

Propuesta de Proyectos Integradores

DATOS GENERALES DE LA PROPUESTA

Título de la propuesta: **Estudio del efecto de la interferencia wifi sobre los productos de radar meteorológico**

Apellido y Nombres del director/a: **Pascual, Juan Pablo**

Dependencia: **CONICET e Instituto Balseiro**

Dirección electrónica del director/a (ingresar una sola dirección): **juanpablo.pascual@ib.edu.ar**

Apellido y Nombres del co-director/a: **Cogo, Jorge**

Dependencia: **Universidad Nacional de Río Negro e Instituto Balseiro**

Dirección electrónica del co-director/a (ingresar una sola dirección): **jorgecogo@gmail.com**

Lugar de realización de la tesis - Identificar claramente el lugar donde se desarrollará el trabajo de tesis.: **Departamento de Ingeniería en Telecomunicaciones, Centro Atómico Bariloche, CNEA**

DETALLE TÉCNICO DE LA PROPUESTA

Motivación - Breve descripción del contexto de la propuesta.(Maximo 500 palabras): **La Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) es el organismo encargado de la revisión del Reglamento de Radiocomunicaciones, un tratado que aborda tanto temas jurídicos como técnicos acerca de la gestión internacional del espectro radioeléctrico. Durante la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 2003, la ITU tomó la decisión de asignar las bandas de 5,150 a 5,350 y de 5,470 a 5,725 GHz a sistemas de acceso inalámbricos, incluyendo las redes WLAN/RLAN (Wireless/Radio Local Area Networks), siempre que no causen interferencia a los servicios existentes, como los radares meteorológicos de banda C. Se esperaba que los dos grupos de usuarios coexistieran en el mismo entorno, requiriendo que las redes WLAN/RLAN utilicen un sistema de selección de frecuencia dinámica (DFS). Este protocolo define un mecanismo por el cual, antes de usar un canal la red WLAN/RLAN debe chequear la presencia de señales de radar por un período de tiempo y evitar usar aquellas frecuencias que el radar esté utilizando. Sin embargo, a más de 10 años de esta decisión, la interferencia debida a redes WLAN/RLAN en radares meteorológicos de banda C continúa siendo un problema a nivel mundial y se encuentra entre los factores limitantes de su desempeño. En el año 2011 se lanzó en la Argentina el Sistema Nacional de Radares Meteorológicos (SINARAME), el cual es operado por el Servicio Meteorológico Nacional, y tiene como objetivo desplegar una red de radares meteorológicos con un sistema de centralización de la información en tiempo real. En este contexto, se encomendó a la empresa INVAP, la fabricación y puesta en funcionamiento de una red de radares de última generación. Estos instrumentos operan en la banda de frecuencia de 5,45 a 5,82 GHz y están siendo afectados por interferencia debido a las señales de las redes WLAN/RLAN que transmiten en la banda C. Desde el año 2018 en el grupo de Procesamiento de Señales de Laboratorio de Investigación Aplicada a las Telecomunicaciones del Departamento de Ingeniería en Telecomunicaciones, CAB se está trabajando en dicha problemática. En este contexto se desarrolló un detector automático de la interferencia wifi empleando el preámbulo que la señal OFDM IEEE802.11 transmite. En esta etapa es de interés determinar qué hacer con la señal que se encuentra interferida. Una posibilidad consiste en remover la muestra interferida al momento de evaluar los productos meteorológicos, sin embargo esto no necesariamente es la mejor alternativa y limita el cálculo de algunos de los productos.**

