

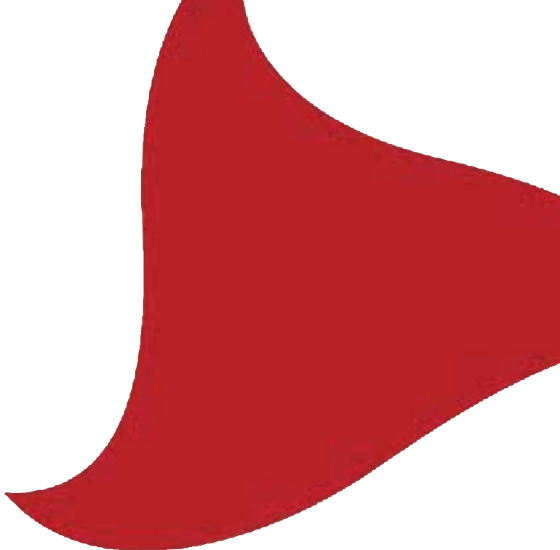


# Gradiant

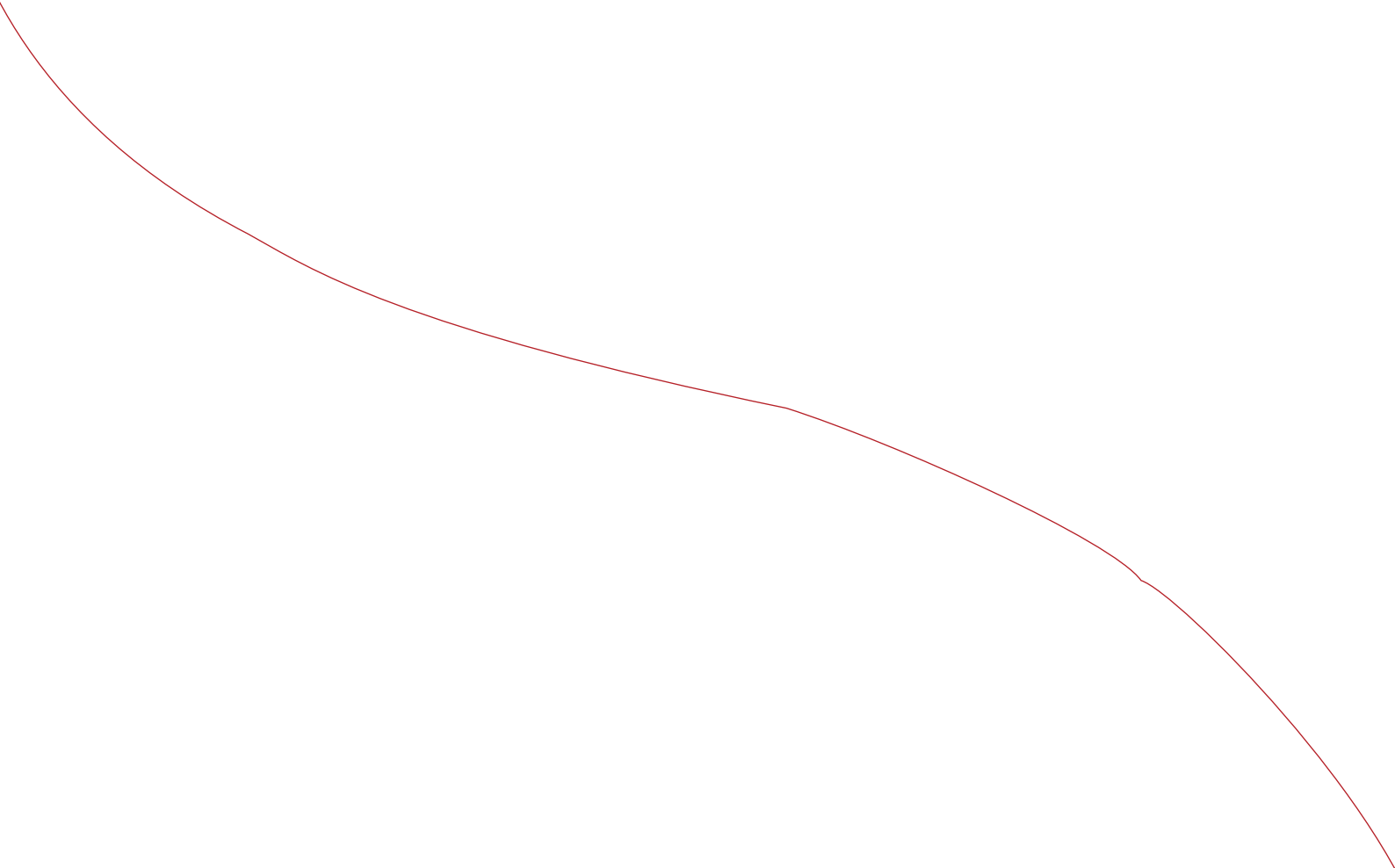
CENTRO TECNOLÓGICO DE TELECOMUNICACIONES DE GALICIA

Memoria de actividades  
Activity Report

2010



**Memoria de actividades 2010**  
**Activity Report 2010**



## **ENTIDADES FUNDADORAS DE GRADIANT**

### **FOUNDERS OF GRADIANT**

**XUNTA DE GALICIA - UNIVERSIDADE DE SANTIAGO - UNIVERSIDADE DE VIGO -  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA - ARANTIA - ARTEIXO TELECOM - EGATEL - GSERTEL -  
INDRA - INEO - R - TELEFÓNICA - TELEVÉS - TREDESS - VODAFONE**

**UN CENTRO TECNOLÓGICO  
CONSOLIDADO  
A CONSOLIDATED  
TECHNOLOGICAL CENTER**

**7**

**NUEVOS DESAFÍOS  
NEW CHALLENGES**

**9**

**NOTICIAS  
NEWS**

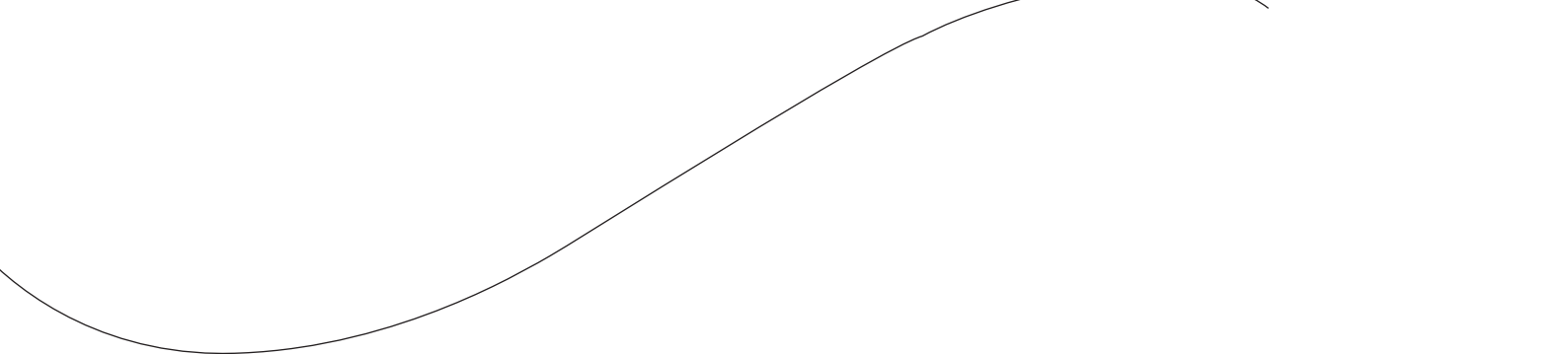
**23**

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN  
RESEARCH LINES**

**39**

**PROYECTOS  
PROJECTS**

**53**





## UN CENTRO TECNOLÓGICO CONSOLIDADO A CONSOLIDATED TECHNOLOGICAL CENTER

**Javier Guerra Fernández**

Conselleiro de Economía e Industria de la Xunta de Galicia  
Regional Councilor for Economy and Industry, Xunta de Galicia

### *Saluda al*

Centro Tecnolóxico de Telecomunicacións de Galicia (Gradiant) con motivo de la presentación de la memoria correspondiente al año 2010. Esta publicación recoge la actividad desarrollada a lo largo del pasado ejercicio y da fe del esfuerzo realizado por el equipo humano que conforma Gradiant y de los resultados obtenidos que le permite desempeñar un papel referente dentro de la estrategia que la Xunta de Galicia ha diseñado en el plan I2C.

Gradiant responde a todos los retos que formulamos en el I2C, desde la captación de talento a una contribución muy importante al crecimiento empresarial, pasando por una investigación altamente competitiva y el esfuerzo por la valorización del conocimiento con la innovación en el punto de mira. Su capacidad para conectar con las necesidades de la empresa sin perder de vista la excelencia investigadora de la universidad que le vio nacer hacen de este centro tecnológico un referente para la política de innovación de la Xunta de Galicia.

Si el año pasado hacía referencia a que Gradiant había afianzado su posición como cen-

### *Greets*

the Centro Tecnolóxico de Telecomunicacións de Galicia (Gradiant), on the occasion of the presentation of their report for 2010. This publication compiles the center's activity over the past year and bears witness to both the enormous effort made by Gradiant's staff, and the results achieved, granting the center a referential position within the Plan I2C, sponsored by the Xunta de Galicia.

Gradiant has responded to all challenges posed by the I2C, from capturing talent to importantly contributing to economic growth, while developing highly competitive research avenues and making a serious effort for the valorisation of knowledge towards innovation. The centre's ability to connect with the needs of the private sector's and the maintenance of the levels of scientific excellence expected from its parent University, make this technological centre a reference for the innovation policies pursued from the Xunta de Galicia.

If last year I referred to Gradiant's confirmation as a first rate research center, in 2010 we have witnessed its consolidation, not

tro de investigación, este 2010 hemos asistido a su consolidación, no sólo a nivel gallego, donde ha dejado de ser considerado precentro, sino a nivel nacional e internacional.

El Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia ha superado los objetivos marcados al principio del ejercicio al lograr más millón y medio de euros en facturación de proyectos de I+D a empresas, participar como organismo de investigación en 4 importantes proyectos de Fondo Tecnológico, reducir a un 30% su dependencia de los fondos directos de la Consellería que dirijo y, tal y como deseábamos en el saludo del pasado año, ha conseguido su primer proyecto del séptimo programa marco en una convocatoria muy importante para Galicia, como es la de investigación para pymes.

Parte del éxito ha sido debido a aplicar una visión mixta con la que aunar las capacidades creativas del entorno universitario y la orientación a resultados de la empresa, siempre con una total transparencia, y este cambio de paradigma le ha conducido a cumplir los requisitos para incorporarse al selecto registro nacional de centros de innovación y tecnología, lo que redundará en beneficios para las empresas, mayoritariamente gallegas, con las que colabora el centro. En un entorno de crisis económica, Gradiant ha conseguido además convertirse en un importante generador de puestos de trabajo estable de alto nivel, cerrando el año con 35 investigadores de primer nivel en plantilla. Una plantilla que se sigue desarrollando profesionalmente, reforzando sus conocimientos técnicos con formación en gestión, creatividad e innovación, y muy implicada también en actividades de retorno social.

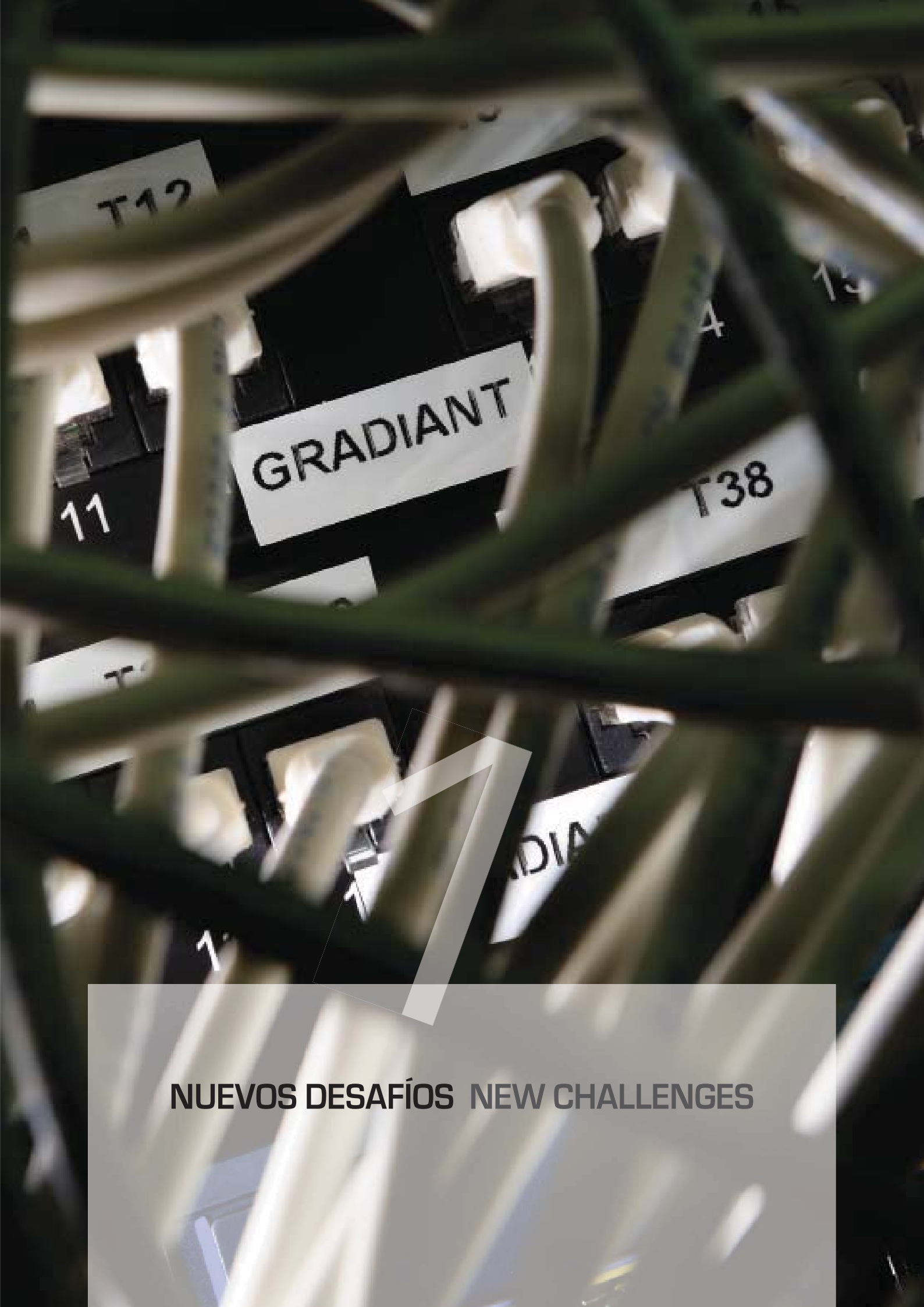
Si el año pasado cerraba el saludo con el reto europeo que ha sido logrado, no puedo acabar ahora sin otro. Los centros tecnológicos deben girar alrededor del conocimiento y este conocimiento debe ser puesto en valor, siendo una de las formas para ello la puesta en el mercado de la propiedad intelectual generada. Confío en que el próximo año podremos hacer referencia a los primeros ingresos obtenidos por venta o licencia de propiedad intelectual generada en el centro, pues será reflejo de su apuesta por la excelencia.

only in Galicia, where it is now considered to be more than merely a potential asset, but also at the national and international level.

The Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia has gone beyond expectations with a turnover of over a million and a half Euros from R&D projects with the private sector alone, also participating in 4 important research projects supported by the Technology Fund, limiting its financial dependence on the Regional Council under my direction to 30% and, as wished for in our last year's message, being awarded a first project by the EU's 7FP in a particularly important call for Galicia, focused on research directed for small and medium enterprises.

Part of this success is due to a mixed approach with which the creative abilities from university are combined with the efficiency of the private sector, always with total transparency. This new paradigm has driven the center to meet all requirements for inclusion in the selective national directory of innovation and technology centers, which will have beneficial effects for the companies, mostly Galician, with which the center works. In a context of economic crisis, Gradiant has also created a significant number of stable, high quality jobs, closing 2010 with a staff of 35 first rate researchers; a staff that take pride in continuing with their education, complementing their technical knowledge with courses in management, creativity and innovation, and who are also very committed with actions of a social nature.

Last year I closed my presentation by posing the European challenge, now achieved, so now I cannot but suggest another one. Technological centers must focus on the generation of knowledge, and this knowledge must be valorized. One way to do this is to thrust new ideas into the intellectual property market. I trust that, next year, we will be able to talk about the first turnovers obtained through sell or licensing of items of intellectual property generated by the center, because this will prove our determination to achieve excellence.



**GRADIANT**

T12

11

T38

DIA

**NUEVOS DESAFÍOS NEW CHALLENGES**

## AL FRENTE DE LA I+D+i EN GALICIA

Tres años han servido para situar al Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia al frente de la I+D+i gallega. De Galicia para el mundo, o por lo pronto para Europa, a aportar conocimiento, pero también a captarlo y difundirlo.

Gradiant ya ha puesto un pie en Bruselas y trabaja, junto a otros socios, en el desarrollo de su primer proyecto financiado dentro en la convocatoria "Research for SMEs", del programa Capacities del Séptimo Programa Marco, primer paso en una estrategia que apuesta por la captación de fondos europeos. El proyecto Signed marca un punto de inflexión. Gracias a él se desarrollan tecnologías pioneras para evitar el fraude documental. Para Gradiant asumir la coordinación técnica y llevar el peso de la investigación en las tecnologías base de un proyecto europeo significa no sólo haber superado un proceso de selección extremadamente competitivo, sino también verse en el escenario de colaboración modelo entre empresas y centros tecnológicos, además a escala internacional, en un año en el que se ha profundizado en

su vocación de servicio a las empresas. Más de la mitad de los ingresos obtenidos por el centro en 2010 provinieron de contratos con ellas. "Se demuestra que no siempre es necesario ir de la mano del sector público para crecer y generar conocimiento", apunta Fernando Pérez González, director general de Gradiant, quien desde su cátedra del Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones de la Universidad de Vigo entendió en su día que era posible mejorar con un centro tecnológico el modelo mediante el que la investigación universitaria llegaba al mercado. "Y multiplicar la capacidad para llegar a las empresas", apostilla.

Gradiant opera en una posición intermedia de vital importancia. Por una parte aún el conocimiento y la producción científica, creativa e investigadora de la universidad; por otra conoce y es cercano a los procedimientos de las empresas, a sus urgencias y necesidades. Se convierte, en definitiva, en el departamento de I+D+i de muchas pequeñas y medianas que no pueden disponer de él o que precisan complementar el que

## Tres grandes áreas de actividad y casi 50 investigadores

El esfuerzo de I+D de Gradiant, el Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia (Galicia Research and Development Center in Advanced Telecommunications) se centra en tres áreas de actividad: las comunicaciones digitales, las redes y aplicaciones, y la información multimodal. En ellas trabajan casi medio centenar de investigadores, más de el 80% de la plantilla, apoyados por un equipo de administración y servicios.

El nacimiento de Gradiant se gestó en 2003, cuando una serie de grupos de investigación de la Escuela de Ingenieros de Telecomunicaciones de la Universidad de Vigo, con una dilatada trayectoria colaborativa con la industria, plantearon redefinir, estructurar y organizar el trabajo conjunto con el ámbito empresarial. Un patronato mixto, que integra administración pública (Xunta de Galicia), las tres universidades gallegas

(Santiago, Vigo y A Coruña) y empresa (Arantia, Arteixo Telecom, Egatel, Gsertel, Indra, Ineo, R, Telefónica, Televés, Tredress y Vodafone) decidieron apoyar la iniciativa, que comenzó a operar en mayo de 2008 en unas instalaciones provisionales de la ETSI de Telecomunicación del Campus de la Universidad de Vigo, hasta que recientemente se ha producido el traslado a CI-TEXVI, la Ciudad Tecnológica de Vigo.



ya tienen. “Muchas de las que trabajan con nosotros no hacían I+D+i y es un dato que nos parece relevante y significativo, como también que cada vez sean más las empresas con las que trabajamos que llegan de sectores que no son el nuestro, pero que empiezan a percibir que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son un camino para aumentar su competitividad”, explica el director general de Gradiant.

Esa inquietud mutua propicia que la facturación directa del Centro a empresas haya crecido de manera exponencial, que ya supere el millón y medio de euros anual y que la previsión de cara al final de 2011 sea llegar a los dos millones. Se han tejido colaboraciones con cerca de 60 empresas y el centro participa en más de medio centenar de proyectos de investigación. Todo en un contexto complicado, que el gerente de Gradiant, Luis Álvarez Sestelo, percibe como una oportunidad: “La crisis favorece que se busquen nuevas ideas para ser competitivos”. Sectores como el mueble, donde las empresas gallegas se topan con una competencia brutal

comienzan a reaccionar y a aprovechar oportunidades. Una de ellas, el Fondo Tecnológico de la Unión Europea, propicia la puesta en marcha de un proyecto para fabricar un nuevo concepto de mobiliario en Galicia que integre los avances de las nuevas tecnologías, en el que éstas den un valor añadido y diferenciador al producto.

No es el único proyecto financiado con dinero europeo promovido por Gradiant durante los últimos meses. Wi-move, una iniciativa para el desarrollo de distintas partes de la cadena de valor de las tecnologías móviles de cuarta generación, integra un consorcio de empresas del tejido TIC gallego: Arteixo Telecom, R, Optare Solutions, Level Telecom y Gsertel. Y CloudMeUp, es una iniciativa sobre tecnologías de cloud computing aplicada al sector empresarial que también sirve para abrir una espita apenas empleada por las empresas gallegas que disponen hasta 2013 gracias al Fondo Tecnológico de más de 400 millones de euros apenas empleados. “Es algo que tenemos muy interiorizado – confiesa Fernando Pérez- y puede que suene



hasta almibarado, pero tenemos el compromiso de traer la mayor cantidad de fondos europeos para no exprimir los nacionales o autonómicos". En esa vía hay mucho por explicar y difundir. "Siempre hablamos. Asumimos un papel de traductores o intérpretes con las empresas. Queremos hablar de I+D, pero también de un planteamiento de riesgo compartido, de resultados y de cómo recuperar la inversión en I+D+i", matiza Luis Álvarez Sestelo.

Esa labor casi que de apostolado define la estrategia de Gradiant, que crece gracias en buena medida al boca a boca. "Cuando empezamos no medimos suficientemente bien el efecto bola de nieve, el hecho de que cuando haces las cosas bien las empresas lo transmiten y hacen una labor comercial para el centro", reconoce Fernando Pérez. Ese efecto multiplicador completa el contacto con las empresas. En 2010 el equipo comercial de Gradiant realizó 115 visitas y se ha empezado a trabajar en proyectos conjuntos con un significativo número de empresas que jamás habían hecho I+D+i. Por parte de los investigadores hay además una necesidad y un interés por conocer las inquietudes del mundo empresarial. Así, todos los viernes se organizan en el Centro jornadas bilaterales en las que directivos de empresas acuden a hablar con los trabajadores de Gradiant. Uno de los planteamientos del centro, a medida que alcance su madurez, es la generación de empresas spin-off, de manera que aquellas tecnologías que se desarrollen y que puedan encontrar un mercado sirvan para dar

un paso hacia el emprendimiento en el caso de que se planteara esa opción. "Esas charlas nos ayudan a comprender que hay que pensar en el cliente, en el mercado", reflexiona el director general de Gradiant.

De esa sintonía parte el crecimiento del Centro, que ha tenido que adaptarse a las necesidades de un mercado que le exigía respuestas. Y por eso se plantea ofrecer garantías. Por ese camino hacia la profesionalización de la I+D+i va el esfuerzo por obtener y finalmente conseguir las certificaciones UNE-EN ISO 9001:2008 que garantiza la máxima calidad en la gestión de todos los procesos de los proyectos que se llevan a cabo en el Centro y la UNE 166.002, que certifica el sistema de gestión de I+D+i y potencia la mejora de los resultados y de los procedimientos de transferencia interna. "Al final trabajamos con la gran empresa y con la pequeña. Tampoco hay una vocación especial hacia ningún sector porque las TIC tienen la ventaja de la horizontalidad, de poder ofrecer nuestros servicios a múltiples sectores", concluye Fernando Pérez, que elude hablar de consolidación como sinónimo de tranquilidad. Su sensación es de ebullición, de trazar retos y objetivos continuamente. "Ahora estamos trabajando en superar los exigentes requisitos para acceder al registro nacional de Centros de Innovación y Tecnología, lo que nos daría acceso a nuevas oportunidades y a mejores condiciones de financiación para que las empresas gallegas presenten con nosotros proyectos en convocatorias nacionales", advierte.

## Vocación por divulgar

Desde el inicio de su actividad, Gradiant se ha planteado como uno de sus objetivos difundir y comunicar su trabajo, mostrar a la sociedad en que consiste la labor de sus investigadores y que beneficios reporta. Hay una inquietud por desmentir que la labor científica e investigadora transcurre ajena a la realidad que nos rodea, a la de la calle y a la de los entornos empresariales. Por eso la faceta divulgativa que asume el Centro busca dar visibilidad a esa tarea y mostrar que la inversión en actividades de I+D+i tiene un evidente retorno en términos de bienestar y progreso. “Suenan romántico, pero buscamos devolver a la sociedad lo que nos da”, explica Fernando Pérez, director general de Gradiant.

La sensación, con todo, es de que pese al compromiso de investigadores, administraciones y medios de comunicación, muchas de las informaciones que se generan lindan más con lo anecdótico que con lo útil y que, sobre todo, no se acude a aquellos nichos de población en los que se puede generar una inquietud que cambie toda esa percepción. Por eso Gradiant asume la responsabilidad de divulgar e instruir trabajando con jóvenes o con sectores de población que tienen ciertos avances a su alcance pero no acaban de sacarles todo el provecho.

La difusión de información científico-técnica es la base para poder formar una masa crítica y activamente participativa en los progresos de la ciencia y la tecnología. Por eso uno de las claves que empuja a la divulgación a Gradiant es la de alentar vocaciones por la ingeniería en los jóvenes, motivar a cada generación para que siempre exista una de reemplazo y seguir avanzando. A través de sus

diferentes canales, el centro hace un especial esfuerzo por comunicar sus capacidades. Gradiant intenta explicar “cómo funciona” lo que propone y “para qué sirve”. Varias veces al año organiza actividades de divulgación, tanto con niños y jóvenes como con colectivos tradicionalmente excluidos de este tipo de iniciativas, como pueden ser los mayores o las personas con necesidades especiales. Gradiant lleva a cabo un proyecto, apoyado por la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT), que consiste en llevar a los centros de educación especial de Galicia aquellas tecnologías que mejoran la calidad de vida y el aprendizaje de los alumnos de estos centros.

