

Actualización de Interfaz en Sistemas de Radar

Acosta Nelson & Tosini Marcelo
INTIA/INCA - Fac. Ciencias Exactas - Universidad Nacional del Centro de la Prov. de Bs. As.
Paraje Arroyo Seco s/n – TANDIL - Argentina
{ nacosta, mtosini }@exa.unicen.edu.ar

1. INTRODUCCIÓN

Los radares son dispositivos electrónicos usados para la detección de objetos que interfieran con la onda transmitida, y que generen una onda reflejada con parte de la energía original. El desplazamiento de frecuencia entre la onda transmitida y reflejada indica el acercamiento o alejamiento entre el radar y el objetivo; mientras que el retraso entre el pulso transmitido y recibido es proporcional a la distancia entre el radar y el objeto.

El uso de radares es una práctica frecuente en el mundo moderno. Las aplicaciones civiles los usan para obtener una navegación segura (aérea y naval). Además es de vital importancia estratégica para el cuidado de las fronteras y preservar los recursos del país. Varias firmas (Thomson-CSF, Westinghouse Electric, Northrop/Grumman, IAI Elta) comercializan productos en cualquiera de estos rangos.

Como todos los productos son importados, la dependencia tecnológica que se produce es total. Una vez instalado un sistema se debe recurrir al fabricante para obtener una actualización, y normalmente el fabricante prefiere vender nuevos modelos a mantener los antiguos. Así, los precios por la actualización de estos sistemas se elevan a valores que no permiten la modernización de equipos.

Los equipos de radar normalmente se componen de 5 grandes bloques: transmisor, receptor, antena, filtro/cálculo y visualizador. Los primeros tres módulos están tecnológicamente bastante establecidos, mientras que los avances tecnológicos en los modelos se presentan en las últimas dos etapas. Prueba de ello es que los nuevos modelos del mercado y las actualizaciones normalmente reemplazan estas dos etapas (IAI Elta, Thomson-CSF, entre otras).

En este proyecto se utilizará un radar en funcionamiento modelo Cyrano II-b fabricado por Thomson-CSF (Fig. 1) y se reemplazarán las etapas de “filtro/cálculo” y “visualizador” por una computadora. De esta forma se obtendrá una plataforma tecnológica probada para realizar un prototipo de los algoritmos de filtrado y cálculo; orientado a la modernización de equipos que actualmente están instalados en la región, el país o el MERCOSUR. Cabe destacar que este proyecto es realizado en forma conjunta con una empresa local, con basta experiencia en el mantenimiento de dispositivos electrónicos de aeronaves.

La sección 2 presenta los objetivos del proyecto, y la 3 muestra los resultados tecnológicos y económicos. La sección 4 presenta los factores o circunstancias críticas, la sección 5 describe las etapas del proyecto, mientras que la sección 6 presenta el estado actual del proyecto.

