

Sumario

<i>Editorial</i>	3
<i>Algoritmos Bio-Inspirados y Logística</i>	4
<i>Ingeniería del Software Orientada a Objetos</i>	8
<i>ASP</i>	12
<i>Noticias y Eventos</i>	16
<i>Oferta y Demanda Tecnológica</i>	17
<i>Ayudas y Subvenciones</i>	18

EDITA:

ITI – Instituto Tecnológico de Informática

Universidad Politécnica de Valencia
Camino de Vera s/n
46071 ValenciaTel.: 96 387 70 69
Fax: 96 387 72 39
<http://www.iti.upv.es>
e-mail: actualidadtic@iti.upv.es**DISEÑA:**domino publicidad
<http://www.dominopublicidad.com>**IMPRIME:**GRUPO QUATREMEDIA
<http://www.quatremedia.com>
Tel.: 902 903 987**Depósito Legal:** V-3279-2003**ISSN:** 1696 - 5876

Actualidad

**Boletín Trimestral del Instituto Tecnológico de Informática, dedicado a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.**Número > 5
Octubre 2004**Formación continua ITI****NOVIEMBRE 2004****Java: Servlets y JSPs. - 20h**

Del 15 al 22 de noviembre. Lunes a jueves, 16.00 a 20.00 h.

Programación Gráfica 2D/3D con Java. - 30h

Del 23 de noviembre al 23 de diciembre. Martes y jueves*, de 16.00 a 20.00 h.

Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles con J2ME. - 30h

Del 29 de noviembre al 22 de diciembre. Lunes, miércoles y viernes†, de 16.00 a 20.15 h.

* Excepto la semana del 6-10 de diciembre.

† Excepto el viernes 3 de diciembre.

PLAN DE FORMACIÓN 2005

Próximamente se hará público el plan anual de formación de 2005 en el que se incluirá el calendario de los cursos de las siguientes tecnologías:

JAVA

Completa oferta que va desde Java básico, pasando por JDBC, RMI, SERVLETS, JSP, programación gráfica 2D/3D, J2ME, hasta un completo curso de arquitectura J2EE y EJBs. Actualizados a las últimas especificaciones: JDK 1.5, JSP 2.0, ...

LINUX

Extensa gama que cubre desde cursos de introducción a linux y Unix hasta la administración avanzada y la seguridad en servidores linux/Unix.

.NET

Cursos sobre la nueva arquitectura .NET (Visual Basic .NET, Visual C++, MONO).

SERVICIOS CORPORATIVOS

Servidores WEB, CORREO, LDAP, DNS, DHCP, CVS, etc.

REDES INALÁMBRICAS**DOCUMENTACIÓN y MODELADO**

XML, UML, DOCBOOK.

Más información:

[http://www.iti.upv.es/iti/otri/cursos/
planAnual.html](http://www.iti.upv.es/iti/otri/cursos/planAnual.html)

Editorial

Este número propone a nuestros lectores un nuevo conjunto de temas de actualidad en el sector de las TIC. La intención de estas contribuciones técnicas es ofrecer una visión general de temas concretos, e invitar a la formación e innovación constantes del sector.

Continuando con su objetivo de difusión de la tecnología, este quinto número de ActualidadTIC ofrece una nueva serie de artículos técnicos sobre diversos aspectos de las tecnologías de la información, directamente relacionados con las actividades del Instituto y sus asociados.

En el primer artículo, el grupo de investigación en Sistemas Adaptativos Complejos presenta la aplicación de los algoritmos bio-inspirados al sector logístico. La logística está adquiriendo cada vez mayor importancia en la actividad industrial. Su gestión eficiente repercute en un mejor rendimiento y competitividad de las empresas, como ha sido repetidamente demostrado. La computación bio-inspirada ofrece una oportunidad de mejorar la eficiencia de la actividad logística mediante la aplicación de la tecnología.

El segundo artículo aborda un problema bien diferente. La envergadura y complejidad de los proyectos de software de hoy en día hace casi imposible abordar su desarrollo sin una buena estructuración del sistema y sin un procedimiento bien definido que facilite la transición de unas fases a otras durante el desarrollo. La segunda contribución técnica de este número analiza diversas técnicas que, combinando los principios de ingeniería del software y orientación a objetos, pueden ser decisivas a la hora de afrontar con garantías de éxito un proyecto de dimensión apreciable.

Por último, el tercer artículo presenta una reflexión sobre el modelo ASP (proveedor de servicio de aplicaciones) para comercialización de aplicaciones. El artículo describe las características de este tipo de servicio, y resalta su potencial utilidad desde el punto de vista de las pequeñas empresas que deseen acceder a aplicaciones y servicios software avanzados sin necesidad de implantar una gran infraestructura

informática propia. Asimismo se analizan las ventajas e inconvenientes que puede presentar este tipo de servicio desde el punto de vista del proveedor y el usuario.

Esperamos que estos artículos sean de interés y utilidad para nuestros lectores.

Como siempre, el Instituto Tecnológico de Informática está a su disposición para ampliar estos u otros temas relacionados, y para prestar su servicio y colaboración en la incorporación de las nuevas tecnologías a las empresas del sector informático.

Algoritmos Bio-Inspirados en Logística

La mejora en la eficiencia de la logística repercute dramáticamente en la competitividad de las empresas. Sin embargo, los enfoques clásicos a los problemas logísticos presentan una serie de inconvenientes. La computación bio-inspirada supone una aproximación diferente al diseño y optimización de sistemas. El grupo CAS trabaja en el desarrollo de un paquete de herramientas que aprovechen las ventajas de este enfoque en el ámbito de la logística.

El sector logístico en España

En los últimos años el sector logístico en España ha tenido un crecimiento espectacular. Así, entre los años 1993 y 2001 se registró un crecimiento medio anual cercano al 25%, observándose una pequeña ralentización con el 8,4% de 2002 y el 7,2% de 2003. Según la consultora DBK (www.dbk.es) se observa una vuelta al crecimiento y se prevé que al cierre de 2004 se superará nuevamente el crecimiento del 10%. De cara al año siguiente, por su parte, el ritmo de crecimiento podría acentuarse hasta una cifra próxima al 12%. En el año 2003 el mercado alcanzó un valor total de €2.144M, mientras que en el ejercicio anterior esta variable se había situado en €2.000M.

En todo caso, el crecimiento fue posible gracias al buen tono que mantuvo el conjunto de la actividad económica y a la creciente propensión de las empresas a la subcontratación de las operaciones logísticas.

Además, los operadores han continuado realizando un esfuerzo por añadir valor a la cadena de suministro al ofrecer mayor número de servicios y más ajustados a las necesidades específicas de cada cliente, cubriendo desde el aprovisionamiento hasta la distribución, pasando por el almacenaje, la manipulación y la gestión de las plataformas logísticas.

2. La logística como parte de la mejora competitiva

La importancia del sector logístico para la mejora de competitividad lo avalan casos como el del Grupo Inditex (Zara, Pull & Bear...), para el que la logística es parte fundamental de su éxito. Este grupo empresarial ha conseguido, gracias a la tecnología aplicada a la logística, convertir información en tiempo real (moda, tendencias, colores, ventas, stocks...) en productos disponibles al consumidor en cualquier parte del mundo, con unos precios competitivos y en un tiempo record. De hecho sus principales competidores (Gap, H&M) duplican su tiempo de comercialización (*time to market*).

En el ámbito de la Comunidad Valenciana la mejora en la eficiencia de la logística va a incidir positivamente en dos aspectos fundamentales:

- La competitividad de nuestras empresas.
- La reducción del impacto ambiental.

Analizando los principales sectores de la CV (agroalimentario, calzado, cerámica, juguete, mueble, textil, turismo) la mejora en la competitividad viene dada por las siguientes causas:

- Facilitación de la distribución de sus productos a nuevos mercados.
- Reducción de tiempos desde la concepción del producto hasta la puesta a disposición del consumidor, lo que permite adecuarse rápidamente a sus gustos

Los algoritmos bio-inspirados pueden mejorar la eficiencia de la logística.

y anticipar ventas respecto a competidores menos preparados.

- Reducción de las necesidades de almacenamiento, con la consiguiente reducción de costes y mejora en la rotación de productos.

- Automatización y disminución de errores en pedidos/envíos, obteniéndose mejoras en costes de gestión y satisfacción de clientes.

- Optimización del transporte de productos utilizando las rutas y medios o combinación de medios (carretera, marítimo, ferrocarril...) más adecuados teniendo en cuenta coste y tiempo.

- Organización de la producción y distribución teniendo en cuenta la globalización y las posibilidades de la deslocalización de parte de los procesos productivos que las hagan más competitivas.

- Optimización del acceso de la demanda turística a la oferta existente.

- En el sector agroalimentario, posibilidad de ofrecer productos más frescos, de mayor calidad.

En cuanto a la reducción del impacto ambiental se obtiene principalmente por:

- Organización y reducción de costes de la logística inversa (devoluciones de envases, productos, reciclado de materiales...) lo que permite una reducción de residuos y un aprovechamiento de materiales.

- Optimización del transporte intermodal teniendo en cuenta las variables que afectan al medio ambiente y reduciendo su impacto.

El grupo CAS cuenta con una línea de investigación enfocada a la aplicación de nuevas tecnologías (y en concreto los algoritmos bio-inspirados) destinadas a la mejora en la eficiencia de la logística. El punto de partida lo constituyen los inconvenientes de los enfoques clásicos a los problemas que se plantean en este ámbito.

Inconvenientes de los enfoques clásicos

Los problemas con los que nos encontramos en logística son fundamentalmente de dos tipos: de optimización y de diseño. En el primer caso, dado un sistema ya existente se trata de encontrar los parámetros de funcionamiento

Algoritmos Bio-Inspirados en Logística

que permitan aproximarse lo más posible a un objetivo o conjunto de objetivos. En el segundo caso, se trata de diseñar el sistema desde el principio para que se cumplan los objetivos prefijados. Aunque el primer tipo de problemas es el más común, cada vez es más frecuente encontrarse con problemas del segundo tipo.

Los enfoques tradicionales a ambos tipos de problemas presentan una serie de inconvenientes, que listamos a continuación.

Basados en el conocimiento de expertos. Son enfoques “de arriba abajo” (*top down*), es decir, se utiliza la experiencia y habilidad de las personas implicadas para desarrollar reglas y programas para el procesado de los datos del problema. Por tanto, el sistema final está limitado por la experiencia y capacidad del equipo diseñador, así como por la disponibilidad y conocimiento de herramientas y técnicas específicas.

Esto puede suponer un serio inconveniente, por varios motivos. En primer lugar, se asume la existencia de conocimiento previo sobre el problema, pero este no será necesariamente el caso, por ejemplo cuando se trata de un sistema nuevo o recientemente implantado. Por otra parte, puede darse la circunstancia de que



los expertos no coincidan en la forma de abordar una situación particular, con lo que no será posible elaborar una regla para ese caso. Por último, hay que hacer frente al problema de qué hacer en caso de que se produzca el abandono del personal clave. Puesto que la resolución de problemas está basada en la experiencia e intuición del personal involucrado, cuando este personal abandona la empresa el mantenimiento o extensión de los sistemas desarrollados queda seriamente comprometido.