El proyecto se ha desarrollado a nivel interno durante varios meses y tras una fase de colaboración con los docentes para preparar y seleccionar las tecnologías a presentar a los centros, con la colaboración de los profesores, llega ahora a su momento más práctico. Durante el primer semestre de 2011, los investigadores de Gradiant visitarán los primeros centros que solicitaron participar en esta actividad. Los talleres que se proponen son interactivos y muy prácticos, haciendo un especial esfuerzo para que estos estudiantes, que en muchas ocasiones quedan relegados de este tipo de iniciativas, tengan ocasión de experimentar y saber qué son las nuevas tecnologías y qué pueden hacer por ellos las innovaciones técnicas: control de ordenadores a través de gestos, pantallas multitáctiles (que eliminan la necesidad de usar un ratón), aplicaciones para el teléfono móvil, juegos, reconocimiento biométrico... son algunos ejemplos de lo que Gradiant pretende trasladar a estudiantes, profesores y padres.



Gradiant ofrece visitas a los centros educativos de las cuatro provincias gallegas, contando con el apoyo de los docentes y, siempre que sea posible, de los padres de los alumnos. "Tenemos el compromiso de que no se pierda aquella gente que pueda tener vocación por carreras técnicas, que muchas veces ofrecen una idea equivocada o difusa", explica Fernando Pérez. Desde su apertura, el Centro se ha volcado además con las actividades de difusión de la Semana de la Ciencia, en colaboración con la Dirección Xeral de I+D+i de la Xunta de Galicia. En octubre pasado esa actividad divulgadora se enfocó hacia dos ciclos de talleres prácticos que atrajeron a más de 600 estudiantes de secundaria y bachillerato procedentes de centros de toda Galicia.

Por una parte, "Enxeñeiros por un día", recibió en las instalaciones de la Escuela Técnica Superior de Telecomunicación de la Universidad de Vigo a grupos de estudiantes que participaron en talleres relacionados con las telecomunicaciones y nuevas tecnologías y pudieron realizar experimentos con un generador de ultrasonidos, transmisores FM radio-espía, receptores de onda media y transmisión de música por enlace óptico, además de recibir información práctica del proceso para conseguir efecto de tres dimensiones en las imágenes o cómo cifrar mensajes.

En una segunda tanda de actividades, los participantes tomaron parte en el taller "Descubriendo Internet" en el que se incidió en los

principales usos de la red y cómo sacarles partido. Por medio de diferentes ponencias, talleres y un juego de rol, los estudiantes aprendieron cómo funciona Internet, recibieron diversos consejos sobre seguridad, no sólo sobre cómo evitar virus o fraudes, sino también sobre situaciones que podían poner en peligro su integridad. Fueron directrices sencillas para saber cómo preservar la privacidad y que se revelaron útiles porque el cien por cien de los estudiantes que visitaron Gradiant tenían un ordenador conectado a Internet en sus casas y muchos de ellos se conectaban también a través del móvil.

En la Semana de la Ciencia se celebró además por segundo año el Certamen de Relatos de Ciencia Ficción que organiza Gradiant, y cuya entrega de premios congregó a 120 estudiantes en el salón de actos de la ETSE Telecomunicación de la Universidad de Vigo. El objetivo de las actividades de la Semana de la Ciencia se cubrió con creces. La participación fue mayor que el año anterior y los estudiantes se acercaron al trabajo que se hace en Gradiant de una manera muy directa, lúdica y distendida, de manera que además de hacer accesible la tecnología se alentaron nuevas vocaciones de ingeniero.

En todo caso, la inquietud divulgadora de Gradiant no se orienta tan sólo a los jóvenes sino que mira también hacia la población en general. Por eso a finales de noviembre en colaboración con los Centros On de Caixa Galicia y con la ayuda de la Secretaría Xeral de



Modernización e Innovación Tecnológica, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, se realizaron tres conferencias en Santiago de Compostela, A Coruña y Vigo para acercar las nuevas tecnologías a los usuarios. Existen una serie de colectivos tradicionalmente alejados de las novedades tecnológicas. Hacia ellos se enfocaron estas charlas, con la idea de ofrecer información útil y práctica para que estos sectores de la población saquen el mayor partido posible a la TDT, un ordenador conectado a Internet, un GPS o un teléfono móvil de última generación.

Los asistentes recibieron un pequeño manual con prácticos consejos para el uso de la tecnología a su alcance y con algunos consejos sobre compras tecnológicas como, por ejemplo, un televisor. Por estas charlas pasaron personas de diferentes perfiles y edades, que mostraron diferentes inquietudes y dudas. En algunos casos, el tema que más interés generó fue el software libre y el sistema operativo Linux, en otros casos la privacidad y seguridad de nuestros datos en la red y en otros la de nuestros pequeños. Hubo tiempo incluso para charlar sobre las consecuencias sociales y los dilemas morales que puede acarrear la implantación de alguna tecnología en concreto. Los momentos de cambio de ponente y las pausas fueron aprovechadas para continuar preguntando a los investigadores y expertos, que respondieron a todas las preguntas con claridad y sencillez.



## AT THE FOREFRONT GALICIAN R&D

In just three years, the Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia has gained a prominent position at the forefront of Galician R&D; from Galicia to Europe and the rest of the world, creating, but also receiving and disseminating knowledge.

Gradiant has ventured to Brussels and is working alongside its partners in the development of its first project funded by the call 'Research for SMEs', within the program Capacities belonging to the 7FP. This is only the first step in a strategy strongly focused on the capture of European funds. The project Signed marks a turning point, developing groundbreaking technologies against document fraud. For Gradiant, assuming the technical coordination and undertaking the majority share of basic research in a European project means not only having gone through an extremely competitive selection

process, but also working within a scenario of model international collaboration between firms and research centers, in the same year in which the center strengthened its commitment with the private sector. Over half of the center's turnover in 2010 resulted from contracts with private companies: in the words of Fernando Pérez González, general manager of Gradiant: "It is proof that the public sector is not always necessary in order to grow and generate knowledge". Pérez González, from his professorship at the department of Theory of Signals and Communications at Vigo University, soon understood that the creation of a technological center would provide a boost to university research and increase its impact on the market: "Thus multiplying our capacity to reach the private sector".

Gradiant operates from a crucially important



“middle ground” position. On the one hand, it possesses the knowledge, scientific production and creative drive of the university; on the other it is aware of the intricacies of the private sector, knowing its needs and paces. It thus becomes the R&D department of many small and medium sized enterprises that cannot afford one of their own, or that need to complement the one they have. “Many of the firms that we work with did not do R&D, and we believe this is significant, alongside the fact that the number of companies collaborating with us from outside our own field is increasing; this indicates that they are beginning to realize that IT technologies are a way towards increased competitiveness”, says Gradiant’s general manager.

This complementary approach has resulted in an exponentially increased turnover from private contracts, which is already over one million Euros per year, the forecast for 2011 being two million. The center has established cooperative links with nearly 60 companies while participating in over 50 research projects. Moreover, all this is happening at a difficult time, which assistant manager of Gradiant, Luis Álvarez Sestelo, perceives as an opportunity: “the crisis is a stimulus to increase competitiveness through the appli-

cation of new technologies”. Some sectors, such as the furniture sector, where Galician companies have to face enormous competition, are beginning to react, to make the most of opportunities. One such opportunity is offered by the EU Technology Fund, which is promoting a project aimed towards a new concept of household furniture in Galicia. The incorporation of new technologies will add extra value to the product while becoming its defining feature.

This is not the only EU funded project with which Gradiant has been working in recent months. Wi-move is an initiative for the development of certain parts of the value chain in fourth generation mobile phones, integrating a consortium of Galician IT firms: Arteixo Telecom, R, Optare Solutions, Level Telecom and Gsertel. CloudMeUp, on the other hand, works on the application of cloud computing to the industrial sector, which will open a hitherto unexplored avenue for Galician companies. The Technology Fund has granted the project 400 million Euros until 2013, most of which is still available. Fernando Pérez says: “We have it in our hard drive. It may sound somewhat naïve, but we have committed ourselves to make the most of the European funds in order not to squeeze the

## Three key areas of activity and almost 50 researchers

The efforts in research and development undertaken by Gradiant (Galicia Research and Development Center in Advanced Telecommunications) focus on three areas of activity: digital communication, networks and applications and multimodal information. This involves almost 50 researchers, over 80% of the staff, supported by an administration team.

Gradiant was born in 2003,

when a group of researchers from the Technical School of Telecommunication Engineering (ETSI) at Vigo University, with a long trajectory of cooperation with the private sector, decided to redefine, restructure and reorganize the way research interacted with private companies.

A mixed consortium integrated by the regional government (Xunta de Galicia), all three Galician universities

(Santiago de Compostela, Vigo and A Coruña) and private concerns (Arantia, Arteixo Telecom, Egatel, Gsertel, Indra, Ineo, R, Telefónica, Televés, Tredress and Vodafone) supported the initiative, which finally took shape in May 2008. It was initially located in provisional facilities provided by the ETSI, until its recent reallocation to CITEXVI, Vigo’s Technology City.



national or regional ones" There is much to learn in this line. "We always talk. We assume the role of translators before the companies. We want to talk about R&D, but also about a philosophy of shared risk, of results to make R&D profitable", says Luis Álvarez Sestelo.

This defines Gradiant's strategy, which is successful largely through word of mouth. "When we started we did not fully appreciate the snowball effect, the fact that when you give companies a good service the word is spread and the marketing works on its own" Fernando Pérez admits. This is complemented by the center's marketing strategy. In 2010 Gradiant's commercial team made 115 visits and prompted the undertaking of a number of joint projects with companies that had never before worked in R&D. The researchers themselves are very interested to know about the needs of the private sector. In order to facilitate this, every Friday the center organizes two-way meetings in which firm managers interact with Gradiant's employees. One of the center's targets for the future is to develop spin-off companies in order to make the most of the technologies developed and thus create markets for new entrepreneurs. "Our talks help us remember

that we must think like the customer, like the market", says Gradiant's general manager.

The growth of the center, which has had to adapt to a market that demands results, is based on this understanding. Additionally, the center wanted to offer further guarantees, ways of reflecting the professionalization of R&D. Along these lines, the center secured the certifications UNE-EN ISO 9001:2008, guaranteeing the utmost quality in all processes involved in project management, and UNE 166.002, certifying the R&D management system and improving results and internal transference patterns. "At the end of the day we work with all firms, large and small. Our vocation does not focus on a specific sector because IT involves cross-sector technologies. Our services might be useful to a wide field", concludes Fernando Pérez, who does not see consolidation as a symptom of stability. The sensation is of thriving activity, of new challenges: "We are working on meeting the strict conditions necessary to access the national directory of innovation and technology centers, which would open new doors for us, new funding sources to facilitate Galician companies to join us with projects to apply for national funding calls".

## A vocation to disseminate

From the beginning of its activities, Gradiant has undertaken the target of disseminating the results of their work and informing society of the nature of their research and the benefits to be derived from it. This reflects the center's interest in denying the idea that scientific research is something alien to society and the private environment. For this reason the center assumes this informative task, with the aim of showing that R&D activities have a direct impact in terms of well being and progress. In the words of Fernando Pérez, Gradiant's general manager: "It sounds romantic, but we want to give back to society what society gives us".

The impression, however, is that in spite of the level of commitment shown by researchers, public institutions and the media, most of the information produced is still of an anecdotal nature and, furthermore, this

information is rarely targeted to the population sector where it could help to alter misconceptions. For this reason, Gradiant assumes the responsibility to disseminate and teach by working with young people and with other groups which have the assets near at hand but do not seem to be making as much use of them as could be desired. Dissemination of scientific information is basic for the creation of a critical population that actively participates with scientific and technological progress. One of Gradiant's key motivations is to promote engineering vocations among young people, to encourage the next generation, to ensure that there will be replacements to carry on pushing forward. The center uses several channels to disseminate this message, trying to explain "how it works" and "what it is for".

The center organizes dissemination events



several times per year, with children and young people and with other groups traditionally excluded from this sort of initiative, such as the elderly or those with special needs. At present, Gradiant is undertaking a project, supported by the Spanish Foundation for Science and Technology, which involves furnishing Galicia's special education centers with those technologies required to improve the quality of life and learning for their students. The project went through a several month long developmental stage at the internal level, followed by a selection stage, in which the technologies to be presented were decided in collaboration with the teachers, and it is now entering the most practical stage.

During the first term in 2011, Gradiant researchers will visit the first centers that applied to participate in this initiative. The workshops are of an interactive and eminently practical nature and place special emphasis on the participation of students, so often marginalized in this sort of initiative, who will get to experiment and learn what the new technologies are and how useful they can be for life: control of computers by gestures, multiple touchscreens (superseding the use of the mouse), applications for mobile phones, biometric applications ... these are only some of

the examples that Gradiant wants to disseminate among students, parents and teachers.

Gradiant also organizes visits for schools from all four Galician provinces, with the support of the teachers and, whenever possible, the parents. "We are committed to ensuring that people with technical vocations don't get lost because the information about the tasks involved is not precise enough", says Fernando Pérez. From its beginnings, the center has also been deeply involved with the dissemination activities organized during Science Week, in cooperation with the General Directorate of R&D, Xunta de Galicia. Last October this activity focused on two cycles of practical workshops with the participation of more than 600 secondary school students from all Galicia.

On the one hand "Enxeñeiros por un día" (Engineers for a day) received students in the facilities of the Technical School of Telecommunication Engineering at Vigo University, for their participation in a number of telecommunication and new technologies workshops. There, the students could experiment with an ultrasound generator, FM-spy wireless equipment, medium wave receptors and music transmission through optical wire, as well as receiving practical informa-





tion about the process of 3D image generation and message encryption.

In the second group of activities the students participated in the workshop "Descubriendo Internet" (Discovering the Internet), in which the main uses of the net were highlighted. Through several talks, workshops and a role playing game, the students learned how the internet works and received advice about security, not only regarding viruses or fraud but also situations that could be dangerous for their safety. It was organized into simple instructions that turned out to be very useful because all students had a computer connected to the internet at home, and some of them also connected through their mobile phones. Additionally, the Science Week hosted for the second year the Sci-Fi Story Prize organized by Gradiant, congregating 120 students in the award ceremony, celebrated in the Meeting hall of the ETSI.

The targets set for the activities celebrated during Science Week were fully realized. Participation grew with regards to the previous edition and students learned the work carried out by Gradiant in a direct and fun way. Thus, aside from making technology more accessible, engineering vocations were encouraged. It should be noted that Gradiant's public projection is not limited to young people, but is also directed towards the wider public. For this reason, from the end of

November, in collaboration with Centros On Caixa Galicia and the sponsorship of the Secretaría Xeral de Modernización e Innovación Tecnolóxica, the Spanish Ministry of Industry, Tourism and Trade, and the European Fund for Regional Development, three conferences were celebrated in Santiago de Compostela, A Coruña and Vigo, the object of which was to bring technology closer to the citizen. The talks were organized in order to be full of useful and practical information to help the listeners to make the most of their digital TV, internet connections or mobile phone.

A small handbook on how to better use available technology and advice on how to purchase technical equipment, such as a television set, was distributed. These talks were attended by a wide variety of people, who expressed their concerns and doubts. In some cases, the audience was more interested in free software and the Linux operating system, and in others the main discussion evolved around the privacy and security of our online data. There was time for everything, even to talk about the social consequences and dilemmas brought about through the implementation of certain technologies. The lapses between speakers and the coffee breaks were taken advantage of by the listeners to continue addressing the experts, who answered all questions clearly and without using technical jargon, as was demanded by the occasion.

## GRADIANT EN NÚMEROS GRADIANT IN FIGURES

	2009	2010
Trabajadores en plantilla: Permanent members of staff:	22	45
Empresas clientes Customer portfolio	20	35
Ingresos totales: Total turnover	2.143.000 €	3.459.408 €
Ingresos por contratación: Turnover through free contracting	633.000 €	1.589.646 €
Financiación pública competitiva: Turnover through competitive public funding	690.000 €	507.168 €
Origen de ingresos por tipo de actividad (%) Proyectos de i+D: Sources of revenue, per type of activity (%) R+D Projects:	48%	59,64%
Consolidación de Centro Tecnológico: Consolidation of Technological Centre:	43%	28,68%
Servicios de apoyo a la Innovación y Competitividad: Innovation and competitiveness support services:	8%	4,29%
Origen de ingresos por tipo de negocio: Sources of revenue, per type of transaction		
Proyectos bajo contrato: Projects under contract	30%	45,95%
Financiación pública competitiva: Competitive public funding:	32%	14,66%
Financiación pública no competitiva: Non-competitive public funding:	39%	28,68%

## OTROS INDICADORES OTHER INDICATORS

### Ingresos Revenue

Facturación servicios de I+D a empresas Turnover for R+D services for the private sector::	1.813.000 €
Subvenciones competitivas: Competitive public funding:	983.621 €
Otros ingresos: Other:	397.879 €

### Gastos Expenditure

Personal: Staff:	1.569.000 €
Subcontratación universidades: Sub-contracting with universities:	425.736 €
Otros gastos: Other:	394.000 €
Amortizaciones: Repayments:	330.385 €

### Inversiones Investments

Inmovilizado material: Material fixed assets:	70.308 €
Inmovilizado inmaterial: Immaterial fixed assets:	397.879 €



**NOTICIAS NEWS**

### Conferencia sobre tecnología RFID en la sede del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia

El investigador de Gradiant Daniel A. Rodríguez Silva disertó en la sede del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Galicia sobre tecnología RFID y ejemplos de utilización con el objetivo de ofrecer una visión general desde el punto de vista industrial.

La conferencia tuvo un enfoque práctico e ilustró el funcionamiento de la tecnología con ejemplos reales en los que la implantación se ha realizado con éxito como pueden ser control de stock, trazabilidad, o seguridad y control de acceso.

### Conference on RFID technology celebrated by the Professional Association of Galician Industrial Engineers

Gradiant researcher Daniel A. Rodríguez Silva talked at the conference of Professional Association of Galician Industrial Engineers about RFID technology and gave examples of its use, making a broad overview from the industrial point of view.

The talk was practical in nature and illustrated the use of this technology with some real time examples of the implementation of the technology, such as stock control, traceability and access control

### Colaboración con la Guardia Civil en la operación Telémaco contra la pornografía infantil en la red

Gradiant (Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia) y el Grupo de Tecnologías de la Información (GTI) de la Universidad de Vigo desarrollaron y transfirieron a la Guardia Civil una herramienta innovadora con capacidad para detectar e identificar intercambios pedófilos en Internet. Bajo el nombre de VICUS, este aplicativo permitió la detección e imputación de 19 personas en el marco de la Operación Telémaco como presuntos autores de un delito de corrupción de menores por la realización, tenencia y distribución de pornografía infantil.

Tras un año y medio de trabajo conjunto, Telémaco fue la primera operación en la que la Guardia Civil empleó este sistema de búsqueda avanzada en redes P2P, detectando el intercambio de archivos con este contenido en dos de estas redes. Los investigadores de la universidad asumieron las tareas de investigación y desarrollo y Gradiant asumió las tareas de transferencia y profesionalización de la I+D de este ingenio pionero.



### Cooperation with the Guardia Civil in the operation 'Telémaco' against child pornography on the internet

Gradiant (Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia) and the Grupo de Tecnologías de la Información (GTI) (IT Group) of Vigo University has developed and transferred to the Guardia Civil an innovative tool more powerful than those previously in operation in the detection of pedophilic exchanges on the internet. The use of the new system, called VICUS, was instrumental in the arrest of 19 people within the operation 'Telémaco' against child abuse for the production, possession and distribution of child pornography.

After a year and a half of joint work, Telémaco was the first operation in which the Guardia Civil put this application into use. The system makes advanced searches in P2P networks, and in the course of the operation it managed to detect the exchange of computer files with this sort of content on two different networks. Gradiant assumed the R+D transfer process for this groundbreaking system.

**Daniel Pereira, investigador de  
Gradiant, galardonado por el COIT**

**Daniel Pereira, Gradiant researcher,  
awarded by COIT**



El Colegio de Ingenieros de Telecomunicación otorgó el premio Ericsson al mejor proyecto final de carrera en Aplicaciones para Entornos Multimedia a Daniel Pereira, investigador del Grupo Especializado de Información Multimodal de Gradiant. Su proyecto "Diseño de un sistema multi-táctil para la Detección de Gestos con Seguimiento de puntos de contacto", resultó el elegido entre los aspirantes al premio en Aplicaciones para Entornos Multimedia.

Pereira, nacido en A Cañiza (Pontevedra) en 1983, recibió el título de Ingeniero de Telecomunicación, especialidad en Comunicaciones, por la Universidad de Vigo en 2009 y realizó este proyecto durante un período de prácticas en Gradiant, bajo la dirección de Alfonso Villar Costas. Con el premio se une al elenco de distinciones para jóvenes investigadores de Gradiant. Así, Luis Pérez Freire obtuvo en ediciones anteriores el premio a la Mejor Tesis Doctoral en una de sus modalidades del COIT, Daniel González Jiménez el premio a la Mejor Tesis Doctoral en una de sus categorías del COETG-AETG y Enrique Sánchez recibió el tercer premio por su proyecto final de carrera en el concurso del IX Concurso de Proyectos Tecnológicos de Expourense.

The Professional Association of Telecommunication Engineers awarded Daniel Pereira, member of Gradiant's Specialized Group on Multimodal Information, with the Ericsson Award for best undergraduate degree dissertation for his project: 'Design of a Multi-tactile system for Gesture Detection through Contact Point Tracking', in the category of Applications for Multimedia Environments.

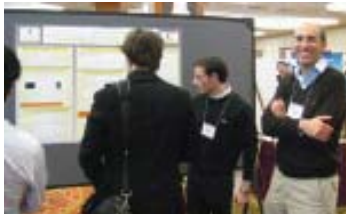
Pereira was born in A Cañiza (Pontevedra) in 1983, and was awarded his degree in Telecommunication Engineering by Vigo University in 2009. He undertook the aforementioned project during his practice period in Gradiant, under the direction of Alfonso Villar Costas. With this award, he joins the list of young Gradiant researchers awarded by several institutions. In a previous edition, Luis Pérez Freire was awarded the COIT's prize for the best doctoral thesis in one category; Daniel González Jiménez was also awarded a first prize for his doctoral thesis in another category, in this case by COETG-AETG; and finally, Enrique Sánchez was awarded the third prize for his undergraduate degree dissertation in the IX Concurso de Proyectos Tecnológicos de Expourense (Expourense's 9th Prize for Technological Projects).

## Presencia en la conferencia referencia a nivel mundial en acústica, habla y procesado de señal

Gradiant estuvo presente en la trigésimoquinta edición de la Conferencia Internacional sobre Acústica, Habla y Procesado de Señal (ICASSP), que se celebró en Dallas. Se trata de la mayor conferencia internacional sobre temas de procesado de señal y sus aplicaciones, que recibió artículos en esta edición sobre temas como el procesado de señales multimedia, procesado de voz y habla, forensics y seguridad de la información, tratamiento de señales biomédicas o el diseño e implementación de sistemas de procesado de señal.

Gradiant, junto con los grupos de Tecnologías del Habla (GTH) y de Procesado de Señal en Comunicaciones de la Universidad de Vigo (GPSC) lograron la aceptación de seis artículos en esta prestigiosa conferencia, relacionados con técnicas de mejora de la segmentación de locutores, mejora de inteligibilidad de vocales en sistemas multilingües de síntesis de habla, detección de estructura rítmica en señales musicales, detección de correlación espacial en sistemas multiantena y estimación espectral para radio cognitiva y modelado de coeficientes en sistemas de reconocimiento biométrico.

El grupo que representa a Gradiant y Universidad de Vigo estuvo formado por los profesores Fernando Pérez González, Carmen García Mateo y Nuria González Prelcic, y los investigadores Luís Coelho, Paula López Otero, Juan Ramón Troncoso Pastoriza y Gonzalo Vázquez Vilar.



## Participation in the world reference conference in acoustics, speech and signal processing

Gradiant participated in the 35th edition of the International Conference in Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP), celebrated in Dallas (USA). This is the world leading conference on signal processing systems and their applications. This year's session included papers on multimedia signal processing, speech and voice processing, information forensics and security, biomedical signals and the design and implementation of signal processing systems.

Gradiant, alongside the research groups on Speech Technologies (GTH) and Communication Signal Processing (GPSC) of Vigo University, had six papers accepted at this prestigious conference. The articles were about improved speaker segmentation techniques, intelligibility of vocals, multilingual systems for voice synthesis, detection of rhythmic structure in musical signals, detection of spatial correlation in aerial systems and spectral estimation in cognitive radio and coefficient modeling in biometric detection systems.

Gradiant and Vigo University were represented by the professors Fernando Pérez González, Carmen García Mateo and Nuria González Prelcic, and the researchers Luís Coelho, Paula López Otero, Juan Ramón Troncoso Pastoriza and Gonzalo Vázquez Vilar.

## Formación continua en Gradiant

Durante el año 2010 Gradiant acometió varias sesiones de formación continua para su plantilla. Una especialmente relevante se centró en la gestión de proyectos para aquellos investigadores de reciente incorporación al Centro Tecnológico.

Durante el curso se trabajó en la organización y administración de recursos de manera que se pueda culminar todo el trabajo requerido en el proyecto dentro del alcance, el tiempo, y coste definidos, algo muy importante y nada sencillo en proyectos de I+D+i como los que se desarrollan en el centro.

## Ongoing education in Gradiant

Throughout 2010 Gradiant organized several sessions of ongoing education for its members of staff. One, directed at recent members of the research team, centered on project management.

The course covered topics along the lines of organization and management of resources for project completion within date and initial budget, which is very important in R&D projects such as those undertaken by the centre.

### **Gradiant acude a la conferencia “From Economic Recovery to Sustainability”**

Dos representantes de Gradiant, Miguel Regueiro y Marcos Álvarez, se desplazaron a Valencia para acudir a la conferencia sobre el Plan Europeo de Recuperación Económica, que cuenta con el conocimiento, la tecnología, la innovación y los nuevos mercados como eje. El evento lo organizó el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) con motivo de la presidencia española de la UE durante el primer semestre del año 2010.

Durante dos días se cubrieron los aspectos más relevantes de las nuevas grandes iniciativas industriales relacionadas con la I+D europea que se desarrollan en el entorno del VII Programa Marco: las Asociaciones Público Privadas con apartados sobre “Edificios energéticamente eficientes”, “Fábricas del futuro”, “Coche Verde” e “Internet del Futuro”, punto clave de las inversiones del plan de recuperación europeo.

La conferencia fue el núcleo de la semana “FP7: European Innovation and RTD transforming sectors week” e incluyó numerosas reuniones paralelas, así como asambleas de las asociaciones industriales involucradas, la Asamblea y el Foro de Internet del Futuro, así como otras jornadas de plataformas tecnológicas como CELTIC (Cluster Eureka de Telecomunicaciones) y NESSI (Plataforma Tecnológica Europea de Software y Servicios).