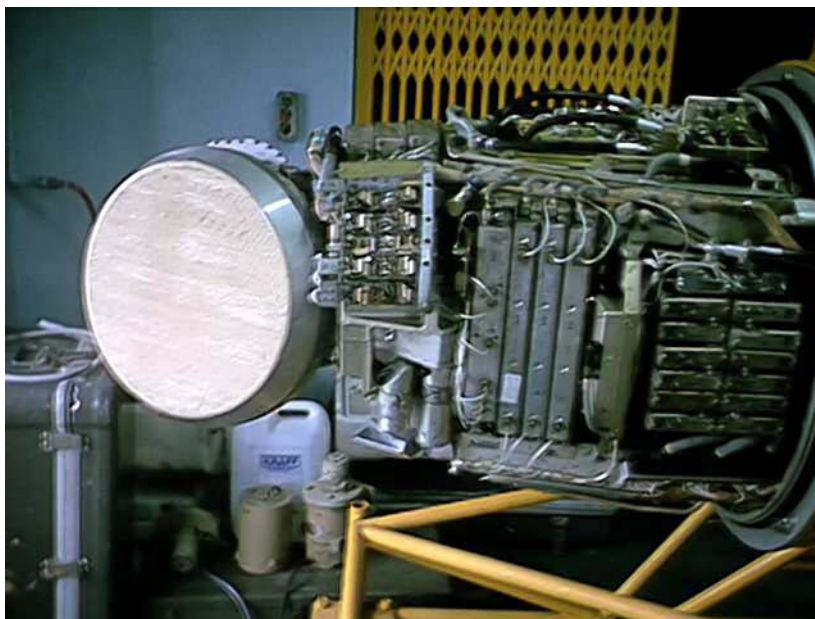


Fig. 1 – Radar Cirano II-B en banco.

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

Como el proyecto es realizado en conjunto con una empresa, además de los objetivos técnicos, se deben considerar objetivos económicos y comerciales.

- **TÉCNICOS.** Se busca obtener experiencia en el análisis de señales de radares, diseñar un conjunto de algoritmos y técnicas que permitan realizar la detección de objetos, mejorar la calidad de detección de sistemas y actualizar la interfaz de las pantallas de radar. Este proyecto sólo pretende establecer el conjunto de algoritmos y técnicas que permita la detección de objetos con sus parámetros, conectando una computadora al radar por medio de una placa de adquisición de datos.
- **ECONÓMICOS.** Se pretende promover el desarrollo nacional a través de la implementación de herramientas de análisis de señales de radar, y la explotación de las patentes que surjan de éste proyecto; generando la demanda de mano de obra local especializada en la industria electrónica y de computación.
- **COMERCIALES.** El objetivo comercial principal es satisfacer la demanda del mercado local en tecnología de radares, su desarrollo y comercialización con un posible abaratamiento de los costos del producto final, con miras a un incremento en la comercialización a mercados más abiertos tanto local, argentino como del MERCOSUR.

3. RESULTADOS TECNOLOGICOS Y ECONOMICOS ESPERADOS DEL PROYECTO

La tecnología es viable y el objetivo tecnológico factible de desarrollar, ya que se dispone tanto de la capacidad de producción como la de I+D. La ventaja principal es que esta tecnología no está desarrollada en el país lo que hace que el mercado potencial sea muy amplio.

Este trabajo es una primera etapa, en la que se implementarán varios prototipos de dispositivos electrónicos y sus respectivos sistemas de control. El control se basa en

plataformas PC, microcontroladores, circuitos a medida con tecnologías FPGA e incluso ASICs.

Se preveen tres indicadores de éxito/fracaso del proyecto:

- 1- Incremento en la calidad de detección del radar por medio del nuevo sistema de análisis.
- 2- Incremento en la cantidad de parámetros de calidad que se pueden medir por medio de una nueva interfaz.
- 3- Diseño, patente, producción y comercialización de los sistemas de actualización de radares.

La ejecución de este proyecto permitirá a la empresa desarrollar una solución tecnológica acorde con los requerimientos de los usuarios. De acuerdo a lo planteado, este proyecto se enmarca en el área prioritaria 'Competitividad Productiva' debido a que se propone mejorar la estructura productiva y la capacidad innovadora de la empresa. Se busca principalmente ganar nuevos mercados exportadores y realizar la producción nacional de productos estratégicos totalmente importados.

Al terminar el proyecto, la empresa contará con:

- a) El diseño de un prototipo que demuestra la adquisición de tecnología para el diseño y fabricación del software de radares (know-how).
- b) El acceso a un producto final de calidad, permitiéndole realizar actualizaciones para equipos que no hacen uso de tecnología actual.
- c) El acceso a mercados de alta tecnología y de alto nivel de precios.
- d) El acceso permanente a los mercados externos (latinoamérica principalmente).

