

PROPUESTAS TRABAJOS FIN DE MASTER: CURSO 2017-2018

VERSION ENERO 2018

TITULOS (a continuación tenéis el detalle de cada uno)

Grupo de Técnicas Fototérmicas UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

1. Determinación de propiedades térmicas y estudio de transiciones de fase de materiales sólidos por calorimetría fotopiroeléctrica.
2. Caracterización de grietas verticales en materiales heterogéneos mediante termografía infrarroja con estimulación láser móvil.
3. Detección y caracterización de defectos mediante termografía infrarroja con diferentes tipos de excitación.

Grupo EOLO de Clima, Meteorología y Medio Ambiente UPV/EHU

4. Simulación con el modelo numérico WRF/ARW del evento de tiempo extremo Stephanie (15 de septiembre de 2016)

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

5. Investigación de la actividad atmosférica en Júpiter en base a las imágenes de la nave JUNO
6. Turbulencia atmosférica en Saturno: Extracción de campos de velocidades de alta resolución a partir de imágenes de la nave CASSINI.
7. Estudio de la evolución de un sistema complejo de vórtices en la atmósfera de Saturno.
8. Determinación de movimientos por debajo de la escala del pixel en pares de imágenes: Aplicación al estudio de las atmósferas planetarias.
9. Convección en tormentas de polvo en la atmósfera de Marte
10. Integración de un nuevo sistema de operaciones en el Observatorio Astronómico Aula EspaZio
11. Estudio de la Gran Mancha Roja de Júpiter a partir de imágenes del Telescopio Espacial Hubble y PlanetCam-UPV/EHU

Grupo Applied Photonics Bilbao UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

12. Interferometría estelar espectral: Teoría y aplicaciones.

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

13. Acceso a internet vía satélite para trenes de largo recorrido.
14. Comunicaciones IoT y M2M vía satélite.
15. Estudio de alternativas de codificación de canal para las futuras comunicaciones en satélites geoestacionarios
16. Diseño de una plataforma de simulación de comunicaciones de la Deep Space Network basado en códigos LDPC.
17. Diseño de un sistema de transmisión co-canal de servicios fijos y broadcast por satélite utilizando “layered division multiplexing”

Grupo AHOLAB UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

18. Aplicación de Redes Neuronales Profundas al Reconocimiento de la voz.

TECNALIA (Derio-Vizcaya o Donostia-San Sebastian)

19. Mars Sample return capsule
20. Autoreparantes- los materiales que se reparan solos en el espacio.
21. Control seguro de drones
22. Cubesat-demise
23. Nuevos conceptos de materiales plásticos de altas prestaciones, procesables mediante fabricación aditiva, para sistemas espaciales.

AVS Added Value Solutions S.L. (Elgoibar, Gipuzkoa)

24. Trabajos Fin de Master personalizados según CV del estudiante interesado.

SATLANTIS (Leioa, Vizcaya)

25. Trabajos Fin de Master personalizados según CV del estudiante interesado.

IDOM (Bilbao)

26. Trabajos Fin de Master personalizados según CV del estudiante interesado.

ESAC MADRID (ESA: European Space Agency)

27. Programa de prácticas en ESAC Madrid.

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

28. Diseño, simulación y medida de antenas microstrip para aplicaciones espaciales.

Grupo de Radiocomunicaciones y Sistemas del Departamento de Ingeniería de Comunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

29. Estudio de Minería de datos de radares meteorológicos para su aplicación al cálculo de atenuación por lluvia en enlaces vía satélite.

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

30. Investigación de la actividad atmosférica en Marte en base a las imágenes de VMC-Mars Express

DETALLE DE LAS PROPUESTAS

PROPUESTA 1

Grupo de Técnicas Fototérmicas de la UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
<http://www.ehu.eus/photothermal>

Título del proyecto: Determinación de propiedades térmicas y estudio de transiciones de fase de materiales sólidos por calorimetría fotopiroeléctrica.

Resumen: La calorimetría fotopiroeléctrica es una técnica que permite estudiar con precisión las propiedades térmicas de materiales (difusividad y conductividad térmicas, calor específico) a una temperatura determinada o en función de la misma. Un haz láser modulado incidiendo sobre una muestra genera una onda térmica en la misma que, al llegar al detector fotopiroeléctrico en contacto con ella, da lugar a una señal eléctrica dependiente de las propiedades térmicas del material. De esa señal eléctrica (amplitud y fase) se extraen las propiedades térmicas del material en estudio.

Esta técnica la estamos aplicando al estudio de transiciones de fase magnéticas en materiales sólidos de diferente composición, caracterizando las mismas y estudiando el comportamiento crítico de las de 2º orden, lo que nos da información sobre los mecanismos físicos relevantes en la transición. Podemos medir actualmente en un rango 12-500K.

También estamos estudiando la variación de la conductividad térmica en muestras de matriz polimérica dopada con diferentes concentraciones de nanotubos de carbono, buscando un material que conjugue las propiedades mecánicas de las políMEros con una alta conductividad térmica, lo que tiene prometedoras aplicaciones tecnológicas en el mundo aeroespacial.

El estudiante que se incorpore trabajará con unos u otros tipos de muestras en función de su interés particular y del estudio que en ese momento esté en curso en el laboratorio.

Persona responsable: Alberto Oleaga Páramo (alberto.oleaga@ehu.es)

Dedicación: De media, 4 horas al día durante 4 meses en el Laboratorio de Técnicas Fototérmicas de la E.T.S. de Ingeniería de Bilbao. Además una media de 1 hora al día, dedicadas a la lectura de material especializado.

Sin remuneración.

PROPUESTA 2

Grupo de Técnicas Fototérmicas de la UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
<http://www.ehu.eus/photothermal>

Título del proyecto: Caracterización de grietas verticales en materiales heterogéneos mediante termografía infrarroja con estimulación láser móvil.

Resumen: En las industrias más avanzadas (aeronáutica, espacial, locomoción...) están muy interesados en el desarrollo de sistemas de detección de defectos subsuperficiales, que resultan invisibles con los métodos convencionales de control no destructivo (ultrasonidos, corrientes inducidas...). La termografía infrarroja con excitación óptica permite la detección precoz de grietas antes de que se produzca la fractura de la pieza. Además, en los últimos años se han desarrollado métodos de inversión que permiten obtener el tamaño, la forma y la ubicación de la grieta. Sin embargo, estos métodos son demasiado lentos para que se puedan utilizar en línea de forma eficiente.

En este proyecto proponemos desarrollar un sistema de detección y caracterización de grietas verticales basado en la termografía infrarroja, estimulada con un láser móvil. Es decir, una haz láser explora la superficie del material a una velocidad dada al tiempo que la cámara infrarroja recoge las fluctuaciones de temperatura, de las que se deducirá la geometría de los defectos ocultos de una forma rápida y fiable.

El trabajo que hay que realizar tendrá tanto una vertiente teórica (estudio de la propagación del calor en materiales heterogéneos con grietas verticales) como una componente experimental (desarrollo y calibración del sistema experimental y medida de grietas en piezas reales de la industria aeronáutica).

Persona responsable: Agustín Salazar Hernández (agustin.salazar@ehu.es)

Dedicación: 4 horas al día durante 4 meses en el Laboratorio de Técnicas Fototérmicas de la Escuela de Ingeniería de Bilbao. Además una media de 1 hora al día, dedicadas a la lectura de material especializado.

Sin remuneración.

Nota: Está abierta la posibilidad de que quien realice este proyecto solicite en Primavera una beca de investigación a la UPV/EHU para realizar una tesis doctoral sobre este tema en régimen de cotutela con la Universidad de Burdeos a través de la colaboración que nuestro grupo de investigación mantiene con el Instituto de Mecánica e Ingeniería (I2M) de dicha Universidad. Régimen de cotutela quiere decir que hay un director de tesis en cada universidad, se hace parte de la tesis en cada una de las dos universidades y se obtienen dos títulos de doctor, uno por cada universidad.

PROPUESTA 3

Grupo de Técnicas Fototérmicas de la UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
<http://www.ehu.eus/photothermal>

Título del proyecto: Detección y caracterización de defectos mediante termografía infrarroja con diferentes tipos de excitación.

Resumen: La termografía infrarroja consiste en obtener un mapa de la temperatura superficial de una muestra al recoger la radiación infrarroja procedente de la misma mediante una cámara de vídeo infrarroja. La presencia de una discontinuidad (grieta, delaminación, inclusión) se puede poner de manifiesto excitando el material por distintos medios (excitación óptica, ultrasónica o electromagnética) y analizando el mapa de temperatura superficial, que se ve afectado por la presencia de la discontinuidad. La excitación óptica, permite calentar la superficie del material iluminándolo con un haz de luz láser y la presencia de una discontinuidad supone una barrera térmica que da lugar a una discontinuidad en la temperatura de la superficie del material. Cuando el material se excita con ultrasonidos, se produce una vibración de las caras de la grieta que produce calor. La excitación electromagnética (inductiva) permite calentar selectivamente inclusiones conductoras en materiales aislantes, convirtiendo de nuevo el defecto en una fuente de calor. En estos dos últimos casos, este calor generado en el defecto se propaga hacia la superficie, de forma que las zonas del mapa térmico que presentan una temperatura mayor que el entorno delatan la presencia de grietas ocultas.