### **Participation in the conference “From Economic Recovery to Sustainability”**

Two representatives of Gradiant, Miguel Regueiro and Marcos Álvarez, attended the conference on the European Economic Recovery Plan, which focused attention on knowledge, technology, innovation and new markets, and was celebrated in Valencia. The event was organized by the Centre for the Development of Industrial Technology (CDTI) on the occasion of the Spanish EU presidency during the first semester of 2010.

During the sessions, which stretched over two days, a number of highly relevant topics were covered, such as the new large scale initiatives in European R+D developed within the 7FP: Public/Private Associations (PPPs) with subheadings such as ‘Energetically efficient buildings’, ‘Factories of the future’, ‘The green car’ and ‘Future Internet’, which the European plan regard as vital for economic recovery.

This conference was the main event of the ‘FP7: European Innovation and RTD transforming sectors week’ and included many parallel meetings, assemblies for industrial associations, the Assembly and Forum Future Internet and other technologically related events, such as CELTIC (Cluster Eureka in Telecommunications) and NESSI (European Technology Platform for Software and Services).

### **El director general de Gradiant interviene en el “Desayuno de Innovación” organizado por Garrigues**

Fernando Pérez, director general de Gradiant, intervino en el “Desayuno de Innovación” organizado por Garrigues en su sede de Vigo y compartió sus reflexiones sobre el poco uso del Fondo Tecnológico en Galicia. Durante su intervención identificó posibles medidas para aumentar la generación de propuestas exitosas desde Galicia.



Otros participantes fueron Justo Rodal, director de I+D de Televés y Francisco Javier Pereiro, gerente de FEUGA, así como diversos representantes de empresas gallegas.

### **The general manager of Gradiant attends the “Innovation Breakfast” organized by Garrigues.**

Fernando Pérez, general manager of Gradiant, attended the ‘Desayuno de Innovación’ organized by Garrigues in its Vigo branch, sharing his thoughts about the scarce use being made of the Technology Fund in Galicia. In his speech he outlined possible measures to encourage successful applications from Galicia.

The session was also attended by Justo Rodal, director of R&D in Televés and Francisco Javier Pereiro, manager of FEUGA, along with representatives of Galician entrepreneurs.

## Firma del convenio Campus del Mar

Las diferentes instituciones implicadas en el proyecto Campus del Mar firmaron un convenio de colaboración en la sede del Rectorado de la Universidad de Vigo. Escenificaron esta colaboración el entonces rector de la Universidad de Vigo, Alberto Gago, Fernando Pérez González, director general de Gradiant, Elena González Sánchez, directora general de Energy Lab y Fernando Emilio Vázquez Peña, presidente de AIMEN.

La firma del convenio simboliza la participación e implicación de los centros tecnológicos en este proyecto. La participación de Gradiant, según su director general Fernando Pérez, puede aportar mucho valor. "Las TIC son esenciales y si queremos mirar hacia adelante e imaginarnos el puerto del futuro, debemos fijarnos en el uso que hacen de las TIC en los aeropuertos. Vigo debe liderar el puerto del futuro".

Gradiant apoya desde su inicio el proyecto del Campus do Mar y ha colaborado en la redacción del proyecto con la propuesta de varias líneas de investigación relacionadas con el mundo del mar, donde las TIC tienen tanto que aportar.



## Signing of the agreement Campus del Mar

All institutions involved in the project Campus del Mar signed a collaboration agreement at Vigo University. The agreement was signed by Alberto Gago, then Chancellor of Vigo University, Fernando Pérez González, general manager at Gradiant, Elena González Sánchez, general manager at Energy Lab and Fernando Emilio Vázquez Peña, president of AIMEN.

This signature symbolizes the commitment of all these technological centers with the project. According to its general manager, Gradiant can add much value. "It is essential for progress. If we are to make the port what we want it to be, we must analyze how airports use IT. Vigo must be the port of the future". Gradiant has supported the project Campus do Mar from the onset, participating in the definition of the project and suggesting several research avenues in the wide field that is the sea for the application of IT.

## Gradiant asiste al seminario "As Posibilidades de Financiamento de I+D+i nos Programas de Cooperación Territorial (INTERREG)"

Gradiant profundizó en las posibilidades de financiación de las actividades de I+D+i a través del seminario-taller "As Posibilidades de Financiamento de I+D+i nos Programas de Cooperación Territorial (INTERREG)" organizado por la Dirección Xeral de I+D+i.

En él participaron centros tecnológicos, universidades y organismos públicos interesados en las posibilidades de financiación que ofrecen los programas de cooperación territorial y en identificar ideas de interés para las próximas convocatorias, especialmente la segunda convocatoria del Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza España-Portugal.

## Participation in the seminar "Funding opportunities for R&D projects in territorial cooperation programs (INTERREG)"

Gradiant participated in the seminar-workshop "Funding opportunities for R&D projects in territorial cooperation programs (INTERREG)" organized by the Dirección Xeral de I+D+i.

Participants included technological centers, universities and public bodies interested in the funding opportunities offered by the programs of interregional cooperation and in the new ideas proposed for future calls, especially the second call within the Programa Operativo de Cooperación Transfronteriza España-Portugal (Operative Transnational Cooperation Programme Spain-Portugal).

## Gradiant participa en las JAI 2010 y EIBTM 2010

Gradiant participó en la presentación de Face2Access, el primer sistema de control de accesos para eventos que incorpora tecnologías de reconocimiento mediante biometría facial, en las cuartas Jornadas sobre Tecnologías y Soluciones para la Automatización Industrial (JAI 2010) que se celebraron en el Centro Social Caixanova de Vigo. Se trata de un proyecto en el que tanto Gradiant como la Universidad de Vigo colaboran con DNET, empresa gallega especializada en sistemas de acreditación y control de accesos para eventos.

Durante los cinco días de duración de las jornadas estuvo operativo el nuevo sistema de control de acceso mediante RFID y reconocimiento facial, de manera que se hicieron demostraciones de su funcionamiento a los asistentes, entre los que se contó con el rector de la Universidad de Vigo, Salustiano Mato, el director general de la factoría PSA Peugeot-Citroën, Pierre Ianni, y el conselleiro de Educación, Jesús Vázquez. Face2Access se enfoca a maximizar la seguridad en cumbres internacionales, reuniones diplomáticas y eventos que requieran de especiales medidas de seguridad.

Daniel González, investigador de Gradiant, realizó una ponencia titulada "Reconocimiento de caras en entornos realistas y otras aplicaciones de procesado facial", en la que se dio una visión general de los sistemas actuales de reconocimiento facial, sus principales problemas y una serie de datos extraídos del último informe del NIST norteamericano sobre las prestaciones de sistemas comerciales de biometría facial, realizado dentro del programa Multiple Biometric Evaluation (MBE) 2010.

Face2Access también estuvo presente en EIBTM 2010, la mayor feria sobre la industria de los eventos y el turismo que se celebró en Barcelona. Una delegación de Gradiant y la Universidad de Vigo acompañó a la empresa para realizar demostraciones y ofrecer explicaciones técnicas durante los tres días que duró el evento.

## Gradiant participates in the JAI 2010 and EIBTM 2010

Gradiant participated in the presentation of Face2Access, the first event on access control systems using facial biometrics recognition technologies, which was part of the fourth edition of 'Jornadas sobre Tecnologías y Soluciones para la Automatización Industrial' (JAI 2010) (Workshop on Industrial Automatization Technologies and Solutions), celebrated in Centro Social Caixanova, Vigo. The project is conducted by DNET, a Galician company specialising in accreditation and event access control systems, with the cooperation of Gradiant and Vigo University.

The new RFID and facial recognition access control system remained in operation throughout the five-day duration of the events and demonstrations of its operation were made to participants, which included the Chancellor of Vigo University, Salustiano Mato, the general manager of PSA Peugeot-Citroën, Pierre Ianni, and the Councillor of Education, Jesús Vázquez. Face2Access aims at maximising security at international summits, diplomatic meetings and all events requiring special security measures.

Daniel González, researcher at Gradiant, presented the paper "Reconocimiento de caras en entornos realistas y otras aplicaciones de procesado facial" ("Facial recognition in real environments and other applications of facial processing"), giving an overview of the main problems of the procedure and offering a few data from the latest NIST report on the performance of commercial systems of facial biometry, within the program Multiple Biometric Evaluation (MBE) 2010.

Face2Access was also present in EIBTM 2010 (European Incentive Travel & Meeting Exhibition), the largest fair on the events and tourism sectors, celebrated in Barcelona. The Gradiant and Vigo University delegation spent the three-day event offering demonstrations and technical explanations.



## Gradiant logra la certificación UNE 166.002

Desde su nacimiento, Gradiant ha optado por la mejora continua y por la adopción e interiorización de “best practices”. Durante el pasado ejercicio, el Centro superó dos auditorías: por una parte, la renovación del sello ISO9001, que certifica la calidad de su sistema de gestión en el ámbito de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones y la segunda, la de la UNE 166.002, que certifica el sistema de gestión de I+D+i.

La UNE 166.002 proporciona directrices que van más allá de los requisitos establecidos en otras normas de sistemas de gestión, con el fin de considerar la eficacia y eficiencia de un sistema de gestión de la I+D+i, potenciando la mejora de los resultados y de los procedimientos de transferencia interna. Es además un instrumento para fomentar la creatividad en la organización, un medio para diferenciarse de las demás y una guía para organizar y gestionar las actividades de I+D+i, así como para no perder actividades que generen tecnologías propias y patentes que aporten beneficios adicionales o desgravaciones fiscales.

## Gradiant is awarded the certification UNE 166.002

Since its creation, Gradiant has committed itself to a constant process of improvement and to the adoption and assumption of “best practices”. Over the last year, the centre passed two audits: first, the renewal of the accreditation ISO9001, certifying quality in management systems in IT, and second that of UNE 166.002, which certifies R&D management systems.

The guidelines offered by UNE 166.002 go beyond the requirements established in other regulations, evaluating the efficiency of R&D management systems while improving results and internal transference mechanisms. It also operates as a tool to promote creativity within the organization and make it more competitive. It is also a guide to organize and manage R&D activities and to make the most of research avenues towards the production of patentable technologies, to increase profits or to take advantage of tax benefits.

## Gradiant patrocinó el StartUp Weekend Galicia

Gradiant asume su papel como uno de los agentes dinamizadores de la innovación en Galicia con el patrocinio de reuniones como el Startup Weekend, que durante el primer fin de semana de junio se celebró en la sede del ITE de Caixa Galicia en Santiago de Compostela. El evento congregó a un grupo altamente motivado de desarrolladores, empresarios, entusiastas del negocio de las startups, gurús del marketing, artistas visuales y otros profesionales, que a lo largo de 48 horas construyeron comunidades, empresas y proyectos.

El encuentro ofreció un entorno estimulante, con salas a disposición de los asistentes para poder trabajar sin una agenda cerrada a seguir. La organización del evento se define como “un grupo de emprendedores sin ánimo de lucro, gente con pasión por las nuevas tecnologías, el emprendimiento y el desarrollo dinámico de nuestra comunidad”. Gradiant asume la promoción de que toda buena idea tecnológica llegue al mercado. La creación de spin-offs en base a líneas de investigación del centro maduras, es otra de las actividades encuadradas en este tipo de iniciativas.

## StartUp Weekend Galicia sponsored by Gradiant

Gradiant assumed its role as an agent towards the dynamization of innovation in Galicia by sponsoring meetings such as Startup Weekend, celebrated during the first weekend in June at the Caixa Galicia’s ITE in Santiago de Compostela. The event congregated a highly motivated group of developers, entrepreneurs, enthusiasts of the startup, marketing gurus and other professionals, which throughout the weekend set up communities, enterprises and projects.

The startup offered a stimulating environment and halls where the attendants could hold their meetings, which followed a free agenda. The event was organized for “a group of nonprofit entrepreneurs, people with a passion for the new technologies, entrepreneurship and the dynamic development of our community”. Gradiant assumes thus the idea that all good technological ideas must reach the market. Another avenue with which Gradiant aspires to develop mature research projects is the creation of spin-off companies.

## Gradiant participa con Quobis en el Ericsson Innovation Days

El "Ericsson Innovation Days" es uno de los eventos internos que la compañía Ericsson celebra con regularidad en diferentes ciudades europeas. Durante la pasada primavera, Gradiant acudió al evento celebrado en Madrid de la mano de Quobis y juntos presentaron un prototipo de *smart meter*. El objetivo de estas jornadas es descubrir en qué se está trabajando en el sector en los diferentes países para así detectar futuras líneas de trabajo.

Un *smart meter* es un contador inteligente que se conecta a la red, recoge los datos de consumo de electricidad, gas o agua y los envía a los destinatarios correspondientes (empresas proveedoras de servicio o usuarios). En este caso, se trata de un medidor de consumo eléctrico doméstico que emplea el perfil Smart Energy de ZigBee y un Gateway, que proporciona el acceso remoto a través de SIP (protocolo estandarizado de comunicación y mensajería por internet) para así poder usar la red IMS de los operadores y ofrecer control de consumo o tarificación. Gracias a este *smart meter*, la operadora de telecomunicaciones puede ofrecer servicios de valor añadido tanto al usuario como a la utility (proveedor del servicio: luz, agua, gas...).

En este caso concreto, la aportación de Gradiant ha sido en la parte de recogida de datos y sensorizado, ZigBee y control de dispositivos. La empresa Quobis, con sus expertos en IMS y SIP, es la responsable de las comunicaciones de red. En Gradiant se trabaja en *smart grid* desde el Área de Redes y Aplicaciones, tanto a nivel de medida de parámetros como a nivel de red.

Al evento, además de Gradiant y Quobis, acudieron el centro tecnológico Robotiker, la Universidad de Valencia y la Universidad Carlos III de Madrid, entre otros.

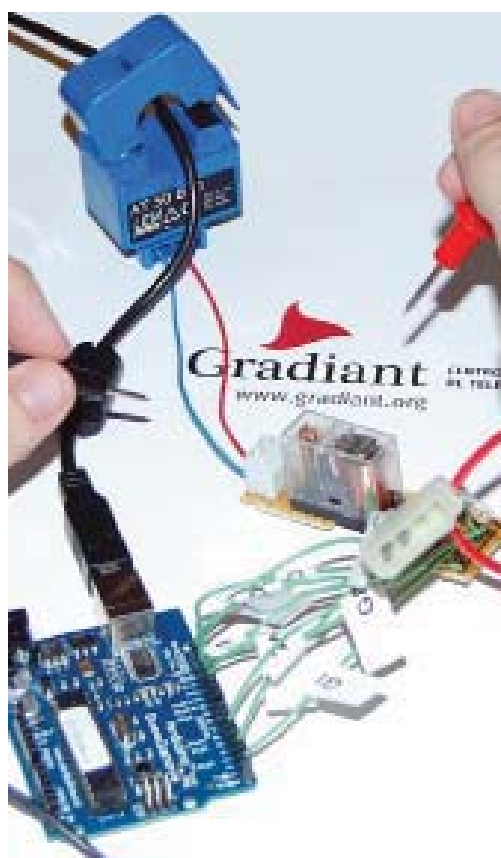
## Gradiant and Quobis participate in Ericsson Innovation Days

"Ericsson Innovation Days" are among the internal events regularly organized by Ericsson in a number of European cities. During last spring, Gradiant and Quobis jointly participated in the Madrid event with the presentation of a smart meter prototype. The object of these events is to discover what is being done in different countries in order to identify future work avenues.

A smart meter is an intelligent meter connected to a network in order to record electricity, gas or water consumption and send the information to the right addressee (supplying companies or customers). In this case it is an electricity consumption meter designed to measure domestic consumption using the profile Smart Energy by ZigBee and a Gateway, which provides remote access by SIP (standardized protocol for internet communication and messaging), in order to use the supplying company's IMS network and thus control consumption and billing. With this smart meter the telecommunication company can offer added value services to both the customer and the utility provider (electricity, water, gas...).

Gradiant's contribution to this device lies in the field of data collection and sensorization, ZigBee and device control. Quobis has contributed with experts in IMS and SIP, and is responsible for the area of networked communications. Gradiant works in smart grid from the Area of Networks and Applications, both at parameter measurement and network levels.

The event was also attended by the technological centre Robotiker, Valencia University and the University Carlos (Madrid) among others.



### Los investigadores de Gradiant reciben formación sobre patentes

Toda la plantilla de investigadores de Gradiant asistió a una jornada sobre patentes impartida por Mateo Aboy, Agente de Propiedad Industrial (Licensed US Patent Agent) colegiado para ejercer en casos de derecho de patentes ante la United States Patent & Trademark Office y la World Intellectual Property Organization y es un Certified Licensing Professional (CLP) y miembro de la National Association of Patent Practitioners.

Fue un curso práctico sobre patentes y estrategia de patentes con el objetivo de permitir a aquellos investigadores que estén publicando artículos científicos poder transformarlos en solicitudes de patentes de alta calidad de forma rápida y económica, así como desarrollar estrategias de licencia que aceleren la transferencia tecnológica a empresas y proporcionen un retorno hacia el grupo de investigación. A través de casos prácticos se trató la mecánica de preparación de patentes, estrategia y valoración de la propiedad intelectual.



### Gradiant’s research team takes a course on patents

Gradiant’s research staff attended a session on patents conducted by Mateo Aboy, Licensed US Patent Agent, accredited before the United States Patent & Trademark Office and the World Intellectual Property Organization, Certified Licensing Professional (CLP) and member of the National Association of Patent Practitioners.

It was an eminently practical course on patent strategy which taught researchers to recycle their scientific articles into successful patent applications in a quick and economic way and to develop strategies for accelerating the transference of technology to the private sector and thus generating returns for the research centre. The mechanism for the preparation and prosecution of patents and the strategy for valorization of intellectual property were explained with the aid of some practical cases. Additionally, several perspectives on research philosophies aimed at creating socially responsible intellectual property were also outlined.

### Visita a COSMIAC

El director de Gradiant, Fernando Pérez, visitó el Configurable Space Microsystems Innovations & Applications Center (COSMIAC), en Albuquerque, Nuevo Mexico. COSMIAC es un centro de investigación en electrónica espacial que cuenta con el apoyo de la University of New Mexico, y de la Dirección de Vehículos Espaciales del Laboratorio de la Fuerza Aérea en la base Kirtland

El objetivo de COSMIAC es promover la investigación aeroespacial a través del uso de tecnologías reconfigurables en sistemas militares y aeroespaciales con orientación tanto hacia la industria como el gobierno de los Estados Unidos. La investigación en COSMIAC abarca toda la jerarquía de sistemas espaciales.

Aunque Gradiant ya cooperaba con COSMIAC de manera indirecta a través de algunas investigaciones en curso con la University of New Mexico, esta visita ha servido para identificar otras complementariedades que servirán para incrementar las colaboraciones ya existentes con la ESA y la NASA, respectivamente. En particular, COSMIAC ha mostrado interés por la experiencia de Gradiant en sistemas reconfigurables complejos y en algoritmos de recuperación de sincronismo.

### Visit to COSMIAC

Gradiant’s general manager, Fernando Pérez visited the Configurable Space Microsystems Innovations & Applications Center (COSMIAC), in Albuquerque, New Mexico. COSMIAC is a research centre working on aerospace electronics with the support of the University of New Mexico and the Space Vehicle Directorate in the USAF labs in Kirtland base.

COSMIAC’s object is to promote aerospace research through the use of reconfigurable technologies in military and aerospace systems, oriented towards the industry and the US government. COSMIAC research encompasses the whole field of aerospace systems, including the design of spacecraft, the improvement of GPS systems, weather monitoring and forecasting.

Although Gradiant already cooperated indirectly with the University of New Mexico in several research projects, this visit has been of value for the identification of complementarities that could be the beginning of further avenues of cooperation with ESA and NASA. In particular, COSMIAC has shown interest in Gradiant’s experience in complex reconfigurable systems and sync recuperation algorithms.

## El proyecto TACOMA logró un premio en el congreso FALA 2010

El proyecto TACOMA (Transcripción Automática y Corrección On-line de Material Audiovisual) liderado por la empresa gallega Krasis Consulting S.L., y en el que colaboran Gradiant y la Universidade de Vigo, fue premiado como mejor demostración en el marco del congreso FALA 2010 celebrado en Vigo.

El objetivo del proyecto es el desarrollo de una herramienta que permita la creación de contenidos para personas con discapacidades auditivas. Esta herramienta subtitulará los contenidos multimedia de forma automática, basándose en tecnologías de reconocimiento del habla. A través de su uso, permitirá mejorar progresivamente la calidad de los subtítulos generados.

La herramienta, prevé el acceso gratuito a los contenidos generados, con el objetivo de crear una red social de personas interesadas en los contenidos subtitulados, fomentándose la compartición de los mismos.



## Project TACOMA awarded at the congress FALA 2010

The project TACOMA (Automatic Transcription and On-Line Correction of Audiovisual Material), conducted by the Galician company Krasis Consulting S.L., with the cooperation of Gradiant and Vigo University, was awarded for the best presentation in the congress FALA 2010, celebrated in Vigo.

The object of this project is to develop a tool for the creation of audiovisual material for hearing impaired people. Based on speech recognition technologies, this tool will automatically create subtitles. Its use will progressively improve the quality of the subtitles thus generated.

This tool assumes free access to the materials produced with the object of creating a social network of users, for the promotion of a shared use philosophy.

## Tercer Workshop en estandarización y mercado sobre sistemas de radio cognitiva

El instituto belga IBBT (Interdisciplinary Institute for BroadBand Technology) organizó en colaboración con el "Massachusetts Institute of Technology", MIT, la tercera edición de su workshop acerca de estandarización y mercado para sistemas de Radio Cognitiva en la sede que el IBBT-SMIT posee en Bruselas. Gradiant estuvo allí. El evento tuvo como objetivo comparar los diferentes puntos de vista existentes en Europa y en Estados Unidos acerca de asuntos como la estandarización, regulación y el mercado derivados en sistemas de radio cognitiva.

La radio cognitiva es una solución eficiente frente al escaso espectro radioeléctrico vacante, que no será suficiente como para cubrir la incipiente demanda causada por aspectos tales como el crecimiento continuo de redes inalámbricas de banda ancha o el auge de tecnologías y servicios para solucionar el problema de la conectividad en áreas sin servicio. En este taller se reunieron técnicos, reguladores y especialistas de empresa y disertaron acerca de las políticas y la regulación sobre esta tecnología.

## Third Workshop in standardization and market on cognitive radio systems

The Belgian institute IBBT (Interdisciplinary Institute for BroadBand Technology), with the cooperation of the Massachusetts Institute of Technology (MIT) organized the third edition of its workshop on standardization and market for cognitive radio systems, in the IBBT-SMIT facilities in Brussels. Gradiant was there. The event was aimed at comparing the different points of view in the United States and Europe on issues such as the standardization, regulation and markets for cognitive radio systems.

Cognitive radio stands as an efficient solution to the limited radio spectrum still available, which will be incapable of channeling the increasing demand caused by the continuous growth of broadband Wi-Fi networks and the increase in services developed to solve connectivity shortcomings in certain areas. This workshop served as a meeting point for technicians, regulators and company specialists, for the discussion of regulation and policies affecting this technology.

## Investigadores de Gradiant en el Cloud Views 2010 – 2nd Cloud Computing International Conference

Lilian Adkinson Orellana y Daniel A. Rodríguez Silva, integrantes de Gradiant, acudieron al Cloud Views 2010 - 2nd Cloud Computing International Conference celebrado en la ciudad portuguesa de Oporto en el que asistieron a conferencias relacionadas con el Cloud Computing de empresas como CISCO, IBM, Microsoft, Salesforce o CERN.



Algunas de las ponencias estaban orientadas a mostrar nuevos productos Cloud y otras sobre experiencias de implantación. Paralelamente, se celebró el Business Opportunity Forum, en el cual se intercalaron presentaciones de artículos de investigación, abriendo un debate sobre las oportunidades de negocio del Cloud actualmente. Lilian Adkinson Orellana presentó su artículo "Privacy for Google Docs: Implementing a Transparent Encryption Layer" en este Forum.

## Participation in Cloud Views 2010 – 2nd Cloud Computing International Conference

Lilian Adkinson Orellana and Daniel A. Rodríguez Silva, members of Gradiant, attended Cloud Views 2010, 2nd Cloud Computing International Conference, celebrated in the Portuguese city of Porto. They attended talks on Cloud Computing offered by companies such as CISCO, IBM, Microsoft, Salesforce and CERN.

Some of the talks focused on showcasing new products while others centered on implementation experiences. In a parallel event, the Business Opportunity Forum, research papers were presented, opening a debate about current business opportunities with Cloud. Lilian Adkinson Orellana presented the paper 'Privacy for Google Docs: Implementing a Transparent Encryption Layer' at this forum.

## Gradiant, en las jornadas "Confianza en la Sociedad de la Información"

El responsable de cuentas empresariales de Gradiant, Miguel Regueiro asistió en León a las jornadas "Confianza en la Sociedad de la Información", enfocadas a la investigación en eConfianza, y en como las TIC pueden ser generadoras de confianza o pueden ser adaptadas y utilizadas para ello. Estas jornadas surgen con motivo del último informe de RISEPTIS que patrocina la creación de una Junta Consultiva de Investigación e Innovación en Seguridad, Privacidad y Confianza cuyo objetivo general es proporcionar orientación sobre la política con visión de futuro y los desafíos de investigación en el ámbito de la seguridad y la confianza en la Sociedad de la Información. Este objetivo se logrará mediante la formulación de recomendaciones sobre aspectos como la política de medio ambiente y una agenda de investigación.

De las conclusiones de este informe, se plantean un conjunto de temáticas en torno a la eConfianza: confianza en los servicios de comunicación y software, la gestión de identidades digitales en un marco común europeo, y el desarrollo del marco jurídico de la UE en cuanto a protección de datos y privacidad, que formaron el núcleo del evento.

## Gradiant attends the conference "Trust in the Information Society"

Miguel Regueiro, responsible for Gradiant's private accounts, attended the Conference 'Confianza en la Sociedad de la Información' celebrated in León. The conference was focused on research in eTrust, and on how IT can generate trust or can be adapted to such a purpose. The conference was organized as a response to the latest RISEPTIS report, which recommended the creation of an advisory board of research and innovation in security, privacy and trust, aimed at providing advice about future policies and at suggesting research avenues towards an increased security in the context of the information society. Specifically, this target will be achieved through the avenue of recommendations about environmental policies and the research agenda.

