

AUTOMATICA SOBRE TCP-IP

Ing. Carlos Manuel Reyes Pérez

Centro Nacional de información de Ciencias Médicas, INFOMED

cmanuel@infomed.sld.cu

Dr. Ing. Alejandro P. Prieto Fernández

Centro de Investigación y Desarrollo Naval, CID-NAV

jpincuba@iitransp.transnet.cu

RESUMEN

Los procesos de control en la rama de la construcción naval y en la explotación del transporte marítimo y fluvial, tienen un gran impacto en la elevación de la eficiencia de la actividad. La introducción de nuevas tecnologías sobre la base de protocolos de comunicación TCP-IP, garantizan un universo de prestaciones de interés tanto para los diseñadores, constructores, armadores, transitarios, autoridades portuarias, prácticos y otros necesitados en la información sobre el estado y en el control de parámetros en tiempo real.

INTRODUCCION

El desarrollo vertiginoso de la teoría y la tecnología aplicados a los procesos de control tiene en la esfera naval un campo en una dinámica intensa.

La tendencia al incremento de la velocidad y del desplazamiento de los buques, determinó la necesidad de la aplicación de sistemas de control automatizado en las Instalaciones propulsoras y de gobierno, así como en los sistemas de navegación.

En las operaciones de transporte marítimo y fluvial de cargas y de pasaje se experimenta la tendencia al incremento de la velocidad del proceso de carga y descarga, así como el trasbordo de pasajeros. En esta esfera se determinó a finales del siglo XX la competencia comercial.

A pesar de todo no están universalmente introducidos estos resultados de la Innovación tecnológica. Se aprecian procesos en el ciclo de vida del buque en los que se presentan los denominados "cuellos de botella" durante la actividad de los prácticos, la navegación por aguas restringidas, canales y estrechos; y las complejas operaciones de atraque y desatraque. En todas ellas se determina una particularidad: La necesidad de conocer los parámetros de estado de los sistemas del buque y de su contraparte, en tiempo real.

En el marco del presente trabajo se define el término de Tiempo Real (Real Time) como aquel en que la información sobre el estado del parámetro se transmite a una velocidad superior a la velocidad en que está transcurriendo el proceso objeto de control.

La tendencia del desarrollo tecnológico en las comunicaciones tiene en las redes IP su máximo exponente, en este momento, en el mundo. Distribuidas en muchas compañías y regiones permiten una comunicación fiable de todo tipo de datos, entiendo como dato la digitalización de cualquier señal, incluida la voz y el video.

Los sistemas de control automático tienen también aplicación en los procesos de administración de las redes. Se han desarrollado protocolos fiables y de uso extendido como el FTP y HTTP. En el campo de los enlaces para redes locales se ha generalizado el uso de Ethernet en sus diferentes variantes hasta la más reciente Gigabit Ethernet. La tecnología de enlaces para redes de área amplia (WAN) son cada día más fiables. Por otra parte las aplicaciones (Software) desarrolladas para el FTP y el Web son cada vez más extendidas y conocidas por los programadores de todo el mundo.

EL SISTEMA DE CONTROL AUTOMATICO SOBRE TCP-IP

La automática sobre TCP-IP, ya cuenta con una plataforma tecnológica (Hardware) bien desarrollada y estable para el control de elementos distantes. Son diversos los ejemplos de soluciones de control sobre TCP-IP en lugares donde existe la Infraestructura. Su versatilidad tecnológica permite su fácil introducción al estar todas las aplicaciones desarrolladas sobre un protocolo de amplio uso y con una plataforma de comunicaciones común. Por lo anterior resulta muy fácil incluir en una red TCP-IP dispositivos de control y supervisión o crear una red IP específicamente para el control y supervisión de todos los parámetros de un sistema, con la particularidad de ejercer su control en tiempo real.

Están disponibles para usar TCP-IP todas las facilidades de comunicación:

- Redes IP de radio, desde enlaces HF a 1200 baudios con gran alcance
- Enlaces dedicados de radio u ópticos de alta velocidad
- Redes de telefonía celular y enlaces de datos satelitales, como VSAT
- Las redes de telefonía pública
- Las redes de fibra óptica a las más altas velocidades
- Redes públicas de transmisión de datos

Por lo que el problema de la comunicación entre los dispositivos a controlar y los centros de gestión y control, se reduce a un problema de escoger entre la amplia gama de facilidades que brinda TCP-IP. Por supuesto, en la decisión de proyecto influye la variable económica determinada por el precio de los enlaces.

En el tema de la seguridad de los enlaces, el uso de la infraestructura de Internet para el control es perfectamente posible. Con todas las aplicaciones de seguridad desarrolladas para TCP-IP, se puede crear un sistema de control y supervisión usando la infraestructura pública de comunicaciones sin temor a que sean conocidos, los parámetros a controlar, por terceros no autorizados.