Escalabilidad. Las técnicas tradicionales de investigación operativa han tenido un éxito limitado en grandes problemas reales debido a sus pobres propiedades de escalado (no pueden manejar gran número de variables) y su falta de flexibilidad. Como consecuencia, la mayoría de los problemas “grandes” se abordan o bien manualmente o utilizando reglas simples, produciéndose en ambos casos resultados subóptimos.

Adecuación del problema a la herramienta. Una práctica frecuente es intentar aplicar una técnica que el diseñador ya conoce y domina (como la programación lineal) a cualquier tipo de problema. Esto conduce a la necesidad de adaptar el problema a la herramienta utilizada, en lugar de buscar una herramienta que se adapte al problema. Se requiere entonces realizar un “masaje” de los datos y restricciones del problema para que se adapten a

la herramienta utilizada, y posteriormente realizar la operación inversa para que los resultados sean del tipo que se espera. En el proceso se pierde el contacto con el problema real, y las soluciones dejan de tener un carácter intuitivo para simplemente ser el resultado de operaciones matemáticas, volviéndose así incomprensibles para todo el mundo, a excepción tal vez del diseñador.

Soluciones demasiado académicas. A menudo las soluciones obtenidas por métodos estrictamente matemáticos no tienen un carácter intuitivo y resultan incomprensibles para las personas que las tienen que poner en práctica.

Utilización de modelos simplificados del problema. Las simplificaciones (por ejemplo, suponer linealidad) plantean problemas, ya que resolver el modelo no es lo mismo que resolver el problema. Con un modelo simplificado se puede perder de vista el problema real. Por ejemplo, transportar 10 unidades es muy diferente de transportar 11 si esto último significa que hay que emplear un camión más.

Recientemente se ha producido un gran interés por una aproximación radicalmente diferente al diseño y optimización de sistemas: los algoritmos bio-inspirados.

Algoritmos bio-inspirados

La Computación Bio-Inspirada, que como su propio nombre indica, se inspira en los sistemas naturales, tiene como características únicas el ser auto-adaptativa, auto-organizada y ser capaz de auto-aprender. Debido a su capacidad de resolver problemas complejos que entrañan gran dificultad para los métodos de computación tradicionales, la computación inspirada en la Naturaleza se utiliza actualmente con éxito en muchos campos, tales como la optimización combinatoria, aprendizaje de máquinas y diseño en ingeniería, etc.

Se trata de algoritmos basados en técnicas inspiradas en la biología y la evolución y que utilizan un enfoque “de abajo hacia arriba” (*bottom up*). En ellos una población de soluciones candidatas busca en paralelo el óptimo dentro del espacio de soluciones posibles. La población evoluciona utilizando operadores que imitan principios naturales (tales como competición, reproducción, variación ...) y según leyes probabilísticas.

Entre los algoritmos bio-inspirados podemos citar la **computación evolutiva** y los sistemas basados en **agentes**, tales como la optimización por **nubes de partículas** y las **colonias de hormigas**. La idea clave en la que se basa este proyecto es contar con un paquete de herramientas que incluya todas estas técnicas, de forma que se pueda hacer que compitan entre sí.

1. Computación Evolutiva

Este término abarca técnicas como los Algoritmos Genéticos, la Programación Genética, la Programación Evolutiva y las Estrategias Evolutivas. Todas ellas imitan los principios de la evolución para “criar” soluciones a un problema dado, según el siguiente procedimiento. En primer lugar se genera una población,

Algoritmos Bio-Inspirados en Logística

ya sea aleatoriamente o bien basándose en otras técnicas disponibles, cuyos individuos son soluciones potenciales al problema. Esta población inicial se somete a un proceso de evaluación con el fin de medir la *fitness*, es decir, la capacidad de cada individuo de resolver el problema. Las mejores soluciones son sometidas a cruce y mutación y las peores son eliminadas, simulando el proceso de selección natural. La repetición de este procedimiento conduce en el límite a soluciones óptimas.

Las técnicas de computación evolutiva han demostrado gran eficiencia en la resolución de problemas complejos en muchas áreas, y se han llegado a obtener soluciones mejores que las obtenidas por expertos humanos.

2. Optimización por nubes de partículas

Es una técnica que une conceptos de inteligencia artificial y computación evolutiva. Se basa en los patrones de comportamiento de los animales sociales (enjambres de abejas, bandadas de pájaros, bancos de peces etc.) y en particular en la hipótesis según la cual compartir información entre miembros de una misma especie proporciona una ventaja evolutiva.

En este caso, se inicializa una población de partículas (que determinan soluciones potenciales) asignándose a cada una de ellas una posición en una cuadrícula teórica n -dimensional (siendo n el número de dimensiones del problema), así como una velocidad en cada dimensión. Cada partícula evalúa su *fitness* en función de su posición actual, siendo capaz de "recordar" el mejor valor obtenido y la posición en la que se obtuvo ese valor (tanto para sí misma como para el conjunto de la población). Las velocidades de la partícula se ajustan en cada paso de forma proporcional a la distancia al punto donde se dio el mejor valor global. El comportamiento resultante es el de una nube de partículas que "vuelan" a través del espacio n -dimensional, acelerando hacia soluciones mejores, hasta eventualmente hallar el óptimo buscado.

3. Optimización por colonia de hormigas (ACO)

Esta técnica metaheurística constituye otro enfoque a la resolución de problemas de optimización combinatoria. La idea central en ACO es que un número elevado de agentes artificiales simples son capaces de construir buenas soluciones a problemas de optimización combinatoria difíciles gracias a la utilización de comunicaciones de bajo nivel. Las hormigas reales cooperan en su búsqueda de alimento depositando en el suelo trazas de una sustancia química (feromonas). Una colonia de hormigas artificiales simula este comportamiento. Las hormigas artificiales cooperan mediante la utilización de una memoria común que corresponde a la feromona depositada por las hormigas reales. La feromona artificial se acumula en tiempo de ejecución a través de un mecanismo de aprendizaje. Las hormigas artificiales se implementan como procesadores paralelo cuya misión es construir

soluciones al problema dado utilizando un procedimiento que está movido por una combinación de la feromona artificial, los datos del problema y una función heurística utilizada para evaluar los sucesivos pasos de la construcción. Aunque se trata de una técnica interesante y prometedora, es evidente que la optimización por colonia de hormigas, al igual que otras metaheurísticas, en muchos casos no puede competir con métodos de búsqueda local especializados.

La optimización por colonia de hormigas se ha revelado especialmente útil para la resolución de problemas de enrutado.



4. Ventajas de los algoritmos bio-inspirados

Los algoritmos bio-inspirados presentan una serie de ventajas respecto a metodologías tradicionales:

- Han demostrado ser un buen método de resolución de problemas difíciles, no lineales y que implican muchas variables.
- Proporcionan una alta probabilidad de encontrar un óptimo global, a diferencia de métodos convencionales que pueden quedar atascados en soluciones locales subóptimas.
- Son capaces de funcionar bien en entornos dinámicos, es decir, cuando el problema o sus objetivos son variables en el tiempo.
- Se pueden manejar problemas con cientos o miles de variables.
- Se puede optimizar múltiples criterios simultáneamente (por ejemplo, minimizar costes de transporte y tiempo de entrega).
- Es posible trabajar con distintos tipos de variables: discretas (1, 2, 3) continuas (1,678), difusas ("es probablemente inferior a 10"), descriptivas (azul/rojo), etc.
- Las soluciones producidas son robustas, es decir, no sensibles a perturbaciones en el problema.
- Se pueden obtener soluciones intermedias, quasi-óptimas, sin esperar a que finalice el proceso de optimización.
- Se pueden manejar múltiples restricciones (por ejemplo, maximizar el rendimiento sujeto a un coste menor que 10).
- Las soluciones son comprensibles por el personal no especializado.
- Se pueden incorporar reglas basadas en el conocimiento de los expertos, si este está disponible.

5. Aplicación en Logística

Los problemas en el ámbito logístico que se pueden resolver mediante algoritmos bio-inspirados son de

Algoritmos Bio-Inspirados en Logística

diversa índole. Entre ellos cabe citar la asignación de recursos (personal, maquinaria, vehículos), planificación (mantenimiento, producción), enrutado (transporte, personal, comunicaciones), optimización de cadenas logísticas multimodales, cadenas de abastecimiento y distribución, procesos de fabricación, empaquetado y almacenamiento de materiales, control de inventario, gestión y asesoría de riesgos, modelado predictivo, diseño de redes de transporte y distribución, y almacenes.

De la aplicación de algoritmos bio-inspirados al campo de la logística se puede esperar una serie de beneficios, que se describen a continuación.

Reducción de los costes de operación. A continuación exponemos dos ejemplos reales como muestra del ahorro que se puede obtener en los costes de operación.

Caso 1: Una importante compañía europea de ferries consiguió utilizar menos empleados, asignar los existentes con mayor eficiencia y realizar predicciones de trabajo más fiables mediante la aplicación de computación evolutiva para la asignación de personal. Esto supuso una reducción del 11% en los costes de operación.

Caso 2: Una multinacional líder en productos cosméticos



y de limpieza utilizó un algoritmo de agentes para optimizar su cadena de distribución, consiguiendo así una reducción de costes del 50%, lo que supone un ahorro de 300 millones de dólares anuales.

Maximización del beneficio bajo restricciones.

Caso 3: Un fabricante pretendía realizar una nueva asignación de recursos a centros de coste, con vistas a maximizar el beneficio y racionalizar la empresa. La forma tradicional de hacer esto era utilizando heurísticas y reglas no escritas, según las cuales los gestores sólo se preocupaban de los centros y recursos bajo su control directo. En su lugar, se utilizó un algoritmo evolutivo para obtener una asignación global de los recursos. El objetivo era maximizar el coste pero satisfaciendo al mismo tiempo ciertas restricciones “duras” y “blandas” (límites de recursos, restricciones de personal, factores estacionales, etc). El resultado fue un incremento inmediato del beneficio del 4%. Además, el algoritmo evolutivo podía realizar predicciones, por ejemplo “¿cómo afecta un recorte del 15% en recursos al beneficio en el próximo ciclo?”.

Adaptabilidad. Los algoritmos bio-inspirados pueden utilizar funciones objetivo variables en el tiempo

Caso 4: Una autoridad europea en materia de tráfico encargó el desarrollo de un controlador para semáforos

basado en computación evolutiva. El resultado fue un controlador de calidad equivalente al mejor sistema diseñado manualmente para un entorno estático. Sin embargo la gran ventaja es que el algoritmo evolutivo se puede adaptar a las condiciones variables del tráfico, algo que el sistema convencional era incapaz de hacer.