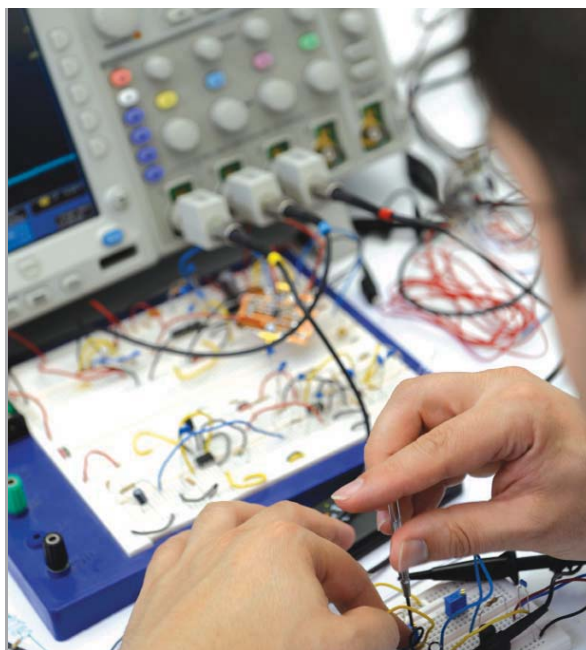
From the conclusions of the report a number of issues about eTrust can be highlighted: trust in communication services and software, management of digital identities in a common European framework and the development of the EU's legal framework regarding privacy and data protection.

## Gradiant en la reunión del grupo de trabajo SE43 de la ERO (European Radiocommunications Office)

El Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia fue junto a la empresa Abertis la única representación española en el Meeting del grupo de trabajo SE43 de la ERO (European Radiocommunications Office). A lo largo de una semana de trabajo, representantes de toda Europa elaboraron una serie de directrices acerca de los requisitos de operación de sistemas cognitivos que busquen claros espectrales en la banda de frecuencias desde los 470 a los 790 MHz, asegurando la protección de los sistemas licenciados.

Las conclusiones de esta reunión se plasmarán en un documento que servirá como punto de partida para toda Europa tras el denominado dividendo digital (fruto de la migración de la televisión analógica a la digital). La utilización de claros espectrales es un tema muy controvertido y existen diferentes puntos de vista, debido al choque de intereses entre grupos. Mientras que los operadores de móviles saldrían ganando ocupando dichos huecos en el espectro, los operadores de televisión (broadcasters) son reacios a compartirlo con otro servicio y son también escépticos con los niveles de protección propuestos.

En la reunión, se pudo debatir la posición de los diferentes países de Europa y su nivel de implicación, así como asistir a un workshop organizado por la inglesa Ofcom en el que se mostraron las conclusiones fruto del trabajo realizado por la empresa. Con respecto a la posición española, y debido principalmente a los problemas todavía pendientes de la recién nacida televisión digital terrestre, este tema todavía no ha tenido toda la repercusión posible. Se prevé, sin embargo, que tras la solución de dichos problemas técnicos, el asunto tome más protagonismo y se pueda aportar el conocimiento adquirido al grupo de trabajo europeo en futuras reuniones.



## Gradiant participates in the work meeting SE43 of ERO (European Radiocommunications Office)

The Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia was, along with Abertis, the only Spanish representative in the meeting of the work group SE43 of ERO (European Radiocommunications Office). Over the course of a week, representatives from all over Europe worked for the development of a series of guidelines about the operative requirements of cognitive devices capable of identifying spectrum voids in frequency bands between 470 and 790 MHz, ensuring protection for licensed systems.

The conclusions of the meeting will be published in a document setting the European guidelines

for the so called digital dividend (caused by the supersession of analogue television by digital television). The use of spectrum voids is a controversial issue with conflicting interests prompting very different points of view. Whereas mobile phone operators will gain with this dividend, television broadcasters are disinclined to share them with other services, being skeptical about the proposed protection levels.

During the meeting, the position and level of commitment of the different European countries were set forth. Additionally, members were invited to attend a workshop organized by the British company Ofcom in which the conclusions arrived at by this company were shown. Regarding Spain, this issue has not received much attention, mainly due to problems in the recent implementation of digital TV. It is to be expected, however, that once these difficulties are solved, the topic will be regarded with due attention, making a stronger contribution to future meets of the work group possible.

### **Gradiant celebra su segunda jornada sobre creatividad**

Continuando con la línea de formación en creatividad e innovación iniciada el año anterior con las bodegas Terras Gauda, varios integrantes de Gradiant participaron junto a miembros de la bodega en una jornada de formación conjunta sobre herramientas para mejorar el proceso creativo, proceso básico en la innovación. Javier Rovira, profesor de ESIC Business & Marketing School y socio director de Know How N.P., consultora especializada en estrategia y desarrollo organizativo, fue el responsable de impartir el curso. En él mostró indicaciones y consejos sobre cómo mejorar el proceso creativo y dejó claro que la creatividad no es algo que se pueda enseñar, pero sí algo que se puede aprender, formalizar y mejorar.

El objetivo de estas jornadas era dotar al equipo de las herramientas necesarias para fomentarla y dar forma a la innovación. Además de tener una parte teórica, la jornada tuvo una segunda parte más práctica, en la que a través de diferentes supuestos, todos pudieron poner en práctica los conceptos recién aprendidos.

### **Gradiant celebrates its second “creativity day”**

Pursuing the line of education in creativity and innovation, inaugurated the previous year in cooperation with the wine producer Terras Gauda, several members of Gradiant participated alongside the winery's employees in a session of joint education on tools to aid the creative process, key for innovation. Directing the course was Javier Rovira, professor in ESIC Business & Marketing School and managing partner in Know How N.P., a specialized consultancy firm working in the field of strategy and organization. The course involved a guide on how to improve the creative process, making it clear that while creativity is not something that can be taught, it is something that can be learned, organized and improved.

The target of these sessions was to provide the team with the necessary tools to encourage and shape innovation. Aside from the theoretical component, the session had a second, more practical section, in which several examples were used to put the recently learned concepts into practice.

### **Asistencia al seminario-taller “Fondos Tecnológicos. Estrategia a seguir para financiación de grandes proyectos de I+D+i consorciado”**

Gradiant asistió al seminario-taller sobre proyectos de Fondo Tecnológico organizado por Bic Galicia y la Dirección Xeral I+D+i de la Xunta. El Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia está presente en varios proyectos de consorcios gallegos ya presentados al CDTI y está trabajando en la puesta en marcha de otros nuevos.

Durante el seminario, celebrado en Santiago de Compostela, se acometieron varios objetivos que pasan por el fomento de la cultura de la cooperación en investigación y desarrollo tecnológico, la promoción de una mayor participación de las pymes en proyectos asociativos de diferente envergadura y la descripción del procedimiento general para acceder a este tipo de ayudas con la ayuda del Manual para la presentación de proyectos consorciados dentro del Programa Operativo de I+D+i por y para el beneficio de las empresas (Fondo Tecnológico).

### **Participation in the seminar-workshop “Technology Fund. Funding strategies for large joint R+D projects”**

Gradiant participated in the seminar-workshop on Technology Fund sponsored projects organized by Bic Galicia and the Dirección Xeral I+D+i. Gradiant and other partners in Galician consortiums have already applied for funding by the CDTI and are currently working towards the development of further projects.

During the seminar celebrated in Santiago de Compostela several issues were highlighted, such as the promotion of cooperative culture, the promotion of a more active participation of small and medium enterprises in associative projects at several levels, and the description of the general application process to access the grants, including the distribution of a handbook about the presentation of joint projects within the framework of the R&D Operative Programme towards economic development (Technology Fund).

## Presentación de la herramienta de personalización de la plataforma Meubook

## Presentation of the personalization tool for platform Meubook.



Santiago de Compostela acogió la presentación de la herramienta de personalización de libros infantiles desarrollada en colaboración entre Gradient y la plataforma Meubook. El acto tuvo lugar en la librería Couceiro, como muestra de que todavía hay sitio para la innovación en el libro en formato tradicional, y no es algo reservado exclusivamente para los nuevos formatos electrónicos.

Santiago de Compostela was chosen for the presentation of the personalization tool for children's books developed by collaboration between Gradient and the platform Meubook. The presentation took place in the bookshop Couceiro, to highlight the fact that traditional book formats are still open to innovation, which is thus not exclusive to new electronic formats.

Bajo el lema "Bolechízate" se presentó el primero de los cuentos que estarán disponibles en la plataforma. Con esta herramienta cualquiera puede ser protagonista, verse completamente integrado junto a los Bolechas, los famosos personajes del dibujante Pepe Carreiro, y sentirse uno más de la historia. Con tan solo una fotografía se puede formar parte del cuento. Una de las características fundamentales de la herramienta desarrollada es que permite la incorporación de nuevos cuentos y nuevos estilos de caricaturistas y dibujantes, permitiendo ampliar en un futuro las posibilidades de personalización ofrecidas al usuario, y proporcionando al mismo tiempo a los dibujantes nuevas posibilidades de acercarse al público.

Under the slogan 'Bolechízate' the first of the four stories available in the platform was presented. This tool permits the reader to be fully involved with 'los Bolechas', the famous characters created by the illustrator Pepe Carreiro, and to be part of the story. A photograph is enough to integrate the reader into the tale. One of the key features of this tool is that it is open to the incorporation of new stories and new drawing styles, allowing for a future expansion of the personalization choices offered to the reader, and giving illustrators a new format to access the general public.

Gradient ha hecho importantes aportaciones al desarrollo de esta plataforma. Las aplicaciones ya están disponibles en la web ([www.meubook.com](http://www.meubook.com)) y ofrecen la posibilidad de publicar sus propios libros, álbumes de fotos o recetas. Las aplicaciones tienen el objetivo de ofrecer servicios innovadores que acerquen el mundo de la creación de contenidos a todos los usuarios de una forma sencilla, consiguiendo que la tecnología esté tan sólo a unos clics de distancia, y a disposición de todos. La iniciativa es uno de los ejemplos más recientes del compromiso de Gradient con la apuesta por la innovación, mostrando que la labor de investigación que se realiza en el centro se está trasladando de forma efectiva en productos innovadores que llegan al mercado y al usuario final.

Gradient's participation in the development of this platform has been significant. The applications are already available online ([www.meubook.com](http://www.meubook.com)), offering the customers the chance to publish their own books, photo albums and cooking recipes. All these applications are aimed at offering innovative services and opening the world of creation to everyone, putting it just a few clicks away and making it freely available. This is one of the most recent examples of Gradient's commitment to innovation, and it shows that the research work undertaken by the centre is being realized in innovative products reaching the market and consumers.

**El director general de Gradiant analiza las tendencias actuales y de futuro en las TIC en el Vindeira Capital Network - 7 de julio**

Patrocinado por Gradiant y el Cluster TIC, Vindeira Capital Network se desarrolló durante dos días en Santiago de Compostela y reunió proyectos innovadores con fondos de inversión. Permitted poner en contacto a 16 proyectos innovadores del sector TIC gallego con algunos de los fondos de inversión más importantes del panorama nacional y contó con la presencia de Javier Guerra, consejero de Economía e Industria de la Xunta de Galicia, que lo calificó como “una fórmula adecuada para impulsar la economía”, y de Ricardo Capilla, director xeral de I+D+i del ejecutivo autonómico.

Ante responsables de dichos fondos y profesionales en general del ámbito de las nuevas tecnologías digitales, Fernando Pérez, director general de Gradiant, expuso la situación actual del sector TIC en Galicia y afirmó que tras una transformación “de un bosque de eucaliptos a un bosque de robles” entidades como Gradiant, Vindeira y el Cluster TIC han servido de verdaderos aceleradores. Pérez, presentó también algunas de las líneas de investigación en las que el centro trabaja actualmente con una visión de transferencia al mercado en el plazo de dos o tres años, y en las que algunos de los fondos mostraron gran interés su desarrollo.

Gradiant ha sido patrocinador del evento, junto con Vindeira (plataforma tecnológica de las TIC) y el Cluster TIC, y encuadra este patrocinio en su actividad de difusión y animación de las iniciativas emprendedoras, tal y como ya hizo el pasado año al organizar con alguno de los fondos de capital riesgo presentes en el evento un seminario sobre la creación de spin-offs.

**General manage of Gradiant analyzes current and future trends in ICT in the Vindeira Capital Network . 7th of July**

Vindeira Capital Network was a two-day event celebrated in Santiago de Compostela under the sponsorship of Gradiant and the Cluster TIC. The event aimed at becoming a common ground for innovative projects and investment funds. Specifically, 16 Galician innovation projects in the ICT sector could get together with some of the most important investment funds at the national level, with the presence of Javier Guerra, Economy and Industry Councilor of the Xunta de Galicia, who qualified the event as ‘the right formula to boost the economy’, and Ricardo Capilla, R&D general director at the regional government.

Fernando Pérez, general manager of Gradiant, in a speech to the representatives of investment funds and digital ICT professionals present, described the current state of the ICT sector in Galicia as a transformation of ‘eucalyptus wood into oak wood’, thanks to the work of institutions such as Gradiant, Vindeira and the Cluster TIC. Pérez also presented some of the research avenues on which the centre is currently working, with a view to transference into the market in two or three years’ time, and some of the investment funds present manifested great interest in their development.

Gradiant, Vindeira (technological platform of ICT) and the Cluster TIC sponsored the event. Gradiant includes this sponsorship in its strategy towards the dissemination and promotion of an entrepreneurial culture, following the line drawn the previous year on a seminar about the creation of spin-off firms, which counted with the participation of several venture capital funds.





**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN RESEARCH LINES**



## RADIO COGNITIVA COGNITIVE RADIO

Gradiant contempla como una de sus líneas de trabajo todo aquello relacionado con los usos del espectro radioeléctrico y, en especial, la coexistencia de diferentes servicios y el reaprovechamiento de las frecuencias. En este sentido, el paradigma de la radio cognitiva genera problemáticas de interés en bandas como UHF, tradicionalmente dedicada a la difusión de televisión. En 2010 se han seguido de cerca, en coordinación con Abertis Telecom, los trabajos del grupo SE43 de la ECO (European Communications Office) para la redacción de una nueva normativa europea para la reutilización de claros espectrales, es decir, aquellas bandas de frecuencia licenciadas para servicios primarios como la difusión de televisión y que puedan estar libres en ciertas zonas.

En esta línea, Gradiant está desarrollando su propia base de datos geo-referenciada para la monitorización de claros espectrales, y se posiciona como una de las entidades pioneras tanto en España como en Europa en este ámbito, lo que le permitirá obtener mapas de los denominados "white spaces" en 2011. Durante 2010 se ha participado en un consorcio nacional junto con Abertis Telecom y Alcatel-Lucent, entre otros socios, para el desarrollo de un simulador de servicios IMS para entornos de seguridad y emergencias sobre una red de radio cognitiva. Igualmente se han desarrollado bancos de pruebas para valorar la problemática de la coexistencia de los servicios tradicionales con tecnologías de nueva generación como LTE.

As one of its main research avenues, Gradiant focuses on spectrum uses, in particular the coexistence of different services and frequency reuse. In this sense, the cognitive radio paradigm creates problems in need of solution in bands such as UHF, which has been traditionally allocated to television broadcast. During 2010 Gradiant has followed, together with Abertis Telecom, the works of the ECO (European Communications Office) SE43 group for the elaboration of a European norm for white spaces, that is, those frequency licensed bands for primary services such as television broadcasting which can remain unused at given locations.

Along this line, Gradiant is currently developing its own geo-referenced database for white spaces monitoring, planning to have the tool ready to obtain white spaces maps in 2011. Throughout 2010 Gradiant has taken part, together with Abertis Telecom and Alcatel-Lucent among others, in a project to develop a simulator for IMS security and emergency services on a cognitive network. Test beds for coexistence of traditional services with new technologies such as LTE have been also deployed.



## DIFUSIÓN DIGITAL DIGITAL BROADCAST

Gradiant ha consolidado en 2010 su actividad en estándares de difusión digital de segunda generación, partiendo de la experiencia acumulada por su personal en sistemas de primera generación para transmisión terrestre (DVB-T), por cable (DVB-C) y satélite (DVB-S). Se han comenzado nuevos proyectos para el desarrollo de moduladores y demoduladores, y se ha dado continuidad a proyectos anteriores, incluyendo software de medidas para insertar en equipos de alta gama.

A la espera de que el organismo DVB elabore un nuevo documento de referencia sobre la realización de medidas para los estándares más modernos, en Gradiant se viene trabajando en algoritmos para realizar medidas sobre señales de nueva generación que plantean nuevos retos como consecuencia de su nivel de sofisticación. Se ha adquirido equipamiento hardware y software que permite realizar pruebas de validación en laboratorio y acortar los tiempos de desarrollo de nuevos productos. Igualmente, ante los cambios que se avecinan en los próximos años en los usos del espectro radioeléctrico, se ha ganado experiencia en la realización de medidas de coexistencia de diferentes servicios en bandas adyacentes.

In 2010 Gradiant has consolidated its activity on second generation standards for digital broadcast, starting from its experience on first generation terrestrial (DVB-T), cable (DVB-C) and satellite (DVB-S) systems. New projects have been launched for the development of modulators and demodulators, and previous work has continued on measurement software for high-end equipment.

While waiting for the new DVB reference on measurements for recent standards, Gradiant has been working on algorithms to perform measurements on new generation signals which pose unfamiliar challenges as a result of their high degree of sophistication. New software and hardware has been incorporated for lab testing and reduction of the development time of recent products. Also, given the changes in radio spectrum use ahead, experience has been acquired in the coexistence measurement of different technologies in neighbor bands.



Las competencias de Gradiant en el procesado de señal aplicado a las comunicaciones inalámbricas se han visto enriquecidas en 2010 con la realización de diferentes proyectos. Entre ellos, destaca el trabajo que se está llevando a cabo en WIMOVE, proyecto financiado por el Fondo Tecnológico, para la optimización del despliegue y mantenimiento de las futuras redes celulares basadas en LTE, incluyendo el desarrollo de nuevas aplicaciones. Un elemento común a los nuevos sistemas inalámbricos que se están definiendo a nivel mundial es la incorporación de tecnologías multiantena (MIMO) para incrementar tasas de transmisión y ganar en robustez. En esta línea, se ha obtenido financiación autonómica a través del programa INCITE para comenzar la implementación de receptores multiantena, en principio para bandas de UHF. Igualmente en 2010 se ha trabajado en el diseño, simulación y evaluación de sistemas mono y multiportadora para entornos de gran adversidad.

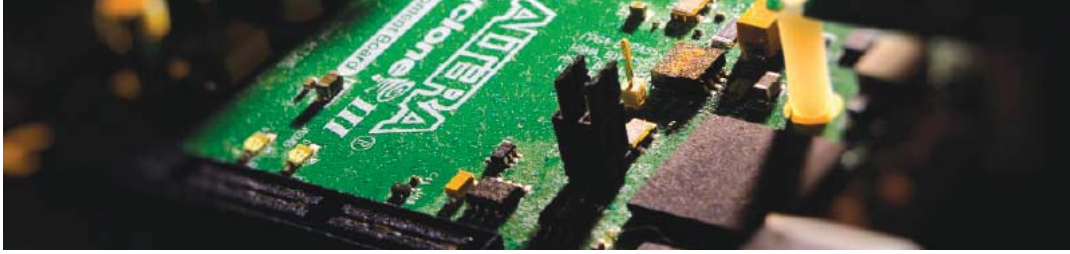
Ya por último, se ha incorporado personal a Gradiant para reforzar las competencias en el desarrollo hardware y ampliar las tecnologías de referencia del centro. Así, el empleo de ultrasonidos encuentra numerosas aplicaciones en las comunicaciones subacuáticas, la detección o la localización. Por tanto, se están dando los primeros pasos para el desarrollo de prototipos inicialmente sencillos que muestren las posibilidades de los ultrasonidos en aplicaciones de localización.

## COMUNICACIONES INALÁMBRICAS

### WIRELESS COMMUNICATIONS

Gradiant skills in signal processing for communications have been reinforced in 2010 through the development of different projects. Among them, we might name work being conducted on WIMOVE. This is a project funded by the Technological Fund for deployment optimization and maintenance of future cellular networks based on LTE, including the development of new applications. A common element to all new wireless systems worldwide is the use of multiantenna (MIMO) technology to increase transmission rates and gain robustness. In this sense, funding from the regional government through the INCITE program has been obtained to start the development of multiantenna receivers, in a first stage for the UHF band. Also in 2010 tasks have been carried out for the design, simulation and evaluation of single- and multi-carrier systems in harsh environments.

Finally, new researchers have been hired to reinforce Gradiant skills on hardware development and to increase the center reference technologies. Thus, ultrasound use can be found in applications ranging from underwater communications, detection and positioning. In consequence, first steps are being taken to develop initially simple prototypes to illustrate the possibilities of the use of ultrasounds for positioning applications.



## SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN MULTIMEDIA

### MULTIMEDIA DISTRIBUTION SYSTEMS

La investigación de Gradiant en este campo trata principalmente sobre sistemas de soporte, como middleware para set-top boxes, y protocolos de distribución. En la línea de middleware se han desarrollado soluciones que cubren tanto la parte de servidor como la de cliente (set-top boxes). Un middleware es un software que provee un conjunto de servicios cuyo objetivo es abstraer la complejidad y heterogeneidad de las plataformas y redes de comunicaciones subyacentes, proporcionando al tiempo una API de programación sobre la que construir aplicaciones distribuidas.

Siguiendo la tendencia actual, el desarrollo se ha orientado hacia las interfaces web, por lo que en el lado del servidor es preciso disponer de servidores HTTP dotados de módulos de formateo dinámico de páginas (por ejemplo Apache+PHP), motores de plantillas para separar la lógica de la estética en la interfaz (p.ej. Smarty) y bases de datos para gestionar la información del sistema (por ejemplo MySQL); a su vez, del lado del cliente (set-top-box) se requieren navegadores versátiles conformes con las últimas especificaciones de HTML y CSS (por ejemplo, WebKit). Gran parte de los desarrollos de Gradiant se ha centrado en la construcción de APIs JavaScript extendidas para soportar funcionalidades específicas para la reproducción de contenidos multimedia y la configuración de los propios equipos de usuario.

En lo que respecta a la distribución multimedia, hasta tiempos muy recientes los contenidos se limitaban a películas o programas televisivos que se disfrutaban únicamente en televisores o receptores de radio. Hoy es posible hacerlo en otros dispositivos, como ordenadores o teléfonos móviles. Este es un cambio importante, pero no el único. Se han adaptado los protocolos de comunicación entre dispositivos para sacar el máximo partido a la distribución IP. Por ejemplo, el protocolo DLNA permite descubrir dispositivos y contenidos multimedia en una red local, así como acceder a ellos, sin que se requiera ninguna configuración adicional en los dispositivos.

In this field, Gradiant studies support systems (as middleware for set-top boxes) and distribution protocols. Gradiant has developed middleware for the server and client sides (set-top boxes). Middleware is software that provides a set of services, the goal of which is the abstraction of the complexity and heterogeneity of the underlying platforms and networks. It also provides a programming API to build distributed applications.

Following current trends, our developments are oriented to web interfaces, and therefore the server side requires HTTP servers with automatic page formatting modules (for example Apache+PHP), style sheet engines to separate logic from aesthetics at the interface (for example Smarty) and databases to manage system information (for example MySQL); respectively, the client side (set-top-box) requires versatile navigators fulfilling the latest HTML and CSS specifications (for example, WebKit). Many developments have focused on extended JavaScript APIs to support specialized features for content visualization and user equipment configuration.

Regarding multimedia distribution, until recently contents were limited to movies or TV programs, exclusively for TV or radio appliances. Nowadays it is possible to enjoy multimedia contents on other devices, such as computers or cell phones. This is a relevant change, but not the only one. Service inter-communication protocols have evolved to take the maximum advantage from IP distribution. For example, the DLNA protocol allows the discovery of devices and multimedia contents in a local network, as well as accessing them without imposing any additional device configuration.



## COMPUTACIÓN EN LA NUBE

### CLOUD COMPUTING

Cloud Computing surge de la combinación y evolución de varias tecnologías ya existentes, como Grid Computing, virtualización o almacenamiento distribuido. En la computación en la nube, la unidad de cómputo equivale a una máquina virtual, que puede equipararse a un ordenador de prestaciones medias, a un servicio (un servidor web) o, desde el punto de vista de un usuario final, a una aplicación (Google docs). El modelo de negocio de Cloud Computing es el pago por uso de los recursos, y existen varios niveles. La Infraestructura como Servicio (IaaS) pone a disposición de los usuarios máquinas virtuales sobre las que se pueden lanzar servidores de forma dinámica, mientras que la Plataforma como Servicio (PaaS) ofrece un entorno que simplifica el desarrollo y despliegue de aplicaciones (a su vez Software como Servicio, SaaS). Así, el programador no tiene que preocuparse del mantenimiento de los servidores. Se consigue gran flexibilidad y escalabilidad, así como ubicuidad en el acceso a los servicios.

Entre los diversos campos de estudio relacionados con Cloud Computing podemos citar el almacenamiento, el control de la calidad del servicio y la seguridad. El primero comprende el estudio de las interfaces de acceso y las diferentes formas de proveer capacidad en modelos de Cloud públicos, privados o híbridos. En la medida de lo posible, se busca transparencia, para que el usuario no perciba el uso de Cloud, y eficiencia. La calidad se negocia en base de acuerdos de nivel de servicio (SLAs). Su estudio abarca la propia especificación formal de los acuerdos, la identificación de los identificadores clave de prestaciones (KPI) y su monitorización, en base a mecanismos de auditoría. Por último, el traslado de datos privados a servidores ajenos provoca desconfianza, y por ello se buscan mecanismos que permitan garantizar la privacidad y confidencialidad de los datos.

Cloud Computing emerges from the combination and evolution of diverse previously existing technologies, as Grid Computing, virtualization or distributed storage. In this paradigm, the computing unit is a virtual machine - comparable to a medium server - a service (a web server), or an application (Google Docs), if considering an end user's point of view. Cloud Computing follows a pay-per-use

business model and, in this regard, it has different service levels. Infrastructure as a Service (IaaS) offers virtual machines to the users, facilitating the dynamic launch of servers. Platform as a Service (PaaS) offers an environment that simplifies the development and deployment of applications. This frees the developers from server maintenance. As a result, high flexibility and scalability are achieved, as well as ubiquitous user access.

Among the different study fields related to Cloud it is worth highlighting data storage, quality of service and security. The first of the previous fields includes the study of the access interfaces and the different methods of providing capacity in public, private and hybrid Cloud models. In addition to performance, user transparency is a major goal, so that, ideally, the user should be unaware of the underlying Cloud support. Quality is negotiated by means of Service Level Agreements (SLAs). Their study includes the formal specification of the agreements themselves, the identification of the key performance indicators (KPI), and their monitoring through automatic auditing mechanisms. The transfer of private data to Cloud servers may discourage relevant customers, so mechanisms to guarantee privacy and data confidentiality are required.

## SISTEMAS INTEGRADOS INTEGRATED SYSTEMS

La investigación de Gradiant en sistemas integrados se desarrolla a lo largo de dos ejes principales: redes inalámbricas de sensores y sistemas de comunicaciones y procesamiento con fuertes restricciones de trabajo.