El objetivo de este proyecto consiste en caracterizar (tamaño y profundidad) defectos en materiales empleados en la industria aeroespacial a partir de la medida de la temperatura de la superficie mediante una cámara de vídeo infrarroja y con diferentes tipos de excitación. El trabajo consta de una parte experimental y una parte teórica. El trabajo experimental consiste en medir mediante termografía infrarroja la temperatura de piezas con defectos calibrados. El trabajo teórico consiste en calcular la distribución de temperatura superficial que corresponde a un determinado defecto y tipo de excitación. Finalmente, se ajustarán los datos experimentales a las predicciones del modelo para determinar el área y la profundidad del defecto.

El objetivo último es aplicar los modelos de laboratorio a muestras reales suministradas por las industrias del sector.

Persona responsable: Arantza Mendioroz Astigarraga (arantza.mendioroz@ehu.es)

Dedicación: 4 horas al día durante 4 meses en el Laboratorio de Técnicas Fototérmicas de la E.T.S. de Ingeniería de Bilbao. Además, una media de 1 hora al día, dedicada a la lectura de material especializado.

Sin remuneración.

PROPUESTA 4

Grupo EOLO de Clima, Meteorología y Medio Ambiente UPV/EHU <http://www.ehu.es/eolo>

TITULO Simulación con el modelo numérico WRF/ARW del evento de tiempo extremo Stephanie (15 de septiembre de 2016)

Descripción. El modelo numérico WRF ha sido desarrollado por National Center for Atmospheric Research (NCAR) de USA y se distribuye libremente para investigación, con el resolovedor dinámico ARW y con un número alto de procesos físicos disponibles para el usuario. Este modelo numérico se ha empleado en el pasado en el diagnóstico de eventos de tiempo extremo (Ravazzani et al., 2016), como técnica de regionalización numérica (Lorente-Plazas et al., 2016; Soares et al., 2011) o para evaluar recursos de energías renovables (Ulazia et al., 2016). Por tanto, en este trabajo de fin de master se propone realizar una simulación meteorológica a alta resolución del evento de tiempo extremo Stephanie (2016-09-15).

En el trabajo de fin de master se plantean las siguientes tareas:

- El alumno configurará dos dominios acoplados (D1 con resolución 15 km x 15 km y D2 con resolución 3 km x 3 km) para realizar una integración del evento.
- El alumno inicializará la integración con datos del centro europeo ECMWF desde el día 12 de septiembre a las 00 horas. La integración se extenderá al menos hasta el 17 de septiembre de 2016 a las 12:00 horas.
- El alumno diagnosticará las características principales del evento y la capacidad del modelo de simularlo de forma eficaz, realizando comparaciones entre los campos simulados por el modelo (temperatura superficial, viento en superficie, etc...) y las observaciones existentes.

El director del trabajo proporcionará al estudiante:

- Una cuenta en un ordenador con WRF ya compilado y los datos geográficos necesarios para preparar el dominio.
- Condiciones de contorno para los días a simular, obtenidas de los análisis del centro europeo ECMWF.
- Datos de temperatura superficial marina y fracción de hielo de NOAA.
- Bibliografía básica.
- Documentación del modelo.

Referencias

R. Lorente-Plazas, P. A. Jiménez, J. Dudhia, J. P. Montávez (2016) Evaluating and Improving the Impact of Atmospheric Stability and Orography on Surface Winds in the WRF model. *Monthly Weather Review* 144:2685-2693, doi: 10.1175/MWR-D-15-0449.1

G. Ravazzani, A. Amengual, A. Ceppi, V. Homar, R. Romero, G. Lombardi, M. Mancini (2016), Potentialities of ensemble strategies for flood forecasting over the Milano urban area, *Journal of Hydrology*, 539:237-253, doi: 10.1016/j.jhydrol.2016.05.023.

P. M. M. Soares, R. M. Cardoso, P. M. A. Miranda, J. De Medeiros, M. Belo-Pereira, F. Espirito-Santo (2012) WRF high resolution dynamical downscaling of ERA-Interim for Portugal, *Climate Dynamics*, 39: 2497–2522 , doi: 10.1007/s00382-012-1315-2

A. Ulazia, J. Sáenz y G. Ibarra-Berastegi (2016) Sensitivity to the use of 3DVAR data assimilation in a mesoscale model for estimating offshore wind energy potential. A case study of the Iberian northern coastline. *Applied Energy*, 180:617-627, doi: 10.1016/j.apenergy.2016.08.033

Persona responsable: Jon Sáenz, jon.saenz@ehu.eus, 946012445

Estimación horaria: 300 horas (12 ECTS), 50 días a 6 horas al día

Horario: Libre

Sin remuneración

Perfil específico: La persona que desee hacer este trabajo de fin de master debería de haber cursado la asignatura optativa Física de la Atmósfera Terrestre o disponer de formación de Grado equivalente. El alumno debe conocer muy bien los métodos de trabajo en entornos Linux, ya que tanto el modelo numérico como los sistemas de postproceso (tratamiento de datos y representación gráfica) trabajan en este sistema operativo.

PROPUESTA 5

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) (<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Investigación de la actividad atmosférica en Júpiter en base a las imágenes de la nave JUNO

Descripción:

Se propone el estudio de las diferentes estructuras dinámicas en la atmósfera de Júpiter mediante el uso de imágenes obtenidas en alta resolución con la cámara Junocam de la nave espacial JUNO, con el apoyo adicional de imágenes telescópicas desde Tierra y con el Telescopio Espacial Hubble. El trabajo se centrará en el análisis de las imágenes de alta resolución de estructuras particulares de la atmósfera: vórtices, ondas, tormentas, turbulencia e inestabilidades de diferentes tipos. Se espera que el estudio pueda dar lugar a una publicación científica.

Persona responsable: Prof. Agustín Sánchez Lavega (94 601 4255, agustin.sanchez@ehu.es)

Estimación horaria: Dedicación de 6hr/día (lunes-viernes) en los meses de Abril a Julio. La defensa del proyecto se realizará en Septiembre.

Sin remuneración. Se habilitará un puesto de trabajo en el local del Grupo Ciencias Planetarias o en el Aula EspaZio Gela.

Perfil: Necesario haber cursado la asignatura de Atmósferas Planetarias del Máster.

PROPUESTA 6

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) (<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Turbulencia atmosférica en Saturno: Extracción de campos de velocidades de alta resolución a partir de imágenes de la nave CASSINI.

Resumen: La caracterización de los fenómenos turbulentos en las atmósferas de los planetas es importante para el estudio de la evolución de estas atmósferas, y los mecanismos de transferencia de energía entre movimientos con distintas escalas espaciales características (planetaria, sinóptica, macro o micro) tienen que ser incorporados a los modelos de circulación general que hoy en día constituyen el referente para el estudio teórico de las características fundamentales de las atmósferas planetarias. Uno de los parámetros de importancia en la caracterización de la turbulencia atmosféricas es la llamada energía cinética turbulenta. En el caso de los planetas gigantes, el movimiento medio de la atmósfera está caracterizado por fuertes jets zonales, y la energía cinética turbulenta es la asociada a las perturbaciones puntuales de ese movimiento zonal.

Para analizar la energía cinética turbulenta, es necesario disponer de campos de velocidad de la mayor resolución posible. Estos campos pueden ser extraídos imágenes de la atmósfera de gran resolución tomados por el instrumento ISS a bordo de la nave CASSINI. En este proyecto, se propone hacer una búsqueda en las bases de datos de la misión CASSINI de imágenes de Saturno aptas para la determinación de campos de velocidades de alta resolución en distintas regiones del planeta (polares, ecuatoriales y latitudes medias). Una vez identificadas las imágenes, se procederá a la extracción de los campos de velocidades, para así determinar la energía cinética turbulenta en esas regiones.

En el proyecto, el estudiante familiarizará con propiedades generales de la troposfera de Saturno. Aprenderá a manejar las bases de datos de la misión espacial Cassini, y varias técnicas de análisis de imágenes planetarias (navegación y medidas de movimientos locales), usando herramientas informáticas desarrolladas por el Grupo de Ciencias Planetarias.

Responsable: Teresa del Río Gaztelurrutia (teresa.delrio@ehu.eus; 946014265)

Estimación horaria: Aproximadamente 3 horas diarias durante 15 semanas. El trabajo se realizará en los locales del Grupo de Ciencias Planetarias en el Departamento de Física Aplicada, en la Escuela de Ingeniería de Bilbao

Sin remuneración.

Perfil: Es conveniente que el alumno curse las optativas “Sistema Solar” y “Atmósferas Planetarias”.