Encontrar la mejor solución. Los algoritmos evolutivos son útiles para encontrar soluciones globales a problemas de optimización. Esto es más problemático para herramientas de investigación operativa convencionales, que pueden quedar “atascadas” en óptimos locales.

Caso 5: El proceso de recarga de un reactor nuclear normalmente se lleva a cabo una vez al año y el programa se desarrolla por métodos convencionales. En experimentos recientes, un algoritmo evolutivo se inicializó con la mejor solución obtenida manualmente y fue capaz de mejorarla, hasta el punto de que se pudo obtener un ahorro en la recarga de entre el 2 y el 5%.

Disminución del tiempo de escala. Una mayor eficiencia posibilita reducir los tiempos de operación lo que conlleva un incremento en el número de operaciones.

Caso 6: Estudios realizados en un importante puerto europeo han demostrado que la introducción de un algoritmo evolutivo simple puede conseguir grandes incrementos en la productividad de las grúas pórtico, teniendo como consecuencia una reducción del tiempo en puerto de los barcos de transporte de contenedores.

Conclusiones

La actividad logística abarca un gran número de empresas y sectores productivos. Con el fenómeno creciente de deslocalización y desaparición de las industrias tradicionales en la Comunidad Valenciana, la distribución de productos va a adquirir aún mayor importancia frente a la producción. Cualquier mejora que se pueda introducir en este campo tiene el potencial de traducirse en cuantiosos ahorros económicos.

Sin embargo, y a pesar de los beneficios que pueden aportar, los algoritmos bio-inspirados no son de aplicación generalizada en el campo de la logística, por una serie de razones entre las que destacarían:

- El desconocimiento por parte de la industria de las ventajas que les pueden aportar.
- La ausencia de entidades que puedan asumir el coste económico inherente en el desarrollo del software apropiado.
- La carencia de los conocimientos técnicos necesarios por parte de las empresas.

En el Grupo CAS del ITI pretendemos tender un puente entre la investigación teórica y su aplicación práctica y por ello estamos desarrollando de un prototipo demostrador de un paquete de utilidades basado en algoritmos bio-inspirados para aplicación en logística. Este prototipo tiene por objetivo introducir a las empresas en las ventajas de

Autores: Anna Esparcia y Ken Sharman
 Más información: Grupo de Sistemas
 Adaptativos Complejos
<http://www.iti.upv.es/cas/>

Ingeniería del Software Orientada a Objetos

La Ingeniería del Software y la Orientación a Objetos son dos áreas cuya intersección produce un amplio abanico de técnicas y metodologías que pretenden facilitar la construcción de software. Este artículo revisa algunas de estas técnicas, que pueden ser de gran utilidad para el desarrollo de proyectos complejos con éxito.

Introducción

No muchos años atrás, cuando el que escribe aún estudiaba en la Facultad de Informática, la orientación a objetos (OO) se presentaba como una técnica novedosa y revolucionaria. En estos tiempos que corren de sistemas de ventanas, multimedia, sistemas multicapa en red y lenguajes de alto nivel, nadie se cuestiona el hecho que aquella afirmación no cayó en el olvido como ya ocurrió con tantas otras.

La OO se basa en tres principios básicos: todo son objetos, encapsulamiento / ocultación y herencia / polimorfismo. El primer principio indica la unidad básica de trabajo. El segundo permite englobar en un mismo concepto a los datos y a las operaciones. El tercero permite agrupar y tratar de igual forma a objetos similares. Tras esta simplicidad, la metodología de desarrollo OO incluía entre sus bondades una muy prometedora: permite abarcar las siguientes fases de un proyecto software: Por un lado Análisis y Diseño (OOAD) y por otro Programación (POO). Ya por aquel entonces, se recalca la necesidad de usar lenguajes de modelado para desarrollar proyectos: OOSE, OMT-2, Booch'93 o UML. Este último, fruto de la fusión y de mejoras de los anteriores, aún estaba en proceso de desarrollo en *Rational* (compañía integrada en IBM hoy en día).

Aun con la cotidianeidad del paradigma orientado a objetos, muchos informáticos sumergidos en un mar de siglas se realizan la siguiente pregunta:

“Pues muy bien, ya sé UML... ¿y ahora qué?”

UML es un lenguaje de especificación, visualización, construcción y documentación de propósito general, aunque especializado en sistemas software. Por su propia definición, la mayoría de autores no se pronuncian tajantemente acerca de cómo debe usarse UML; por lo mismo que nadie se atrevería a limitar de forma general el uso de un bucle *for*. Sirvan como contraejemplo las sugerencias de uso de Pierre Alain Muller (1997):

Actividad	Diagrama UML
Análisis de Requisitos	Casos de Uso
Para cada <i>escenario</i> de caso de uso	Secuencia
Refinamiento	Colaboración
Diseño y arquitectura	Clases
Refinamiento de operaciones complejas	Actividad Estados
Implantación e instalación	Organización

Debido a la magnitud de los sistemas actuales y al tamaño de los equipos de desarrollo, la construcción de todo producto software (proyecto) pasa por una serie de fases. Estas son habitualmente: análisis, diseño,

Las
herramientas de
IS (CASE) deben
adaptarse
a nuestros
procesos.

implementación, testing, instalación y configuración.

Para abordar proyectos de semejante envergadura, el trabajo se divide en tareas más pequeñas: el sistema se divide en subsistemas. El desarrollo de cada fase se puede dividir en procesos, entendiendo como tales a secuencias de actividades que hay que completar para alcanzar un objetivo. En la Ingeniería del Software Orientada a Objetos, la OO se puede utilizar durante todo el proceso en global.

Pero no basta con una metodología de desarrollo y un lenguaje de modelado e implementación. Para aplicar la OO y UML de forma efectiva es conveniente valorar la utilidad de algunas técnicas y ciclos de vida del software. A continuación se presentan algunas claves para controlar el orden interno en que se completan los proyectos y evitar la pérdida de información durante la transición entre fases.

Los Ciclos de Vida

El desarrollo de software no es fácil: las técnicas son relativamente nuevas, los sistemas actuales son complejos y los requisitos de los clientes cambian con bastante más frecuencia de lo que muchos desearíamos. Cualquier organización que desarrolle software debería plantearse qué proceso le interesa seguir para la realización de sus productos, ya sea para todos o para cada uno en particular.

En los últimos años, una tecnología orientada a resolver este problema que ha sonado con mucha fuerza es la gestión de *workflows*. De forma más concreta, el Proceso Unificado de Rational (RUP) y la Programación eXtrema (XP) son dos de las aproximaciones al proceso de desarrollo más populares. Démosle un rápido vistazo a los ciclos de vida tradicionales antes de repasar estas técnicas.

1. Ciclos Tradicionales

Con el primer ciclo tradicional con el que nos encontramos es con el ciclo de vida Clásico o en Cascada:

Análisis→Diseño→Implementación→Testing

Ingeniería del Software Orientada a Objetos

En este ciclo siempre se volvía a la fase anterior para resolver cualquier error. Se le achacó que los proyectos casi nunca siguen un flujo secuencial. El ciclo se modificó para plasmar características más realistas, apareciendo el Modelo en V y el Modelo Real (una versión mejorada de este último, el Modelo W, ya apareció en el artículo de Vos, Nácher y Palacios en el anterior número de actualidadTIC).

Para que los clientes pudiesen ver el producto antes de que estuviese terminado, se introdujeron los ciclos de vida Orientados al Prototipado (un prototipo es una versión incompleta de la aplicación). Existen dos aproximaciones de prototipo posibles: que sea desechable o que se mejore de forma incremental hasta conseguir la versión final del sistema.

Otro de los ciclos, el ciclo de vida *En Espiral*, afronta el proceso de forma iterativa e incremental, añadiendo funcionalidades al sistema progresivamente:

Análisis→Diseño→Implementación→Testing→
Análisis→Diseño...

Tras validar las sucesivas iteraciones con el cliente, el proceso va convergiendo hacia el producto esperado por ambas partes.

2. Los Workflows: ¿Qué iGRFJTX#&! son?

Un *workflow* (flujo de trabajo) es la automatización, completa o parcial, de un proceso de negocio. Durante este proceso, las tareas, documentos o información en general pasa de un participante a otro siguiendo una serie de reglas. La misión principal de los workflows es controlar los procesos que se inician en una compañía para atender a una demanda externa. Se utilizan para conseguir que tanto los requisitos y sus actualizaciones como los recursos sean trazables: que su origen y su evolución puedan identificarse.

Normalmente se hace referencia a los workflows por los Sistemas de Gestión de Workflows. Estos son herramientas GroupWare (desarrollo concurrente y remoto, vía web generalmente) que permiten hacer un seguimiento de la evolución del proyecto. No solo definen el proceso sino que aportan un motor que se encarga de realizar las transiciones entre los pasos que han de seguirse para cumplir cualquier tarea (según indique el propio proceso).

Estos sistemas permiten controlar en cada proyecto por qué fases pasan los documentos, asociar comentarios a la información, asignar recursos, representar roles de los participantes, personalizar la información, avisar (mediante mensajes) a los responsables de fechas de entregas de documentación, controlar los privilegios de acceso, etc. MQ Series Workflow de IBM, Changengine de HP, Staffware o Teamware's i-Flow son ejemplos de estos sistemas.

3. Rational: RUP

El Proceso Unificado de Rational (RUP) es iterativo e

incremental, igual que el modelo en espiral. RUP se define mediante la combinación de flujos de trabajo fundamentales (*workflows*) y fases (ver figura). Está compuesto por una serie de filosofías y prácticas, un modelo de procesos, una librería de contenidos y un lenguaje de definición de procesos extensión de UML: SPEM.

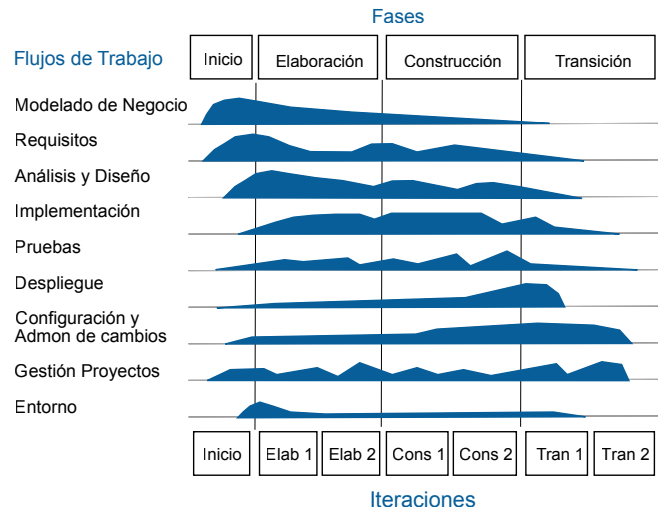


Figura 1: RUP: Esfuerzo dedicado en cada iteración a cada workflow.