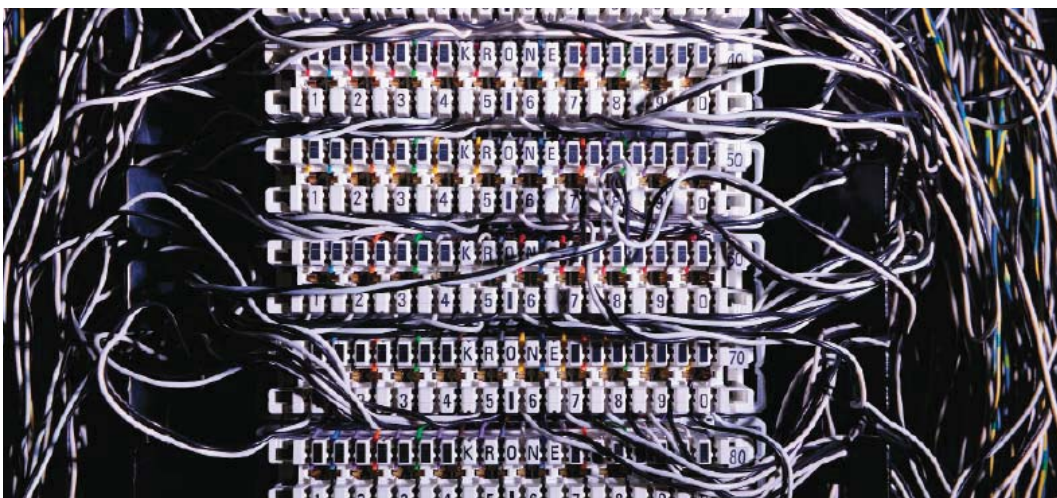
En lo referente a las redes de sensores, se han estudiado sus aplicaciones de mercado. Se han considerado sus limitaciones y posibles soluciones para implantarlas en entornos adversos, como exteriores no urbanos, en los que resulta de vital importancia una adecuada gestión energética y una elevada tolerancia a fallos. Se han completado desarrollos para algunos de los estándares de redes de sensores con mayor actividad, como los definidos por la Zigbee Alliance. Por otro lado, se han analizado diversos algoritmos de localización en interiores para redes de sensores móviles, y se ha desarrollado un prototipo que ha permitido evaluar aspectos como su precisión, su alcance o su consumo energético. Las técnicas SDR (Software Defined Radio), permiten implementar como software protocolos de comunicaciones inalámbricas, sobre hardware generalista con capacidades radio. De esta forma, es posible comunicarse sobre un mismo soporte físico mediante diferentes sistemas de comunicaciones, como WiFi, Bluetooth, ZigBee o telefonía celular, entre otros. Gradiant persigue aplicar este paradigma a sistemas integrados con aplicaciones de mercado.

El segundo eje de trabajo consiste en el estudio de sistemas integrados para el procesamiento de información, como técnicas de manejo de datos en sistemas operativos e interfaces de microcontroladores para entornos industriales como, por ejemplo, un sistema de adquisición conectado a sensores específicos para monitorizar parámetros en una máquina. También se estudia la comunicación de sistemas integrados en protocolos IP embebidos, de forma que puedan adaptarse a redes convencionales.

Gradiant research on integrated systems occurs along two main working lines: wireless sensor networks (WSN) and communication and processing systems with hard design constraints.

We have studied market applications of WSN considering the current practical restrictions on implementations for harsh environments. In those environments, energy saving policies and fault tolerant mechanisms are of paramount importance. Gradiant has completed some developments with the most relevant standards, such as those defined by the Zigbee Alliance. Gradiant has also designed indoor location algorithms for mobile sensor networks, and has developed a prototype to test their precision, their range and their energy requirements. Software Defined Radio (SDR) techniques allow the implementation of wireless communication protocols as software modules running on generic radio hardware. It is possible to embed several communication stacks –such as Bluetooth, Zigbee, WiFi, cellular telephony– in the same physical device. Gradiant employs this paradigm in integrated systems for end-user applications.

Another working avenue in this area addresses the study of integrated systems for information processing, such as data management techniques in operating systems and communication interfaces for industrial microcontrollers. This is the case, for example, for data acquisition from specific sensors in machine monitoring applications. In this context, embedded IP communications are of great interest in taking advantage of existing conventional networks.





## INGENIERÍA EN LA RED NETWORK ENGINEERING

Las líneas de investigación de Gradiant en ingeniería de red abarcan diversas tecnologías reales, como Ethernet, PLC, xDSL, FTTH o MPLS, así como métodos analíticos y herramientas de simulación (NS-2, NS-3, OMNET++, etc.).

El trabajo en redes WAN, de interés para los operadores, se centra en el análisis de prestaciones y el dimensionamiento de los recursos necesarios (ancho de banda, recursos computacionales) para satisfacer la calidad de servicio, en métodos avanzados de monitorización para detectar la degradación de la calidad de servicio a partir de los parámetros a nivel de red, y en el estudio y análisis de los mecanismos de optimización de la red (encapsulación y compresión de cabeceras, mecanismos de control de red, gestión de memorias y políticas de planificación).

En el campo de las redes LAN, se investiga en diseño, planificación y análisis de redes con requerimientos de calidad de servicio. En particular, se estudian sistemas de calidad de servicio dinámica en redes LAN para aplicaciones específicas (videovigilancia, video bajo demanda, etc.). Actualmente adquieren mucha relevancia los trabajos relacionados con la Smart Grid (redes que proporcionan a las eléctricas el consumo con la mayor granularidad posible y permiten ajustar oferta y demanda). La actividad de Gradiant en ingeniería de red Smart Grid abarca el diseño e implementación de dispositivos de medida en red, el desarrollo de las redes domésticas de medida, y la adaptación de los protocolos de señalización a redes Smart Grid a gran escala. Otras investigaciones básicas en ingeniería de red tratan sobre el diseño y evaluación de algoritmos de conmutación, los sistemas de conmutación de altas prestaciones y los nuevos paradigmas de conmutación óptica.

The research avenues of Gradiant in network engineering deal with such diverse real technologies as Ethernet PLC, xDSL, FTTH or MPLS, as well as with analytical methods and simulation tools (NS-2, NS-3, OMNET++, etc.).

The work in WAN networks, of interest for operators, focuses on performance analysis and resource dimensioning (bandwidth, computational resources, etc.) to satisfy quality of service objectives, on advanced monitoring methods to detect quality of service degradation from monitored network parameters, and on the study and analysis of network optimization mechanisms (header encapsulation and compression, control network mechanisms, memory management, and planning policies).

In the field of LAN networks, the main research avenues refer to the design, planning and analysis of networks with quality of service requirements. In particular, we study dynamic quality of service approaches for specific applications (video surveillance, video on demand, etc.). Recently, Smart Grids (networks that provide fine-granularity monitoring to utilities in order to adjust supply and demand) are becoming increasingly relevant. The activity of Gradiant in this area includes the design and implementation of metering devices, the development of home metering networks, and the adaptation of signaling protocols to large-scale Smart Grids. Other basic lines of research in networking cover algorithm design and evaluation, high performance scheduling systems and next-generation optical switching paradigms.

## APLICACIONES AVANZADAS

### ADVANCED APPLICATIONS

En los últimos años han aparecido diferentes soluciones para desarrollar aplicaciones telemáticas eficientes según el modelo cliente-servidor. Entre las más consolidadas destacan las arquitecturas SOA o arquitecturas orientadas a servicio, que permiten integrar aplicaciones independientes con funcionalidades accesibles como servicio.

Los servicios web constituyen la implementación más conocida de SOA, siendo SOAP uno de sus estándares más empleados. SOAP permite definir de forma muy completa el modo en que se intercambian los mensajes entre cliente y servidor. Sin embargo, en ciertos casos puede ser más conveniente utilizar tecnologías más simples como REST para mejorar su eficiencia. En el cliente, además de las clásicas interfaces web también existen las RIA (Rich Internet Applications), que permiten generar interfaces de usuario avanzadas en ciclos cortos de desarrollo. Gradiant tiene amplia experiencia en estas tecnologías y ha participado en varios proyectos relacionados.

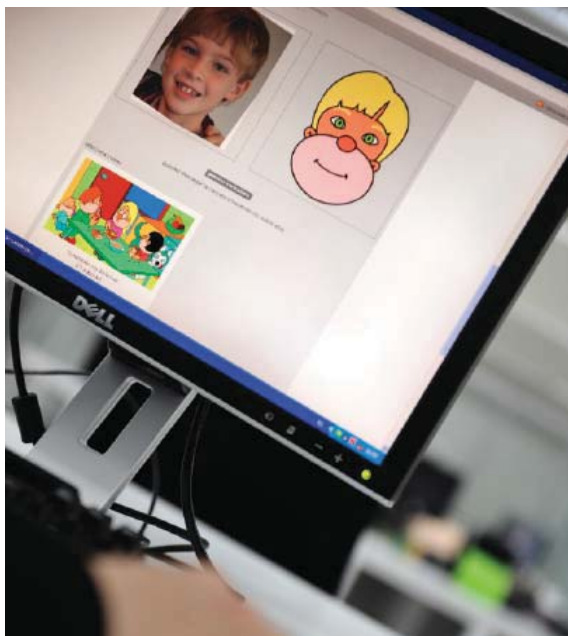
Por su casuística particular, dentro del campo de las aplicaciones merecen mención aparte las aplicaciones móviles, y en particular las aplicaciones dependientes del contexto. Se entiende por contexto el conjunto de datos que permite caracterizar personas, lugares u objetos y que son relevantes para la relación entre usuario y el sistema. La combinación de este paradigma on dispositivos móviles abre interesantes posibilidades en sanidad o industria, en las que trabaja Gradiant en distintos proyectos. Un ejemplo podría ser un sistema que permita la formación de personal adaptada a un contexto específico, que mediante técnicas de interacción no intrusiva facilite el acceso a los contenidos en el propio ambiente de trabajo.

In recent years, several solutions have appeared to develop efficient telematic applications according to the client-server model. Among the best established ones, SOA service-oriented architectures stand out, because they allow the integration of independent applications, whose functionalities are offered as services.

Web services represent the best-known implementation of SOA, using SOAP as the leading standard. SOAP permits the speedy definition of the process to exchange messages between the client and the server. Nonetheless, in certain situations the use of simpler technologies such as REST can be more advisable in order to improve performance. At the client side, apart from classic web interfaces, RIA (Rich Internet Applications) help to create advanced user interfaces in short development cycles. Gradiant

has broad experience in developing all these technologies and has taken part in several related projects.

In the field of application design, mobile applications, particularly context-dependent ones, deserve special attention. The context is the set of data that defines people profiles and locations or objects that are relevant for the relationship between the user and the system. The combination of this paradigm with mobile devices opens interesting application fields in public health or industry. An example could be a system to train personnel adapted to a specific context, using non-intrusive interaction techniques. This would facilitate access to relevant contents in the workplace.





## PROCESADO FACIAL FACIAL PROCESSING

1) **Reconocimiento Facial.** Aunque esta tecnología está relativamente madura en condiciones controladas, sigue habiendo grandes carencias en escenarios realistas (videovigilancia, álbumes de fotos, films...), donde nos encontramos con grandes variaciones de iluminación, edad, pose, y oclusiones. Es en estos escenarios donde se localiza el interés de Gradiant, con proyectos para reconocimiento facial en eventos multitudinarios y catalogación automática de contenido audiovisual.

2) **Caricaturización automática.** Mediante métodos de *machine learning* se aprende la forma de dibujar del artista y, a través de un *collage* automático, se generan caricaturas de nuevos usuarios. La personalización de cuentos infantiles es una de las aplicaciones de esta tecnología.

3) **Clasificación demográfica.** Al igual que la identidad del individuo, características como el sexo o la edad también pueden ser estimadas a partir de los rasgos faciales. Además de protección de menores en vídeos, y aplicaciones para control parental, estas tecnologías son de gran interés en el ámbito de la publicidad (Digital Signage), tanto para ofrecer contenidos personalizados como para estimar el impacto publicitario en centros comerciales.

4) **Procesado facial en dispositivos móviles.** El constante progreso tecnológico de los smartphones y tablets brinda una interesante oportunidad de extender las tecnologías de procesado facial a nuevos entornos. Por ello, otra línea de actividad es la migración de algoritmos de procesado facial a dispositivos Android.

1) **Facial recognition.** Nowadays, facial recognition technologies are relatively mature under controlled conditions. However, in realistic scenarios (video surveillance, photo collections, films...) we still find important shortcomings such as the high dependency on illumination, age, pose, and oclusions. The research interests of Gradiant are indeed focused on facial recognition for events with a large number of attendants and automatic cataloguing of audiovisual content.

2) **Automated caricature generation.** The drawing style of a given artist is taken on through machine learning technologies, and the composition of new caricatures is automatically performed by merging and morphing parts of training caricatures seen by the system. One of the applications of this technology is the personalization of books for children.

3) **Demographics classification.** Characteristics of individuals such as gender and age can be estimated by means of their facial features. Besides the protection of children's privacy in videos and parental control applications, these technologies have a great interest in the fields of marketing and advertising, both for providing personalized contents and for estimating the real impact of the advertisements..

4) **Facial processing in mobile devices.** The constant technological improvement of smartphones and tablets brings an interesting opportunity to extend facial processing technologies to these devices. Indeed, the migration of facial processing algorithms to mobile Android devices is one of Gradiant's currently active lines of research.



## ANÁLISIS DE VÍDEO AVANZADO

### ADVANCED VIDEO ANALYSIS

1) **Videovigilancia.** Una de las aplicaciones del análisis de información audiovisual que más interés recibe es la detección y el seguimiento de personas y objetos en secuencias de vídeo, por su relevancia en ámbitos como la videovigilancia, la gestión de tráfico, o el estudio del comportamiento de usuarios de áreas comerciales. Se trata de una tarea compleja, dadas las limitaciones del análisis en tiempo real y la variabilidad de los datos. En Gradiant se trabaja para obtener sistemas de seguimiento robustos ante oclusiones y cambios de iluminación, así como módulos de detección de objetos robados y abandonados, y sistemas capaces de detectar e interpretar conductas sospechosas.

2) **Análisis de secuencias deportivas.** Otra de las líneas en las que se está trabajando es el procesado avanzado de vídeo en deportes. Esta actividad se centra en el análisis de acciones, seguimiento de jugadores, seguimiento de trayectorias, etc. y donde el objetivo es proporcionar datos realistas del juego, que permitan elaborar estadísticas y proporcionar, tanto a jugadores como a entrenadores, información valiosa para mejorar su técnica y corregir sus acciones.

3) **Procesado en tarjeta gráfica.** Dada la capacidad de cálculo de las tarjetas gráficas (GPUs) y la aparición de paradigmas de programación paralela como CUDA de Nvidia, Gradiant investiga en esta dirección para incrementar la eficiencia de sistemas complejos de procesado audiovisual.

1) **Video surveillance.** One of the applications of audiovisual information analysis that is currently receiving more attention is the detection and tracking of persons and objects in video sequences, because of its relevance in fields such as video surveillance, road traffic management, or analysis of the behavior of customers in commercial areas. Gradiant is currently working on the development of systems with improved robustness against occlusions and illumination changes, modules for the detection of stolen or abandoned objects, and systems capable of detecting and interpreting suspicious behaviors.

2) **Analysis of sport sequences.** The advanced processing of video sequences for sports is another of Gradiant's active research avenues. We are focused on automatically analyzing the actions, tracking the players and trajectories, etc. in order to extract objective and quantifiable data about the game. This data will allow the generation of statistics and will provide, both to players and trainers, useful information for improving their techniques and correcting their actions.

3) **Signal Processing on Graphics Processing Units.** Given the great computation capacity of Graphics Processing Units (GPUs) and the appearance of parallel computation paradigms such as NVidia's CUDA, Gradiant is performing research in this direction in order to boost the efficiency of complex systems for audiovisual processing.



## PROTECCIÓN MULTIMEDIA

### MULTIMEDIA PROTECTION

La protección multimedia agrupa un conjunto de tecnologías y mecanismos de protección que se integran de la forma más transparente posible en los flujos naturales de información, y que protegen los datos e información multimedia no sólo durante su almacenamiento y transmisión por canales inseguros, sino también durante su procesado. La expertise de Gradiant se centra fundamentalmente en las siguientes tecnologías:

- **Watermarking y hash robusto.** Sus usos principales son la identificación robusta y trazabilidad de información multimedia, y como herramientas de control de integridad y autenticación, capaces de superar las limitaciones de las herramientas criptográficas clásicas. Un ejemplo de aplicación es la autenticación de secuencias de vídeo.

- **Cifrado selectivo.** Su uso principal es el control de acceso por niveles a la información multimedia, minimizando la complejidad computacional. Un ejemplo de aplicación es la protección de información sensible en secuencias de vídeo.

- **Procesado de datos en el dominio cifrado.** Esta tecnología se centra en el incremento de la confidencialidad y privacidad en aplicaciones de procesado de señal, posibilitando la ejecución de determinadas operaciones sobre señales cifradas sin acceder a sus versiones en claro. Ejemplos de aplicación son la protección de la privacidad en sistemas biométricos, de videovigilancia y minería de datos, aplicaciones seguras de telemedicina, y procesado de datos sensibles en entornos no seguros (por ejemplo, en cloud).

Multimedia protection encompasses an ensemble of technologies and protection mechanisms that are integrated in a seamless manner in natural information flows, protecting multimedia data not only during their storage and transmission over unsecure channels, but also during their processing. The expertise of Gradiant is mainly focused on the following technologies:

- **Watermarking and robust hashing.** Their main application fields are 1) the robust identification and traceability of multimedia data, and 2) authentication/integrity checking of multimedia, overcoming the limitations of classical cryptographic tools. An example of application is the authentication of video sequences.

- **Selective encryption.** Its main applicability is in the fine-grained access control to multimedia data, minimizing computational complexity. An example of application is the protection of sensitive information in video sequences.

- **Signal processing in the encrypted domain.** This technology aims at increasing the confidentiality and privacy of signal processing applications, making possible the execution of certain operations in encrypted signals without accessing their versions on the clear. Examples of application are the protection of privacy in biometrics, video surveillance and data mining systems, secure telemedicine applications, and processing of sensitive data in unsecure environments (in public Clouds, for instance).

## INTERFACES HOMBRE-MÁQUINA (HCI)

### HUMAN-COMPUTER INTERFACES (HCI)

1) **Computación afectiva.** La computación afectiva persigue determinar, a partir de las expresiones faciales, movimientos corporales o de las características de la voz, el conjunto de emociones y comportamientos que exhiben las personas. A través de estas señales sociales es posible clasificar las emociones de una persona dentro de uno de los seis estados emocionales básicos identificados por Paul Ekman (ira, tristeza, alegría, repugnancia, miedo, sorpresa), así como inferir otros estados emocionales más complejos, tales como depresión o interés. Además, también es posible determinar quién lleva la voz dominante en una conversación, o el potencial grado de éxito en la colaboración de un grupo de personas.

2) **Aplicaciones para HCI.** Además de la aproximación tradicional a HCI, centrada en la interfaz, esta línea de investigación también considera la perspectiva de la aplicación. En otras palabras, la mera disponibilidad de nuevas interfaces de usuario sugiere la creación de aplicaciones previamente inexistentes. Por ejemplo, las interfaces de movimiento basadas en infrarrojos o seguimiento de mirada han posibilitado la aparición de una nueva generación de ventanas virtuales, y las interfaces cerebrales sugieren juegos de competición completamente novedosos.

1) **Affective computing.** The objective of this discipline is to determine, by means of the analysis of facial expressions, body gestures or voice features, the set of emotions and behaviors unconsciously exhibited by people. By means of the analysis of these social signals it is possible to classify the emotions of a person according to the six basic emotional states identified by Ekman (anger, sadness, happiness, disgust, fear, surprise), and to infer more complex emotional states, such as depression or interest. Furthermore, it is also possible to determine who takes the lead in a conversation, or the potential degree of success for collaborations among groups of people.

2) **Applications for HCI.** Besides the traditional approach to HCI, focused on the interface, this research avenue also considers the application perspective. In other words, the availability of new user interfaces suggests the creation of previously nonexistent applications. For instance, motion interfaces based on infrared sensors or gaze tracking have made possible the appearance of a new generation of virtual windows, and the most recent brain-computer interfaces suggest completely novel competition games.



## SMART GRID

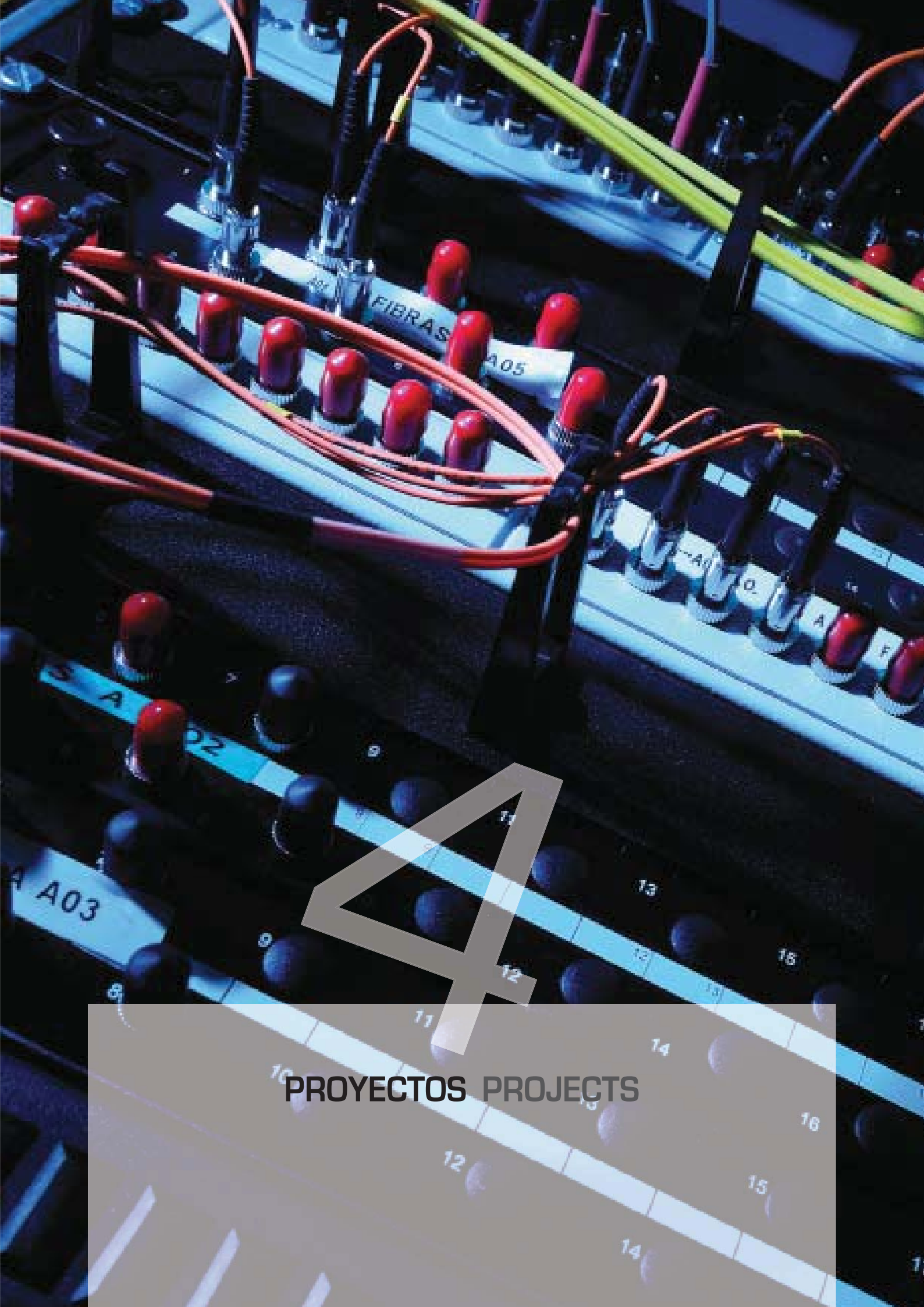
Esta línea contempla el diseño de técnicas de comunicación para apoyar el desarrollo de infraestructuras de transmisión de información para nodos distribuidos y no sincronizados, como pueden ser los dispositivos de medida y sensado o los electrodomésticos domésticos. En este contexto, los aspectos a abordar abarcan desde el diseño de formas de onda robustas para la capa física, por ejemplo modulaciones y códigos eficientes para dispositivos de bajo coste, hasta el diseño de protocolos de transporte basados en IP, robustos a la descentralización y latencias elevadas, como resulta común en redes de sensores distribuidos. Igualmente se abordan esquemas cross-layer para gestión y supresión de interferencia, técnicas de sincronización y estimación distribuidas, protocolos de seguridad para el envío de señales de control grid, así como la integración de la arquitectura de comunicación grid en las redes de banda ancha de próxima generación (NGN).

Gradiant ha comenzado la búsqueda de soluciones para infraestructuras de comunicación escalables con soporte de comunicaciones inteligentes (descubrimiento, establecimiento de sesión, etc) entre millones de sensores y actuadores heterogéneos. También se ha comenzado a trabajar en protocolos IMS para integrar el tráfico Smart Grid en redes de operador NGN, en seguridad y en técnicas de análisis y simulación para el dimensionamiento de dichas redes.

This avenue focuses on the design of communication techniques aimed at enabling the definition of an information transmission infrastructure for distributed and unsynchronized nodes, e.g., sensing and metering devices, and domestic appliances connection. In this framework, communication issues range from the design of robust physical layer waveform, e.g. new and efficient modulation and coding schemes for low cost devices, to the design of transport protocols, IP based, resilient to decentralized and high latency communication architectures, such as those typical of distributed sensor networks; from the design of cross layer techniques for interference management and suppression, to the design of distributed and cooperative coding, synchronization, and estimation techniques; from the definition of security protocols for the delivery of the grid control signals, to the integration of the grid communication architecture within the broadband next generation network (NGN).

Gradiant has started the search for solutions for scalable communication infrastructures supporting intelligent communication (discovery, session establishment, etc.) among millions of heterogeneous sensors and actuators; IMS protocols to integrate Smart Grid traffic into NGN operator networks; security; and analytical and simulation techniques to dimension NGN operator networks supporting Smart Grid traffic.





4

PROYECTOS PROYECTS

### **WITELLIGENCE**

**Cliente/Customer:**

**Wireless Galicia**

**Socio/Partner:**

**Grupo ATIS-INIBIC**

El objetivo general de este proyecto, es el establecimiento de un modelo teórico para el desarrollo del elemento central de un sistema de telemedicina que extienda los servicios sanitarios al hogar inteligente. Con la pretensión de obtener un estándar, se definen una serie de requisitos previos que el sistema debe satisfacer para un correcto funcionamiento.

La definición del modelo abarca, por una parte, sus necesidades hardware y, por otro lado, establece las directrices necesarias para el correcto desarrollo de la arquitectura de una plataforma software.

The general goal of this project is the definition of a theoretical model for the development of the central element of a telemedicine system that will extend health

services to the intelligent home. Seeking a standard, the project describes a series of prerequisites the system must fulfill for a correct operation.