Referencia: “Forward and inverse kinetic energy cascades in Jupiter’s turbulent weather layer”, R.M.B. Young y P.L. Read, Nature Physics, 13, 1135-1140 (2017) doi: 10.1038/nphys4227

PROPUESTA 7

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) (<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Estudio de la evolución de un sistema complejo de vórtices en la atmósfera de Saturno.

Resumen: En un trabajo reciente se ha estudiado la evolución de un sistema complejo de vórtices en la atmósfera de Saturno, compuesto de un ciclón y dos anticiclones. El sistema, denominado ACA, ha sobrevivido de forma estable desde su formación en 2012 hasta el fin de la era CASSINI, demostrándose así la longevidad de este tipo de formaciones en la atmósfera de Saturno.

El estudio publicado abarca solamente datos hasta fines de 2015, y deja algunas cuestiones abiertas. Por ejemplo, se observa que una perturbación que se produjo en 2015 puede estar relacionada con el paso de otro vórtice más al sur, pero la cuestión sobre si es un proceso recurrente queda abierta. En este proyecto se propone extender el estudio publicado utilizando los nuevos datos disponibles de la nave Cassini, cubriendo el periodo de principios de 2016 hasta finales de junio de 2017, y se relacionarán los movimientos del sistema ACA con los de vórtices en regiones cercanas al norte y al sur del sistema.

En el proyecto, el estudiante familiarizará con propiedades generales de la troposfera de Saturno. Aprenderá a manejar las bases de datos de la misión espacial Cassini, y varias técnicas de análisis de imágenes planetarias (navegación, medidas de movimientos locales, medidas de derivas, vorticidad, etc.), usando herramientas informáticas desarrolladas por el Grupo de Ciencias Planetarias.

Responsable: Teresa del Río Gaztelurrutia (teresa.delrio@ehu.eus; 946014265)

Estimación horaria: Aproximadamente 3 horas diarias durante 15 semanas. El trabajo se realizará en los locales del Grupo de Ciencias Planetarias en el Departamento de Física Aplicada, en la Escuela de Ingeniería de Bilbao

Sin remuneración.

Perfil: Es conveniente que el alumno curse las optativas “Sistema Solar” y “Atmósferas Planetarias”.

Referencia: “A PLANETARY-SCALE DISTURBANCE IN A LONG LIVING THREE VORTEX COUPLED SYSTEM IN SATURN'S ATMOSPHERE”, T.del Río Gaztelurrutia et al, ICARUS 2018 (<https://doi.org/10.1016/j.icarus.2017.11.029>)

PROPUESTA 8

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) (<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Determinación de movimientos por debajo de la escala del pixel en pares de imágenes: Aplicación al estudio de las atmósferas planetarias.

Resumen: En dinámica de fluidos en laboratorio es habitual utilizar una técnica de imagen para medir la velocidad de determinados fluidos basada en el análisis de imágenes del fluido separadas en el tiempo. Esta técnica se conoce con el nombre de Image Correlation Velocimetry. Para ello se utilizan partículas trazadoras depositadas en el fluido cuyo movimiento puede caracterizarse aplicando algoritmos de correlación de imágenes. Esta misma técnica se utiliza también para estudiar el desplazamiento de nubes en imágenes de planetas. En los casos en los que las nubes actúan como trazadores pasivos los movimientos medidos se traducen en una determinación directa de la velocidad del viento. En dinámica de fluidos, campo en el que se desarrolló esta técnica inicialmente, cuando las imágenes tienen suficiente contraste y densidad de trazadores, la correlación de imágenes permite detectar movimientos pequeños inferiores al equivalente del desplazamiento entre ambas imágenes de un único pixel. Para ello basta con realizar ajustes polinómicos unidimensionales o ajustes de funciones bidimensionales al máximo de la función de correlación entre ambas imágenes definida a priori tan solo para desplazamientos de pixeles enteros entre ambas imágenes. En este proyecto se implementarán algoritmos de superresolución en correlación de imágenes desarrollados en el campo de la dinámica de fluidos en un software ya existente pero enfocado al análisis de movimientos de nubes en pares de imágenes. Dicho software está escrito en el lenguaje de programación IDL. Sin embargo no es necesario que el candidato conozca IDL previamente y se le dará la formación necesaria para poder abordar el proyecto. Los tests y aplicaciones del software se realizarán sobre imágenes de alta resolución de la atmósfera de Júpiter obtenidas por misiones espaciales. El proyecto tiene un perfil mixto científico-tecnológico.

Responsable: Ricardo Hueso ricardo.hueso@ehu.es

Estimación horaria: 6 hr por día, indiferente mañana o tarde

Sin remuneración.

Perfil: Capacidad de aprender lenguajes de programación de alto nivel (IDL: Interactive Data Language). Preferentemente pero no necesario: Haber cursado las asignaturas de “Física del Sistema Solar” y “Atmósferas Planetarias”

PROPUESTA 9

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) (<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Convección en tormentas de polvo en la atmósfera de Marte

Resumen: La atmósfera del planeta Marte es 90 veces menos densa que la terrestre y mucho más fría. Aunque contiene vapor de agua capaz de condensarse y formar nubes, la cantidad de agua en la atmósfera marciana es siempre relativamente pequeña. Esto contrasta con la atmósfera terrestre donde el agua juega un papel esencial. Las tormentas convectivas terrestres se alimentan energéticamente de la liberación de calor latente en la condensación del vapor de agua permitiendo el desarrollo de una meteorología con fenómenos violentos. Sin embargo, Marte posee una gran variedad de tormentas de polvo que pueden llegar a ser muy extensas y que pueden propulsar el polvo desde la superficie hasta capas elevadas de la atmósfera a varias decenas de kilómetros sobre la superficie. En Marte el polvo atmosférico responde a la radiación solar calentándose y comunicando su calor al aire cercano haciendo que las parcelas de la atmósfera con mayor densidad de polvo se vuelvan más ligeras que su entorno y desencadenando convección vertical por diferencia de densidad con el aire claro más pesado. En este proyecto se adaptará un modelo numérico convectivo tridimensional ya existente al transporte de polvo en la atmósfera de Marte para estudiar los efectos de calentamiento del polvo. Se explorarán parametrizaciones del calentamiento por polvo considerando partículas de diferente tamaño y se realizarán simulaciones numéricas de tipo “Large Eddy Simulation” con el objetivo de explorar la naturaleza de este fenómeno. Los resultados de las simulaciones se compararán con observaciones orbitales de Marte y datos meteorológicos obtenidos in situ por la estación meteorológica REMS en el Mars Science Laboratory y con resultados de otros modelos numéricos disponibles en la literatura científica. Las simulaciones se realizarán en los servidores de cálculo del Grupo de Ciencias Planetarias y se espera que los resultados puedan ser objetivo de una publicación científica.

Responsable: Ricardo Hueso ricardo.hueso@ehu.es

Estimación horaria: 6 hr por día, indiferente mañana o tarde

Sin remuneración.

Perfil: Graduado en física. Conocimientos de Fortran. Haber cursado las asignaturas de “Física del Sistema Solar” y “Atmósferas Planetarias”

PROPUESTA 10

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) (<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Integración de un nuevo sistema de operaciones en el Observatorio Astronómico Aula EspaZio

Resumen: El Observatorio Astronómico Aula EspaZio cuenta con un telescopio de 50 cm y una serie de instrumentos que le permiten operar en diferentes configuraciones. Buena parte de ellas se encuentran integradas para su manejo a través diversas aplicaciones web y de un ordenador central situado en la propia cúpula, que se ha quedado obsoleto. El objetivo de este proyecto es aprovechar la renovación del ordenador de control para integrar una nueva serie de herramientas de control desarrolladas como software libre para sistemas operativos GNU/Linux. En función del perfil del candidato seleccionado, daremos al proyecto un enfoque más técnico con desarrollo de software propio o realizaremos algún trabajo científico para validar la instalación, ya sea basado en fotometría o espectroscopía con los instrumentos de los que disponemos.

Responsable: Dr. Santiago Pérez Hoyos (94 601 4294, santiago.perez@ehu.eus)

Estimación horaria: 4h/día. Además, se requerirán observaciones en horario nocturno con una estimación inicial de 5 noches para todo el proyecto. Durante las observaciones el alumno estará siempre asistido por el responsable del Proyecto.

Sin remuneración.

Perfil: Se recomienda haber cursado o cursar Astronomía y Astrofísica, así como conocimientos de sistemas operativos GNU/Linux y de programación. Se valorará (aunque no se requiere) experiencia observacional y manejo de software astronómico.