RUP gestiona los procesos de entrega de documentos y la autoría de los procesos. Además incluye plantillas, seguimiento de avances mediante hitos, informes, mentores de herramientas y un conjunto de roles asignables a cada participante.

En RUP también se indica el uso adecuado de los distintos diagramas UML:

Flujo	Diagrama UML
Modelado del Negocio	Casos de Uso Objetos
Requisitos	Casos de Uso + Estados
Análisis y Diseño	Casos de Uso → Clases Casos de Uso → Colaboración Organización Clases + Estados Secuencia
Implementación	CUALQUIERA
Pruebas	CUALQUIERA
Despliegue	Organización
Configuración, gestión,...	CUALQUIERA

Al ser iterativo, RUP promueve que se minimice el riesgo de obtención de un mal producto (o un producto no deseado) porque el sistema puede validarse con el cliente en cada iteración. De esta forma se potencia la robustez del producto y se incluye un marco en el que el problema de tener que gestionar requisitos incompletos, que es bastante frecuente, sea fácil de llevar.

La realización de las cuatro fases de RUP produce una

Ingeniería del Software Orientada a Objetos

generación del producto. Cada fase tiene una o más iteraciones de todos los flujos y finaliza en un **Hito**. Al finalizar cada fase, en estos hitos ha de cumplirse que:

- Fase de **Inicio**: se comprende el problema y se determina su ámbito.
- Fase de **Elaboración**: se capturan los requisitos y se produce un prototipo.
- Fase de **Construcción**: se realiza el diseño e implementación, terminando una versión Beta del producto.
- Fase de **Transición**: se suministra el producto final.

RUP es suficientemente genérico para simular fácilmente cualquiera de los ciclos de vida clásicos. Se puede configurar cambiando el número de iteraciones, el ciclo de vida empleado y seleccionando qué esfuerzo queremos dedicar en cada actividad.

También es capaz de englobar el propio proceso de la Programación eXtrema que se muestra a continuación, aunque algunas de sus prácticas (como la refactorización y la descentralización de la autoría de actividades) no están muy bien integradas.

4. Programación eXtrema: XP

La XP parte de un punto de vista que da una buena idea del porqué de su llamativo nombre:

Si los proyectos desarrollados con un diseño exhaustivo siguen teniendo errores y siguen retrasándose, ¿por qué perder tiempo en el diseño?

Aquí la actividad clave es la implementación. La XP se basa en la existencia de equipos pequeños de desarrolladores para los que es factible mantener una estrecha relación con el cliente. Esto les permite realizar reuniones con frecuencia y de esta forma se capturan requisitos sin retrasos y se implementan cuanto antes.

Las prácticas más comunes de la XP son:

- Programación en pares. Cada unidad de trabajo está formada por dos desarrolladores. Esto propicia la transmisión de conocimiento, distribución de las tareas y mantiene más constante el ritmo de trabajo de la unidad.
- Semanas de 40 horas. El tiempo de trabajo semanal de cada miembro del proyecto tiene que estar limitado y conviene que sea equitativo. Si no se adopta esta práctica, la realización de estimaciones temporales precisas se hace impracticable.
- Hay que implementar los tests antes de que la solución esté implementada.
- Se promueve el uso de refactorización y que se minimicen los comentarios en el código. La refactorización intenta compensar el esfuerzo del diseño no realizado. El mantenimiento de los comentarios tiene un coste alto y, en la mayoría de ocasiones, el código debería ser lo suficientemente autoexplicativo como para poder evitarlos sin riesgo de perder claridad. Esta medida hace énfasis en el hecho de que la vía principal de comunicación en el proyecto es el propio código.
- Integración continua. Hay que integrar los subsistemas tras cada modificación de forma que el producto esté ensamblado cuanto antes. Esta práctica también incluye la realización de los tests tras cada cambio.

Discontinuidad: ¿Sí o No?

Como mencionaba en la introducción, es sumamente importante que no se pierda información en los cambios de fase, porque en ese caso la conformidad del producto con respecto a los requisitos del cliente se vería afectada peligrosamente.

Una de las características más deseables de la Orientación a Objetos es que aporta continuidad entre el diseño y la implementación. Gracias a esto, los requisitos son traducibles a código de forma rápida y trazable. Sin embargo, si no se toman algunas medidas, la realización de un diseño de forma imprecisa causa la reaparición de esta discontinuidad.

Para evitar la discontinuidad, un primer paso puede ser completar los conocimientos de UML con OCL (Object Constraint Language). OCL es una extensión de UML que permite representar restricciones o condiciones invariantes que deben cumplirse. Por ejemplo:

```
context Compañía inv:
    self.empleado→notEmpty()
```

Esta restricción indica que toda compañía debe tener empleados y, por ello, fuerza a que algunos de ellos existan antes que la propia compañía. Las expresiones OCL pueden asociarse a cualquier elemento o relación de elementos de cualquier diagrama UML. En el ejemplo, el contexto indica el elemento asociado, la clase Compañía. El propósito de OCL es aportar formalidad de manera clara y legible. Es una herramienta con la que es posible evitar largos párrafos de lenguaje coloquial que podrían ser confusos.

Además de OCL, para conseguir un diseño preciso es aconsejable utilizar técnicas que indaguen en la experiencia de desarrollos previos y que utilicen amplias comunidades de desarrolladores. En esta línea de actuación se puede hacer uso de los Patrones (de forma preventiva) y la Refactorización (de forma correctiva).

1. Los Patrones

Los patrones encapsulan conceptos completos de programa que tienen traducción directa a código. Entre los patrones más conocidos se encuentran: el *Singleton*, el *Proxy* (control de accesos), el *Estado*, la *Máquina de Estados* (sustitución de implementaciones), los *Iteradores Seguros*, la *Factoría* (creación de objetos), el *Objeto Función*, el *Adaptador*, la *Fachada*, el *Observador* (llamadas de retorno o "callbacks"), etc.

Veamos como ejemplo clásico el *Singleton*, cuyo código

```
final class Singleton {
    private static Singleton s =
        new Singleton(5);
    private int attr;
    private Singleton(int param) { attr = param; }
    public static Singleton getReference() { return s; }
    public int getAttribute() { return attr; }
    public int setAttribute(int value) { attr = value; }
}
```

Ingeniería del Software Orientada a Objetos

Java asociado aparece en la tabla adjunta. El Singleton controla que solo exista una única instancia de una clase (se observará que es fácilmente convertible en un *pool* de objetos).

La clase es final para que no existan descendientes que incumplan las características del Singleton. El atributo que guarda la referencia al Singleton es estático para asegurar su existencia y privado para que esta no pueda cambiarse. El constructor es privado para que nadie más que el propio Singleton sea capaz de crear un objeto.

O sea que, básicamente, un patrón es una receta con un conjunto de características que, en la mayoría de casos, se pueden deducir con un poco de sentido común. Sin embargo, el uso de la receta nos asegura que el código está siendo usado por multitud de desarrolladores, con lo que esto conlleva acerca de su validez y posibilidades de reutilización.

2. La Refactorización

Refactorizar significa mejorar (eliminar redundancias que afecten al coste temporal y espacial) el diseño del código sin cambiar el comportamiento del sistema.

La refactorización es una tarea correctiva porque, al contrario que lo que ocurre con los patrones, se realiza cuando el código ya existe.

En Martin Fowler et al. (1999) aparecía una serie de trucos para mejorar el código:

- Convertir las asociaciones bidireccionales en unidireccionales cuando finalmente solo se utilice uno de los sentidos de la relación.
- Colapsar la jerarquía de herencia cuando no aporte lo suficiente para tener más de una entidad separada.
- Encapsular atributos tras operaciones *get()* y *set()*.
- Conviene esconder (como privados) los métodos de la interfaz que no se invoquen desde otros objetos.
- Encapsular la conversión repetida de tipos descendientes.
- Los nombres de métodos y atributos siempre han de ser autoexplicativos.

Como se observa a raíz de estos ejemplos, la refactorización es una tarea casi mecánica. Por ello, algunos editores y entornos de desarrollo (como JEdit o Eclipse) incluyen *plugins* de refactorización automática.

3. Desarrollo Software Orientado a Aspectos

Además de los anteriores factores, existen otras muchas consideraciones que deben realizarse durante el diseño. El AOSD o AOD (Desarrollo Orientado a Aspectos), es una aproximación al diseño de la arquitectura del sistema. En lugar de solo identificar requisitos como en la mayoría de aproximaciones, en el AOSD se diferencia entre asuntos, aspectos y requisitos.

Un *requisito* es una característica que debe estar presente en el sistema (los requisitos son propios de cada proyecto). Un *asunto* es una cuestión de interés (como lo son la seguridad, la persistencia, el rendimiento,...). Y un

aspecto es un conjunto de requisitos que está diseminado de tal forma que no pueden encapsularse claramente bajo ninguna unidad de código (paquetes, métodos o clases).

Además de centrarse en estos, la AOSD incluye un lenguaje de descripción de aspectos. Esta técnica se aplica principalmente en seguridad, sistemas operativos, planificadores en tiempo real y testing.

La primera de las áreas, la seguridad (en el sentido amplio de la palabra: seguridad de datos y accesos, mantenibilidad, independencia frente a errores de actualización), es el ejemplo más claro de la utilidad de

Algunas direcciones que pueden serle de ayuda:

Object Management Group: www.omg.org

Object Mentor: www.objectmentor.com

Objects by Design: www.objectsbydesign.com

Workflow Management Coalition:

www.wfmc.org

Rational: www.rationaledge.com

XP: www.extremeprogramming.org

los aspectos. Debido a la magnitud de los sistemas y a su división en subsistemas, hay que mantener muchas de las piezas que forman un sistema para asegurar la seguridad de este. Si se reúnen todas esas piezas bajo el concepto de un aspecto, se facilita el mantenimiento de la seguridad.

En Definitiva...

He aquí una serie de metodologías y técnicas que complementan a la Orientación a Objetos en el proceso de desarrollo de proyectos software.

El lector inquieto argumentará que se están obviando factores nada despreciables tales como herramientas de desarrollo integrado, plazos, lenguaje de programación, generadores de diagramas y esqueletos, estándares de calidad, documentación, control de cambios, asignación de recursos, etc.

Su ausencia en este artículo es una mera cuestión de espacio y ninguno de ellos debe desestimarse.

En definitiva, como cualquier proceso de ingeniería que se precie, la Ingeniería del Software persigue la resolución de problemas bastante complejos. La utilidad de las metodologías y ciclos de vida no se limita a conseguir que el producto se termine y funcione. Sus ventajas, que se han ido enumerando, son bastante intangibles y puede que tanto clientes como desarrolladores no las aprecien a primera vista. Sin embargo, el conocimiento y el uso adecuado de estas técnicas puede facilitar el trabajo crítico y evitar muchos errores de difícil detección y corrección.