The definition of the model covers, on the one hand, its hardware needs, and, on the other, the directives for the correct development of the architecture of a software platform.

### **KPSLAI**

**Socio/Partner:**

**Optare Solutions**

El proyecto KPSLAI investiga técnicas para obtener la información necesaria para los KPIs (identificadores clave de desempeño) de interés para los procesos de negocio incluidos en los sistemas gestionados (SaAs), de forma que el cliente pueda confiar plenamente en que el servicio que está recibiendo cumpla los acuerdos de nivel de negocio (SLA) firmados con el proveedor.



Project KPSLAI researches techniques to obtain required information for KPIs (Key Performance Indicators) of interest to the business processes included in SaAs, so that the customer will be fully assured that the service satisfies the service level agreements with the provider.

### WI-MOB112

**Socio/Partner:**  
**Quobis Networks**

El proyecto consiste en la creación de una solución de telecomunicación completa basada en GSM que pudiese desplegarse en situaciones de emergencia, sustituyendo a los sistemas tradicionales que emplean los servicios de atención a incidencias. La solución permite que los ciudadanos que posean un teléfono móvil utilicen la red (siempre dando prioridad a los servicios de emergencia) para alertar de situaciones de peligro.

El sistema consiste en estaciones base GSM autónomas que se comunican entre ellas y con la red principal mediante redes WiMAX Mobile, implementadas mediante tecnología SDR (Software-Defined Radio).

This project consisted of the creation of a full telecommunication solution based on GSM, to be deployed in emergency situations. It can replace the traditional communications systems of security bodies. The solution allows citizens to use their mobile phones at the same time, with a lower priority.

The system consists of autonomous GSM base stations that communicate with each other and with the backbone using WiMAX Mobile networks. The base stations have been implemented with SDR (Software-Defined Radio) technology.

### VIBRA-EOLO

**Socio/Partner:**  
**Elempo Labs, Sinais**

Este proyecto consiste en el estudio, diseño e implementación de varios subsistemas

electrónicos para la adquisición, acondicionamiento y procesado de la información de vibraciones para mantenimiento predictivo de aerogeneradores, con el fin de validar tecnologías bajo estudio.

En el campo del procesado digital de la señal, se estudian técnicas avanzadas de detección de defectos en rodamientos o cajas de engranajes, como análisis de impulsos de choque o detección del valor pico. Se estudia también el procesado mediante técnicas básicas de análisis de vibraciones, como valores globales, formas de onda o espectros, así como mediante herramientas avanzadas como análisis de órdenes y demodulación.

This project consists of the study, design and implementation of various electronic subsystems to acquire, prepare and process information on machinery vibration for predictive maintenance of aerogenerators, in order to validate technologies under study.

The project involves advanced signal processing techniques to detect defects in bearings or gear boxes, such as shock impulse analysis or peak value detection. It also studies basic vibration analysis or advanced tools such as order analysis or demodulation.

### QUIROTEC

**Cliente/Customer:**  
**Wireless Galicia**  
**Socio/Partner:**  
**ARCEA Xestión de Recursos Naturales SL**

El proyecto Quirotec consiste en la monitorización a largo plazo de las variaciones temporales y espaciales de la presencia y abundancia relativa de murciélagos fuera de sus refugios y de las variables que pueden explicarlas. Para ello se emplean redes de sensores sin hilos, sensores de ultrasonidos y localización geográfica en tiempo real de los puntos de muestreo.

El proyecto se desarrolla a través de un caso piloto que analiza el microhábitat de los murciélagos en las áreas urbanizadas del Parque Nacional Marítimo Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia.

Project Quirotec consists of the long-term monitoring of spatial and temporal variations of the presence and relative abundance of bats outside their refuges, and the variables that may explain these. It is based on wireless sensor networks, ultrasound sensors and real-time location of sampling points.

The project will be based on a pilot that will analyze the microhabitat of bats in urban areas in the National Park of Atlantic Islands, Spain.

### SECANI

**Sistema de Aprendizaje Interactivo para el Hogar Digital**

**Interactive Electronic Learning System for the Digital Home**

**Socio/Partner:**

**Universidad de Vigo**

Se trata de un proyecto de investigación financiado por la Xunta de Galicia, liderado por Gradiant, en el que también participa la Universidad de Vigo como entidad subcontratada. El objetivo es la definición de una plataforma para el desarrollo de contenidos interactivos para entornos domésticos. En este marco, se persigue crear un nuevo modelo educativo basado en el aprendizaje informal y la difusión telemática de contenidos interactivos para TV, a fin de atraer a los sectores sociales actualmente menos involucrados en la Sociedad de la Información. Así, se pretende realizar una adaptación de los dispositivos existentes en el salón de los hogares para construir un espacio de aprendizaje informal altamente efectivo.

This is a research project funded by Xunta de Galicia, Spain, led by Gradiant, with the collaboration of University of Vigo as a subcontracted entity. Its main objective is a development platform of interactive contents for home environments. For this purpose, the project pursues a new educational model based on informal learning and television broadcast of interactive contents. It is expected that this approach may appeal to social sectors that are less involved in the Information Technologies Society. Existing home multimedia devices

will be integrated into a highly effective, informal learning space.

### CLOUDMEUP

**Cliente/Customer:**

**Ednon, Imaxdi, Indra Software Labs, Saec Data**

Es un proyecto integrado del Fondo Tecnológico gestionado por el CDTI, con un importe global de cuatro millones de euros. Participan Indra Software Labs, como líder, Ednon, SAEC-DATA e Imaxdi, además de Gradiant como ente investigador subcontratado. CloudMeUp investiga tecnologías Cloud orientadas a producto, incluyendo todos los niveles de servicio (IaaS, PaaS y SaaS) y sus problemáticas transversales, como almacenamiento, seguridad y calidad de servicio.

This is an integrated project supported by the Fondo Tecnológico fund of CDTI, Spain, with a total budget of four million Euros. The project partners are Indra Software Labs, as consortium leader, Ednon, SAEC-DATA and Imaxdi. Gradiant participates as a subcontracted entity. CloudMeUp will research Cloud technologies of interest for the market, including its different service levels (IaaS, PaaS and SaaS) and the transversal problems therein, such as storage, security and quality of service.

### DINAQOS

**Cliente/Customer:**

**Imaxdi**

El objetivo del proyecto Dinaqos, "Investigación y Desarrollo de QoS en Redes de Televisión a Gran Escala Mediante Asignación Dinámica de Prioridades", es desarrollar un esquema que proporcione calidad de servicio a flujos cuyas prioridades varían agresivamente en redes IP interiores a gran escala. Es una colaboración con la empresa Imaxdi.

La propuesta es escalable y transparente, de manera que se aísla a las aplicaciones de la complejidad de las redes y la administración subyacentes. Para ello se implementará una API o middleware que proporcione los niveles de calidad de servicio deseados e integre el control y administración de calidad de servicio.

Project Dinaqos, "Research and development of QoS in large-scale telesurveillance networks by means of dynamic priority assignment", in collaboration with Imaxdi, seeks to develop a schema to provide quality of service (QoS) to flows whose priorities evolve aggressively in large-scale indoor IP networks. The proposal is scalable and transparent, so that the application level is decoupled from the underlying networking and management complexity. For that purpose we will implement an API or middleware to provide the required quality of service levels and integrate QoS control and management

## PLATAFORMA DE SERVICIOS IPTV IPTV SERVICE PLATFORM

**Socio/Partner:**  
**Arantia 2010**

La plataforma de servicios IPTV es un proyecto en colaboración con la empresa Arantia 2010. Consiste en el diseño y creación de una plataforma multimedia completa para la distribución IP de servicios en entornos hospitality, tales como hoteles, áreas residenciales, hospitales, etc. Los posibles servicios comprenden, además de vídeo bajo demanda, música ambiental, compra electrónica, servicio de noticias o servicio telemático de habitaciones. El proyecto abarca el software y el hardware de los terminales de usuario, de forma integral.

This project, in collaboration with Arantia 2010, pursues the design and development of a complete multimedia platform for the distribution of IP services in hospitality environments, such as hotels, residential areas, hospitals, etc. In addition to video-on-demand, other possible services are ambient music, e-commerce, news or room e-service. The project covers the

complete hardware and software design of user terminals for hospitality scenarios.

**INTUR**  
**Socio/Partner:**  
**Info JC**

Es un proyecto en colaboración con la empresa InfoJC. En él se investigarán y desarrollarán nuevas técnicas de recolección de datos personales basadas en detectores WPAN, así como las herramientas que permitan caracterizar y analizar el turismo a partir de dichos datos. Para conseguirlo, se plantean una serie de objetivos específicos, entre los que destacan la identificación de las principales variables de estudio relacionadas con el sector turístico, el diseño e implementación de un sistema de monitorización de personas y el diseño de algoritmos de inteligencia artificial para tratamiento de datos sociológicos.

This project, in collaboration with InfoJC, will research and develop new WPAN-based people tracking techniques. Moreover, new data mining techniques will be investigated for characterizing and analyzing the behavior of tourists. The goals include the identification of the key parameters that define tourism; the design and development of a system to monitor people and the design of artificial intelligence algorithms to process sociological data.

**FEMORA**  
**Socio/Partner:**  
**Ednon**

Es un proyecto en colaboración con Ednon. FEMORA ofrecerá formación para el personal de enfermería mediante teléfonos móviles dotados de capacidad multimedia y realidad aumentada. El ámbito sanitario es altamente dinámico y los rápidos avances de la medicina obligan al personal a someterse a una constante renovación. Empleando códigos QR repartidos por el hospital, FEMORA permitirá a las enfermeras acceder a información multimedia y guías para la realización de determinados procedimientos sin desplazarse de su lugar de

trabajo. Esto acelerará el proceso de aprendizaje, la estabilización de nuevas técnicas e, indirectamente, mejorará la atención a los pacientes.

In this project Gradiant collaborates with Ednon. The health sector is highly dynamic and advances in medicine take place at a rapid pace. For this reason, medical staff should receive continuous formation. FEMORA seeks to provide training for nurses based on mobile phones equipped with multimedia and augmented reality technology. It will rely on QR codes, from which FEMORA will allow nurses to access multimedia information and guidelines on medical practice in the work place. This will speed up the learning process and the stabilization of new techniques and, indirectly, will improve patient care.

### INTREX NG

**Socio/Partner:**  
**Optare Solutions**

Es un proyecto en colaboración con Optare Solutions SL. El objetivo es simplificar los procesos de provisión, en lo referente a las tareas externas a la operadora. Para ello se pretende homogeneizar procesos y entidades, investigando los mejores modelos, a fin de facilitar la integración con mecanismos de provisión ágiles para las operadoras a coste competitivo. Los resultados están orientados a su externalización como Software as a Service (SaaS). Se presentará un prototipo funcional que ilustrará cómo transformar el modelo de integración en un operador en un servicio externo.

The goal of this project, in collaboration with Optare Solutions, is the simplification of provisioning processes, regarding tasks that are external from the operator's perspective. For this purpose, the project will

homogenize processes and entities, identifying the best models for their integration with efficient provision mechanisms at reasonable costs. The results will be outsourced as Software as a Service (SaaS). The project will produce a functional prototype that will illustrate how to turn the integration model of an operator into an external service.

### BRICOPRINT

**Socio/Partner:**  
**Tórculo Artes Gráficas**

El objetivo es la creación de una plataforma interactiva en línea para generar nuevos productos gráficos completamente personalizables, categorizados según el sector al que pertenezca el cliente. La plataforma estará además integrada con el ERP de la empresa.

This project, in collaboration with Tórculo Artes Gráficas, pursues an interactive on-line platform to generate fully personalized graphics, adapted to different customer sectors. The platform will be integrated in the ERP software of the company.

### NUCOMA

**Nuevas Comunicaciones Marítimas.**  
**Nex Maritime Communications**

**Cliente/Customer:**  
**Activo Comunicaciones**

Consiste en la implementación de una pasarela de mensajes entre los sistemas de supervisión y control marítimo y el sistema AIS. Gracias a este proyecto podrán percibirse a través de dicho sistema dispositivos AtoN conectados a SSRMS, como boyas o faros. De esta forma, los usuarios del sistema AIS verán las ayudas a la navegación como sistemas AIS virtuales en sus pantallas, sin necesidad de adquirir nuevo equipamiento. El gestor podrá crear dispositivos AIS virtuales y asociarlos a un dispositivo AtoN no AIS.

This consists of the development of a message gateway between the maritime supervision & control system and the AIS system. It will allow the perception of AtoN

devices linked to the SSRMS system, such as buoys, through the AIS system. Consequently, AIS users will see navigation aids as virtual AIS systems on their screens, and, therefore, they will not have to purchase new equipment. The manager will be able to create virtual AIS devices and associate them with non-AIS AtoN devices.

### **+QUE\_MAR**

**Cliente/Customer:**  
**Quobis Networks**

Fue un proyecto englobado en las subvenciones para la innovación tecnológica relacionadas con el Xacobeo 2010, cofinanciadas por el fondo europeo de desarrollo regional (FEDER). +QUE\_MAR daba asistencia a los peregrinos de la "Ruta del Mar de Arousa y del Río Ulla", ofreciendo los siguientes servicios: red social de peregrinos de la ruta, posibilidad de realizar un recorrido virtual gracias a un pequeño juego, y seguimiento en tiempo real, incluso cronometrando los tiempos entre etapas, de los usuarios que desearan recorrer el camino en sus barcos.

This was a project supported by the Xacobeo 2010 fund for technological innovation, jointly supported by the European fund for regional development (FEDER). It sought to assist the pilgrims along the Mar de Arousa and Río Ulla traditional route, offering services such as social networks and virtual pilgrimage games, as well as a mobile portal with touristic information, goals and rankings for tourists who traveled by boat.

### **FAVOR**

**Socio/Partner:**  
**Ednon**

El proyecto parte de la necesidad de renovación frecuente de personal en diferentes ámbitos de las empresas de automoción. FAVOR permitirá la formación virtual del nuevo personal mediante dispositivos móviles dotados de capacidad multimedia, realidad aumentada y reconocimiento de voz, que ofrecerán guías sobre el uso de

instrumentación y maquinaria de producción. De esta forma, los nuevos trabajadores podrán desempeñar sus funciones sin interferir en el trabajo de sus compañeros con mayor experiencia, minimizando las interrupciones de la cadena de producción, los errores humanos y los accidentes laborales.

In the automotive sector there is a continuous renewal of technical personnel. FAVOR will support virtual training of new workers using mobile devices equipped with multimedia capabilities, augmented reality and speech recognition. It will offer guidelines for using instrumentation and production machinery, assisting employees in their roles without interfering with the work of senior personnel. Thus, it will help to reduce disruptions in the production chain.

### **MONITORIZACIÓN POR ZIGBEE** **ZIGBEE MONITORING PLATFORM**

**Socio/Partner:**  
**Level Telecom**

Desarrollo de un módulo coordinador Zigbee, que permite que el dispositivo BEN-G2 de Level Telecom pueda interactuar con una red Zigbee doméstica. Asimismo, se ha colaborado en el desarrollo de un nodo router, a fin de extender el área de operación de la red antedicha mediante las capacidades de encaminamiento en malla de Zigbee, y de un colgante de alerta para detección de caídas de personas dependientes. El colgante cuenta con un botón de pánico, que se comunica por la misma red.

This project is a collaboration with Level Telecom to develop a Zigbee coordinator module that allows the BEN-G2 device –built by Level Telecom– to interact with a Zigbee home network. Gradient has also participated in the design of a router module, which extends the operating area of the home network through the mesh capabilities of the Zigbee standard, and in the design of an alert device to detect falls of elderly people. The device has a panic button and it communicates through the same network

## PHOBOS

**Socio/Partner:**

**Universidad de Vigo**

El proyecto Phobos (PHOtonic BrOadband Switching) aborda el potencial de los nuevos dispositivos y tecnologías ópticas en la evolución de las redes actuales, tanto en el acceso como en los sistemas de conmutación centrales. Se estudia además la factibilidad y las prestaciones de la WDM-PON y se proponen nuevos esquemas de multiplexación multiservicio y de radio sobre fibra. El objetivo más ambicioso del proyecto es el diseño e implementación de un banco de pruebas de un conmutador totalmente óptico con una capacidad agregada superior al Tbps. Se implementará además el paradigma OCS y se estudiarán sus prestaciones mediante análisis y simulación.

Project Phobos (PHOtonic BrOadband Switching) focuses on the vast possibilities of new optical devices and technologies in the evolution of current networks, both in the access segment and in backbone switching. It will also study the feasibility and performance of WDM-PON, and it will propose new multiservice multiplex schemas and RoF systems. The most challenging goal is the design of a state-of-the-art benchmark of a fully optical switch with an aggregate capacity above 1 Tbps. In this, we will implement the OCS paradigm and study its performance by analysis and simulation

## SAFECLLOUD

**Socio/Partner:**

**Universidad de Vigo**

El proyecto SAFECLLOUD (Seguridad y Privacidad con Tecnologías de Procesado Cifrado en Cloud Computing) ofrecerá una solución de privacidad para Cloud que no exigirá que el usuario confíe en el proveedor de servicio, basada en procesado en el dominio encriptado.

Se implementará un conjunto de primitivas seguras distribuidas, de modo que, de forma totalmente transparente para el cliente, se puedan ejecutar las operaciones

en servidores remotos del Cloud, sin que estos tengan acceso a los datos o los resultados en ningún momento.

El objetivo final del proyecto se materializará en una plataforma como servicio que permitirá la ejecución de aplicaciones remotas de forma confidencial (trabajando con datos cifrados). Se implementará una aplicación real en la nube (SaaS) que emplee todas las funcionalidades del nivel PaaS como prueba de concepto.

Project SAFECLLOUD (Security and Privacy with Encrypted Processing Technologies in Cloud Computing) will offer a Cloud privacy solution that will not demand the user to trust the service provider, relying on encrypted domain processing.

We will implement a set of secure distributed primitives, so that, in a completely transparent way, it will be possible to execute remote operations in Cloud servers, denying them access to the clear versions of data and results.

The final goal of the project will be a platform as a service that will permit remote execution of private operations (working on ciphered data). As a proof-of-concept, we will implement a real Cloud application (SaaS) that will employ all Paas functionalities.

## MEFISTO

**Socio/Partner:**

**Universidad de Vigo**

Es un proyecto de investigación financiado por la Xunta de Galicia, en el que también participa la Universidad de Vigo. Mefisto estudiará la viabilidad del tráfico Smart Grid en una red de operador. Se modelarán los datos generados para dimensionar el ancho de banda y los recursos computacionales necesarios y se adaptarán los protocolos IMS para la señalización a gran escala. Se considerarán situaciones especiales como la interrupción de servicio, la recuperación tras apagones masivos o el ciclo de carga de los coches eléctricos. Los

sistemas desarrollados equilibrarán el tráfico de señalización y predecirán los intervalos temporales adecuados para recoger las medidas de consumo.

This is a research project funded by Xunta de Galicia, Spain, in which University of Vigo also participates as a subcontracted entity. Mefisto will study the feasibility of integrating Smart Grid traffic into an operator network. The traffic will be modeled to plan bandwidth and computational resources adequately, as well as to adapt IMS protocols to large-scale signaling. We will consider special cases such as service interruption, recoveries after massive blackouts and the load cycles of electrical cars. The systems under development will balance signaling traffic and will predict the appropriate intervals to collect monitoring data.

### GAME-TEL

**Coordinador/Coordinator:**

**ATOS Origin**

**Socio/Partner:**

**CEPAL, Technosite, Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Vigo**

GAME-TEL es un sistema software de código abierto para desarrollar, ejecutar y evaluar juegos y simulaciones educativas adaptados al itinerario formativo, el perfil del usuario, los objetivos educativos o las preferencias personales.

El sistema comprende diversos módulos interconectados que permiten la integración de los juegos y simulaciones y los recursos de mayor éxito en las comunidades de enseñanza. Además, el sistema es multiplataforma, multiformato y multidispositivo, e incluye soporte para acceso a través de la televisión mediante tecnologías IPTV.

GAME-TEL is an open source software system for the development, execution and evaluation of educational games and simulations adapted to learning itineraries, user profiles, educational goals or personal preferences.

The system is composed of diverse interconnected modules that allow the inte-

gration of the games and simulations and diverse relevant resources of teaching communities. In addition, the system has multiplatform, multiformat and multidevice features, including TV access through IPTV technologies.

### GIGACONNECTIVITY LAB

**Coordinador/Coordinator:**

**Gigle Networks**

**Socio/Partner:**

**Fundació TCM Audiovisual**

Gigaconnectivity Lab ofrece una solución a la creciente necesidad de sistemas remotos escalables para desarrollo de tecnologías de conectividad Anywire, gracias a un acuerdo con Gigle Networks, en la actualidad parte de Broadcom.

Gigaconnectivity Lab satisfies the growing need for scalable remote systems for the development of Anywire connectivity technologies, thanks to an agreement with Gigle Networks, now part of Broadcom.

### SATURNO

**Coordinador/Coordinator:**

**Hispasat**

Saturno (Satellite Universal TV Redistribution Network) es un proyecto Avanza en el que participan Hispasat (en calidad de líder) y diversos fabricantes TIC españoles, además de Gradiant. Tiene como objetivo el desarrollo de sistemas que permitan aprovechar al máximo las capacidades de las plataformas de difusión vía satélite, actuales y futuras, así como facilitar el acceso a través de diferentes dispositivos multimedia existentes en el hogar. Para ello se diseñarán redes IP de hogar y comunitarias que puedan transportar la señal satelital directamente a los dispositivos finales de usuario. Será necesario convertir los protocolos típicos del campo satelital a los del mundo de la electrónica de consumo para conseguir interoperabilidad entre ambos.

Saturno (Satellite Universal TV Redistribution Network) is an Avanza project funded by the Ministry of Industry, Spain. In addi-

tion to Gradiant, the consortium includes Hispasat (as project leader) and diverse Spanish IT manufacturers. The main goal is the development of systems that will exploit the capabilities of present and future satellite broadcasting platforms, directly transporting contents to multimedia devices using home and community IP networks. In addition, it will be necessary to translate standard satellite protocols into home networking ones.

### SENSING BTS

**Socio/Partner:**

**Centum, iQube, Universidad de Vigo**

Se trata de un proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación a través del subprograma INNPACTO. El objetivo del proyecto es proporcionar al mercado global un sensor de señal de GSM basado en radio definida por software (SDR), que se pueda embarcar en un avión no tripulado (UAV), y que combine las capacidades de una estación base GSM y un servicio de localización de terminales móviles.

This project is funded by the Spanish Ministry of Science and Innovation through the INNPACTO subprogram. The goal of the project is to provide the global market with a GSM signal sensor based on software defined radio (SDR), to be carried in unmanned aerial vehicles (UAV). It will combine the capabilities of a GSM base station and a cell phone location system.

### MOBILIARIO INTELIGENTE

CON INTEGRACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA  
ACCESO A APLICACIONES DIGITALES

### INTELLIGENT FURNITURE

WITH INTEGRATION OF NEW TECHNOLOGIES FOR  
DIGITAL APPLICATION ACCESS

Es un proyecto integrado del Fondo Tecnológico gestionado por el CDTI. Participan Cosman Fábrica de Muebles, como líder, y Aluminio Mecanizado de Galicia (ALUMEGA). Gradiant participa como ente investigador subcontratado. El proyecto consiste en aumentar las funcionalidades de los muebles mediante la integración de tec-



nologías de la información y las comunicaciones, tales como conexión a Internet, adquisición de información sobre los objetos que contienen los muebles, incorporación de contenidos multimedia, etc.

This is an integrated project of the Fondo Tecnológico fund managed by CDTI, Spain. The consortium partners are Cosman Fábrica de Muebles, as the leader, along with Aluminio Mecanizado de Galicia (ALUMEGA). Gradiant participates as a subcontracted research entity. The project pursues the augmentation of furniture functionalities by incorporating information and communication technologies, such as internet connection, data acquisition about the objects inside the furniture, multimedia contents, etc.

## WIMOVE

En 2010 se pusieron en marcha diferentes subproyectos en el marco de Wimove, el proyecto de Fondo Tecnológico sobre equipamiento para tecnologías inalámbricas móviles, con especial énfasis en LTE y WiMAX. Dicho proyecto supuso la primera propuesta de Fondo Tecnológico aprobada por el CDTI en Galicia dentro del sector TIC, y cuenta con cinco empresas y operadores (Arteixo Telecom, Optare Solutions, Level Telecom, Gsertel y R) que subcontratan a Gradiant como centro de I+D. Wimove pretende actuar de impulso al desarrollo tecnológico de Galicia en las tecnologías que dominarán el mercado de los móviles en los próximos años, las cuales penetrarán si cabe más en nuestras vidas con una mayor capilaridad de la red e IP como soporte a la transmisión.

Throughout 2010 different subprojects were launched in the framework of Wimove, the Technological Fund project on equipment for mobile wireless technologies, with special focus on LTE and WiMAX. This project was the first proposal which was approved by CDTI in this Fund, integrating five companies and telcos (Arteixo

Telecom, Optare Solutions, Level Telecom, Gsertel and R) which hire Gradiant as their R&D center. The goal of Wimove is to foster the technical development of Galicia in those technologies which will be widely used in the mobile sector in the years to come, with complete IP support and more extended network granularity.

## EMULSION

**Cliente/Customer**

**Egatel**

**Socio/Partner:**

**Universidad de Vigo**

Este proyecto tiene como objetivo el desarrollo del modulador y demodulador de un sistema digital de comunicaciones orientado a dispositivos móviles tales como teléfonos, PDAs o terminales en vehículos. El sistema desarrollado posibilitará aplicaciones como la difusión de contenido multimedia, la transmisión de mensajes o los servicios de emergencia en tiempo real. Para conseguir un sistema suficientemente robusto y con un nivel adecuado de cobertura se empleará un esquema híbrido que combine las comunicaciones por satélite, operando sobre la banda S, con una red terrestre de repetidores similar a la empleada para la difusión de la TDT. Esta combinación supondrá una mejora efectiva en las actuales comunicaciones por satélite, extendiéndolas a escenarios móviles como trenes o automóviles.

This project aims at developing the modulator and demodulator of a digital communications system for mobile devices such as cellular phones, PDAs or vehicular terminals. The developed system will enable applications such as multimedia content broadcasting, messaging services or real-time emergency services. In order to achieve sufficient robustness and adequate levels of coverage, this system will use a hybrid scheme, combining satellite communications on S-band with a terrestrial gap-filler network similar to that used for DTT broadcasting. This combination will involve an effective improvement in current satellite communications, extending them to mobile scenarios such as trains or automobiles.