PROPUESTA 11

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) (<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Estudio de la Gran Mancha Roja de Júpiter a partir de imágenes del Telescopio Espacial Hubble y PlanetCam-UPV/EHU

Resumen: La Gran Mancha Roja es un gigantesco y longevo vórtice situado en la atmósfera del planeta Júpiter. Una de sus características más notables es la concentración en su interior del desconocido agente colorante que da un tono rojizo a muchas regiones del planeta. En este proyecto emplearemos imágenes desde el ultravioleta al infrarrojo cercano tomadas por el Telescopio Espacial Hubble y la cámara PlanetCam-UPV/EHU. Con ellas analizaremos tanto la estructura vertical de nubes y nieblas en el vórtice y sus alrededores como las propiedades ópticas de las partículas que le proporcionan su característico color. Para ello emplearemos el código de inversión NEMESIS desarrollado por la Universidad de Oxford con el fin de reproducir las observaciones mediante el uso de un código numérico de transporte radiativo.

Responsable: Dr. Santiago Pérez Hoyos (94 601 4294, santiago.perez@ehu.eus)

Estimación horaria: 4h/día.

Sin remuneración. El GCP se hará cargo de gastos de publicación y difusión en congresos en caso de obtenerse resultados adecuados para ello.

Perfil: Se recomienda cursar o haber cursado Atmósferas Planetarias, así como Astronomía y Astrofísica. Es conveniente disponer de conocimientos previos de sistemas operativos GNU/Linux y programación con lenguajes como MATLAB o Python. Se valorarán, aunque no se requieren, conocimientos de FORTRAN.

PROPUESTA 12

Grupo “Applied Photonics Bilbao” UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

<https://www.ehu.eus/en/web/appliedphotonicsbilbao/home>

Título: Interferometría estelar espectral: Teoría y aplicaciones.

Resumen: La interferometría estelar óptica es una técnica astronómica avanzada que proporciona imágenes de alta resolución de objetos muy distantes. La interferencia de la luz detectada por varios telescopios permite obtener una alta resolución espacial del objeto estelar. Con esta técnica se consigue una resolución equivalente a la de un telescopio con un diámetro igual a la distancia más larga entre los telescopios individuales (línea base). Hoy en día, algunos observatorios ópticos con líneas base de hasta 600 metros, permiten obtener detalles de superficies estelares y discos protoplanetarios. No obstante, si en las observaciones interferométricas se analiza la dependencia del fenómeno de interferencia con la longitud de onda, es decir, la dependencia espectral de las imágenes detectadas, se puede conseguir más información astrofísica del objeto observado (por ejemplo, magnitudes dinámicas).

En este contexto, el proyecto propuesto consiste en realizar un estudio teórico y experimental sobre funcionamiento de un interferómetro estelar en un rango de longitudes de onda. En particular, se diseñará un emisor para simular la radiación espectral de estrellas utilizando una fuente de luz supercontinua y fibras ópticas de polímero. La dependencia espectral de la radiación emitida por el simulador deberá de ser analizada mediante un detector CCD. La detección de imágenes de interferencia se realizará con un telescopio reflector cubierto con una tapa con dos aberturas junto con una cámara digital de lectura rápida [1,2]. En la detección se utilizarán filtros espectrales para captar las imágenes a diferentes longitudes de onda, particularmente las comprendidas en el rango óptico, es decir, desde ultravioleta hasta el infrarrojo cercano.

El proyecto daría lugar a un artículo internacional de investigación en docencia.

[1] M. A. Illarramendi, R. Hueso, J. Zubia, G. Aldabaldetrekue, G. Durana, and A. Sánchez-Lavega. “A daylight experiment for teaching stellar interferometry.” *American Journal of Physics* 82, 649 (2014).

[2] L. Arregui, M. A. Illarramendi, J. Zubia, R. Hueso and A. Sánchez-Lavega. “Interferometry of binary stars using polymer optical fibres”. *European Journal of Physics*, 38, 045704 (2017).

Responsable: M. A. Illarramendi (ma.illarramendi@ehu.eus) y Joseba Zubia

Estimación horaria: 2 horas diarias. Las medidas experimentales deben de realizarse preferiblemente por la tarde

Sin remuneración.

Perfil: Alumnos que hayan cursado la asignatura “Interferometría espacial” y que tenga conocimientos en tratamiento de imágenes así como en el uso de telescopios, cámaras, detectores CCD, filtros espectrales y componentes ópticos.

PROPUESTA 13

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
www.ehu.eus/tsr

Título: Acceso a internet vía satélite para trenes de largo recorrido.

Resumen: Las comunicaciones inalámbricas en entornos ferroviarios se fundamentan en la necesidad de establecer sistemas de transmisión de datos (señalización, control, monitorización) que sean capaces de comunicar los trenes en movimiento con los centros de supervisión y control. Dependiendo del tipo de aplicación tren-tierra deseada, existen diferentes estándares y arquitecturas de red inalámbricas que se han ido desarrollando desde finales de los años 70.

En los últimos años, el creciente consumo de servicios multimedia por parte de los usuarios ha provocado una demanda importante para la implantación de servicios de banda ancha con acceso a internet en los desplazamientos ferroviarios. Esta ha llevado a buscar nuevas soluciones inalámbricas capaces de soportar esta demanda. Dependiendo del tipo de sistema ferroviario (tren, metro, tranvía) se han planteado diferentes arquitecturas de red capaces de proporcionar el acceso a internet a los usuarios que viajan en los vagones. Estas arquitecturas se basan, bien en tecnologías de acceso terrestre (cable radiante, WIFI/WIMAX, 3G/4G), o bien en tecnologías de acceso satelital (sistemas móviles vía satélite).

Cuando el acceso inalámbrico a internet se realiza empleando sistemas de satélite, existen diferentes alternativas posibles en función del estándar de comunicaciones (GMR, S-UMTS, DVB-S2, DVB-SH, etc), del tipo de órbita satelital (GEO, MEO, LEO), de la frecuencia de trabajo (L, S, C, Ku, Ka), o de la existencia de posibles repetidores terrestres complementarios.

A nivel comercial, existen varios sistemas de satélite que ofrecen servicios de acceso multimedia con diferente grado de prestaciones (Iridium, Globalstar, Inmarsat, Thuraya, Hispasat, SES Astra).

En los últimos años se han probado e implantado en diferentes partes del mundo sistemas de acceso satelital que dan acceso a internet para desplazamientos ferroviarios de largas distancias, con capacidades de bajada entre 2 Mbps y 40 Mbps y capacidades de subida de 0.5 Mbps.

Teniendo en cuenta esta importancia de los sistemas satelitales, como uno de los mejores modelos de acceso inalámbrico para proporcionar internet en los desplazamientos ferroviarios de largas distancias, en el presente proyecto Fin de Master se plantea los siguientes objetivos:

1. Descripción de las arquitecturas de red válidas para dar acceso a internet vía satélite para trenes de largo recorrido.
2. Análisis de las características tecnológicas disponibles (órbitas, estándares, frecuencias, capacidades, etc).
3. Análisis comparativo de los diferentes estudios, proyectos y soluciones desarrolladas.

Persona responsable: Manuel M^a Vélez Elordi. (manuel.velez@ehu.eus)

Estimación horaria: 4 horas/día, durante 4 meses de trabajo. No hay preferencia horaria de mañana o de tarde.

Sin remuneración. No se dispone de remuneración económica directa para la realización de este trabajo. Apoyo económico a los gastos derivados de la posible presentación en congresos de los resultados obtenidos.

Perfil y requisitos: Es recomendable (pero no es imprescindible) tener formación académica en Ingeniería de Telecomunicación, para poder comprender mejor las tecnologías y características técnicas de los sistemas a estudiar.

PROPUESTA 14

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
www.ehu.eus/tsr

Título: Comunicaciones IoT y M2M vía satélite.

Resumen: Para el año 2020 se prevé que existan más de 250 millones de vehículos conectados a Internet y más de 5.000 millones de dispositivos conectados en el entorno del Internet de las Cosas (IoT, Internet of Things). Del mismo modo, se espera que para el año 2024 el conjunto de dispositivos que establezcan comunicaciones sin intervención humana (M2M, Machine to Machine) alcance la cifra de 27.000 millones.

En este creciente desarrollo de un mundo de dispositivos interconectados, uno de los grandes retos tecnológicos reside en disponer de un acceso universal de dichos dispositivos entre si y a Internet. En las zonas pobladas el acceso a internet y las comunicaciones entre dispositivos son posibles gracias a diferentes alternativas inalámbricas que emplean tecnologías diversas (Bluetooth, WIFI, 3G/4G, etc). Sin embargo, en amplias zonas geográficas, o en determinados escenarios, como los desplazamientos terrestres/aéreos, la única posibilidad de obtener conectividad se basa a dotarse de arquitecturas en las que, o bien los dispositivos terminales, o bien los gateways concentradores, empleen sistemas satélite como parte de la infraestructura de red necesaria.