Autor: Paco Castro

Más información: sidi@iti.upv.es

El modelo ASP

El modelo ASP representa una forma de acceder a aplicaciones y servicios software avanzados a cambio de una cuota periódica. Este artículo analiza algunas de las ventajas e inconvenientes que desde el punto de vista del proveedor y el cliente presenta este modelo de negocio.

Introducción

Un ASP (Application Service Provider) o Proveedor de Servicio de Aplicaciones es una empresa que permite a sus clientes el uso de aplicaciones software a través de una conexión segura a Internet, y mediante un modelo de alquiler o cuota periódica. Esto implica que los servidores y aplicaciones software no están instalados en la oficina del cliente, sino en la empresa proveedora del servicio o en un *data center* contratado por ella. La clave del ASP es que el software es un servicio, no es un producto.

Lo que hoy conocemos como ASP nace en 1998 como una nueva forma de comercializar y distribuir aplicaciones y servicios software, aunque en realidad la humanidad lleva muchos años trabajando con un concepto muy similar al ASP. El teléfono, la televisión por cable, incluso la luz y el agua, son servicios que se proporcionan de una manera conceptualmente muy similar al ASP. No es necesario invertir en las infraestructuras que soportan estos servicios para tener acceso a los mismos, solo pagamos por lo que contratamos o consumimos.

En un principio, se pensó que este modelo sería muy adecuado para pequeñas empresas y *startups*, pero también es utilizado por grandes empresas como una forma de *outsourcing*.

Situación actual de los ASP

Como en la mayoría de los modelos de negocio surgidos durante el boom de las *puntocom*, las estimaciones sobre las tasas de crecimiento fueron desorbitadas, augurando algunos estudios un cambio radical en el porcentaje de aplicaciones *in house* respecto a los modelos ASP.

Aunque el crecimiento de la utilización de ASPs no ha sido tan espectacular, existiendo empresas que se han visto obligadas a cerrar o reducir sus expectativas en esa área, se viene observando un crecimiento sostenido. Este está centrado en algunas aplicaciones (SMS, correo, CRM, portales...), existiendo casos de éxito como Salesforce en Estados Unidos.

Algunos analistas definieron el modelo ASP como el futuro del software y aunque con retraso, para algunos analistas como Kevin Newcomb el inicio de ese futuro puede haber llegado.

Entre los factores que influyen en esta mejora de las expectativas de los ASP están la mejora en precio y velocidad de las conexiones a Internet, que han provocado un incremento de las empresas y hogares con banda ancha. Además muchos usuarios se han habituado a trabajar y realizar transacciones con aplicaciones vía web (correo, viajes,...) por lo que están más habituados a utilizar este tipo de herramientas.

Un
proveedor ASP
puede poner la
tecnología al
alcance de las
PYMES.

¿ASP o licencia de software?

Entre los argumentos utilizados por los defensores de los servicios en ASP está el del falso mito de la propiedad: trata de la dicotomía venta frente a alquiler. Esta dicotomía es considerada errónea. Poniendo un ejemplo, uno puede pensar que cuando coge una copia de Microsoft Office en una tienda de software, la está comprando. En realidad lo que ha comprado es una licencia para utilizar ese software, en un solo ordenador, y de manera limitada. De hecho, creámoslo o no, el CD que tenemos en nuestras manos no es nuestro, sino de Microsoft.

Por tanto, se propone la comparación del ASP no frente a la propiedad, sino la adquisición de una licencia de uso frente al alquiler de dicha licencia.

Otra de las razones que avalan este concepto de adquisición de licencia de uso, es la obsolescencia tanto de la aplicación software en sí misma como en la compatibilidad con nuevas aplicaciones software y componentes hardware, lo que provoca que el tiempo de utilización sea limitado.

Ventajas para la empresa usuaria

Dependiendo del tipo de aplicación y del nivel de servicio contratado podemos encontrar las siguientes ventajas.

Relacionadas con costes

- Sobre todo en empresas pequeñas y de nueva creación reduce las necesidades de inversión inicial, permitiendo trabajar desde el principio con aplicaciones avanzadas.
- El cliente no tiene que preocuparse de la instalación e integración del software en sus máquinas.
- En empresas con una elevada dispersión geográfica los costes de instalación y mantenimiento se reducen ostensiblemente, eliminando la duplicidad de procesos y sistemas informáticos entre las oficinas externas y la empresa matriz.
- No se necesita contratar o tener personal profesional cualificado, para instalar, configurar y mantener la aplicación. Asimismo, disminuye considerablemente

El modelo de ASP

las necesidades de inversión en hardware (servidores, firewalls, routers...).

- No se pagan costes de licencia.
- Se eliminan intermediarios y canales de distribución. El contacto casi siempre es prestador de servicio-cliente.
- Un ASP tiene los beneficios de un programa en cliente/servidor pero aún menor coste.

• Por un pago mensual las empresas pueden conseguir una solución que incluya aplicación, licencia, hosting, hardware, integración, formación y nuevas versiones. Esto supone una considerable reducción en la carga administrativa y de gestión de las empresas.

• Los trabajadores pueden trabajar desde cualquier ubicación, incluyendo su propia casa.

Para algunas empresas puede ser interesante desde el punto de vista fiscal e incluso financiero, por su menor impacto contable, ya que el gasto en software no se capitaliza sino que pasa a formar parte de sus gastos corrientes.

• El coste en tecnología se convierte en un coste fijo, y por tanto fácilmente previsible, sin necesidad de verse sujeto a grandes variaciones por la introducción de nuevas versiones.

• Los paquetes de software tradicionales suelen tener unos costes mensuales/anuales importantes por mantenimiento.

Estratégicas

- Es útil para trabajar con información en tiempo real entre diferentes usuarios, ya sean de la misma o distinta empresa, e independientemente de su ubicación (central, delegaciones, oficinas de clientes, hoteles...). Hay incluso aplicaciones ASP que permiten compartir la información en diferentes idiomas, es decir cada usuario ve la aplicación y la información en su idioma, lo que facilita la internacionalización de las empresas.
- Las empresas de tamaño mediano y pequeño pueden acceder a los mismos programas que utilizan empresas grandes.
- Permite a las empresas concentrarse en su cadena de valor de forma que no tienen que perder una gran cantidad de tiempo y dinero en personal y sistemas informáticos.
- Posibilita el crecimiento de redes y delegaciones de forma sencilla, pues añadir nuevos usuarios se realiza como si fuera en una red local.
- Facilita nuevas formas de cooperación e integración de la información y las transacciones entre empresas.

Por el lado del riesgo

- El riesgo es menor que en la compra de una licencia ya que el usuario puede probar el producto durante un periodo de tiempo y en el caso de no satisfacerle dejar de utilizarlo sin haber pagado el coste total del mismo. La barrera de salida es mucho menor que en la adquisición clásica de una licencia. En el caso de un ERP la diferencia es todavía mayor.
- Los datos suelen estar más seguros que en cualquier ordenador o servidor de la mayoría de empresas pues las empresas de ASP suelen hospedar sus servidores en

data centers con elevados niveles de seguridad, difíciles de conseguir en implantaciones *in house*. Además los sistemas de acceso, autenticación y transmisión de datos cuentan con sistemas de certificados digitales y encriptación avanzados. Además los ASP promueven trabajar con sistemas de copias de seguridad y replicación de datos que protegen contra cualquier fallo en los servidores.

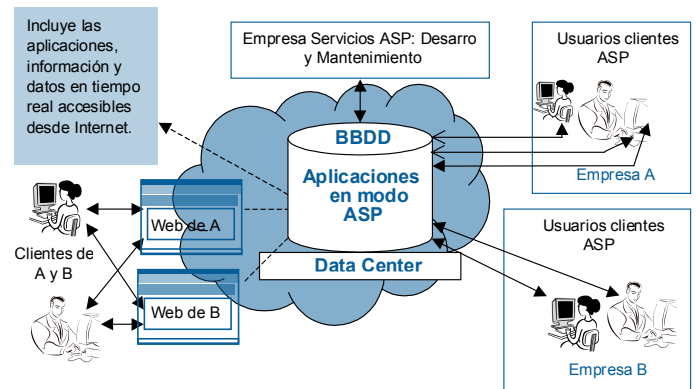


Figura 1: Esquema de un modelo ASP.

Principales inconvenientes para la empresa usuaria

- Al trabajar de forma remota, a través de Internet o VPN, se depende de la existencia de una conexión de banda ancha y de la calidad de la misma. En algunos casos, como ocurre en las casetas de obras en zonas en proceso de urbanización o alejadas de cascos urbanos y por lo tanto sin línea telefónica, no se puede trabajar con la aplicación o exige soluciones costosas (Internet por satélite o el desarrollo de aplicativos complejos para la integración de datos vía móvil, etc.). Además un fallo o caída en la conexión nos dejaría un tiempo sin posibilidad de utilizarla.
- Miedo a alojar la información fuera de la empresa. Muchas empresas desconfían de que cierta información esté fuera de sus instalaciones. Esto se convierte en una barrera importante a la hora de comercializar este tipo de aplicaciones.
- Riesgo derivado de la supervivencia de la empresa proveedora o de la unidad de negocio que preste los servicios ASP. En caso de cierre es difícil extraer la información y seguir utilizando una aplicación que no tenemos instalada. Para atenuar este riesgo es importante pactar con la prestadora del servicio el envío de ficheros de copia (tablas de datos y operaciones) que permitiesen en caso de eventualidad reutilizar esta información en otras aplicaciones.
- Supeditado a la posibilidad de futuros incrementos de cuotas. A no ser que se firmen contratos con un precio pactado a largo plazo, se podría dar el caso de subidas importantes en el futuro.
- Desconfianza en el control de accesos a la información. La facilidad de poder acceder desde cualquier ubicación con acceso a Internet, supone riesgos en caso de no implantar sistemas y políticas de seguridad adecuadas.

El modelo ASP

Ventajas de un modelo ASP para el prestador del servicio

- Reduce el coste relacionado con soporte, actualizaciones y control de versiones. La empresa prestadora se asegura de que todos sus usuarios trabajan con versiones actualizadas, lo que reduce las necesidades de soporte.
- Mejor atención al cliente. Dado que se pueden solucionar los errores que surgen en la aplicación de forma rápida y centralizada, se evita tener que remitir parches o realizar actualizaciones a todos los clientes implantados.
- Evita desplazamientos de los técnicos para la resolución de averías.
- Acaba con el problema de las copias y licencias ilegales. Quien no abona la cuota no obtiene el servicio.
- Permite hacer estudios más rápidos de optimización de las aplicaciones y de las bases de datos, ya que se puede controlar a todos los usuarios y el uso de las diferentes funcionalidades.
- Permite desarrollar nuevas formas de negocio y cooperación entre empresas usuarias. Un ejemplo es la creación de una bolsa de inmuebles (MLS) compartida entre grandes redes inmobiliarias (Remax, Look and Find, Primer Grupo...) gracias a la utilización de una aplicación ASP para su gestión.