## MERMAS

Gradiant ha comenzado en 2010 a aplicar técnicas matemáticas de filtrado y predicción en el mundo de la distribución textil, como consecuencia de la demanda procedente de empresas líderes del sector. El procesado de señal es una disciplina que además de resultar fundamental en las aplicaciones más habituales a las que se enfrentan los investigadores de Gradiant, presenta soluciones a problemas que se dan en numerosos ámbitos. Así, en muchas ocasiones resulta de importancia analizar la consistencia de serie temporales de datos para valorar la presencia de posibles fallos en la toma de muestras, o predecir valores cuyo conocimiento es importante para las decisiones de negocio. En esta línea se contempla continuar aportando valor en el futuro haciendo uso de las herramientas matemáticas que cotidianamente se emplean en las telecomunicaciones, como los filtrados o las transformaciones en frecuencia, a problemáticas de otros sectores.

Gradiant has started in 2010 the application of mathematical techniques such as filtering and prediction to the clothing retail sector, as a result of the demand coming from leader companies in this field. Signal processing is a discipline which is commonly used by researchers in Gradiant to face many different problems and, in addition, it can offer solutions to problems in other fields beyond ICT. Thus, it is often of importance to analyze the consistency of time series to detect possible flaws in the sampling process, or to predict values which turn out to be important for business decisions. Gradiant foresees the continued application of mathematical tools commonly used in ICT, such as filtering or frequency transforms, to problems encountered in other disciplines.

## ESCOLMA

**Socio/Partner:**  
**Universidad de Vigo**

El proyecto Escolma centra su investigación en el desarrollo de algoritmos adaptativos para el acortamiento de canal y la conformación espectral mediante técnicas de procesado de señal digital y conforma-

ción de haz en sistemas MIMO (múltiples entradas/salidas).

Las técnicas de acortamiento de canal tienen como objetivo mitigar o eliminar los efectos del canal de comunicaciones, para facilitar con ello la correcta recepción de la señal. A su vez, las técnicas de conformación espectral se utilizan para modificar el espectro de la señal y ajustarlo en función de varios parámetros. Finalmente, el beamforming o conformación de haz actúa sobre la señal captada por las diferentes antenas para conseguir aumentar la calidad de la señal recibida mediante la combinación de las mismas. Escolma utiliza estas técnicas para desarrollar tecnología de vanguardia que mejore las prestaciones de las redes de distribución de frecuencia única.

Escolma focuses its research on the development of adaptive algorithms for channel shortening and spectral shaping by means of digital signal processing and beamforming in MIMO systems (Multiple input/Multiple output).

Channel shortening techniques are aimed at the mitigation or elimination of the effects of the communications channel, thus easing signal reception. In addition, spectral conformation is used to modify the spectrum of the signal and to adjust it according to several parameters. Finally, beamforming processes different antenna-received signals in order to achieve an improvement in the quality of the decoded signal by combining all of them. Escolma uses the aforementioned techniques to develop cutting-edge technology that improves the features of single-frequency distribution networks.

## CLAROS

**Socio/Partner:**  
**Universidad de Vigo**

El cese de la difusión analógica de televisión y su sustitución por la televisión digital tras el denominado apagón analógico, ha abierto la puerta al aprovechamiento de parte de la banda UHF. El uso de nuevos conceptos como la radio cognitiva hacen

posible el uso de los espacios libres del espectro (“claros espectrales”) para otros servicios, pues buscan un aprovechamiento más armónico del espectro. Los principales organismos de estandarización han preparado la primera normativa en este ámbito estudiando aspectos clave como la gestión del espectro, la coexistencia e interferencia entre sistemas radio, los conceptos de radio adaptativa y definida por software, etc.

Para detectar y seleccionar cuál de esos claros espectrales puede ser usado por un dispositivo cognitivo, las técnicas basadas en geolocalización se han posicionado como las más favorables. Siguiendo esa línea, el proyecto Claros pretende crear su propio software basado en bases de datos geo-referenciadas y modelos de propagación electromagnética que permita determinar aquellos claros espectrales que podrían ser usados por dispositivos de radio cognitiva, mientras se protegen las emisiones del resto de servicios de radio que compartan la misma banda espectral.

The analogue switch-off and the transition to digital television have motivated the exploitation of the UHF band. Using techniques such as Cognitive Radio, which makes a more efficient use of the band, the unused portions of the valuable spectrum (known as “white spaces”) can be reused for other services. The main standardization organizations have recently prepared the first regulation in this field based on studies about administration issues, coexistence and interference of radio systems, adaptive and software-defined radio, etc.

In order to detect and select which of these white spaces could be used for a cognitive device, geolocation techniques seem to be preferred. In line with this, Claros project tries to develop its own software prototype based on geolocation databases and electromagnetic propagation models. This tool will determine which white spaces can be used by a cognitive device, while guaranteeing that licensed services (which share the same frequency band) remain free of interference

## CORAGE

**Socio/Partner:**

**A.5 Security, Abertis Telecom, Alcatel-Lucent, Genaker, Iteam, Universidad Politécnica de Cartagena**

El proyecto tiene como objetivo principal el análisis de viabilidad y desarrollo de simuladores de servicios IMS en entornos de seguridad y emergencias sobre una red de radio cognitiva, utilizando tecnologías de comunicaciones IMT2000. Se aborda igualmente la idoneidad de las mismas para prestar servicios de emergencia y seguridad IMS en las nuevas bandas del espectro designadas tras la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones del 2007 y cuya implantación se realizará en nuestro país a partir del año 2015. Una vez analizadas estas tecnologías y seleccionada la candidata se definen los requisitos del receptor híbrido capaz de utilizarla con la calidad del servicio necesaria, y se realizan las correspondientes simulaciones.

The main goal of Corage is the development of an IMS services simulator in security environments over a cognitive radio network using IMT2000 communication technologies. The suitability of these technologies for IMS emergency and security services is also addressed on new spectrum bands designated after the 2007 World Radiocommunications Conference, and which will be implemented in Spain in 2014-2015. The different technologies are analyzed, and with the selected one, the requirements for a hybrid receiver are defined and the corresponding simulations are deployed.



## SIGNED

**Socios/Partner:**  
Bit Oceans, LAND, Global Security Intelligence, Università degli studi di Roma "Tor Vergata"

El proyecto Signed ha sido elegido por la Comisión Europea como uno de los financiados en la convocatoria "Research for SMEs" del año 2009, dentro del programa Capacities del VII Programa Marco. A través de esta convocatoria, la Comisión Europea busca apoyar a las PYMEs con el objetivo de que éstas mejoren su competitividad y sus capacidades de innovación mediante la puesta en valor de resultados de la investigación que se realiza en centros especializados.

Signed es un proyecto en colaboración entre cinco socios pertenecientes a tres países diferentes de la Unión Europea, agrupando a tres empresas y dos centros de investigación, entre los cuales se encuentra Gradiant. El proyecto se enmarca

en la detección y prevención del fraude en documentos impresos, área estratégica para las empresas participantes, con un gran potencial de mercado e impacto en la sociedad.

El reto tecnológico consiste en automatizar los procesos de detección de las manipulaciones y alteraciones que ha sufrido un documento impreso desde que ha sido generado por una fuente confiable. En el mercado existen soluciones para resolver este problema, como las comercializadas de forma pionera por Bit Oceans (Fividoc) y Land (SecurePaper). Sin embargo, estas soluciones todavía disponen de capacidad de evolución de cara a poder ser certificadas como soluciones de firma digital impresa. Este reto tecnológico es el objetivo del proyecto Signed.

Gradiant será responsable de la coordinación técnica del proyecto y llevará el peso de la investigación en las tecnologías base para la resolución del reto tecnológico planteado. La investigación se llevará a



cabo en colaboración con la Universidad de Roma "Tor Vergata", de acuerdo con los requisitos planteados por las empresas participantes, quienes además evaluarán y validarán los resultados.

Signed has been selected by the European Commission as one of the projects funded under the FP7 "Research for SMEs" Capacities Programme of the 2009 Call. By means of this program, the European Commission seeks to provide support to the European SMEs towards the improvement of their competitiveness and innovation capacity, by valorization of results of the applied research carried out by specialized entities.

Signed is a collaborative project with a trans-national consortium, belonging to three different EU countries and composed of three companies and two research centers. The project focuses on the problem of document fraud detection and prevention, an area which is strategic for the participating companies, and which has a strong

impact on markets and society.

The scientific challenge that is addressed consists of the automation of processes for detecting forgeries and tampering undergone by a printed document since it was generated by a trusted source. Currently, in the market there exist several solutions for solving this problem, such as the pioneering solutions by BitOceans (Fividoc) and Land (Secure Paper). However, still there is room for improvements, so that these solutions can be qualified as "printed digital signature" solutions. This is the main scientific challenge addressed by the project.

Gradiant is responsible for the technical coordination of the project and carrying out research in the technologies of interest for solving the technical problem. The research will be performed in collaboration with the University of Rome "Tor Vergata", according to the requirements given by the participating companies, who are also responsible for evaluating and validating the results.



## VISAGE

Verificación, análisis facial y estimación de edad en tarjeta gráfica para catalogación multimedia eficiente.

Verification, facial analysis and age estimation in graphics units for efficient multimedia cataloguing.

**Socio/Partner:**

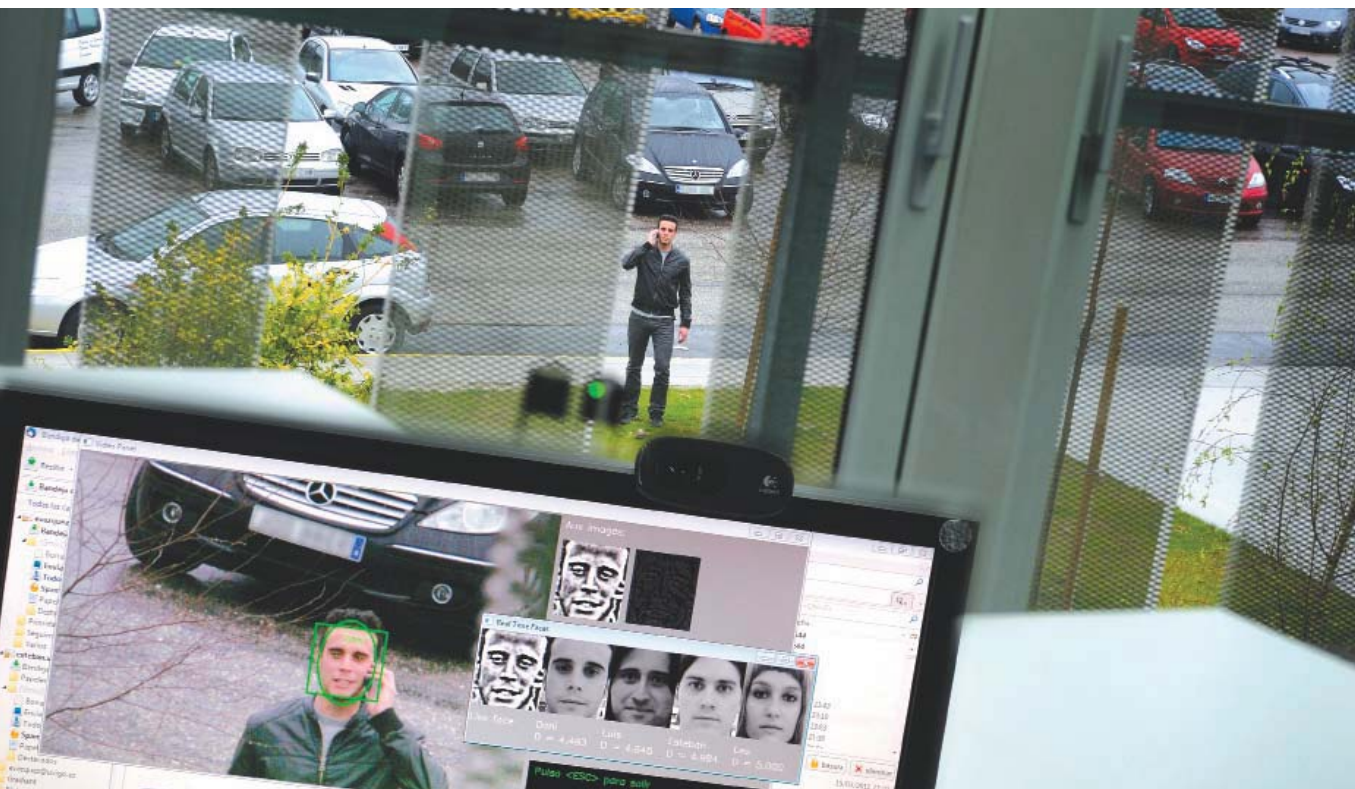
**Universidad de Vigo**

A pesar de los grandes avances en el campo de la biometría facial, el procesado de caras aún presenta importantes deficiencias. Así, no es habitual disponer de modelos matemáticos que permitan seleccionar métodos óptimos para comparación y clasificación. Uno de los objetivos principales del proyecto Visage (Verificación, análisis facial y eStimación de edAd en tArjeta Gráfica para cataloGación multimEdia Eficiente) es precisamente ahondar en los funda-

mentos teóricos de estos sistemas. Para ello se trabajará principalmente en conocer los modelos estadísticos que rigen el comportamiento de las muestras biométricas, aplicando herramientas clásicas de la teoría de la información para calcular las limitaciones intrínsecas (reales) de los sistemas de reconocimiento facial. La combinación de modelos teóricos, características apropiadas y nuevos paradigmas de clasificación potenciará las prestaciones de los sistemas biométricos.

Además, en Visage se tratan otros aspectos de carácter más aplicado:

- Estudio de nuevos esquemas biométricos (preprocesado, descriptores, clasificadores) que permitan enfrentarse a la alta no linealidad de los subespacios donde residen las caras.
- Estudio de técnicas de detección y fitting de rasgos faciales, explorando el uso de modelos de apariencia discriminativos y clasificadores jerárquicos.
- Estudio del problema de la variación de las características faciales a lo largo del tiempo (aging o envejecimiento).
- Análisis de sistemas que preserven la privacidad de los datos biométricos.



En su vertiente más aplicada, el proyecto emplea nuevas herramientas de programación como el entorno CUDA de NVidia, aprovechando la gran capacidad de procesado en paralelo de las tarjetas gráficas (GPUs) para implementar algunos de los módulos desarrollados. El resultado final será un demostrador para la catalogación y búsqueda eficiente en material audiovisual.

Besides the great advances in facial biometrics, the general problem of face recognition is still not solved. In fact, the mathematical models that will allow the selection of optimum methods for comparison and classification are generally very difficult to obtain. One of the main goals of the Visage project (Verification, Facial Analysis and Age Estimation in GPUs for Efficient Multimedia Cataloguing) is to study in depth the theoretical foundations of these systems. In order to achieve such a goal, the statistical models that govern the behavior of biometric samples will be analyzed, applying classical Information Theory tools to calculate the intrinsic limitations of face recognition systems. The combination of theoretical models, appropriate features and new classification paradigms will improve the performance of biometric systems.

Moreover, Visage will analyze the following topics:

- Novel biometric schemes (preprocessing, features, classifiers) to tackle the high non-linearity of the subspaces where faces lie.
- Novel facial feature detection and fitting techniques, taking advantage of discriminative models and hierarchical classifiers.
- Aging.
- Privacy-related issues in biometrics.

Finally, Visage will exploit NVidia's CUDA architecture and programming environment to take advantage of the parallel processing capacity of GPUs and implement some of the developed modules. The final result will be a tool to catalogue and efficiently search into audiovisual content.

## SINANI

Servicios y dispositivos adaptados a personas con discapacidad para la búsqueda y fomento de empleo.

Services and devices adapted to disabled people for their integration in the labor market.

**Socio/Partner:**

**Universidad de Vigo**

Este proyecto nace con el objetivo de mejorar las posibilidades de acceso a la sociedad de la información de las personas con algún grado de discapacidad, y facilitar su integración en el mercado laboral. En concreto, se aborda la creación de una plataforma diseñada específicamente para personas en situación de dependencia que, a través de la TV del hogar, tengan un acceso más sencillo a la búsqueda de empleo, su capacitación en el uso de los servicios digitales, y el teletrabajo.

El proyecto se basará en una arquitectura open source, abierta y modular, basada en estándares del mundo web, que facilite la incorporación y desarrollo de nuevos servicios de terceros a la propia plataforma. En particular, el interés científico del proyecto se basa en la utilización de un nuevo dispositivo, el Home Theater Personal Computer (HTPC), y la creación de nuevas interfaces de usuario accesibles para personas con minusvalía, diseñadas para entornos domésticos. En concreto, se ahondará en la creación de sistemas capaces de interpretar gestos y movimientos, ofreciendo de este modo un entorno adaptado a las personas con distintas discapacidades motoras, y constituyendo una primera vía para su e-inclusión.

This project is aimed at simplifying the access of disabled people to the information society and providing tools that will support them in joining the labor market. In particular, the project aims at the creation of a platform specifically designed so that disabled people can use the television in their homes as a simple gateway to engage in job searches and remote working.

The project utilizes an open source modular architecture, based on web standards, in order to enable the future addition of new services by third parties. This architec-

ture is based on the capacities provided by modern HTPC devices (Home Theater Personal Computer) and advanced user interfaces designed for household use by disabled people. In particular, the design of the interfaces will be focused on systems capable of interpreting gestures, thus providing an environment adapted to people with different kinds of motor disabilities.

### PROSSAE

Procesado de señales sociales afectivas y emocionales.

Processing of affective and emotional social signals

Las señales sociales como los gestos, la risa o el tono de la voz nos aportan información sobre la personalidad, las emociones, o la actitud de una persona. Uno de los grandes retos tecnológicos del siglo XXI consiste en poder analizar ese tipo de señales de forma automática, con el fin de poder actuar en consecuencia y disponer de interfaces hombre-máquina capaces de interactuar emocionalmente con el usuario.

El proyecto Prossae se plantea como un estudio e integración de las distintas tecnologías audiovisuales que permiten conocer los aspectos emocionales y de personalidad de los individuos. El proyecto permitirá ahondar en el conocimiento de los retos existentes dentro de este campo a todos los niveles: modelado de características, adquisición de la información, procesamiento de la información adquirida, y finalmente a nivel de aplicación final.

El trabajo realizado en Prossae será de interés para un gran número de sectores productivos relacionados con la Sociedad de la Información, facilitando por ejemplo la e-inclusión de sectores de la población tradicionalmente excluidos. Otra aplicación directa serán los sectores del comercio y de la publicidad, donde las interfaces hombre-máquina avanzadas podrán ejercer de puntos de información, de publicidad o de venta directa. Otros sectores de aplicación directa de los resultados son el de la enseñanza (e-learning o v-learning), el ocio (videojuegos social y emocionalmente inteligentes) o el turismo.

Por otro lado, Prossae proporcionará herramientas de medición objetiva de aspectos sociales y de la personalidad de los





individuos, que hasta ahora sólo podían ser evaluados subjetivamente. Esto podrá ser empleado como herramienta de apoyo a la investigación, diagnóstico o seguimiento de tratamientos dentro del campo de la psicología o la medicina general.

Social signals such as gestures, laughing or tone of voice provide information about the personality, emotions or attitude of a given individual. The automated analysis and interpretation of this kind of signal for emotionally aware human-machine interfaces is one of the great technical challenges of the 21st Century.

Prossae addresses the study and integration of the different audiovisual technologies that allow the extraction of information about the personality and emotional status of individuals. The project will delve into the existing technical challenges at all levels: features extraction, acquisition of information, processing, and final applications. The work that will be carried out in Prossae will be of high interest for a number of sectors related to the Information Society, contributing for instance to the e-inclusion of traditionally excluded population sectors. Other fields of application are marketing and advertising, e-learning and

v-learning, entertainment (serious/emotional games) and tourism.

On the other hand, Prossae will provide tools for objective measurement of the social aspects and the personality of individuals, which so far could be evaluated only on a subjective basis. Thus, this project will constitute a supporting tool for research, diagnosis and evaluation of treatments in the fields of psychology or general medicine.

## VIXIA

**Cliente/Customer:**

**DNET**

El objetivo fundamental de Vixia es atacar el problema del reconocimiento automático de caras en escenarios de gran complejidad, tales como accesos a congresos y eventos, donde debido al carácter diplomático o institucional del mismo, por el perfil de los participantes o un alto nivel de riesgo policial, son precisas medidas excepcionales de seguridad.

El escenario en el que se enmarca el proyecto se caracteriza por unas condiciones de iluminación no controladas, donde los

usuarios no actúan de forma colaborativa y la gestión de los datos capturados debe realizarse en tiempo real. Vixia está enfocado a adquirir los conocimientos tecnológicos necesarios en biometría facial para incrementar el nivel de seguridad de sistemas de acceso basados en identificadores de radiofrecuencia (RFID), proponiendo un esquema combinado de tarjeta física con datos biométricos, los cuales son personales e intransferibles.

The main objective of the Vixia Project is to solve the problem of automatic facial recognition in highly complex scenarios such as access control at events with a large number of attendants, which demand top security measures because of the institutional character of the event, the attendance of personalities, or a high risk of intrusion.

The application scenario of the project is characterized by non-controlled illumination conditions, non-collaboration of the users, and need for real-time management of the captured data. Vixia is aimed at the acquisition of the necessary technical knowledge in facial biometrics for increasing the security level of access control systems based on radio-frequency identifiers (RFID). To this end, a combined scheme is being developed, using both physical access cards and processing of biometric features, which are personal and nontransferable..

### **SAVE**

**Sistema Avanzado de Videovigilancia Eficiente con Tarjeta Gráfica.**

*Advanced and efficient video surveillance system with graphics processing units.*

**Cliente/Customer:  
Bastet Ingeniería**

En el campo de la seguridad, Gradiant ha establecido una colaboración con la empresa Bastet para lanzar el proyecto Save.

Aunque esta línea ha recibido un gran esfuerzo investigador durante años, los actuales sistemas de videovigilancia todavía presentan muchas debilidades, como problemas para el seguimiento ante oclusiones o falsas detecciones ante cambios de iluminación. Además, se tiende a incorporar cada vez mayores capacidades de interpretación de las escenas, que proporcionen información de más alto nivel para facilitar la toma de decisiones.

En el proyecto Save se trabaja en desarrollo de nuevos algoritmos de detección, seguimiento e interpretación, capaces de detectar y seguir objetos móviles de forma fiable ante cambios de iluminación y oclusiones y de identificar amenazas a la seguridad, como objetos abandonados, intrusos o merodeadores. Por otro lado, las mayores exigencias en capacidad de análisis dificultan el mantenimiento de los requisitos de procesamiento en tiempo real, por lo que se propone la aceleración de algoritmos mediante implementación en tarjeta gráfica.

In the physical security field, Gradiant has established a collaborative venture with the company Bastet Ingeniería, to launch the project entitled Save: "Advanced System for Efficient Video Surveillance using Graphics Processing Units". Although this research avenue has received great input in the last few years, current video surveillance systems still present many weaknesses, such as tracking failures due to occlusions or false detections caused by illumination changes. In any case, the trend is to increase scene understanding capabilities, in order to provide higher level information to support decision making tasks.

The Save project aims at the development of new detection, tracking and interpretation algorithms, able to reliably detect and track moving objects in the presence of occlusions and illumination changes, and to identify security threats, such as object abandonment, intrusion and loitering. Nevertheless, greater analytical capabilities compromise real time processing requirements. Therefore, as part of the Save project, the developed algorithms will be accelerated using an implementation that exploits Graphics Processing Units (GPU)

## EMOCIONS

Herramienta emocional interactiva con identificación de expresiones espontáneas faciales.

Interactive emotional tool with identification of spontaneous facial expressions.

**Cliente/Customer:**

**Continental Producciones**

El objetivo del proyecto Emocions es el diseño y desarrollo de una herramienta educativa emocional con capacidad de identificar en tiempo real expresiones faciales espontáneas de los usuarios, inferir su estado emocional e interactuar con ellos en consecuencia. Con esta finalidad, se crearán contenidos que permitan generar guiones personalizados, adaptándose al estado emocional de los usuarios. Se estudiarán técnicas para el reconocimiento

de emociones básicas, complejas (interés o aburrimiento) y de detección de Action Units (sistema FACS), basándose en combinaciones de características geométricas y de apariencia.

El desarrollo de la herramienta educativa emocional partirá de la especificación de las pruebas diseñadas por expertos a partir de los estudios de Ekman y Baron-Cohen. Se crearán los contenidos necesarios (guiones, cuestionarios, etc.) que permitan un diálogo usuario-máquina natural, compilando 2 versiones: PC y Wii con un editor multiplataforma.

Campos como HCI (Human-Computer Interaction), domótica, AAL (Ambient-Assisted Living), y ciencias relacionadas con el estudio emocional y cognitivo (Psicología, Psiquiatría) podrán verse beneficiadas por los avances obtenidos en este proyecto.

The goal of the Emocions project is the design and development of an affective educational tool with the capacity to iden-



tify spontaneous facial expressions of the users in real time, infer their emotional states and interact with them as a consequence. In order to exploit these capabilities, the project will also deal with the creation of digital contents for the composition of personalized experiences, adapted to the emotional state of the users. Within this project, we will analyze different techniques for the recognition of basic and complex emotions (e.g. interest or boredom) and for the detection of Action Units (system FACS), based on shape and appearance features.

The development of the emotional educational tool will be built on the specification of the experiments designed by experts, relying on the studies by Ekman and Baron-Cohen. During the project, the contents enabling a natural user-machine dialog will be created (scripts, questionnaires, etc.) according to two final platforms: PC and Wii.

Research and application fields like HCI (Human-Computer Interaction), domotics, AAL (Ambient-Assisted Living), and Behavioral Sciences (Psychology, Psychiatry) could probably exploit the results obtained in this project.

### **ePADELTRAINER**

**Cliente/Customer:**

**IZMAR**

**Socio/Partner:**

**Teltek, Universidade de Vigo**

El proyecto ePADELTRAINER pretende desarrollar una solución avanzada de visión artificial que permita analizar, de forma automática, sesiones de pádel. Para ello, se establece una colaboración entre las empresas IZMAR y TelTek, Universidad de Vigo y Gradiant. El objetivo del proyecto es proporcionar una herramienta que ayude a mejorar las habilidades de los deportistas, facilitar la tarea de los entrenadores y proporcionar datos de utilidad de una manera sencilla, estando estos disponibles en la web para análisis posteriores.

Se hacen usos de técnicas avanzadas de procesado de vídeo aplicadas a seguimiento de jugadores, seguimiento de pelota y análisis de acciones. La plataforma que se propone podría ser definida como de e-learning personalizado: el trabajo de los entrenadores se facilitara mediante un sistema automático de reconocimiento de acciones (para indexado eficiente) y de edición (y compartición) on-line de los vídeos de entrenamiento. Así, el análisis y corrección de errores de los alumnos resultan más efectivos

The ePADELTRAINER project is aimed at developing an advanced computer vision solution for automatically analyzing paddle training sessions. To achieve this end, a partnership between IZMAR, Teltek, University of Vigo and Gradiant has been established. The main target of the project is to provide a helpful tool both for paddle coaches and players, able to present useful data for improving their playing techniques and strategies in an easy way. The data will be online for further analysis.