Dentro de este entorno de las comunicaciones IoT y M2M con soporte de sistemas satélite, existen varias alternativas tecnológicas que trabajan en diferentes bandas de frecuencias (S, C, Ku, Ka) y con diferentes estándares de comunicaciones abiertos (S-MIM, F-SIM) o propietarios. Del mismo modo existen varias soluciones empleadas por los consorcios de satélite (como el Smart LNB de Eutelsat), que buscan situarse como referencia en la definición de las futuras redes IOT por satélite. Teniendo en cuenta esta importancia de los sistemas satelitales en las futuras comunicaciones IoT y M2M, el presente proyecto Fin de Master se plantea los siguientes objetivos:

1. Descripción de las arquitecturas de red necesarias para el establecimiento de redes IoT/M2M por satélite.
2. Análisis de las características tecnológicas disponibles (órbitas, estándares, frecuencias, capacidades, consumo energético, latencia, etc).
3. Análisis comparativo de los diferentes estudios, proyectos y soluciones desarrolladas.

Persona responsable: Manuel M^a Vélez Elordi. (manuel.velez@ehu.eus)

Estimación horaria: 4 horas/día, durante 4 meses de trabajo. No hay preferencia horaria de mañana o de tarde.

Sin remuneración. No se dispone de remuneración económica directa para la realización de este trabajo. Apoyo económico a los gastos derivados de la posible presentación en congresos de los resultados obtenidos.

Perfil y requisitos: Es recomendable (pero no es imprescindible) tener formación académica en Ingeniería de Telecomunicación, para poder comprender mejor las tecnologías y características técnicas de los sistemas a estudiar.

PROPUESTA 15

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
www.ehu.es/tsr

Título: Estudio de alternativas de codificación de canal para las futuras comunicaciones en satélites geoestacionarios

Resumen: El objetivo de esta tesis de máster es estudio, clasificación y evaluación de nuevos algoritmos de codificación de canal y modulación para los sistemas de comunicación por satélite más allá del horizonte 2025. El foco del trabajo se centra en códigos de la familia LDPC aplicados en modulaciones tradicionales. El estudio podría extenderse a técnicas de modulación multiportadora (familias CP-OFDM y otras multiportadora) que ya se barajan como posibles formas de onda en comunicaciones 5G y posteriores. Asimismo, el ámbito es el de las comunicaciones punto multipunto a través de satélites preferentemente geoestacionarios pero que podrían extenderse a otras constelaciones como LEO y MEO. La tesis de máster tendrá varias fases, con un primer estudio del estado del arte, la definición de métricas de evaluación, la selección de una familia y un código representante tipo, la implementación en matlab de una plataforma de MODCOD-CANAL-DEMOCOD y el correspondiente estudio de resultados.

Metodología:

1. Estudio bibliográfico sobre el estado del arte en las técnicas de corrección de errores y arquitecturas conjuntas de modulación/codificación.
2. Elaboración de un estado del arte sobre la codificación y las tendencias tecnológicas futuras
3. Diseño de las especificaciones funcionales de un simulador y elaboración de los criterios de validación y funcionamiento (KPIs)
4. Diseño del diagrama de bloques una plataforma de simulación en Matlab
5. Programación de los códigos seleccionados
6. Realización de las simulaciones de rendimiento y estudio de resultados
7. Documentación de un artículo para un congreso internacional

Referencias:

-K. J. Kim et al., "Low-Density Parity-Check Codes for ATSC 3.0," in IEEE Transactions on Broadcasting, vol. 62, no. 1, pp. 189-196, March 2016.doi: 10.1109/TBC.2016.2515538
-Calzolari, G.P.; Chiani, M.; Chiaraluce, F.; Garello, R.; Paolini, E., "Channel Coding for Future Space Missions: New Requirements and Trends," Proceedings of the IEEE , vol.95, no.11, pp.2157,2170, Nov. 2007

Persona responsable: Pablo Angueira pablo.angueira@ehu.es 946014001

Estimación horaria: - Horario flexible

Sin remuneración. La persona candidata pasará a formar parte del equipo TSR y dispondrá de un puesto de laboratorio y la infraestructura, software y equipos del grupo TSR (www.ehu.es/tsr_radio) El grupo financiará los gastos de un posible envío+asistencia a un congreso si los resultados obtenidos son relevantes.

Perfil y requisitos: Titulado en Ingeniería de Telecomunicación // Licenciado en Ciencias Exactas

PROPUESTA 16

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
www.ehu.es/tsr

Título: Diseño de una plataforma de simulación de comunicaciones de la Deep Space Network basado en códigos LDPC.

Resumen: El objetivo de esta tesis de máster es el diseño de una plataforma de simulación de comunicaciones de la Deep Space Network basado en códigos LDPC (Low Density Parity Check). El trabajo se basará en una tesis de máster realizada durante el año 2015. Los códigos LDPC, descubiertos en la década de 1960, se han comenzado a utilizar en sistemas reales desde inicios de la década de 2000. La capacidad de cómputo por área de silicio ha permitido su utilización en transmisores y receptores prácticos. La característica principal de estos códigos es la mejora en 3-4 dB sobre los FECs utilizados en los inicios del siglo XXI. La tesis de máster propondrá en varias fases el diseño de la plataforma de simulación de comunicaciones a través de prototipos en matlab.

Metodología:

8. Estudio bibliográfico sobre el estado del arte en las técnicas de corrección de errores en comunicaciones de la DSN
9. Estudio bibliográfico y elaboración de un estado del arte sobre los códigos LDPC+
10. Diseño de las especificaciones funcionales del simulador
11. Diseño del diagrama de bloques del simulador y desarrollo de las especificaciones técnicas del conjunto y de cada bloque
12. Diseño de detalle de módulos seleccionados de la plataforma
13. Validación del sistema de simulación
14. Documentación de un artículo para un congreso internacional

Referencias:

-Calzolari, G.P.; Chiani, M.; Chiaraluce, F.; Garello, R.; Paolini, E., "Channel Coding for Future Space Missions: New Requirements and Trends," Proceedings of the IEEE , vol.95, no.11,pp.2157,2170, Nov. 2007

Persona responsable: Pablo Angueira pablo.angueira@ehu.es 946014001

Estimación horaria: Horario flexible

Sin remuneración. El tesitando pasará a formar parte del equipo que trabaja en el proyecto LDM. Dispondrá de la infraestructura del Laboratorio TSR (www.ehu.es/tsr_radio). Plataforma completa de simulación LDM terrestre (Matlab).

Perfil y requisitos: Titulado en Ingeniería de Telecomunicación // Licenciado en Ciencias Exactas

PROPUESTA 17

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
www.ehu.es/tsr

Título: Diseño de un sistema de transmisión co-canal de servicios fijos y broadcast por satélite utilizando “layered division multiplexing”

Resumen: El objetivo de esta tesis de Master es el análisis de la tecnología Layered Division Multiplexing (LDM) para aplicaciones de comunicaciones por satélite. Esta es una tecnología de transmisión que permite la coexistencia de dos señales de radiofrecuencia dentro del mismo ancho de banda con una flexibilidad y eficiencia mayores que las técnicas habituales TDMA, FDMA. La tesis de máster se enmarca dentro del trabajo que realiza el grupo TSR en el consorcio internacional ATSC (Advanced Television Systems Committee). Hasta el momento, esta tecnología se ha probado con éxito en transmisiones terrestres, donde el canal de propagación, los anchos de banda, las opciones de modulación y codificación y las restricciones de linealidad de los equipos en el satélite no son comparables.

Durante el año 2015, una tesis de master ha realizado la primera aproximación al problema, obteniendo las condiciones de aplicación de la tecnología a la distribución de servicios fijos y de radiodifusión. Las condiciones propuestas se han centrado en los diámetros de antena necesarios y los niveles de inyección de la señal LDM. En esta tesis se propone continuar el trabajo a través del diseño de un sistema específico LDM que incluya parámetros reales y que pueda ser susceptible de ser evaluado mediante una cadena de simulación de matlab.

Metodología:

1. Estudio bibliográfico y elaboración de un estado del arte
2. Análisis de los resultados de la tesis de master predecesora. Definición de un caso particular para su desarrollo en profundidad.
3. Adaptación de una plataforma LDM en Matlab terrestre a satélite para la evaluación mediante simulaciones
4. Validación de la plataforma y estudio del rendimiento del caso seleccionado
5. Documentación de un artículo para un congreso internacional

Referencias:

- Y.Wu, B.Rong, K.Salehian and G.Gagnon, “Cloud Transmission: A New Spectrum-Reuse Friendly Digital Terrestrial Broadcasting Transmission System,” IEEE Trans. on Broadcasting, vol. 58, no. 3, pp. 329-337, Sept. 2012.
- J. Montalbán, B. Rong, S.I. Park, Y. Wu, J. Kim, H.M. Kim, L. Zhang, C. Nadeau, S. Laflèche, P. Angueira, M.M. Vélez. Cloud Transmission: System Simulation and Performance Analysis. Broadband Multimedia Systems and Broadcasting, IEEE International Symposium on, London (UK), June 2013
- Montalban, J.; Bo Rong; Yiyang Wu; Liang Zhang; Angueira, P.; Velez, M., "Cloud Transmission frequency domain cancellation," Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB), 2013 IEEE International Symposium on , vol., no., pp.1,4, 5-7 June 2013

Persona responsable: Pablo Angueira pablo.angueira@ehu.es 946014001 (tesis en colaboración con el Communications Research Centre Canada y el ETRI Korea)

Estimación horaria: - Horario flexible

Sin remuneración. La persona candidata pasará a formar parte del equipo que trabaja en el proyecto LDM. Dispondrá de la infraestructura del Laboratorio TSR (www.ehu.es/tsr_radio).

