
- [7] **Seter. Cleaveland**, Servers Puts Real-Time Factory Data on the Web, 1999.
- [8] **Bressan, Graça**, EPUSP/LARC – Disciplina de Mestrado – Cliente Servidor Arquitetura e Modelos de Programação – PCS 5732, 2001.
- [9] **W. Kirt Philips, e G. Gruhler, Th. Lumpp, A Speck e A. Rupp** – High Robot: Telerobotic in the Internet. 1997.
- [10] **Mark Fondl**, Internet in Plant Automation – “Transparent Factories”™ — Schneider Automation” –National Manufacturing Week Conference Proceedings’98 – “Preparing Industry for the 21st Century, 1998.



(a) Conceito



(b) Visão geral

Fig.1 Conceito de armazenamento de alta densidade de containeres



Fig.2 Sistema básico "three tiers"

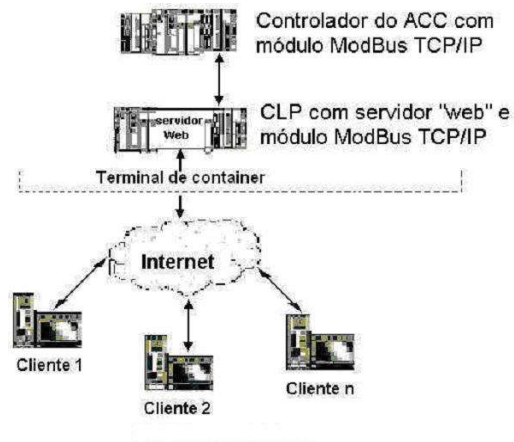


Fig.3 Visão geral do sistema

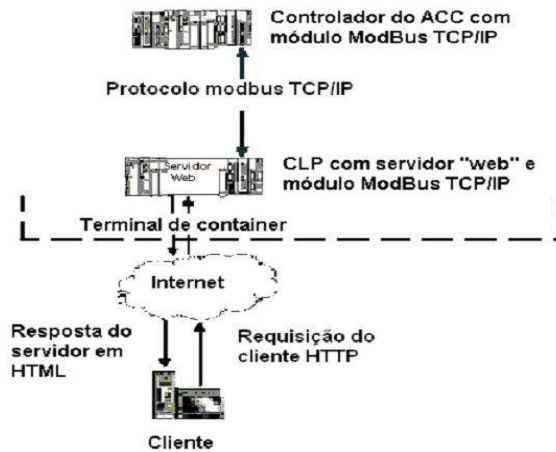


Fig.4 Diagrama básico de comunicação

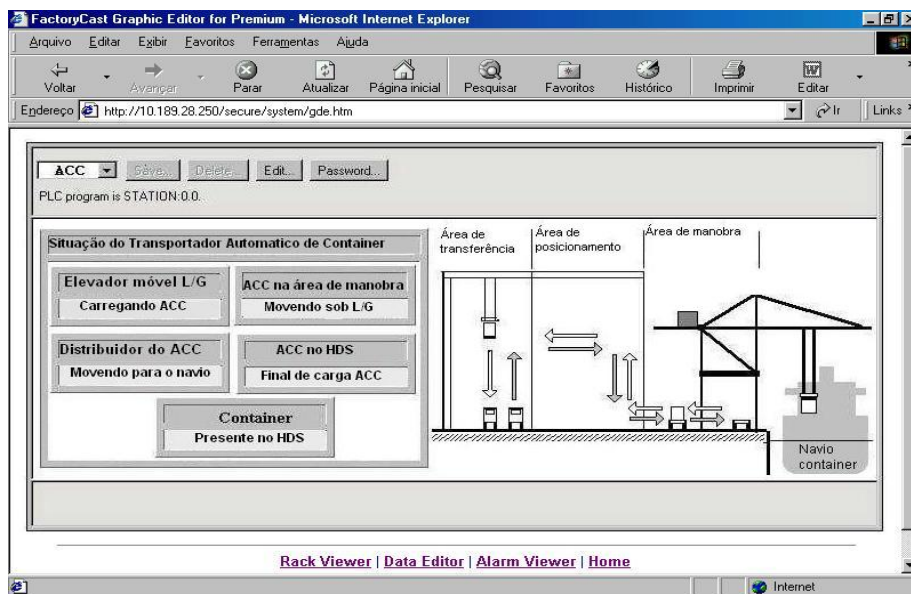


Fig.5 Página web desenvolvida para o sistema proposto