APLICACIONES SOBRE TCP-IP

El uso de protocolos sobre TCP-IP como el HTTP , FTP y otros, para los cuales existen ininidad de aplicaciones comerciales y específicas, hacen que el desarrollo de aplicaciones de gestión sea un proceso mucho más rápido y personalizado a las necesidades del cliente. En muchos casos el mismo cliente, sin necesidad de recurrir a terceros, desarrolla su propia aplicación (software) de gestión y supervisión de procesos.

Veamos en detalle el esquema en bloque de un controlador sobre TCP-IP. Véase figura 1.

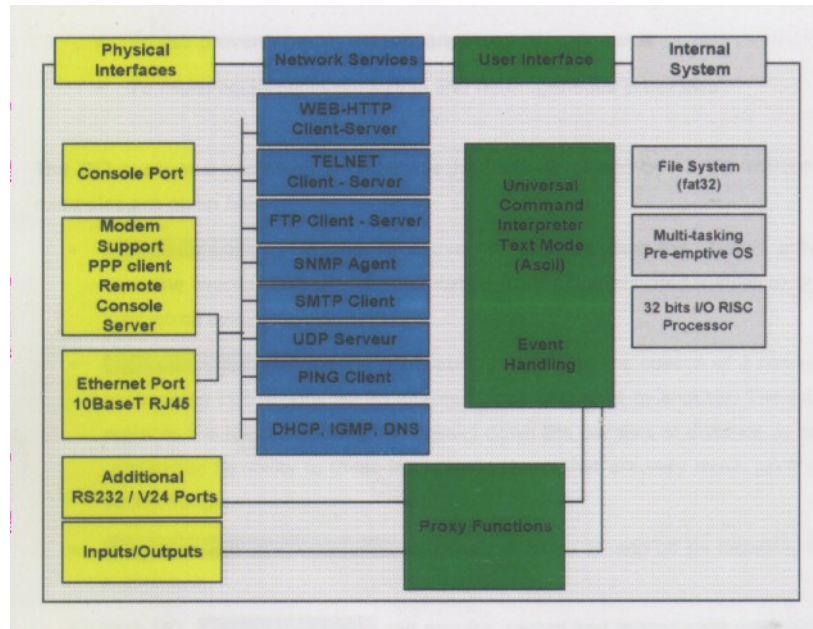


Figura 1 Esquema en bloque de un controlador IP2io 12-4 de AZTEC RADIOMEDIA SA

Interfaces físicas (Physical interfaces)

Como se aprecia en la figura 1, las interfaces físicas soportan Puertos de comunicaciones RS 232, (puede incluir RS 422, RS 485), Puertos Ethernet para una red local (LAN), Puertos de consola para administración, Puertos para MODEM externo, Entradas analógicas y digitales, Salidas para control - con relay o salidas lógicas.

En algunas implementaciones modulares pueden ser cientos de entradas y salidas en un mismo sistema, lo que determina la versatilidad en cuanto a la cantidad de parámetros a controlar.

Las interfaces de salida soportan la mayoría de los protocolos tradicionales usados en automática como MODBUS, JBUS o ASCII. Esta particularidad del sistema permite su integración a los sistemas instalados, lo que resulta atractivo en su introducción por la economía de recursos.

Por otra parte las interfaces de comunicaciones soportan protocolos de amplio uso como el V24, PPP y el Ethernet, lo que permite la integración también en la dirección de las redes de comunicaciones instaladas.

Servicios de red (Network Services)

Los servicios de red son de los más novedosos incluidos en los sistemas de control. El servidor Web embebido en el dispositivo de control permite acceder vía Web desde toda la red IP a cuales quiera de los dispositivos. Como se muestra en el ejemplo de la figura 2, también brinda la facilidad de controlar dispositivos que utilicen los protocolos estandares como JBUS, MODBUS y ASCII.