Plataforma completa de simulación LDM terrestre (Matlab). El grupo financiará los gastos de un posible envío + asistencia a un congreso si los resultados obtenidos son relevantes.

Perfil y requisitos: Titulado en Ingeniería de Telecomunicación o afines

PROPUESTA 18

Grupo AHOLAB UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) <http://aholab.ehu.eus>

Título: Aplicación de Redes Neuronales Profundas al Reconocimiento de la voz.

Resumen: Los sistemas de reconocimiento automático de la voz (Automatic Speech Recognition, ASR) nos resultan cada día más familiares, debido fundamentalmente a que grandes compañías como Google o Microsoft han introducido asistentes virtuales (algunas veces exclusivamente basados en voz) en los dispositivos móviles. La calidad de los sistemas de reconocimiento de voz actuales (es decir, las tasas de reconocimiento) ha mejorado notablemente en los últimos años, debido fundamentalmente al surgimiento de las técnicas llamadas de “Aprendizaje Profundo” y en particular para el reconocimiento de voz a las Redes Neuronales Profundas (Deep Neural Networks, DNNs).

Para que las Redes Neuronales Profundas sean capaces de aprender es necesario alimentarlas con grandes cantidades de datos. Es por esta razón también que los mejores ASR han sido elaborados por empresas que además de disponer de una gran infraestructura de procesamiento, tienen también acceso a las voces de millones de personas. La Fundación Mozilla ofrece públicamente código abierto que implementa un ASR para el inglés (DeepSpeech, <https://github.com/mozilla/DeepSpeech>) utilizando además datos adquiridos a través de una plataforma web on-line (<https://voice.mozilla.org>).

En esta propuesta se pretende evaluar las capacidades y recursos necesario del ASR mencionado y desarrollar una implementación adaptada para el castellano y el euskera, entrenando el sistema con las grabaciones y bases de datos disponibles actualmente.

El o la estudiante aprenderá conceptos de Aprendizaje Automático (Machine Learning), arquitecturas de DNNs, programación con TensorFlow y Python. También se adquirirán conocimientos sobre los parámetros utilizados por los ASR así como las medidas utilizadas para su evaluación.

Persona responsable: Eva Navas Cordón eva.navas@ehu.eus, Inma Hernáez Rioja Inma.hernaez@ehu.eus

Estimación horaria: Desde el comienzo del trabajo se exigirá una dedicación mínima de 10 horas semanales, hasta completar las 375 horas. Sin restricciones de horario, una vez por semana 2 horas en horario de 10:00 – 16:00.

Sin remuneración.

Perfil y requisitos: El trabajo se desarrollará utilizando Python y Tensorflow.

Requisitos:

- Conocimientos de programación avanzados. No es necesario tener experiencia con Python pero sí dominar algún lenguaje de programación.

Se valorará:

- Conocimientos de Machine Learning.
- Conocimientos de Python
- Euskera

PROPUESTA 19

TECNALIA (DONOSTIA-SAN SEBASTIAN) www.tecnalia.com

Título: Mars Sample return capsule

Resumen: Una restricción importante en el proceso de dimensionamiento de un TPS ablativo para vehículos de entrada a la atmósfera es el límite de temperatura de la estructura de protección del protector y del material de unión utilizado para unir el TPS. Este límite de temperatura se encuentra típicamente en el rango de 150-180°C. En los últimos años, se han desarrollado materiales CFRP con resinas tipo éster de cianato o la bismaleimida que han sido calificados para límites de temperatura más altos en otras aplicaciones espaciales (como paneles solares o reflectores de antena). Dichos límites incrementados permitirían reducir el espesor de TPS requerido y, por lo tanto, reducir la masa del TPS. El objetivo de la actividad se logrará a través de los siguientes pasos:

- Realizar una investigación de mercado de CFRP avanzado basado en nuevos materiales de resina relevantes, así como materiales de unión para la fijación de la TPS adecuada para temperaturas elevadas
- Realizar pruebas con el material seleccionado para lograr una temperatura operativa de al menos 250 ° C, al mismo tiempo que cumple con los requisitos del vehículo de entrada atmosférica.

Persona responsable: Sonia Florez (sonia.florez@tecnalia.com) / Jorge Barcena (jorge.barcena@tecnalia.com). Si escribís preguntando algo, poned en copia a Garbiñe Atxaga (garbine.atxaga@tecnalia.com)

Estimación horaria: La dedicación horaria se gestionará directamente con el alumno teniendo en cuenta sus plazos académicos. Actividad flexible, que no requiere presencia diaria en las instalaciones de TECNALIA, aunque sí para la parte experimental (M2 - Donostia). La presencia en laboratorio y acciones experimentales serán realizadas por el personal de TECNALIA, el alumno podrá acompañar en estas experimentaciones.

Sin remuneración.

Perfil y requisitos: Formación en Física, Ingeniería Mecánica o Industrial, Ingeniería Aeronáutica o similar.

PROPUESTA 20

TECNALIA (DONOSTIA-SAN SEBASTIAN) www.tecnalia.com

Título: Autoreparantes- los materiales que se reparan solos en el espacio.

Resumen: Una de las tecnologías más disruptivas que existe actualmente en TECNALIA es el desarrollo de materiales que se reparan solos. Estos materiales se han presentado recientemente en la Agencia Espacial Europea y ha mostrado interés en evaluar esta tecnología para estructuras espaciales. Por tanto, hay una labor a desarrollar que es la identificación y caracterización de estos materiales en las condiciones de uso y medio ambiente espacial. El alumno deberá realizar una investigación sobre potenciales usos en uniones adhesivas de componentes de satélites, aplicar las soluciones desarrolladas por Tecnalia y evaluar sus características de reparación o propagación grieta. El alumno emitirá un informe de factibilidad sobre las aplicaciones de la técnica y valoración de la supervivencia sobre condiciones de una misión nominal de un subsistema (eg panel solar) para un satélite de observación de la tierra tipo Sentinel. El alumno podrá apoyarse en herramientas de diseño y análisis disponibles en TECNALIA y en el uso de laboratorios de ensayos.

Persona responsable: Sonia Florez (sonia.florez@tecnalia.com) / Jorge Barcena (jorge.barcena@tecnalia.com). Si escribís preguntando algo, poned en copia a Garbiñe Atxaga (garbine.atxaga@tecnalia.com)

Estimación horaria: La dedicación horaria se gestionará directamente con el alumno teniendo en cuenta sus plazos académicos. Actividad flexible, que no requiere presencia diaria en las instalaciones de TECNALIA, aunque sí para la parte experimental (M2 - Donostia). La presencia en laboratorio y acciones experimentales serán realizadas por el personal de TECNALIA , el alumno podrá acompañar en estas experimentaciones.

Sin remuneración.

Perfil y requisitos: Formación en Física, Ingeniería Mecánica o Industrial, Ingeniería Aeronáutica o similar.

PROPUESTA 21

TECNALIA (DONOSTIA-SAN SEBASTIAN) www.tecnalia.com

Título: Control seguro de drones

Resumen: La lentitud de los vehículos de exploración rover ha hecho que la NASA se plantee una revolucionaria forma de explorar marte: utilizando quadrópteros ó drones.

Los quadrópteros ligeros son utilizados actualmente para diversas tareas (vigilancia, ocio, supervisión), pero el uso de solo cuatro motores-hélices consigue ventajas como el menor peso o precio, a costa de minimizar la redundancia que permite un vuelo más seguro.

Hasta ahora, la única forma de que un multiróptero pudiera sobrevivir a la pérdida de una hélice o motor era tener redundancia (como por ejemplo los hexarópteros u octarópteros). Utilizando un control adecuado se puede llevar al quadróptero a un modo seguro en el que pueda realizar un aterrizaje de emergencia, evitando por lo tanto una situación catastrófica que suele casi siempre acarrear daños en el quadróptero. Ver ejemplo aquí: <https://youtu.be/bsHryqnvyyYA>

En este proyecto se desarrollará por lo tanto el control robusto de la propulsión distribuida de un quadróptero ligero, de modo que permita el aterrizaje seguro del quadróptero en caso de fallo de uno de los motores, basándose en un quadróptero programable que se identificará dentro de una de las tareas iniciales del proyecto.

El controlador a prueba de fallos utilizará sólo hardware disponible en un quadróptero estándar, y que por lo tanto pueda ser implementado en el futuro en quadrópteros existentes simplemente a través de una actualización de software.

La plataforma de control RT (así como las características de la aeronave) serán definidos durante el proyecto y el entorno software con la que se desarrollara el control será Matlab-Simulink a no ser que se identifique un entorno más adecuado durante el análisis. También se seleccionará un entorno visual de simulación adecuado.