Advanced video processing techniques are applied for player tracking, ball tracking and game actions analysis. The proposed platform would be defined as a personalized e-learning tool: the work of the coaches is improved by an automated system for the recognition of actions (for efficient indexing) and editing (and sharing) on-line training videos. Thus, the analysis and correction of playing errors are most effective.

### **INTERACCE**

**Cliente/Customer:**

**Wireless Galicia**

**Socio/Partner:**

**Universidade de Vigo**

La tecnología es una herramienta imprescindible para las personas con diversidad funcional, puesto que les permite desarrollar tareas que antes no podían realizar,

pasando a formar parte de sus más fieles usuarios. No obstante, la propia tecnología está levantando barreras que impiden su uso a aquellas personas que tienen alguna limitación física, psíquica o sensorial, afectando de esta manera a plena integración social de la persona.

El objetivo del proyecto Interacce es establecer un modelo de diseño de interfaces inteligentes, intuitivas e integradas que sean capaces de enmascarar las dificultades en el manejo de ordenadores y dispositivos basados en TIC. Se pretende conseguir modos naturales de interacción basados en tecnologías de reconocimiento del habla y seguimiento de mirada, con capacidad inteligente de adaptación a los usuarios y con respuestas multimodales a los distintos estímulos. Para lograr este objetivo se establece una colaboración entre la empresa Wirelees Galicia, la Universidad de Vigo y Gradiant.

Technology is an indispensable tool for disabled people, enabling them to perform tasks that previously they could not. As a result, they are among its most loyal users. However, technology itself is also raising barriers to being used by those who have physical limitations, mental or sensory impairment, thus affecting the full social integration of the individual.

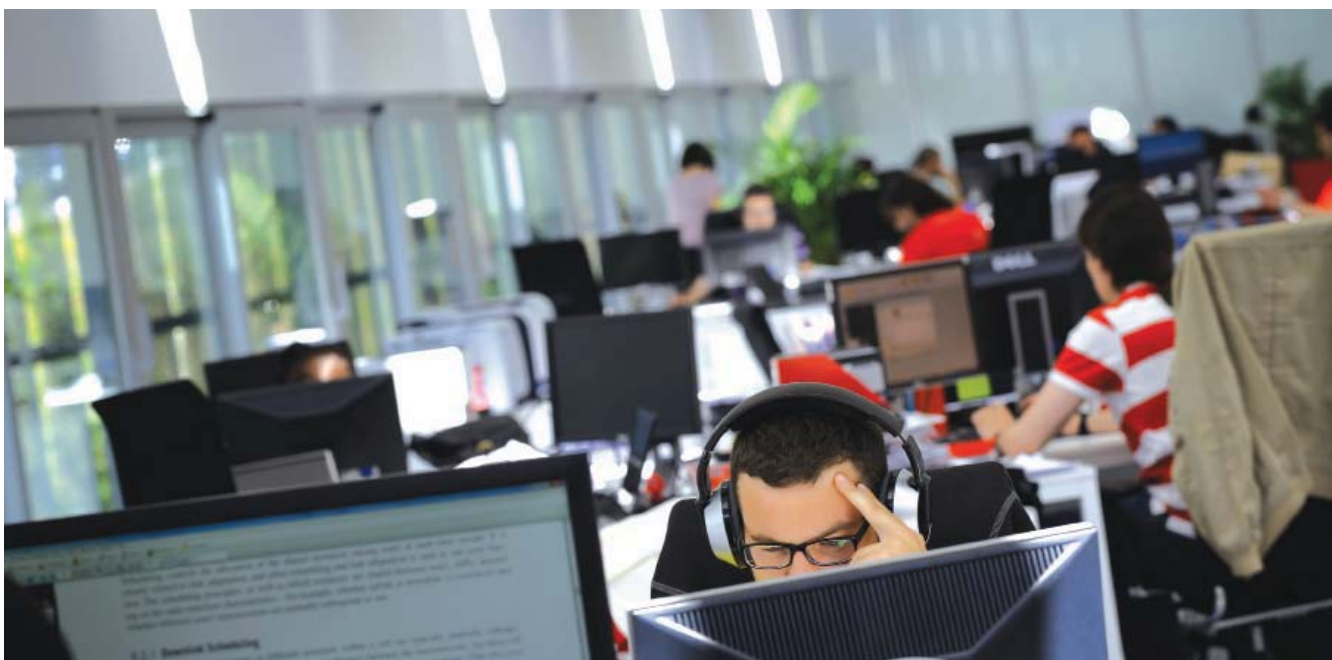
The main target of Interacce project is to establish a model of intelligent, intuitive and integrated interface design, which must be able to hide the difficulties in handling computers and electronic devices. It aims at achieving natural modes of interaction (based on speech recognition technologies and gaze tracking), intelligent capacity of adaptation to different users and multimodal responses to different stimuli. To achieve this goal, a partnership between the company Wirelees Galicia, Universidad de Vigo and Gradiant has been established.

## WATERMARKING

**Cliente/Customer:**  
**Tredess 2010 SL**

La protección de la integridad de grabaciones de vídeo es crítica en aplicaciones como la videovigilancia, donde las imágenes capturadas deben poder ser utilizadas como pruebas legales. Es fundamental, por lo tanto, disponer de mecanismos que garanticen la autenticidad de las imágenes y permitan identificar alteraciones en caso de que se hayan producido.

En este proyecto se recurre a la aplicación de técnicas de marcado de agua digital



(watermarking) para resolver este problema. Partiendo de desarrollos previos, los objetivos concretos de este proyecto se centran, por un lado, en empaquetar la solución desarrollada para que sea fácilmente integrable por terceros, y por otro lado, realizar las adaptaciones necesarias para que la solución de marcado sea compatible con el estándar de codificación de vídeo H.264/AVC, que se está convirtiendo en el estándar de facto para aplicaciones de videovigilancia.

The protection of the integrity of video recordings is critical in applications such as video surveillance, where the captured images must be used as legal proofs. Hence, it is fundamental to provide mechanisms that can guarantee the authenticity of the captured images and that can identify potential tampering.

This project relies on digital watermarking techniques in order to solve this problem. Based on previous developments, the objectives of this project are twofold: 1) to pack the developed solution so it can be easily integrated by third parties in their systems. 2) to make the necessary adaptations so as to extend the compatibility of the watermarking system to the H.264/AVC standard for video coding, which is becoming the "de facto" standard for video surveillance applications.

### PREPRINT

**Personalización y protección de la propiedad intelectual en el ámbito del libro electrónico.**

*Personalization and protection of intellectual property in the field of the e-book.*

**Cliente/Customer:**

**Tórculo Artes Gráficas**

El proyecto tiene dos objetivos diferenciados, ambos en el ámbito de las nuevas tecnologías aplicadas al mundo del libro. Por un lado, se trata de diseñar y desarrollar una herramienta para la personalización de ilustraciones de libros mediante procesamiento facial automático, que preserve el estilo de un ilustrador en concreto, y que sea fácilmente adaptable al estilo de cualquier ilustrador o caricaturista. Los escenarios de aplicación se enfocan sobre todo a la per-

sonalización de libros infantiles y cómics, un sector en creciente expansión.

En segundo lugar, se trata de desarrollar un conjunto de herramientas que posibilite la implementación de una biblioteca digital segura y multiplataforma para libros electrónicos.

The project has two different objectives, yet is closely related to the field of new technologies applied to publishing and reading. On the one hand, it addresses the design and implementation of an automated facial processing tool for the personalization of books. This tool preserves the style of a given illustrator or cartoonist, and is easily adaptable to other styles. The application scenario is focused on the personalization of books for children and comics, a sector which has been undergoing a continuous expansion during the last years.

On the other hand, the project addresses the development of a set of tools to enable the implementation of a secure and multiplatform digital library service for e-books.

### TACOMA

**Transcripción Automática y Corrección Online de Material Audiovisual.**

*Automatic Transcription and On-line Correction of Audiovisual Material.*

**Cliente/Customer:**

**Krasis**

**Socio/Partner:**

**Universidad de Vigo**

El objetivo fundamental del proyecto Tacoma es el desarrollo de una herramienta que permita la creación de contenidos para personas con discapacidades auditivas, favoreciendo la inclusión social. Para conseguir este objetivo, el proyecto Taco-



ma prevé desarrollar una herramienta de subtítulo automático para contenidos multimedia, basada en tecnologías de reconocimiento de habla. Asimismo, se desarrollará una herramienta de ayuda al subtítulo, que permita mejorar progresivamente la calidad de los subtítulos generados. Finalmente, se busca que particulares tengan acceso a los contenidos generados sin coste alguno, con el objetivo de crear una "Comunidad" de personas interesadas en los subtítulos creados, fomentándose la compartición de los mismos.

The main goal of the Tacoma project is the development of a tool that allows the creation of contents for people with auditory disabilities, favoring social inclusion. To achieve this goal, the project foresees the development of an automatic transcription module based on speech recognition technologies. Likewise, it will provide useful tools for refining the quality of subtitles. Finally, the project looks forward to creating a network of people interested in the subtitles created, boosting the sharing of such contents.

## INTERADS

**Cliente/Customer:**

**Ontouch**

**Socio/Partner:**

**Universidad de Vigo**

El objetivo fundamental es el desarrollo de una plataforma de publicidad interactiva que dé pie a la creación de nuevos contenidos publicitarios. En esta plataforma, la interacción con los posibles consumidores se realiza mediante procesado inteligente de vídeo. Más concretamente, el sistema detecta la presencia de personas en el entorno, clasificándolas demográficamente (sexo y rango de edad) con el fin de ofrecer productos de manera personalizada. Además, se busca la interacción con el usuario de forma dinámica mediante el uso de procesado avanzado de caras, interpretación de gestos, reconocimiento automático de habla y renderizado de imágenes 3D. Por otro lado, Interads registra toda la información relativa al número de potenciales clientes, tiempo de atención e interacción para analizar con datos objetivos el impacto publicitario por sectores.

The fundamental objective is the development of an interactive advertising platform that gives support to the creation of new advertising contents. With this platform,

interaction with the consumers occurs by means of intelligent video processing. More specifically, the system detects the presence of people in the surrounding environment, classifying them according to their gender and age, in order to provide a personalized offer. Furthermore, dynamic interaction with the user is sought by means of advanced facial processing, gesture interpretation, automated speech recognition and 3D image rendering. On the other hand, Interads generates logs with objective information about the impact of the advertising campaigns: number of potential customers, attention time and demographics.

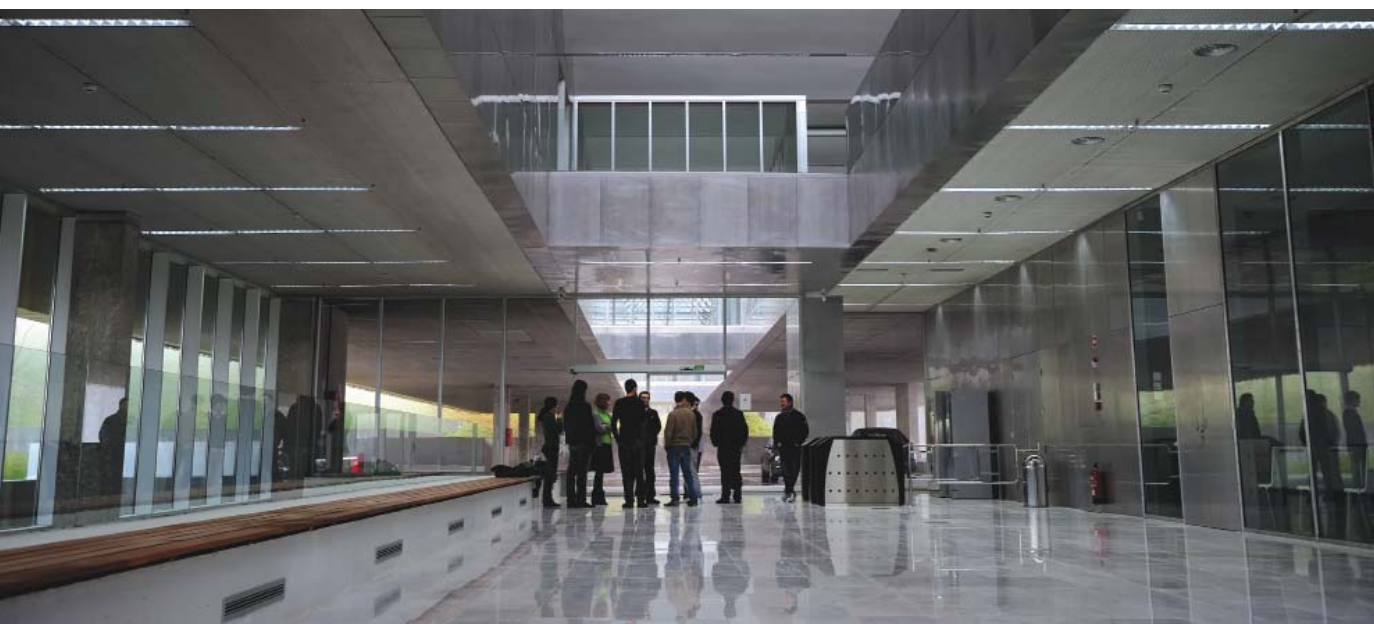
### VISIÓN ARTIFICIAL EN DISPOSITIVOS ANDROID COMPUTER VISION ON ANDROID DEVICES

La arquitectura de los sistemas de visión artificial tiene tradicionalmente como eje central un ordenador y un conjunto de periféricos. Desde hace ya algunos años, los teléfonos móviles integran capacidad de adquisición de imagen, visualización y comunicación, pero seguían limitados por la capacidad de procesamiento. Sin embar-

go, esta situación está cambiando. Por un lado el hardware de los nuevos smartphones y tablets está creciendo enormemente en potencia, reduciendo cada vez más la distancia en capacidad de proceso a la de un ordenador tradicional. Por otro lado, los sistemas operativos orientados a la creación de aplicaciones (iOS, Android, etc.) aumentan de forma decisiva las posibilidades en cuanto a desarrollo.

Esta situación nos brinda una interesante oportunidad de migrar y desarrollar nuevas aplicaciones de visión artificial en estos dispositivos, aprovechando su portabilidad e integración de sensores. En este proyecto se trabaja en la optimización de algoritmos de procesamiento de imagen y visión artificial a terminales Android. Son de especial importancia la eficiencia computacional y robustez de los algoritmos en condiciones no controladas.

The classical architecture of computer vision systems usually comprises a computer and several peripherals. In recent years, image acquisition, visualization and communication capabilities have been integrated in mobile phones, while computational power was a limitation. However, this situation is changing with the emerging market of smartphones and tablets. On the one hand, the hardware of these devices is increa-



sing in processing power and storage capacity, reducing the gap between them and desktop computers. On the other hand, the popularity of operating systems oriented to third party applications (Android, iOS, etc.) brings impressive development opportunities.

This situation opens numerous possibilities for the implementation of existing computer vision applications in these devices, as well as new ones, taking advantage of portability and the integration of sensors. In this project, we are working on the optimization of image processing and computer vision algorithms for Android devices. Special attention is paid to computational cost and robustness under uncontrolled conditions

### AJUSTE DE CARACTERÍSTICAS FACIALES CON AAMs AAM-BASED FACIAL FITTING

En este proyecto se implementarán varios métodos de ajuste automático de características faciales basados en Active Appearance Models (AAMs) robustos a condiciones adversas. Este módulo constituye la etapa inicial de muchos sistemas de procesado facial, tales como reconocimiento biométrico, monitorización de conductores, caricaturización automática, estimación de la dirección de la mirada, reconoci-

miento de gestos, morphing automático o sistemas de realidad aumentada.

This project addresses the development of several methods for the automatic fitting of facial features based on Active Appearance Models (AAMs) which are robust to adverse conditions. This module constitutes the first building block of many systems dealing with facial processing, such as biometric recognition, monitoring of drivers, automatic caricature generation, gaze estimation, gesture recognition, automatic morphing, or augmented reality systems.

### VIDEOVIGILANCIA AVANZADA ADVANCED VIDEOSURVEILLANCE

Uno de los objetivos de este proyecto es la implementación en C++ de un sistema de detección automática de peatones basado en Histograms of Oriented Gradients (HoG) usando la librería OpenCV. Además, en el proyecto se llevará a cabo el diseño y la implementación de un sistema de videovigilancia con las siguientes características: a) detección de movimiento, b) seguimiento de los objetos que aparecen en escena, c) detección



de objetos abandonados/robados, y d) detección de merodeadores.

One of the objectives of this project is the C++ implementation of an automatic system for the detection of pedestrians based on Histograms of Oriented Gradients (HoG) using the OpenCV library. In addition, the project will address the design and development of an advanced video surveillance system with the following features: a) motion detection, b) tracking of moving objects, c) detection of abandoned/stolen objects, and d) loitering detection.

### OCULTACIÓN DE PATRONES EN IMÁGENES CONCEALING PATTERNS IN IMAGES

En este proyecto se aborda el desarrollo de un software prototipo para protección de la privacidad mediante ocultación automática de patrones de interés en imágenes y secuencias de vídeo. Los escenarios de aplicación potenciales abarcan desde sistemas de videovigilancia avanzados hasta sistemas de postproducción en estudios de televisión.

El proyecto se compone de dos partes. Por un lado se realiza un desarrollo de esquemas estadísticos de reconocimiento de patrones para identificar las regiones de un vídeo o imagen que contienen caras y clasificarlas de acuerdo con su edad estimada. Por otra parte se desarrollan módulos criptográficos para el cifrado de regiones de interés en vídeos codificados en H.264. El prototipo final consiste en un ocultador automático de caras de menores en vídeo, combinando los dos módulos anteriores.

This project addresses the development of a software prototype for the protection of privacy by means of automatic hiding of patterns of interest in images and video sequences. The potential application scenarios range from advanced privacy-preserving video surveillance systems to in-studio post-production systems.

The project is composed of two parts. On

one hand, it addresses the development of statistical pattern recognition techniques for identifying the regions of an image or video containing faces and classifying them according to their estimated age. On the other hand, it addresses the development of cryptographic modules for the ciphering of regions of interest in videos coded in H.264. The final prototype consists of a combination of the two described modules, yielding an automatic system for concealing children faces in video

### CASCUDA

El proyecto tiene como objetivo principal la programación en unidades de procesamiento gráfico (GPUs) para acelerar la ejecución de algoritmos comúnmente utilizados en aplicaciones de procesamiento de señal. Debido a la gran complejidad computacional de algunos de los algoritmos y la creciente necesidad de implementaciones en tiempo real, es necesario ofrecer implementaciones eficientes basadas en computación en paralelo, donde las unidades de procesamiento gráfico se sitúan a la vanguardia de las mismas.

El poder abordar problemas de gran complejidad computacional da pie a explorar nuevos algoritmos más elaborados que proporcionarán mejores prestaciones, pudiendo cumplir además con restricciones de tiempo real. Los algoritmos con los que se ha trabajado en este proyecto se centran en clasificadores mediante SVMs (Support Vector Machines), PCA (Principal Component Analysis) y extracción de características.

The main objective of the project is the programming of Graphics Processing Units (GPUs) in order to accelerate the execution of algorithms commonly used in signal processing applications. Due to the high complexity of many algorithms and the growing need for real-time implementations, it is necessary to resort to efficient implementations based on parallel computing, where the GPUs currently constitute the state of the art.

The possibility of tackling problems with high computational complexity gives rise

to exploring new algorithms, increasingly elaborated and with improved performance, able to fulfill real-time restrictions as well. The algorithms that have been explored in this project are mainly focused on classification by means of SVMs (Support Vector Machines), PCA (Principal Component Analysis) and feature extraction.

## REEFS

Este proyecto propone el estudio y desarrollo de herramientas que permitan monitorizar el uso del espectro radioeléctrico. Las frecuencias de radio disponibles son un bien escaso y valioso del que interesa realizar un uso eficiente. Los resultados de este proyecto permiten reutilizar dinámicamente porciones del espectro que se encuentran libres en un lugar y un instante temporal determinado, como harán en un futuro inmediato los denominados dispositivos de radio cognitiva. Igualmente posibilitan la detección de emisiones ilegales.

Algunos resultados de este proyecto, recientemente finalizado, han sido el diseño de técnicas de detección espectral y su aplicación práctica en un demostrador tecnológico para TV por cable, capaz de localizar canales libres donde insertar un nuevo servicio. También se realizó una prueba piloto con una red de sensores inalámbricos, lo que permitiría la monitorización del espectro en varias ubicaciones simultáneamente sin necesidad de una infraestructura previa.

Por último, se realizó un prototipo que monitoriza automáticamente la banda de telefonía móvil GSM, lanzando un aviso si se detecta actividad anómala, como la presencia de inhibidores de frecuencia que impidan las comunicaciones.

This project proposes the study and development of tools for monitoring the use of the radio spectrum. The available radio frequencies are scarce and very valuable, thus an efficient use of them is desirable. The outcomes of this project enable the dynamic reuse of portions of the spectrum when they are free at a specific location and time, as required by the cognitive radio devices of the near future. These tools also allow the detection of illegal radio emissions.

Some results of this recently finished project are the development of spectral detection techniques, applied to a technological demonstrator for cable television, which allows finding available channels to insert new services. A pilot test was also conducted, using a wireless sensor network which would enable spectrum monitoring at several locations simultaneously without any underlying infrastructure.

Finally, a prototype was developed for automatic monitoring of the GSM mobile telephony band, which triggers an alarm if strange activity is detected, such as the presence of frequency jammers blocking the communications.



## TERRESTRACE

TerresTRACE es una herramienta de predicción de coberturas software desarrollada en Gradiant junto con la Universidad de Vigo, la cual basa su funcionamiento en varios métodos de predicción diferentes para el estudio de coberturas de una región determinada. Apoya sus cálculos matemáticos en modelos digitales del terreno, que caracterizan orográficamente el recorrido entre cada pareja de transmisor y receptor ubicados en puntos elegidos por el usuario.

Para la realización de medidas con señal real, se ha creado, en paralelo a la herramienta, un emulador de canal radio basado en hardware FPGA que permite la introducción de ecos en la señal en tiempo real, con diferentes retardos, amplitudes y desfases, modelando el comportamiento de un canal físico. De este modo, esta cosimulación hardware pretende acelerar los cálculos necesarios para estimar la calidad de la señal recibida en cada punto de interés.

TerresTRACE is a software tool for coverage prediction which has been developed by Gradiant jointly with the University of Vigo, and which is based on different prediction methods. Digital terrain models are used to feed the tool and extract the

corresponding field levels and channel response.

In parallel, a hardware co-simulator based on FPGA has been developed to implement the estimated echoes in real time, so faster simulations have been made to obtain the quality of the received signal at each point.

## HUMAN MOTION TRACKING

El seguimiento preciso del movimiento de las articulaciones del cuerpo humano tiene múltiples aplicaciones en telemedicina, videojuegos, entrenamiento deportivo, películas de animación, etc. Un ejemplo concreto sería la rehabilitación a distancia, donde un paciente podría ser ayudado a través de internet por un médico que encuentre en un lugar alejado, mediante una interacción en tiempo real. El paciente podría realizar en casa los ejercicios indicados por el médico. En un terminal remoto el médico podría diagnosticar y aconsejar al paciente basándose en los movimientos observados.

En este proyecto se creó un sistema para capturar de forma precisa el movimiento de cada articulación mediante el uso de



sensores inerciales (acelerómetros, giroscopios y magnetómetros) integrados en diminutos dispositivos electrónico/mecánicos o MEMS, combinado con comunicaciones sin cables, para mayor comodidad del usuario. Igualmente se diseñó un software que combina la información obtenida de los sensores y controla un maniquí modelado en 3D en un ordenador, capaz de seguir fielmente los movimientos de la persona que utiliza el sistema.

The precise tracking of the joints and limbs of the human body has many uses in telemedicine, videogames, sports training, animated films, etc. As an example, let us consider remote rehabilitation: a patient could be helped by a doctor located far away, using real time interaction through the Internet. The patient could carry out the exercises prescribed while the doctor would diagnose an injury, based on the observed movements in a remote terminal.

For this project, a system was developed to precisely measure the movement of each joint, using inertial sensors (accelerometers, gyroscopes and magnetometers) integrated into microelectromechanical systems (MEMS) and combined with wireless communications for user comfort. A software application was also designed that merges the data received from the sensors and controls a 3D dummy in a computer, and which is able to accurately track the user movements

## ANALIZADOR DVB-S2

En este proyecto se ha creado una aplicación software específica para obtener medidas de calidad de señales DVB-S2, el nuevo estándar europeo para transmisión de televisión digital por satélite. Este estándar permite obtener mayor capacidad de transmisión utilizando la misma infraestructura de distribución por satélite, lo que

está haciendo que se emplee ampliamente en las emisiones en alta definición y la futura televisión en 3D por satélite.

A pesar del interés del mercado en esta tecnología, a día de hoy existen pocos instrumentos capaces de obtener medidas específicas para este estándar, lo cual resultaría útil para validar los equipos transmisores y evaluar la calidad de los enlaces satelitales. Además de la obtención automática de medidas tales como ruido, tasa de errores, desajuste de frecuencia, etc cabe destacar que la aplicación ha sido diseñada para ser integrada dentro de equipos de medida de uso general en laboratorios, como analizadores de espectros, lo que aporta un valor añadido.

Actualmente se colabora con una empresa especializada en el mundo de la instrumentación electrónica, para el diseño de una interfaz de usuario táctil y tareas de mercado dentro del sector.

In this project a software application was created for measuring DVB-S2 signal quality. DVB-S2 is the new European standard for digital television satellite broadcasting. This standard allows a greater transmission capacity using the existing satellite infrastructure, which makes it the technology of choice for satellite high definition and the future 3D television.

Despite the interest in the market, nowadays there are few tools able to make specific measurements for this standard. They are useful for transmission equipment validation and assessment of the satellite links. The created application measures noise, error rate and frequency offset automatically, among other parameters, and it has been specially designed to be integrated seamlessly into general purpose test and measurement equipment, as spectrum analyzers, providing an added value.

Gradiant is currently working together with a company specializing in electronic instrumentation, which is in charge of designing a touch sensitive user interface and performing marketing tasks in the sector.



# Gradiant

CENTRO TECNOLÓGICO DE TELECOMUNICACIONES DE GALICIA





**Edita: Gradiant. Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Galicia**

*Gradiant. Galician Research and Development Center in Advanced Telecommunications*

**Edificio CITEXVI**

**Fonte das Abelleiras, 4. Local 14**

**Campus Universitario**

**36310 Vigo – Pontevedra (España)**

**Tel.: +34 986 120 430 Fax: +34 902 879 537**

**[gradiant@gradiant.org](mailto:gradiant@gradiant.org)**

**Coordinación y Redacción: Ipequeña Comunicación S.L.**

**Diseño y maquetación: noboss**

**Fotografía: Miguel Riopa**

**Impresión: Lugami Artes Gráficas**

**Depósito Legal: C 1903-2010**





Gradiant

[www.gradiant.org](http://www.gradiant.org)