Inconvenientes para el prestador del servicio

Necesidad de una inversión inicial importante. La mayor complejidad en el desarrollo de una aplicación que debe permitir la personalización y adaptación a diferentes clientes e incluso, en algunos tipos de ASP, a diferentes sectores, además de la exigencia en cuanto a accesibilidad, velocidad de proceso, disponibilidad, conlleva la necesidad de mayores recursos tanto humanos como de hardware.

El coste de mantenimiento mensual (personal cualificado, *data center*...) es alto y en gran medida costes fijos, por lo que se necesita una base instalada mínima para poder cubrir estos gastos.

Dificultad de elaboración de tarifas adaptadas al uso de recursos por los usuarios.

Características de un buen ASP

Independientemente de la aplicación de que se trate hay una serie de aspectos a tener en cuenta.

Usabilidad Remota

Una de las causas de fracaso de algunas aplicaciones ASP ha sido su falta de usabilidad remota. Aparte de que como en cualquier otra aplicación, la facilidad y sencillez de uso es esencial, en las aplicaciones ASP hay que tener en cuenta que se va a trabajar a través de Internet, lo que conlleva que determinadas operaciones, que trabajando

en local no tendrían problema, en forma remota puedan ser pesadas y desquiciantes para el usuario. Es muy importante analizar el comportamiento de la aplicación en diferentes sistemas y con diferentes conexiones para optimizar su rendimiento. Otra cuestión es optimizar los formularios, listados e informes de forma que el tiempo de respuesta sea asumible y en caso de no poder serlo, incluir controles para evitar que una equivocación por parte del usuario, le mantenga a la espera sin poder utilizar otras funciones.

Seguridad

La seguridad es esencial para el éxito de una aplicación en modo ASP. El contar con sistemas y procedimientos de seguridad hace más atractiva la oferta de un ASP. En ocasiones las empresas van a solicitar la realización de una auditoría de seguridad de los sistemas de seguridad implantados o un informe sobre auditoría externa realizada.

Medidas de seguridad

Las medidas que se deben implantar para obtener un alto grado de seguridad básicamente consistirán en medidas de gestión y medidas técnicas. Entre las medidas de gestión nos encontramos las políticas de seguridad que son las normas y procedimientos que deben seguir todos los integrantes de la organización para respetar los requerimientos de la empresa. Estas políticas deben tener en cuenta el cumplimiento de la LOPD y otras normativas que sean de aplicación. Otra medida de gestión es la creación de un plan de contingencia que describe los procedimientos que deben seguirse ante la aparición de eventualidades significativas que puedan suponer graves consecuencias para la organización.

Entre las medidas técnicas encontramos una oferta extensa: antivirus, firewall, copias de respaldo o la replicación de datos en tiempo real. En el caso de los ASP tienen especial importancia la utilización de certificados digitales de autenticación para el control de acceso, la utilización de sistemas de encriptación para la transmisión de datos y la utilización del hardware necesario para soportar el nivel de servicio pactado.

Es asimismo aconsejable la ubicación del *housing* y *hosting* en un *Data Center*. Este debe contar con un buen sistema para contrarrestar las posibles caídas de red. En este sentido son interesantes los sistemas duales de alimentación, con soporte por generadores y por baterías para fallos en el suministro eléctrico. Asimismo es deseable que cuente con el apoyo de personal de seguridad in situ, y con soporte técnico permanente, controlado por técnicos especialistas en *web hosting*. El nivel de servicio debería garantizarse mediante contrato. Otras medidas de seguridad pueden incluir sistemas inteligentes para el control de los niveles de humedad y temperatura, detección de incendios y control de accesos.

Sistemas de Soporte y Formación

Un ASP debe disponer de soporte 24/7 o en su caso, el

El modelo ASP

horario suficiente para dar servicio a los usuarios de la aplicación.

También debe incluir un buen servicio de ayuda *online* y automatizar el sistema de información sobre actualizaciones y mejoras.

Es también conveniente contar con un plan de formación presencial que dé a conocer las posibilidades de la aplicación y forme en las mejores prácticas de uso. Esta formación es útil para captar información de los usuarios finales que mejore la aplicación.

Otras cuestiones valoradas al contratar una aplicación ASP

- Número y características de las empresas que la están utilizando. Es habitual solicitar referencias a usuarios actuales sobre su nivel de satisfacción.
- Escalabilidad. Las empresas necesitan que su proveedor de ASP se pueda adaptar a sus necesidades futuras, manteniendo o mejorando el nivel de calidad de servicio. Para ello se tiene en cuenta la capacidad de ampliar la base de usuarios, el volumen de transacciones, la capacidad de almacenamiento o el crecimiento en las operaciones realizadas.
- Líneas de evolución futura de los servicios y de la aplicación. Al tratarse en gran medida de proyectos nuevos y en proceso de desarrollo, las empresas quieren conocer los nuevos servicios y funcionalidades que se van a ir incorporando al proyecto y la planificación aproximada.
- Capacidad de adaptarse a las necesidades concretas de la empresa. Al ser aplicaciones utilizadas simultáneamente por empresas distintas, pueden existir necesidades de adaptación de difícil o imposible resolución.
- Posibilidad de integrar información proveniente de las aplicaciones y bases de datos utilizadas anteriormente.
- Conocimiento de las necesidades del sector. Se valoran los desarrollos verticales para sectores (mueble, inmobiliaria...) o áreas determinadas (CRM, soporte...).
- Solvencia del proyecto. Capacidad de supervivencia de la empresa, estabilidad financiera. En este contexto hay que tener en cuenta que una empresa grande no es garantía de supervivencia, ya que en muchas ocasiones para estas empresas es una línea de prueba que puede ser cancelada en cualquier momento. Una tarifa de precios demasiado baja, también puede generar cierto riesgo de no poder mantener el nivel de calidad adecuado, una vez se incremente el número de usuarios y su utilización.

GNU/Linux y ASP

La consolidación de GNU/Linux y las aplicaciones *open source* se están mostrando como una opción válida para promover el desarrollo de aplicaciones basadas en este modelo. El constante proceso de mejora y resolución de problemas y el desarrollo de nuevas funcionalidades inherentes a GNU/Linux, hacen que para muchas empresas sea complicado utilizar herramientas que requieren personal especializado para mantenerlas, por

lo que el modelo ASP puede ser el adecuado. Además el menor coste inicial y de mantenimiento puede hacer viables proyectos de este tipo.

Qué podemos hacer en el ITI para mejorar o ayudarle a crear un ASP

El apoyo que el Instituto Tecnológico de Informática, a través de sus diversos grupos de trabajo y líneas de investigación, puede brindar a una empresa interesada en crear un ASP abarca todos los aspectos antes mencionados.

Diseño y Desarrollo del Proyecto

Por un lado podemos asesorarle en relación al modelo de negocio y las posibles subvenciones para el proyecto.

Desde el punto de vista del desarrollo, podemos asistir en la arquitectura, tecnologías y metodologías de la programación, en especial en desarrollos Java, J2EE, .NET y utilización de herramientas *open source*.

Otros servicios más específicos pueden incluir el análisis e implantación de sistemas avanzados de alta disponibilidad, tolerancia a fallos e integridad de datos relacionales, la implantación de métodos de testeo de software y la incorporación de nuevas funcionalidades (reconocimiento y síntesis de voz, visión artificial, nuevos dispositivos como PDAs, *smartphones*...).

Medidas de Seguridad

Algunos de los servicios ofrecidos por el ITI incluyen la auditoría y asesoramiento en la implantación de protocolos y sistemas de seguridad reactivos y proactivos, la elaboración de informes de auditoría para terceros y los sistemas de certificados web, encriptación y firma electrónica.

Integración de Aplicaciones

Por último, el ITI puede prestar su ayuda en la implantación mediante el desarrollo de plataformas de integración con otras aplicaciones *offline* u *online*.

Autor: Enrique Selma
Más información: iti@iti.upv.es

Noticias y Eventos

Traslado del ITI

Desde el pasado mes de septiembre, el Instituto Tecnológico de Informática, cuenta con nuevas instalaciones ubicadas en la Ciudad Politécnica de la Innovación.

El nuevo edificio dispone de una superficie de 1600 m², con aulas de formación más completas, biblioteca, salas de reuniones, mayor número de despachos y nuevos laboratorios especialmente equipados para las áreas de especialización del Instituto.

ZWeb

El ITI ha desarrollado una nueva herramienta para la generación rápida y sencilla de portales colaborativos. El producto, denominado ZWeb, está orientado a empresas proveedoras de servicios informáticos que deseen ofrecer a sus clientes un entorno de trabajo corporativo vía intranet/extranet sin necesidad de grandes esfuerzos de desarrollo y adaptación.

Los portales creados con esta herramienta son plenamente operativos e incorporan una serie de funcionalidades básicas a los entornos de trabajo corporativos: gestión de usuarios, gestión documental, flujos de trabajo, agendas, gestión de correo electrónico. Su arquitectura modular interna permite, personalizar el portal para adaptarlo a las necesidades específicas de cada cliente y/o ampliar el portal con nuevos módulos de forma sencilla y flexible. ZWeb es *open source* y está basado en estándares. Tiene la posibilidad de interactuar con servicios previamente existentes en las organizaciones cliente, como por ejemplo, un servicio de directorio LDAP, un servicio de correo IMAP, servicios web vía SOAP o XML-RPC, etc.

Plan de especialización profesional en empresas tecnológicas

El ITI junto con la Fundación Politécnica de la Comunidad Valenciana y la Asociación de Empresas Innovadoras Valencianas (AVANT i+e), han decidido colaborar conjuntamente en el marco de un Programa de Especialización Profesional en Empresas Innovadoras y de Tecnología. Se trata de un plan de becas de postgrado basado en la realización tutelada de prácticas y otras actividades formativas en empresas españolas.

El programa consiste en la realización de 900 horas de prácticas por parte de aquellos candidatos seleccionados por la Fundación Politécnica, a desarrollar en un periodo de 6 meses, conforme a la siguiente distribución:

- 840 horas de Formación específica en la empresa
- 60 horas de Formación académica (cursos impartidos por el ITI o AVANT i+e)

Diagnóstico Medioambiental

El ITI ha adaptado los servicios de ecosigma al sector de fabricación de equipos informáticos y electrónicos de forma que permite identificar un conjunto de buenas

prácticas y técnicas de minimización y realizar de forma interactiva un autodiagnóstico medioambiental del proceso de fabricación de la empresa.

Con este servicio, la empresa puede conocer el grado de adaptación a la legislación vigente y analizar cada uno de los aspectos ambientales en el proceso productivo.

El objetivo es informar y concienciar a las empresas en la utilización de buenas técnicas medioambientales que redunden en beneficios económicos para la empresa y beneficios intangibles sobre el medioambiente.

El servicio es accesible desde la página principal del ITI o en la URL: www.iti.upv.es/iti/otri/ecosigma/

Master en Innovación Tecnológica

El Instituto Tecnológico de Informática, en colaboración con REDIT y la Facultad de Estudios de la Empresa (adscrita a la Universidad Politécnica de Valencia), participa en la primera edición del Master en Innovación Tecnológica que inaugura el próximo día 16 de noviembre, en Valencia.