Por lo tanto, el proyecto consta de las siguientes tareas principales:

- Definición de la plataforma hardware y software del proyecto. Aquí se identificarán tanto el quadróptero adecuado (por prestaciones necesarias y capacidad de programación) como el software tanto de desarrollo del control como de visualización, así como el sistema de detección y posicionamiento de los drones en interior. Básicamente se trata de la definición de toda la plataforma de simulación y desarrollo (hardware y software).

- Revisión del Estado del Arte y desarrollo del control y puesta a punto en simulación.

- Puesta en marcha con el quadróptero real, demostración del concepto, documentación de las pruebas y conclusiones.

Tareas:

Tarea 1: Definición de la plataforma hardware y software del proyecto

Tarea 2: Revisión del Estado del Arte y desarrollo del control basado en aprendizaje reforzado

Tarea 3: Pruebas y demostración en entorno real con trayectorias predefinidas

Tarea 4: Informe final

Todo el hardware necesario para la realización de estas tareas será suministrado por Tecnalia, y las pruebas en entorno real se realizarán en el Flying Robot Lab de Tecnalia (Donostia).

Persona responsable: Joseba Lasa. Joseba.lasa@tecnalia.com

Estimación horaria: A convenir con el alumno en función de su carga lectiva y disponibilidad. La actividad se llevará a cabo en TECNALIA – M7 – Donostia.

Sin remuneración.

Perfil y requisitos: Ingeniería en automática y control, desarrollo de sistemas electrónicos y control.

PROPUESTA 22

TECNALIA www.tecnalia.com

Título: Cubesat-demise

Resumen: Los cubesat son satélites en miniatura, de construcción modular basada en cubos de aristas de 10cm, que surgen en el ámbito académico principalmente para investigación espacial. Sin embargo, la miniaturización de los componentes está haciendo que actualmente proliferen también en la industria.

Debido a su escaso volumen y restricciones de masa, este tipo de nano-satélites tienden a incumplir las normativas actuales de desaparición una vez finalizada su vida útil. Esto puede acrecentar el ya actual problema de basura espacial.

La ESA quiere componentes de satélites “diseñados para desaparecer” (D4D, “design for demise”) esa es una de las prioridades de su proyecto CleanSat: desarrollar tecnologías y técnicas que garanticen que los componentes de futuros satélites de órbita baja vuelven a tierra desintegrándose. TECNALIA propone el estudio de dichos sistemas cubesat y las posibles estrategias de fin de misión para una plataforma experimental TRISAT.

Las tareas a realizar por el alumno durante el proyecto serán:

T1.- Realizar un análisis exhaustivo del Estado del Arte en nano-satélites (cubesats, poquetcubes). El análisis incluirá a) cargas útiles (científico-tecnológicas), b) subsistemas funcionales del satélite, c) estándares (principalmente ESA), d) materiales, e) mecanismos y plataformas de lanzamiento, así como f) análisis de programas de investigación y competiciones académicas relacionados con cubesat.

T2. - Realizar una planificación completa de un proyecto cubesat siguiendo los estándares ESA de proyectos espaciales. Dicha planificación incluirá un diagrama temporal detallado, una planificación de hitos relevantes, planificación de subsistemas, materiales y costes.

T3.- Estudio de posibles estrategias que aceleren la desorbitación del satélite y garanticen la destrucción de sus componentes, basándose en:

a) sustitución de materiales y desarrollo de elementos de fijación que permitan una separación más rápida de los cuerpos con objeto de que estos estén expuestos cuanto antes a las temperaturas elevadas (‘demise’).

b) Tethering o terminator tape, que aceleren la desorbitación del propio satélite y permitan que se consuma en la atmósfera en el llamado “horno de reentrada”.

Persona responsable: Javier Sánchez Cubillo (javier.sanchez@tecnalia.com)/ Garbiñe Atxaga garbine.atxaga@tecnalia.com

Estimación horaria: Dedicación de aproximadamente 3-4 horas al día durante 4 meses (Mayo-Septiembre) incluyendo tiempo de investigación en Estado del Arte y literatura especializada. No es necesaria actividad presencial, dado que la actividad no requiere un trabajo experimental y se puede realizar por tanto con mayor flexibilidad.

Sin remuneración.

Perfil y requisitos: Se valorará la participación en el grupo EHUSPACE.

PROPUESTA 23

TECNALIA (DONOSTIA-SAN SEBASTIAN) www.tecnalia.com

Título: Nuevos conceptos de materiales plásticos de altas prestaciones, procesables mediante fabricación aditiva, para sistemas espaciales.

Resumen: Los sistemas aeronáuticos requieren series productivas muy cortas. La ligereza es un requerimiento técnico esencial. La exploración de marte requerirá de viajes muy largos para los que se prevé la necesidad de disponer de procesos de fabricación in-situ que den respuesta a las necesidades que vayan surgiendo. Todo ello hace de los Procesos Aditivos de Materiales no Metálicos una familia de tecnologías estratégica.

Hasta ahora, los procesos de fabricación aditiva de componentes no metálicos no aportan altas prestaciones mecánicas, lo que limita demasiado su utilización. Existen numerosas líneas de trabajo que tratan de mejorar esas prestaciones. Una nueva estrategia, en este ámbito técnico, es el desarrollo de Materiales Composites de Refuerzo Termoplástico. El objetivo es conseguir depositar mediante la tecnología 3D Printing FDM (Fused Deposition Modeling) filamentos termoplásticos de altas prestaciones que aporten las propiedades mecánicas requeridas por la aplicación. En una segunda fase, esos filamentos se infiltrarán con una resina matriz. Con ello se consigue eludir el problema de la elevada porosidad que aportan las tecnologías aditivas, al transformar la porosidad en una propiedad que debe de aumentar en lugar de reducirse, dado que será la que determine el porcentaje de refuerzo de la pieza.

Para avanzar en esta línea de trabajo es imprescindible identificar los materiales más adecuados y saber controlar la porosidad con la que los equipos FDM depositan los filamentos. Este trabajo pretende profundizar en esos aspectos utilizando software de control comerciales u open-source y configurándolo para poder variar la porosidad y trayectorias de los filamentos, es decir, darle un uso diferente al inicialmente previsto. La calidad de las piezas o preformas obtenidas permitirán valorar el éxito del trabajo que se sustenta principalmente de una actividad experimental.

Persona responsable: Luis Palenzuela Luis.palenzuela@tecnalia.com

Estimación horaria: Aproximadamente 3-4 horas diarias durante 4 meses preferentemente, aunque no determinante, en horario de mañana. Actividad presencial, TECNALIA - M2 – Donostia).

Sin remuneración.

Perfil y requisitos: Formación técnica (preferentemente ingeniería o química). Interesado por los materiales composites, la Fabricación Aditiva y las herramientas de software.

PROPUESTA 24

AVS Added Value Solutions S.L. (Elgoibar, Gipuzkoa) www.a-v-s.es

Título: TFM según CV del estudiante

Descripción:

EMPRESA PROPONENTE

AVS cubre todas y cada una de las etapas que un desarrollo conlleva, desde el diseño conceptual hasta un proyecto llave en mano. Todos los procesos de diseño, fabricación y ensamblaje están homologados por las más exigentes certificaciones (ISO 9001 y EN 9100).

Las actividades principales y desarrollos de AVS están agrupadas por áreas: neutrones, física de partículas, fusión, astrofísica, industrial, mecatrónica y espacio. En el ámbito espacial, AVS ha trabajado directamente con la NASA, la ESA y CSIC en varios programas y misiones.

RESPONSABLE EN AVS

Cristina Ortega Juaristi space@a-v-s.es

Directora del Área de Espacio

DURACIÓN Y ESTIMACIÓN HORARIA

La duración será de principios de mayo al 28 de julio de 2017 a jornada completa. A convenir posibilidad de incorporación en febrero con horario reducido según la disponibilidad del alumno.

REMUNERACIÓN Se valorará la posibilidad de dar al alumno una bolsa de ayuda para el transporte.

CONOCIMIENTOS NECESARIOS

Imprescindible nivel alto de inglés tanto hablado como escrito.

PROPUESTA 25

SATLANTIS (Leioa) (www.satlantis.com)

Título: TFM según CV del estudiante

Descripción: Los TFM se podrían ofertar en las siguientes áreas de trabajo

Opto-mechanics

Setup interferometric tools

Align Qualification/Flight Model optics (optical & interferometric means)

Characterize QM/FM optics (PSF, MTF)

Define lens verification and acceptance test protocol

Define alignment protocol for production

Electronic and Control System

Program and validate on-board ECS processor (Matlab, Simulink)

ECS environmental tests (TRL-5)

iSIM

Characterize iSIM (SFR)

iSIM environmental tests (TRL-6)

Empresa proponente: SATLANTIS (Leioa, Parque Tecnológico de la UPV/EHU)

RESPONSABLE:

Luis Carlos Fernandez (fernandez@satlantis.com)

DURACIÓN Y ESTIMACIÓN HORARIA: En general, estamos pensando en una colaboración de 4h/día durante 4/5 meses dependiendo del proyecto concreto. Nos da igual mañana o tarde

REMUNERACIÓN : 300 euros/mes

PROPUESTA 26

IDOM (Bilbao) (<http://www.idom.com>)

Título: TFM según CV del estudiante

Responsable:

Lander de Bilbao (landerdebilbao@idom.com)

Estimación horaria:

Remuneración: 1000 euros/mes jornada completa. Parte proporcional en función del número de horas diarias.

