

# Utilización de Real Time Kernel en la automatización de procesos industriales

Gómez, J. C.

Centro de Investigación y Desarrollo en Telecomunicaciones, Electrónica e Informática (CITEI)

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Se detecta un interesante nicho de mercado en el área automatización industrial, ya que las soluciones se implementan en general utilizando controladores lógicos programables ó bien mediante el desarrollo de microcomputadoras específicas para tal fin. En cambio utilizar microcomputadoras de propósitos generales, programables en lenguajes que permiten mayor flexibilidad que el clásico "ladder" de los PLC's, con hardware y software básico igualmente robusto, permite implementar soluciones a problemas más complejos con menores costos.

En el ámbito de la Carrera del Tecnólogo, se propone entonces **el estudio y aplicación de microcomputadoras de propósitos generales con "real time kernel" (RTK)** <sup>[1],[2]</sup>.

Se considera que utilizando estas técnicas se pueden solucionar de una manera más eficiente problemas de control habituales en la industria local actual. Entre otras ventajas este tipo de acercamiento permite dividir los problemas habituales en partes de manera que resulta mas sencilla, tanto la comprensión, la solución como el mantenimiento de los mismos.

Luego de los estudios preliminares se selecciona una microcomputadora de propósitos generales y además una planta típica donde se apliquen las técnicas estudiadas.

Siguiendo la misma línea de trabajo, se decide incluir técnicas de "**fuzzy control**" <sup>[3]</sup> en el sistema elegido para prototipo. Éstas permiten abordar soluciones a problemas de control de una manera simple y de bajo costo. La idea central es la de poder describir las acciones de control a tomar mediante la formulación de reglas. Reglas éstas, que son evaluadas permanentemente por el sistema de control, para obtener así las acciones de sali-

da necesarias. Estos sistemas muestran un comportamiento, en sus acciones de control, parecido al de un experto en el manejo de la planta. Lo que lo hace posible es que para la evaluación de las reglas se utiliza una lógica menos estricta que la tradicional, "**Fuzzy Logic**".

## DESARROLLO

El trabajo se planteó en dos partes con diferentes etapas cada una.

En la primera parte, se realizaron los estudios preliminares donde se investigó sobre las bases teóricas de los sistemas de tiempo real. Además se consultaron las especificaciones de los fabricantes de las microcomputadoras de propósitos generales y sistemas operativos que implementan estos RTK.

Se seleccionó uno de los modelos de microcomputadoras ofrecidos por ZWorld Inc. de Los Estados Unidos<sup>1</sup>.

Se eligió como prototipo, una planta de tratamiento de efluentes del tipo de las utilizadas en laboratorios que generan desechos cloacales biológicamente activos y por lo tanto potencialmente peligrosos para la salud pública. Esta planta permite poner de manifiesto las ventajas de automatizarlo utilizando las técnicas propuestas.

Se construyó un dispositivo adecuado para la verificación de las ideas propuestas. El mismo consta de una fuente de alimentación, necesaria para la microcomputadora, leds para la visualización de los estados de las variables de salida, llaves para intradas digitales y potenciómetros multivuelta para las entradas analógicas. Con este dispositivo, entonces, se

<sup>1</sup> Modelo: Rugged Giant – ZWorld.

pueden variar a gusto los valores de los parámetros del sistema para visualizar las acciones de control tomadas en consecuencia, por el programa de la computadora de propósitos generales.

Posteriormente se diseñó el programa de control atendiendo a los nuevos métodos propuestos.

En la segunda parte, se incluyó en el programa, un control de temperatura para el tanque de procesamiento, basado sobre **"fuzzy control"**.

Se desarrolló<sup>2</sup> una aplicación en Visual C++ para Windows®, donde se presenta una imagen virtual del sistema, permitiendo además almacenar los datos generados por la microcomputadora y la planta (ver Fig. 1).



Fig. 1: Microcomputadora de propósitos generales, aplicación de PC y sistema de simulación.

## RESULTADOS

Se pone de manifiesto la ventaja de que con este tipo de implementación se mejora significativamente el tiempo de desarrollo.

Otro resultado, si bien esperado, es la robustez del software generado y su facilidad de mantenimiento. Esto último deriva del hecho de contar con un software básico, el *"Real Time Kernel"* multitarea, y un conjunto de funciones de biblioteca, que permiten subdividir al programa de control en diferentes partes, con cierta independencia entre sí. Atacando de esta manera un conjunto de pequeños problemas relativamente simples en lugar de uno grande y complejo.

Se verifica la factibilidad de la inclusión de estrategias de **"fuzzy control"** en una microcomputadora como la seleccionada.

<sup>2</sup> Realizado por el Ing. Gustavo Escudero.

## Referencias

- [1] Keith Edwards, "Real-Time Structured Methods, Systems Analysis", John Wiley & Sons. ISBN 0 471 93415 1
- [2] Zworld Engineering – Rugged Giant, C-Programmable Miniature Controller, Technical Reference Manual.
- [3] James M. Sibigtroth, "Creating Fuzzy Micros", Embedded Systems Programming.

Para mayor información contactarse con:

Juan Carlos Gómez – [juanca@inti.gov.ar](mailto:juanca@inti.gov.ar)

[Volver a página principal](#) ◀