

## **ESPECIFICACIÓN FORMAL Y VERIFICACIÓN DE SISTEMAS CRÍTICOS**

**Código:** ING266

**Período:** 2009-2010

**Director:** Luna, Carlos D

**E-mail:** cluna@fing.edu.uy

**Integrantes:** Manzino, Cecilia I; Sierra Abbate, Luis R; Zanarini, Dante L; Pardo, Alberto R; Rosa, Cristian D; Delbianco, Germán A; Crespo, Juan Manuel; Roushani, Ramin; Soriano, Damian

### **Objetivos**

Este proyecto aspira a fortalecer un área de trabajo importante para el desarrollo de la informática nacional y de la región: el empleo de métodos formales en el ciclo de vida de software crítico. Se espera conformar un grupo estable de jóvenes investigadores en el área a través del estudio de un problema específico. Este problema particular es la introducción de la magnitud tiempo en la programación de sistemas embarcados, aunque nos interesa también el análisis formal de diferentes aspectos involucrados en esta clase de sistemas, tales como la corrección y la seguridad, en distintos niveles.

Los sistemas embarcados son programas que realizan funciones de control sobre componentes electrónicos autónomos. Ejemplos de estos componentes electrónicos son tarjetas inteligentes, teléfonos celulares y marcapasos. El componente electrónico lleva consigo el programa que ya no se podrá modificar. Por lo tanto, es esencial que el programa esté completamente libre de errores. Los sistemas de control intentan preservar la seguridad de determinados comportamientos ante cambios del entorno. El transcurrir del tiempo es uno más de dichos cambios.

El objetivo principal de esta propuesta es profundizar el conocimiento del tiempo bajo una doble perspectiva:

- La del programador, como persona que expresa requerimientos temporales a ser satisfechos por el sistema, y
- La del sistema, como entidad cuya noción de tiempo depende de múltiples factores y suele apartarse de lo trivial.

Se busca que este estudio proponga innovaciones metodológicas en las áreas de síntesis y verificación de programas en sistemas embarcados. En varios casos estos sistemas embarcados resultan de bajo coste de implantación, por lo que el desarrollo de programas correctos resulta atractivo para una industria local que aspire a competir en un nicho de mercado rentable pero altamente competitivo.

Los primeros pasos tratarán programas imperativos con estructuras de datos simples. A pesar de parecer restricciones muy fuertes, una parte muy importante de las aplicaciones críticas las cumplen. Los marcapasos y las tarjetas inteligentes son ejemplos de aplicación directa y vigente. Se espera analizar el ciclo completo de producción de programas a través de casos de estudio.

También es objetivo de la presente propuesta conformar un Grupo de métodos formales con el apoyo de investigadores del InCo, de la FI de la Udelar, Uruguay, y profundizar los lazos científicos ya establecidos con equipos europeos y regionales.

Concretamente, los objetivos planteados son:

- Estudio de la noción de tiempo desde el punto de vista de los componentes electrónicos.
- Construcción de criterios de refinamiento para el tiempo.
- Validación y/o síntesis de códigos embarcados usados industrialmente.
- Formación de recursos humanos para profundizar estos estudios.
- Fortalecimiento de las capacidades y los vínculos entre las universidades a las que pertenecen los integrantes del proyecto: UNR (Argentina) y UDELAR (Uruguay).

## Resumen Técnico

Este proyecto aspira a fortalecer un área de trabajo importante para el desarrollo de la informática nacional y de la región: el empleo de métodos formales en el ciclo de vida de software crítico. Se espera conformar un grupo estable de jóvenes investigadores en el área a través del estudio de un problema específico. Este problema particular es la introducción de la magnitud tiempo en la programación de sistemas embarcados, aunque nos interesa también el análisis formal de diferentes aspectos involucrados en esta clase de sistemas, tales como la corrección y la seguridad, en distintos niveles.

Los sistemas embarcados son programas que realizan total o parcialmente funciones de control sobre componentes electrónicos autónomos. Ejemplos de estos componentes electrónicos son tarjetas inteligentes, teléfonos celulares, marcapasos, marcas de origen. El componente electrónico lleva consigo el programa que ya no se podrá modificar. Por lo tanto, es esencial que el programa esté completamente libre de errores. Los sistemas embarcados están ampliamente difundidos hoy día. Nos encontramos ante una nueva cultura en la que los sistemas computacionales son omnipresentes. En forma aún más sugestiva, la literatura actual habla de computación penetrante (pervasive computing).

Los sistemas de control intentan preservar la seguridad de determinados comportamientos ante cambios del entorno. El transcurrir del tiempo es uno más de dichos cambios. Esta propuesta se centra en el estudio de los sistemas de control desde la perspectiva del tiempo, en particular, y desde la óptica de la corrección y la seguridad de las aplicaciones, en general. Se aspira a encontrar una guía para la construcción de programas correctos a partir de especificaciones que emplean, en particular, restricciones temporales, tomando en cuenta el procesador concreto en que será embarcada la aplicación.

**Disciplina:** Ingeniería

**Especialidades:** Electrónica, Computación

**Palabras Clave:** sistemas críticos - sistemas reactivos – sistemas en tiempo real - asistentes de prueba - métodos formales