A lo largo de sus 420 horas, este curso, inédito en nuestra Comunidad, aborda el I+D+i, tanto desde la visión tecnológica, aportando conocimientos y herramientas para la gestión técnica eficiente, como desde el enfoque estratégico, contribuyendo a la correcta orientación a mercado de la tecnología, consiguiendo así su adecuada explotación comercial.

Eventos

SIMO 2004 - Madrid, 9 al 14 de Noviembre.

El ITI estará presente en SIMO TCI, la Feria Internacional de Informática, Multimedia y Comunicaciones 2004, en el Pabellón 9 Área PymesTIC, con otras seis entidades de la Comunidad Valenciana.

Ver: www.simo.ifema.es.

AI Partenariat 2004 - Buenos Aires (Argentina), 22 al 24 de noviembre.

Encuentro de cooperación dedicado a favorecer las inversiones mixtas y la cooperación empresarial entre las empresas europeas y latinoamericanas, en los sectores de las TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION, MEDIO AMBIENTE y AGROINDUSTRIA. Se reunirán más de 1.000 empresarios, 450 pertenecientes a la Unión Europea y 600 de la Comunidad Latinoamericana, con una agenda de reuniones previamente establecida.

Más información a través de la página web del IVEX www.ivex.es.

Misión Exposición del Sector de Software - México D.F., 22 al 24 de noviembre.

El Instituto Valenciano de la Exportación, IVEX S.A, en colaboración con SECARTYS, Asociación Española de Exportadores de Electrónica e Informática, y la Oficina Comercial de España en México, organiza una Misión Exposición del Sector de Software a México D.F.

Más información:

otri@iti.upv.es

Oferta y Demanda Tecnológica

Las siguientes Demandas y Ofertas Tecnológicas proceden de empresas innovadoras, Institutos Tecnológicos y Universidades de toda Europa y son promocionadas por la Red de Centros de Enlace para la Innovación (Red IRC).

Interesados, contactar con Carolina Quintá: otri@iti.upv.es



OFERTA DE TECNOLOGÍA

Ref. 23090405 - Sistema de prevención de fraudes para el sector financiero. Una empresa británica especializada en sistemas de detección de fraudes ha desarrollado un software para la prevención de fraudes dentro del sector financiero. Los analistas pueden escribir sus propios procesos utilizando una interfaz gráfica. El sistema se puede instalar en diferentes puntos y almacenar la información en una base de datos central. La empresa desea alcanzar acuerdos de *joint venture*, licencia o comercialización.

Ref. 09090417 - Reconocimiento en tiempo real de señales con ruido. Una PYME alemana ha desarrollado un sistema para el reconocimiento en tiempo real de señales con ruido. El método evalúa y reconoce la señal con una alta precisión y sin pérdida de información. Se han desarrollado aplicaciones para electroencefalogramas, electrocardiogramas, señales de vídeo y reconocimiento de fonemas. El sistema integra una potente interfaz gráfica de usuario y utiliza una base de datos. En los equipos médicos, el aparato también integra un sistema de vídeo para vigilar al paciente. Con este sistema el médico puede reconocer en tiempo real la actividad eléctrica del corazón.

Ref. 24080402 - Software para el control de las agencias de marketing directo. Una PYME alemana ha desarrollado un software basado en Web que permite programar, monitorizar y controlar el proceso completo de las agencias de marketing directo y apoya en el proceso de comunicación con todos los miembros de la cadena de valor (centro de llamadas, agencias de correos y servicios de mensajería, etc.). Las ventajas del software son el enfoque integrado y comprensible, el acceso en tiempo real a todos los datos importantes y el control completo del proceso. El software permite controlar los números de teléfono marcados y los resultados de la llamada (disponibilidad del cliente, cierre de contratos, envío de información adicional, costes de teléfono, etc). La empresa desea alcanzar acuerdos comerciales.

Ref. 24080407 - Sistema de gestión para Circuitos Cerrados de Televisión (CCTV). Una empresa británica ha desarrollado un sistema de gestión de bajo coste para sistemas de monitorización por CCTV. El sistema, empleado para vigilancia, seguridad y detección de movimiento, gestiona múltiples cámaras conectadas a una red. Cada cámara permite la detección de movimiento y dispone de suministro ininterrumpido de energía y conexión de banda ancha. Las cámaras se conectan por Internet a un servidor central y a una red virtual de PCs controlados por el

personal de seguridad. La empresa busca socios industriales y comerciales.

Ref. 24080409 - Cerradura inteligente sin llaves para hoteles, centros de ocio y salas de fitness. Una empresa británica ha desarrollado una cerradura electrónica inteligente que no necesita la utilización de llaves. La cerradura utiliza un chip de contacto electrónico que se incorpora a una pulsera para reconocer y abrir y cerrar la cerradura. Sus ventajas incluyen la facilidad de manejo, su alta fiabilidad y seguridad y bajo mantenimiento. Las cerraduras se conectan a un sistema inteligente gestionado desde recepción para vigilar y recopilar los datos de uso. Todas las cerraduras disponen de una alarma para garantizar la seguridad. La empresa desea alcanzar acuerdos de licencia o comercialización con fabricantes interesados en desarrollar nuevas cerraduras utilizando esta tecnología inteligente.

Ref. 23080415 - Software para neuroingeniería y neurociencia. Una empresa italiana ha desarrollado un software para la adquisición, análisis en tiempo real y caracterización de señales electrofisiológicas de las neuronas. Este software ha sido desarrollado para un servidor basado en Windows con el fin de realizar análisis in-vitro de las redes neuronales acopladas a transductores de microelectrodos. El software es muy flexible y puede personalizarse según las necesidades de investigación específicas. La empresa desea alcanzar acuerdos de licencia.

Ref. 23080410 - Aplicaciones Web para empresas, entidades gubernamentales e instituciones. Una PYME alemana está especializada en el desarrollo de aplicaciones personalizadas de gestión de contenidos Web, datos geográficos y contenidos de enseñanza a distancia. El usuario necesita utilizar únicamente un navegador Web para acceder a un sistema de información completo. La empresa busca socios que aporten asistencia para determinar los requisitos en diversas áreas de negocios y desarrollar conjuntamente prototipos de sistemas.

DEMANDA DE TECNOLOGÍA

Ref. 16090404 - Software y hardware para sistemas integrados. Una empresa francesa está especializada en el desarrollo de sistemas integrados para diferentes sectores de actividad (automoción, ferrocarriles, aeronáutica, defensa, telecomunicaciones, tarjetas microchip, televisión digital, etc.) y proporciona servicios para el diseño de productos electrónicos con microcontroladores y el desarrollo de software y entornos mecánicos asociados. La empresa desea alcanzar acuerdos de cooperación técnica o

joint venture con compañías de desarrollo de software (codificación) y hardware (enrutado, diseño, producción y cableado de prototipos), especialmente para las industrias de automoción, ferrocarril y electrodomésticos.

Ref. 09090402 - Software de documentación técnica para el seguimiento de productos y procesos de producción. Una PYME alemana está interesada en el desarrollo de un software de documentación técnica que incluya bases de datos, interfaz gráfica de usuario y programación en código abierto. El software debe poder integrar la documentación directamente en el proceso de fabricación para reducir tiempos y el proceso de documentación. La empresa busca institutos de investigación y compañías para alcanzar acuerdos de cooperación técnica.

Ref. 09090419 - Software para electrocardiógrafos con monitores de actividad. Una PYME húngara busca software para electrocardiógrafos Holter que incluyen aparatos de presión y monitores de actividad. Estos instrumentos miden los movimientos y posiciones del paciente por medio de un sensor de aceleración. El software debe procesar y evaluar las señales que proceden de este sensor para caracterizar las actividades físicas del paciente (estaba sentado, tumbado, de pie, cuán activo estaba) cuando ocurre un problema cardiovascular. La empresa busca compañías para alcanzar acuerdos de cooperación y comercialización con asistencia técnica.

Ref. 09090418 - Software de procesamiento de señales para electrocardiógrafos. Una PYME húngara busca un software de procesamiento de señales para electrocardiógrafos Holter, monitores de electrocardiógrafos y equipos de registro de sucesos. Los electrocardiógrafos se emplean para medir, diagnosticar y mostrar gráficamente el potencial bioeléctrico del corazón durante el examen del sistema cardiovascular del paciente. El procesamiento de datos y la clasificación deben ser fiables y rápidos. El software deberá ser capaz de evaluar los latidos del corazón no clasificados y por lo menos aquellos categorizados en el grupo 5. La empresa busca compañías médicas para alcanzar acuerdos de cooperación y comercialización con asistencia técnica.

Ref. 09090408 - Cámara inteligente con Linux. Una PYME italiana busca una cámara inteligente basada en Linux, en color o blanco y negro, con conexiones Ethernet y de entrada/salida. Esta cámara se empleará en sistemas de visión digital para el control de calidad de productos industriales producidos por máquinas automáticas. La cámara debe tener unas dimensiones compactas (200 x 200 x 200 mm) para facilitar su integración en plantas existentes y debe ser mecánicamente resistente a entornos severos.

Ayudas y Subvenciones

otri@iti.upv.es

Ámbito Autonómico

PROGRAMA DE APOYO A EMPRESAS INDUSTRIALES 2004

PROGRAMA DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

Organismo Gestor: IMPIVA

Beneficiarios: *Pymes industriales* con sede social o establecimiento productivo en la Comunidad Valenciana.

Actuaciones apoyables: Actividades tendientes a desarrollar conocimientos tecnológicos para lograr productos o procesos productivos con especificaciones con propiedades técnicas diferenciadas de las existentes en el mercado.

Ayuda: Subvención a fondo perdido de hasta 35% del coste subvencionable del proyecto. En proyectos de cooperación, o en caso de microempresa, podrá incrementarse en un 10%. Los proyectos que puedan calificarse como investigación industrial podrán acceder a una ayuda de hasta un 70%.

Plazo: Durante todo el ejercicio 2004.

PROGRAMA DE FORMACIÓN A MEDIDA PARA EMPRESAS

Organismo Gestor: IMPIVA

Beneficiarios: *Pymes industriales* con sede social o establecimiento productivo en la Comunidad Valenciana.

Actuaciones apoyables: Cursos de formación de carácter tecnológico presentados por pymes, diseñados e impartidos por Centros Tecnológicos y otras Entidades sin ánimo de lucro. Duración de entre 10 y 30 horas, para un grupo de entre 1 y 10 trabajadores. Todos los alumnos deben ser empresarios o trabajadores en activo residentes en la Comunidad Valenciana.

Tipo de ayuda: Importe máximo de la ayuda por proyecto hasta el 45% de los costes elegibles, con un máximo de 90€ por hora de formación.