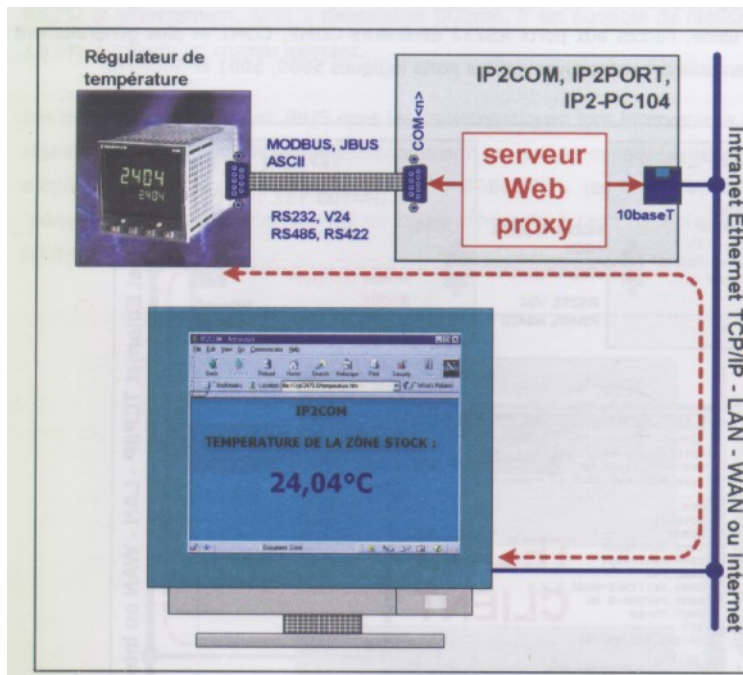


Figura 2 Esquema del Control a través de un Servidor Web de un dispositivo remoto
Fuente: IP2 System Reference Manual

Esta facilidad de controlar dispositivos externos incluye el acceso por Telnet a otros dispositivos conectados a los puertos de comunicaciones haciendo túneles RS232 a través de la red IP, como se muestra en la figura 3.

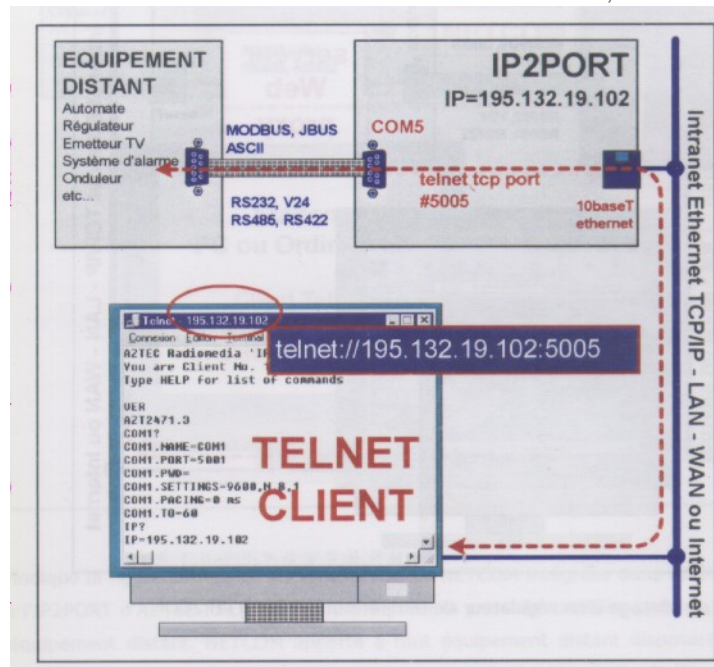


Figura 3 Esquema de una comunicación por túnel RS232 sobre la red IP
Fuente: IP2 System Reference Manual

En el controlador está también embebido un cliente Web que permite hacer peticiones Web a cualquier servidor en la red IP para informar de eventos ocurridos en el controlador y ser analizados por programas de alto nivel. Esta particularidad del sistema de control es muy atractiva para los que requieren información sobre el estado del sistema, independientemente de la distancia o ubicación geográfica. Otras de las prestaciones del sistema de control es que se pueden administrar por Telnet, como la mayoría de los dispositivos de las redes IP, como los Routers y los MODEMS. Cuentan con servidores y clientes de Telnet, que permiten la configuración del dispositivo de control, así como la conexión a otros dispositivos en la red de

control.

Otro servicio común en las redes IP, que poseen estos controladores, es el FTP con clientes y servidores FTP. Estas prestaciones permiten enviar resúmenes de comportamiento a servidores FTP en cualquier parte de la red IP o para enviar ficheros a almacenar en el propio controlador, como por ejemplo – las actualizaciones del servidor Web.

Los protocolos estándares de supervisión de la red IP como el SNMP también están incorporados en el sistema de control. Esta particularidad permite gestionar los sistemas de control por este protocolo de amplio uso en Internet y para el que existen infinidad de aplicaciones tanto comerciales como de libre distribución.

El sistema de control incluye un Cliente de mensajería para enviar EMAIL, beeper por e-mail para notificaciones personalizadas de eventos en el sistema objeto de control. Además incluye otras facilidades comunes en las redes IP como: clientes UDP, PING, DHCP, DNS, IGMP, que hacen a estos dispositivos integrarse completamente en una red IP, lo que le confiere una gran diversidad de opciones a los diseñadores de sistemas de control y supervisión.