Objetivos Proyecto Integrador - Breve descripción de los logros esperables como consecuencia de la ejecución de la propuesta, en cada uno de los semestres. (Máximo 300 palabras): **En radar meteorológico existen distintos niveles de procesamiento de las señales. Lo que se conoce como nivel 0, es el dato adquirido en la entrada del receptor, completamente crudo. En general dicho dato no se almacena, y por lo tanto no está disponible, debido a que implica un volumen de muestras muy grande y difícil de manejar. El dato de nivel 1, es aquel adquirido a la salida del filtro adaptado luego del demodulador en cuadratura. En este nivel se está trabajando para detectar y eliminar la interferencia wifi. Asimismo, los datos de nivel 1 son procesados para obtener diferentes productos o variables que son los observables empleados por los meteorólogos para caracterizar los fenómenos atmosféricos. Este grupo de datos se conoce como de nivel 2 y lo conforman la reflectividad, la velocidad Doppler, el ancho espectral, la reflectividad diferencial, el cambio de fase diferencial y el coeficiente de correlación.**

El objetivo general del presente Proyecto Integrador consiste en evaluar qué efecto tiene la interferencia wifi sobre cada uno de los productos meteorológicos de nivel 2, antes y después de la remoción de las muestras de nivel 1 afectadas.

Con esta idea los objetivos específicos son los siguientes:

Desarrollo de rutinas de procesamiento con el fin de evaluar los productos meteorológicos de nivel 2, en lenguaje de alto nivel de abstracción.

Estudio de la degradación que produce la interferencia wifi sobre dichos productos.

Análisis del impacto que posee la remoción de una muestra sobre el cálculo de los productos meteorológicos.

Diseño de estrategias de mitigación del efecto de remoción de las muestras contaminadas para el cálculo de los productos.

Objetivos PI con continuidad en tesis de Maestría en Ingeniería, objetivos para la Maestría Descripción tentativa de los objetivos para la Maestría. (Máximo 300 palabras)

Cronograma tentativo - Descripción de cronograma de trabajo sugerido para el plazo de la propuesta (12 meses): **A continuación se detalla el cronograma tentativo fragmentado por mes:**

Mes 1: estudio de problema en cuestión. Revisión bibliográfica y familiarización con la temática de radar meteorológico.

Meses 2 y 3: implementación y validación de algoritmos de cálculo de productos meteorológicos en lenguaje de alto nivel de abstracción.

Mes 4: confección de simulaciones numéricas que permitan evaluar el desempeño de los algoritmos implementados.

Meses 5 y 6: estudio de la degradación que produce la interferencia wifi sobre los productos meteorológicos, mediante simulaciones numéricas y empleando datos medidos de radar.

Meses 7 y 8: análisis del impacto que posee la remoción de una muestra sobre el cálculo de los productos meteorológicos. Analíticamente en la medida de lo posible y mediante simulaciones numéricas.

Mes 9: diseño de estrategias de mitigación del efecto de remoción de las muestras contaminadas para el cálculo de los productos.

Mes 10: validación de las estrategias propuestas, mediante simulaciones numéricas y empleando datos medidos de radar.

Mes 11: escritura de la tesina.

Mes 12: corrección de la tesina conforme la devolución de los jurados, elaboración de la presentación

y defensa oral del Proyecto Integrador.

Plan de Formación sugerido (solo para IM e IT) - Sirvase sugerir los cursos que al alumno le resultarían necesario o conveniente cursar para la realización del Proyecto Integrador. En el caso de Ingeniería Mecánica es necesario el cursado de una materia optativa de al menos 60 hs para completar el Plan Curricular de Ingeniería Mecánica.: **Entre las asignaturas optativas que se vienen dictando en el IB, y dependiendo de la carrera del estudiante se prevé que pueda tomar alguna de las siguiente materias: “Procesamiento de señales de radar meteorológico”, “Laboratorio de Procesamiento Digital de Señales” y/o “Introducción al lenguaje Python orientado a ingenierías y física”.**

En caso de ser necesario se complementará su formación con materias vinculadas al procesamiento de señales, tales como procesamiento digital de señales, procesamiento estadístico de señales, inferencia estadística, filtrado adaptivo y procesamiento de señales de radar.

Información adicional que desee incluir: