

Protocolo para Proyecto de Instalación

(Período 2000)

Dr. Héctor Benítez Pérez

1. Antecedentes

Los sistemas en tiempo real permiten explorar la dinámica de sistemas complejos bajo la óptica de la simulación parcial o total de sistemas reales. En esta perspectiva se tiene como objetivo inicial que todo sistema en tiempo real reproduzca o analice de manera integral el comportamiento de cualquier sistema real. Diferentes estrategias pueden ser implementadas para el estudio de sistemas tiempo real. La presente propuesta se concentra en el estudio de sistemas distribuidos en tiempo real para sistemas de control.

Torngren (1998) propone los fundamentos para el análisis de dicho tipo de implantaciones basándose en el estudio de los retardos de tiempo y la planeación de tareas del sistema distribuido. Siguiendo el mismo análisis Nilsson (1998) estudia el retardo de tiempos en un sistema de control desde la perspectiva de un sistema de comunicación. Su propuesta se basa en el análisis de dos tipos de eventos: secuenciales y aleatorios; para ambos casos existen tres componentes: el inicio de la comunicación, el proceso de la información y la transmisión de resultados. Teniendo en cuenta el par de eventos básicos así como los componentes de cada uno de ellos, Nilsson evalúa el efecto de retardos de tiempo sobre leyes de control estocásticas (Astrom, 1970).

Métodos alternativos para la evaluación de leyes de control desde la perspectiva de sistemas de comunicación son presentados por Crespo et al., (1999) y Tian (1999). El primero estudia el efecto de los retardos de tiempo sobre el sistema dinámico basado en la modificación de los parámetros con respecto del tiempo de retardo, teniendo como medida evaluatoria la disminución del "jitter" (Tindell et al., 1994) la cual es calculada a partir de los retardos de tiempo. El segundo propone el uso de un sistema de control basado en el conocimiento el cual regula el uso de sus bases de datos con respecto al estado en que se encuentra, dicho método utiliza la lógica difusa como herramienta para la representación del conocimiento. Esto permite que el manejo de la base de datos sea de manera rápida y continua con respecto del sistema a controlar.

2. Objetivos

Dentro del campo de sistemas en tiempo real, diferentes áreas de investigación presentan polos de desarrollo significativo para establecer una serie de proyectos de investigación a corto y mediano plazo. En especial, áreas como control distribuido requieren del entendimiento de aspectos en tiempo real para su optimización y desarrollo. Basados en esta expectativa, tres son los objetivos principales a seguir en esta propuesta de investigación:

1. Como primer punto, se plantea el estudio del impacto de retardos de tiempo como incertidumbres en diferentes tipos de algoritmos de control predictivo. El manejo de los primeros es basado en dos perspectivas. Por un lado, son consideradas variables analíticas que pueden ser parametrizadas y modeladas dentro de la dinámica del sistema. Por otro lado, cualquier retardo de tiempo puede ser considerado una no-linearidad inherente al sistema, por lo que, el controlador tiene que acoplar su respuesta para aquellos escenarios que contemplen estas no linearidades. Respecto de los algoritmos de control, las técnicas de Control Predictivo Modelado y General (Camacho et al., 1998) presentan las perspectivas mas viables para desarrollar este estudio. Cabe señalar, que el presente objetivo se enmarca dentro de un ambiente distribuido, por lo que, el uso de diferentes tecnologías para el diseño de sistemas

distribuidos pasa a ser un elemento básico alrededor de la teoría de control para diseño del presente proyecto.

2. Como segundo objetivo, se propone el estudio de fuentes alternas de información para el enriquecimiento de los algoritmos de control (Patton, 1997). Dichas fuentes están basadas en elementos periféricos como son sensores y actuadores inteligentes que proveen de información respecto de su estado en términos de detección y análisis de fallas. Inicialmente estos datos eran usados para el acomodamiento y tolerancia de fallas (Niemann et al., 1996). Sin embargo, el desarrollo de las tecnologías de comunicación así como el aumento de la capacidad de procesamiento, permiten elaborar procesos de control cada vez mas complejos dentro de las restricciones de tiempo real. Para tal motivo, esta información debe ser codificada buscando un acoplamiento respecto del controlador. Como estrategia principal, se propone que esta sea integrada en forma de incertidumbre propia de los elementos inteligentes dentro del sistema.