Interfaces de usuarios (User Interface)

El sistema de control posee por lo general una interfase universal para la interpretación de comandos, que acepta además de las funciones estándar de entrada salida, otras funciones e intérpretes que permiten la programación en lenguajes de alto nivel. Con esta particularidad se vence la limitación del uso de lenguajes propios de fabricantes, como ocurre con algunos modelos de autómatas programables. De esta forma se hace portable la programación.

Con el intérprete de comandos se puede interactuar desde las interfaces Web y puede interactuar además con todas las interfaces físicas directamente, al acceder a ella por Telnet o directamente por consola. Las facilidades de esta interfase son las que permiten las funcionalidades de hacer túneles entre las aplicaciones de más alto nivel y poder interactuar directamente con todas las interfaces físicas de entrada salida en modo directo o a través de comandos almacenados en ficheros preelaborados.

Los eventos generados por el controlador pueden ser enviados a un servidor o cualquier otro dispositivo de la red IP por cualquiera de los métodos descritos.

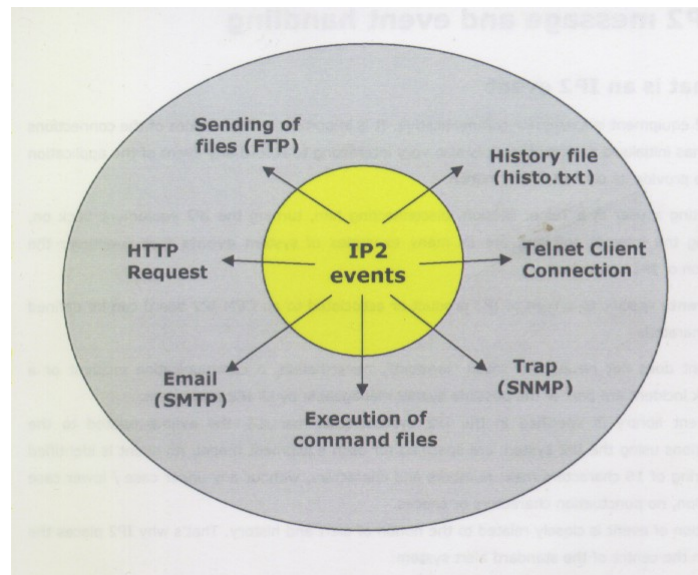


Figura 4 Esquema de las facilidades del Sistema de control para reportar un Evento
Fuente: IP2 System Referente Manual

Núcleo del sistema (Internal System)

El núcleo de los sistemas de control está compuesto por un microprocesador, generalmente de 32 bits o superior, un sistema operativo multitarea, memoria de trabajo y memoria flash, sistema de ficheros propio, en resumen una microcomputadora de propósito especial con todas las facilidades actuales de integración con las redes IP y con dispositivos de control propios. En algunos de los modelos comerciales se presentan en un tamaño físico no superior al de la mayoría de los controladores lógicos programables más comunes.

CONCLUSIONES

La convergencia actual de los sistemas de comunicaciones y las redes IP es un hecho que los sistemas de control y supervisión pasan a un nuevo estadio donde se integraran en la red IP pública. En casos específicos se construirán redes privadas IP para soportar las aplicaciones de control. Lo anterior permite afirmar que los diseñadores de sistemas de control y supervisión no podrán pasarse sin un conocimiento profundo de los protocolos de las redes IP y las aplicaciones que se implementan sobre ellos.

Las prestaciones de los sistemas de control sobre protocolos IP contribuyen por su versatilidad a elevar la eficiencia y eficacia de los procesos en cada etapa del ciclo de innovación tecnológica en la vida del Buque, integrándose armónicamente a los dispositivos de control y sistemas comunicación instalados.

La nueva filosofía de los sistemas de control sobre protocolos IP tendrá un impacto significativo en el diseño, la construcción robotizada, las operaciones portuarias, el transporte marítimo y fluvial, el aseguramiento y clasificación de los buques en el III Milenio de la Era Moderna.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Mark A. Miller: TCP-IP / Analyzing the protocols of the Internet. M&T Publishing, New York, 1993.
- 2.- IP2 System Reference Manual, V1.4. AZTEC Radiomedia S.A., Francia, 2002.
- 3.- IP2io 12-4 System Reference Manual, V1.4. AZTEC Radiomedia S.A., Francia, 2002.
- 4.- Reyes Pérez, C.M: El Switch Capa 3. Rev. GIGA, No5, La Habana,2002.
- 5.- Prieto Fernández, A.P: El Buque en la Complejidad, IPEN-NEWS, Rio de Janeiro, Brazil, 2003.
- 6.- Los Buques y la Navegación del futuro (en ruso). Sudostroenie, Leningrado, 1982.
- 7.- Fernández, L.M: Control Automático, parte II. Rev. GIGA, No1, La Habana, 2003.