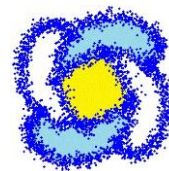


**Plan de Trabajo:
PPS
Ingeniería en Computación**



GrIDComD

Fecha: 13/08/2021

Título:
Diseño e Implementación de un Simulador de Señal para DCS

Becario:

- **Sr. Tomás Naiuf**
Estudiante de Ingeniería en Computación. FI-UNLP
Legajo: 01741/3

Directores:

- **Ing. Adrián Carlotto** (carlotto@ing.unlp.edu.ar)
Prof. Adj. Ord. E1214/E214 y E-311 Comunicaciones
Lugar de Tareas: GrIDComD. Dpto. Electrotecnia.
- **Ing. José Juárez** (jjuares@ing.unlp.edu.ar)
Prof. Adj. Ord E1305 y E1306
Lugar de Tareas: GrIDComD. Dpto. Electrotecnia.

Duración: 01/09/2021 – 28/02/2022

Lugar de Tareas: GrIDComD. Dpto. Electrotecnia. FI-UNLP

Introducción: SISTEMA SATELITAL DCS ARGENTINO

A partir del Instrumento DCS para la Misión satelital SAC-D/Aquarius (CONAE/NASA), desarrollado por el GrIDComD de la FIUNLP, nuestro país tuvo disponible un sistema de recolección satelital de datos propio. Con dicho instrumento se recibieron transmisiones realizadas desde plataformas de recolección de datos tanto del sistema argentino como así también del sistema desarrollado por el INPE de Brasil, SCD y del sistema utilizado a escala

global Argos (EEUU, Francia y otros). El procesamiento de la señal se realizó a bordo, por lo que pudieron recibirse los datos transmitidos desde plataformas ubicadas en cualquier lugar remoto del planeta Tierra. Los mismos se almacenaban en memoria hasta que podían ser descargados en la ETC en Falda del Cañete, Pcia. De Córdoba, Argentina.

La puesta en funcionamiento del sistema en la próxima misión argentina de observación de La Tierra, SABIAMar, proveerá de una solución satelital a la recolección de datos del medioambiente desde sitios de difícil acceso o que no cuenten con servicio de comunicaciones disponible. Estos datos son de interés principalmente a distintas agencias y organismos de servicios y de investigación (Instituto Antártico, SMN, SHN, INIDEP, INA, UUNN, etc). Los datos pueden provenir de boyas fijas o a la deriva en los océanos, desde estaciones meteorológicas ubicadas en sitios como por ejemplo la cordillera de los Andes o en territorio antártico.

Las plataformas transmiten un mensaje a intervalos prefijados, sin ningún tipo de interrogación por parte del satélite (receptor). Los mensajes se separan temporalmente debido a la elección de diferentes períodos de repetición en las plataformas. A pesar que todas las plataformas transmiten alrededor de la misma frecuencia, las mismas se reciben en diferentes ubicaciones del espectro debido al corrimiento Doppler (compresión o expansión temporal de la señal causada por del movimiento relativo entre transmisor y receptor).



Figura 1 – Distintos componentes del Sistema DCS / SABIAMar

El sistema DCS está formado por tres segmentos: el espacial, el segmento de usuario y el segmento terrestre (Fig. 1). El segmento espacial lo conforman todos los instrumentos pertenecientes al sistema, que están a bordo de los satélites. La antena del sistema en

vuelo, está diseñada para recibir todas las plataformas que se encuentran dentro de una superficie aproximadamente circular de 5000 Km de diámetro teniendo en cuenta un ángulo de elevación superior a los 5 grados.

El segmento de usuario está conformado por las plataformas. En la actualidad existe en el mercado una gran variedad de plataformas destinadas a la utilización con el sistema ARGOS, y en nuestro laboratorio han sido desarrollados transmisores (PTT) específicos para su utilización con el sistema DCS argentino.

El segmento terrestre consiste en las facilidades para la recuperación de los datos adquiridos, principalmente mediante la Estación Terrena Córdoba (ETC) u otras adecuadas y autorizadas a tal fin, y la disposición de datos para los usuarios mediante servidores en línea o bien otros tipos de soportes de distribución de datos.

Para validar el comportamiento del receptor en Laboratorio es necesario disponer de un simulador de la señal recibida en vuelo.