Plazo: Presentación de solicitudes hasta 28 de octubre de 2004. Envío provisional por internet hasta 27 de octubre y presentación de solicitud para convalidar el envío por internet hasta 9 de noviembre.

PROGRAMA DE CREACIÓN DE EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA

Organismo Gestor: IMPIVA

Beneficiarios: *Pymes industriales* con sede social o establecimiento productivo en la Comunidad Valenciana que tengan la consideración de empresas de base tecnológica.

Actuaciones apoyables: Creación de nuevas empresas que exploten los resultados de proyectos de I+D realizados en la propia empresa o a consecuencia de acuerdos de transferencia de tecnología, de forma *exclusiva*, con Centros de Investigación públicos o privados.

Tipo de ayuda: Subvención a fondo perdido de hasta un 50% del coste elegible, con un máximo de 60.000€.

Plazo: Durante todo el ejercicio 2004.

Ámbito Nacional

PROGRAMA DE INCORPORACIÓN DE DOCTORES Y TECNÓLOGOS A EMPRESAS: TORRES QUEVEDO

Organismo Gestor: MCYT-FONDO SOCIAL EUROPEO

Beneficiarios: *Empresas, Centros Tecnológicos y Asociaciones Empresariales* con un centro de trabajo en terreno nacional al que se incorporarán los investigadores contratados, y que deseen realizar un proyecto de investigación industrial, de desarrollo tecnológico o un estudio de viabilidad técnica previo.

Actuaciones apoyables: Contratación de Doctores o Tecnólogos (retribución bruta más cuota empresarial de la Seguridad Social correspondiente).

Requisitos de ayuda: En el caso de los Centros Tecnológicos y Asociaciones empresariales, el puesto de trabajo ofertado deberá responder a las demandas de las empresas del sector en el que se enmarque el Centro Tecnológico. En el caso de grandes empresas, las ayudas deberán aplicarse para llevar a cabo actividades de I+D+I adicionales respecto de las que venga realizando la empresa.

Plazo: Hasta el 30 de Julio de 2005.

FINANCIACIÓN DE PROYECTOS DE I+D+I EMPRESARIALES

Organismo Gestor: Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)

Beneficiarios: Sociedades Mercantiles con capacidad técnica para desarrollar un proyecto de I+D+i y capacidad financiera para cubrir con recursos propios un mínimo del 30% del presupuesto.

Actuaciones apoyables:

1. Proyectos de Desarrollo Tecnológico
2. Proyectos de Innovación
3. Proyectos de Investigación Industrial Concertada

Tipo de ayuda: Créditos a tipo de interés "cero", con largo plazo de amortización, que cubren hasta el 60% del prespues-

to total. El Centro solo apoya proyectos viables, pero no exige garantías reales para la concesión de sus créditos. La financiación proviene básicamente de los recursos propios del Centro y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Estos créditos incluyen una cláusula de riesgo técnico según la cual, en caso de que el proyecto no alcance sus objetivos técnicos, la empresa queda exenta de reintegrar la totalidad del préstamo.

PROGRAMA ARTE/PYME II

Organismo Gestor: MCYT - FONDO SOCIAL EUROPEO

Objetivo: Integración de las PYME en la Sociedad de la Información, cofinanciando proyectos basados en el comercio electrónico que involucren la utilización de Servicios Avanzados de Telecomunicaciones (SAT) para satisfacer necesidades comunes de colectivos de PYME.

Beneficiarios:

1. *Organizaciones públicas o privadas* que, sin ánimo de lucro, tengan la finalidad de prestar servicios de apoyo a las PYME, mediante la realización de proyectos comunes de asistencia o la promoción de servicios.

2. *Agrupaciones de interés económico de empresas* que cumplan la finalidad del párrafo anterior.

El Programa va dirigido a las PYMES como destinatarios finales de los proyectos.

Actuaciones apoyables: Proyectos basados en el comercio electrónico cuyos objetivos puedan encuadrarse dentro de alguna de las siguientes líneas de actuación:

- a. Estudios de necesidades y viabilidad.
- b. Proyectos piloto.
- c. Implantación de Centros de SAT.
- d. Promoción del uso de SAT.

Tipo de ayuda: El importe de las subvenciones podrá superar el 60% del coste de la actividad a desarrollar por el beneficiario. Serán subvencionables las actividades cuyo gasto se haya comprometido con fecha posterior a la presentación de la solicitud y anterior a la fijada para la finalización del proyecto.

Plazo: Hasta el 30 de junio de 2006.

PROGRAMA OPERATIVO DE INICIATIVA EMPRESARIAL Y FORMACIÓN CONTINUA DEL FONDO SOCIAL EUROPEO

PROGRAMA DE FORMACIÓN EN TELECOMUNICACIONES (FORINTEL)

Organismo Gestor: MCYT - FONDO SOCIAL EUROPEO

Objetivo: Organización e impartición

de acciones formativas presenciales, a distancia o mixtas sobre materias relacionadas con los SAT y las tecnologías que les proporcionan soporte.

Beneficiarios: *Empresas y Organismos Intermedios.*

Actuaciones apoyables:

1. Actuaciones de formación general.
2. Actuaciones de formación de usuarios de telecomunicaciones y nuevas tecnologías de la información.
3. Actuaciones dirigidas a la formación de profesionales que desempeñen puestos de trabajo relacionados con la telecomunicaciones y las tecnologías de la información.

Tipo de ayuda: Subvención del 70% del coste de la actuación, excepto si se trata de grandes empresas (50%). En las zonas del objetivo 1 el porcentaje de ayuda se incrementa un 10%.

Plazo: Hasta el 30 de junio del 2006.

INICIATIVA DE FORMACIÓN CONTINUA EN LAS EMPRESAS

Organismo: INEM - FONDO SOCIAL EUROPEO

Beneficiarios: Todas las empresas que tengan centro de trabajo en el territorio del Estado Español, con independencia de su tamaño y ubicación, que desarrollen formación para sus trabajadores y coticen por la contingencia de formación profesional.

Modalidad de participación:

- **Acciones de formación continua.** Acciones relacionadas específicamente con el objeto social o actividad de la empresa y aquellas de carácter general, dirigidas a proporcionar competencias profesionales transferibles a otras empresas o ámbitos laborales, cuya ejecución se planifica, organiza y gestiona por las empresas para sus trabajadores, tanto con sus propios medios como recurriendo a contrataciones externas.

- **Permisos individuales de formación.** Permiso que la empresa podrá conceder a un trabajador para recibir, en horario de trabajo, una formación dirigida a la mejora de su capacitación personal y profesional. Esta formación deberá estar reconocida por una titulación oficial.

Modalidades de las Ayudas: Las empresas que cotizan por la contingencia de formación profesional dispondrán de un crédito anual para la formación continua. Las empresas que concedan permisos individuales de formación dispondrán de un crédito adicional de hasta un 5% respecto de su crédito anual para la formación continua.

Plazo: Acciones formativas a partir del

02/03/2004. Las acciones formativas iniciadas a partir del 01/01/2004 y con anterioridad a la fecha de entrada en vigor de la Orden, podrán ser bonificadas sin que les sea de aplicación el requisito de comunicación a la Fundación Estatal.

Ámbito Internacional

PROGRAMAS EUREKA E IBEROEKA

Organismo: CDTI – MCYT (PROFIT)

Objetivo: Impulsar la competitividad de las empresas mediante el fomento de proyectos basados en tecnologías innovadoras.

Beneficiarios: *Empresas y Centros Tecnológicos* capaces de realizar proyectos de I+D de carácter aplicado en colaboración con otras empresas y/o Centros Tecnológicos de otros países de Eureka e Iberoeka.

Actuaciones apoyables: Realización de proyectos tecnológicos internacionales, orientados hacia el desarrollo de productos, procesos o servicios con claro interés comercial en el mercado internacional y basados en tecnologías innovadoras.

Tipo de ayuda: Cada país asume la financiación de sus empresas e institutos tecnológicos - FASE DE DEFINICIÓN: Un 75% de subvención a través del Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT) del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

- FASE DE DESARROLLO: Un 60% con créditos CDTI sin intereses a pagar en un plazo máximo de 8 años. Hasta un 35% en subvenciones con fondos PROFIT compatibles con otras subvenciones autonómicas o regionales.

Plazo: Durante todo el ejercicio 2004.

VI PROGRAMA MARCO DE LA UNIÓN EUROPEA

Organismo: COMISIÓN DE LA UE

Objetivo: Conseguir una investigación más centrada e integrada a escala comunitaria y articular y fortalecer las bases del Espacio Europeo de Investigación. Fomentar la participación de las PYME.

Beneficiarios: *Empresas y Centros Tecnológicos* capaces de realizar proyectos de I+D+i en colaboración con otras empresas y/o Centros Tecnológicos de países miembros de la UE o países Asociados.

Actuaciones apoyables: Proyectos de carácter innovador.

Tipo de ayuda: Subvención a fondo perdido para empresas y Centros Tecnológicos.

La participación de las PYME está abierta en las distintas prioridades temáticas y a través de los diferentes instrumentos. Espacios específicos de apoyo a las PYME, en forma de acciones de investigación cooperativa (Proyectos Craft) y colectiva (Proyectos Colectivos).

Plazos:

- **10/05/03 - 27/04/2006.** Manifestaciones de interés para la prestación de asistencia en el ámbito de diversas actividades propias de las Direcciones que participan en el programa de TSI, a partir de los objetivos del programa de trabajo 2003-2004 (<http://www.cordis.lu/calls/>).

- **17/12/03-31/12/2004. Tecnologías futuras y emergentes** - Sistema abierto. Diario Oficial de las Comunidades Europeas (DOCE) 17.12.2002 ES C 315/12.

- **15/12/04-14/09/04. 4ª convocatoria.-FP6-2004-IST-1; 15/12/04-26/05/05. 5ª convocatoria.-FP6-2005-IST-2.**

Ver Oficina Española de Ciencia y Tecnología (SO S+T): calendario de convocatorias:

http://sost.cdti.es/vipm_era.htm

Sociedad de la Información (ISTI): Es la prioridad temática con mayor presupuesto en el VI Programam Marco (3.625 M€). Su contenido está estructurado como ilustra el siguiente esquema:

El propósito es asegurar la competitividad en Europa mediante actividades de investigación, desarrollo e innovación por medio de tecnologías genéricas y aplicadas. El objetivo es avanzar en la futura generación de tecnologías que permitan integrar el mundo digital en un entorno cotidiano permitiendo el acceso a una gran cantidad de aplicaciones y servicios de fácil utilización.



Cuatro líneas generales definen las prioridades de investigación: Investigación aplicada para hacer frente a grandes retos económicos y sociales, Tecnologías de comunicaciones y tratamiento de la información, Componentes y microsistemas, Tecnologías de las interfaces y del conocimiento. Además se cubren otras tres áreas: Tecnologías Futuras y Emergentes (FET), Bancos de prueba para las redes de investigación y Acciones de apoyo generales.