4. FACTORES O CIRCUNSTANCIAS CRITICAS

El trabajo se centra en el diseño, materialización y programación de dispositivos electrónicos aplicados al proceso de detección de objetos distantes. En el aspecto electrónico se destaca la amplia experiencia de la empresa, mientras que en los aspectos de los sistemas de control y detección, el Núcleo INTIA cuenta con una experiencia suficiente para proyectos de esta envergadura.

Por otro lado, los diseños presentan características comunes: (a) Los diseños electrónicos se basarán en plataformas FPGA que permiten la (re)configuración y en microprocesadores con software dedicado. (b) Los sistemas informáticos y de control se desarrollarán bajo un diseño totalmente modular y jerárquico que permita hacer más dinámicas las adaptaciones del producto durante todo su ciclo de vida.

Así, las características de la electrónica y el software permitirán la (re)programación orientado a: (A) La corrección de errores de diseño o de implementación. (B) El ajuste fino de la herramienta a la aplicación. (C) Las condiciones de cada industria o empresa destino. (D) Las características de los insumos que deban ser importados.

Las características (a) y (b) reducen considerablemente toda posibilidad de riesgo tecnológico o dependencia tecnológica debido a que se consideran aplicables en (A), (B), (C) y (D). Como elementos o factores de riesgo adicionales que pueden producir demoras en el proyecto, tenemos que considerar que tratamos con insumos importados: placas de

adquisición de datos, FPGAs, controladores, DSP (procesadores digitales de señales), etc.; y sus tiempos de envío, aduana, cambio, disponibilidad, etc.

5. TAREAS A DESARROLLAR EN CADA ETAPA

El proyecto se realizará en un año, dividido en cuatro etapas de tres meses cada una. A continuación se detallan las tareas a realizar en cada una de ellas, así como los resultados esperados en cada etapa:

- **Captura de señales patrones.** Diseño de escenarios que describan diferentes situaciones perfectamente conocidas; estudio del módulo electrónico donde se realizará la digitalización de las señales; diseño de identificadores para facilitar el posterior análisis; documentación de la información del radar en dicho escenario; y captura de las señales patrones con un perfecto análisis temporal. Como resultado de la etapa se espera obtener el escenario completamente detallado donde se realiza la captura de las señales y los datos de la captura de las señales en medios digitales.
- **Análisis de las señales patrones.** Estudio y análisis de las señales digitales obtenidas del escenario; selección de filtros, estáticos y dinámicos; análisis y selección de formatos de salida del sistema (pantalla y parámetros); y construcción del escenario digital a partir de las señales digitales capturadas. Como resultado de la etapa se espera obtener la selección de algoritmos para el análisis de señales que facilite la detección de objetos y sus parámetros.
- **Construcción del sistema.** Diseño e implementación del sistema de análisis de señales; definición de la interfaz entre los drivers de control y la aplicación; e implementación del sistema (alto y de bajo nivel). Como resultado de la etapa se espera obtener el diseño, implementación y documentación del sistema, así como la secuencia de algoritmos para el cálculo de parámetros o características de los objetos.
- **Puesta a punto del sistema.** Análisis de tiempos de respuesta del software para cubrir los requerimientos de la aplicación; y estudio de márgenes de error y límites del sistema. Como resultado de la etapa se espera obtener el prototipo para el análisis de las señales de un radar, con un conjunto de algoritmos y formas de visualización configurable por el usuario.

6. ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO

Actualmente se está trabajando en la primer etapa con los siguientes resultados parciales:

- Se ha estudiado la electrónica del radar, generándose un informe completo que lo documenta.
- Se ha estudiado y analizado las señales del módulo electrónico, seleccionándose el conjunto que contiene la información relevante del sistema.
- Se ha digitalizado el primer conjunto de muestras de datos, con el Cirano en banco y con escenario estático.
- Se está diseñando una segunda digitalización de datos, con el Cirano en banco y con escenario dinámico.
- Se está trabajando en un prototipo de análisis para las muestras de datos.

El proyecto se ha presentado para su evaluación y concurso por la financiación a través de un ANR convocado por la Agencia a través del FONTAR para el año 2003.