PROPUESTA 27

ESAC MADRID (Centro de la European Space Agency)

Tal y como ya se os informó, el ESAC tiene un programa de prácticas; el trabajo desarrollado en ese período de prácticas puede ser presentado como el Trabajo Fin de Master.

Si alguno ha solicitado alguno de ellos (el plazo ya expiró) y es su primera opción como Trabajo Fin de Master, debe comunicárnoslo, indicando el proyecto al que ha concurrido y no se le asignará, de momento, otro TFM. Si el alumno no obtiene el puesto, entonces se le asignará alguno de los Trabajos Fin de Master que no hayan sido asignados.

PROPUESTA 28

Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)
www.ehu.eus/tsr

Título: Diseño, simulación y medida de antenas microstrip para aplicaciones espaciales.

Resumen: Las antenas microstrip o antenas de parche son antenas baratas y, generalmente, de fácil fabricación. Es por ello que cada día se emplean mas en muchos dispositivos, tales como teléfonos móviles, tablets y portátiles en las cuales se incorporan antenas microstrip para los distintos servicios de comunicaciones de los que disponen dichos dispositivos. También se emplean antenas microstrip para comunicaciones espaciales.

El proyecto pretende diseñar, simular, fabricar y medir diversas antenas microstrip para aplicaciones espaciales. Para ello disponemos de un potente software de simulación, denominado ADS y comercializado actualmente por la empresa Keyshight. El software permitirá diseñar antenas simulando su comportamiento completo, incluyendo análisis de la impedancia, diagrama de radiación, ganancia, eficiencia,... Los requisitos variarán en función de la aplicación concreta.

El proyecto consistirá en una primera búsqueda bibliográfica para determinar las distintas aplicaciones espaciales en las cuales se emplean antenas microstrip. Como resultado del estudio bibliográfico se determinarán, en función de varios parámetros tales como frecuencia y geometría, las antenas a diseñar para pasar después a la simulación, fabricación y medida de prototipos.

Existen numerosas publicaciones que presentan resultados de antenas microstrip para aplicaciones espaciales:

- “High gain substrate slotted microstrip patch antenna design for X-band satellite uplink applications” Divesh Mittal; Avneet Kaur; Maninder Singh; Roopan; Raveena Bhatoo; Anshula Garg; Ekambir Sidhu; 2016 Progress in Electromagnetic Research Symposium (PIERS)
- “Novel UWB slotted I-shaped flexible microstrip patch antenna design for satellite reconnaissance, amateur radio, future soil moisture and sea surface salinity missions” Nitika; Maninder Singh; Aman Nag; Avneet Kaur; Aastha; Simarjit Singh Saini; Ekambir Sidhu; 2016 Progress in Electromagnetic Research Symposium (PIERS)
- “A Compact Single-Layer Dual-Band Microstrip Antenna for Satellite Applications” S. H. S. Esfahlani; A. Tavakoli; P. Dehkoda; IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters; Year: 2011, Volume: 10

Persona responsable: Amaia Arrinda Sanzberro amaia.arrinda@ehu.eus. El grupo dispone de amplia experiencia en diseño y simulación de antenas para otras aplicaciones. Así como de manejo de la herramienta de simulación ADS.

Estimación horaria: A acordar con el alumno. No hay restricciones previas.

Sin remuneración.

Perfil y requisitos: Motivación, conocimientos básicos de antenas.

PROPUESTA 29

Grupo de Radiocomunicaciones y Sistemas del Departamento de Ingeniería de Comunicaciones UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

Título: Estudio de Minería de datos de radares meteorológicos para su aplicación al cálculo de atenuación por lluvia en enlaces vía satélite.

Resumen: Los sistemas de satélites actuales y futuros utilizan bandas de frecuencia cada vez más elevadas (bandas Ka y Q/V) y requieren una disponibilidad mucho mayor que los tradicionales sistemas. En las bandas de frecuencias por encima de 10 Ghz el elemento fundamental en la variabilidad del canal de propagación es el desvanecimiento en la troposfera y más en concreto el desvanecimiento producido por la lluvia.

En la actualidad el modelo de referencia es el modelo de UIT-R en la recomendación 618.11 que predice la atenuación de lluvia en un enlace vía satélite a partir de la intensidad de lluvia en el receptor terreno, considerando que el trayecto de lluvia es homogéneo entre la antena terrena y la altura de la isoterma de 0 grados.

Una predicción detallada de este tipo de atenuación permite una mejora en el aprovechamiento de recursos como la reducción de la potencia emitida por la antena y las dimensiones de las mismas.

El objetivo principal de este proyecto es realizar un estudio de minería de datos meteorológicos locales proporcionados por un radar meteorológico para que sirva de referencia en los nuevos modelos de predicción a corto plazo de la atenuación por lluvia en enlaces por satélite.

En este estudio se van a emplear técnicas de minería de datos para caracterizar las celdas de lluvia presentes en el trayecto del enlace.

Para ello se utilizarán los siguientes recursos:

- Datos brutos de reflectividad del radar ubicado en Kapildui que permiten obtener información volumétrica de las estructuras de lluvia a partir de diversos programas previamente realizados en Matlab y disponibles para la realización del estudio.
- Modelos de minería de datos de análisis de componente principal, de red neuronal y de regresión simbólica, previamente implementados en Matlab y disponibles para la realización del estudio.

Dadas las nuevas bandas de frecuencias atribuidas a los servicios móviles 5G, los resultados obtenidos en este estudio se consideran que serán relevantes también en la generación de modelos de propagación en la nueva generación de sistemas móviles.

El alumno realizará las siguientes actividades:

- 1.- Investigación bibliográfica y estudio básico sobre:
 - Funcionamiento de los radares meteorológicos.
 - Técnicas de minería de datos.
- 2.- Recopilación y procesado de los registros experimentales del radar de Kapildui disponibles en el departamento.
- 3.- Estudio y adaptación del software disponible en Matlab.
- 4.- Aplicar las técnicas de minería de datos disponibles a los datos meteorológicos del radar de Kapildui en eventos que se han seleccionado previamente.
- 5.- Evaluación de los modelos propuestos a partir de los datos registrados.
- 6.- Resumen del proyecto realizado para su consideración y envío a una publicación especializada.

Persona responsable: Juan Antonio Romo Argota juanantonio.romo@ehu.es

Estimación horaria: Mínimo de 100 horas.

Remuneración: Apoyo económico a los gastos de traslado y alojamiento para la presentación del trabajo derivado del proyecto, en Congresos y/o reuniones de trabajo.

Posibilidad de remuneración, en función de la dedicación y evolución del proyecto, así como en el marco de Programas subvencionados de Investigación.

Perfil y requisitos: El alumno deberá tener unos conocimientos básicos sobre la herramienta de programación Matlab.

PROPUESTA 30

Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao) (<http://www.ajax.ehu.es/>)

Título del Proyecto: Investigación de la actividad atmosférica en Marte en base a las imágenes de VMC-Mars Express

Resumen: Se propone el estudio de las diferentes estructuras dinámicas trazadas por las nubes y el polvo en la atmósfera de Marte mediante el uso de imágenes obtenidas con la cámara VMC (Visual Monitoring Camera) de la nave espacial Mars Express. Se estudiará en particular la evolución de la atmósfera polar y de los casquetes polares de Marte. Se espera que el estudio pueda dar lugar como mínimo a una publicación científica.

Responsable: Teresa del Río Gaztelurrutia (teresa.delrio@ehu.eus; 946014265) y Agustín Sánchez Lavega (94 601 4255, agustin.sanchez@ehu.es)

Estimación horaria: Dado que el proyecto está vinculado a un contrato laboral con la universidad, la dedicación será a tiempo completo (aproximadamente 35 horas semanales) de principios de marzo a finales de octubre, compatibilizándolo con las asignaturas pendientes del Master. La defensa del proyecto se realizará en Septiembre.

Remuneración. El proyecto está vinculado a un contrato de la Agencia Espacial Europea (E.S.A.) al que se accede mediante una convocatoria pública de la UPV/EHU (contrato PIC, Personal Investigador Contratado). El contrato tendrá duración de marzo a finales de octubre, con un salario bruto para todo el periodo de aproximadamente 25000 euros.

Perfil: Graduado o Licenciado en Ciencias Físicas. Es necesario estar matriculado en la asignatura de Atmósferas Planetarias del Máster.