Objetivo de la PPS:

El objetivo de las actividades que constituirán la PPS consiste en el diseño e implementación de un simulador de bajo costo, de la señal recibida en vuelo. Para ello se simularán, en banda base, las señales de diferentes (uno o más) transmisores en tierra, de tal manera que cada uno siga su propio perfil de variación de potencia recibida y corrimiento Doppler. Luego, utilizando un generador de RF disponible en el laboratorio, se llevará la señal simulada a la banda de servicios satelitales tierra-espacio de 401MHz.

Cada una de las etapas incluirá la realización de seminarios internos y la escritura de un informe.

Al concluir las tareas, se publicará el trabajo realizado, en algún congreso de la especialidad.

El objetivo final del proyecto, luego de realizado en diseño del modelo de ingeniería, y comprobado su comportamiento, es realizar la integración, para obtener un sistema portátil que pueda ser operado desde un teléfono celular.

Bibliografía:

- **Fundamentals of Communication Systems**
Jhon G Proakis, Masoud Salehi
Pearson Education Ltd; Global ed of 2nd revised ed (2015)
ISBN-10: 1292015683 ISBN-13: 978-1292015682
- **Communication Systems Using MATLAB**
John G Proakis, Masoud Salehi
Cengage Learning India Pvt.Ltd; 3rd edition (2013)
ISBN-10: 813151885X ISBN-13: 978-8131518854
- **Software Defined Radio using MATLAB & Simulink and the RTL-SDR**
Robert W Stewart, Kenneth W Barlee, Dale S W Atkinson
Strathclyde Academic

Media (11 de sept de 2015)

ISBN-10: 0992978718 ISBN-13: 978-0992978716

▪ **Communication Systems**

Simon Haykin, Michael MoherWiley; 5 edition (March 16, 2009)

ISBN-10: 0471697907 ISBN-13: 978-0471697909

▪ **Digital Communications: Fundamentals and Applications**

Bernard Sklar

Publisher: Prentice Hall; 2nd edition (January 21, 2001)

ISBN-10: 0130847887 ISBN-13: 978-0130847881

▪ **Digital Signal Processing**

John G. Proakis, Dimitris K Manolakis

Pearson; 4th edition (April 7, 2006)

ISBN-10: 0131873741 ISBN-13: 978-0131873742

Cronograma:

El cronograma está de acuerdo con la Res 786/09 del Ministerio de Educación de la Nación que indica que los alumnos y alumnas de Ingeniería en Computación, deberán acreditar un mínimo de 200hs de actividades de PPS. Se tuvo en cuenta una carga horaria de 10hs semanales de trabajo.

PERIODO AÑO		TAREA A REALIZAR
SEP 2021	OCT 2021	Estudio del Sistema Satelital Argentino de Recolección de Datos DCS. Sistema de modulación digital. Señal transmitida por una DCP. Dinámica orbital. Corrimiento Doppler. Variación de potencia de señal recibida. Canal AWGN. Seminario y presentación de Informe 1.
OCT 2021	NOV 2021	Selección de Hardware y Software a utilizar. Ancho de banda en banda base disponible. Selección de frecuencia de muestreo. Medidas. Seminario y presentación de Informe 2.
NOV 2021	DIC 2021	Programación. Interfaz de usuario. Seminario y presentación de Informe 3.
DIC 2021	FEB 2022	Generación de señal pasabanda. Interacción con el Hardware. Medidas de performance. Seminario y presentación de Informe 4.

Equipamiento necesario:

- Notebook
- Etapa de RF con interfaz USB (BW >1MHz)
- Generadores de señales de RF
- Multímetros.

- Atenuadores.
- Antenas.
- Analizador de Espectro.
- Utilitario Matlab
- Cables de conexión de RF

Nota: El material y equipamiento necesario será provisto por la UIDET GridComD.

Compromisos a asumir por las partes:

Los Directores se comprometen a:

- Facilitar al alumno seleccionado, los elementos necesarios para la realización del trabajo; como así también el acceso al Laboratorio.
- Fijar, de común acuerdo, un horario para reuniones (presenciales/virtuales) periódicas para la atención de consultas y resolución de problemas relacionados al trabajo.
- Realizar el seguimiento de las tareas de manera de no extender el tiempo de realización acordado.
- Disfrutar del trabajo y generar un ambiente cómodo y cordial.

El alumno se compromete a:

- Cumplir con las tareas acordadas con los Directores.
- Realizar reuniones y seminarios periódicos para favorecer la discusión de los temas.
- Documentar las tareas realizadas.
- Realizar una publicación en algún Congreso de la especialidad en acuerdo con los Directores.
- Disfrutar del trabajo.