



ACTUALIDAD CIENTÍFICA

Número 1 • Año 2005

La revista de software y actualidad tecnológica

Actualidad Científica es una publicación periódica de Aertia Software

NEiNastran:
Elementos Finitos,
Posibilidades Infinitas

Una Nueva
Generación de
Compiladores
C/C++ y Fortran

Soluciones
Integradas de
Transferencia de
Calor y Dinámica
de Fluidos

Visual Numerics:
Análisis y Visualización
Avanzada de Datos

PHOENICS/ FLAIR:

Diseño de sistemas de ventilación, HVAC y simulación de incendios



MATFOR

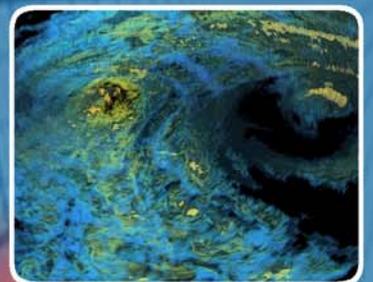
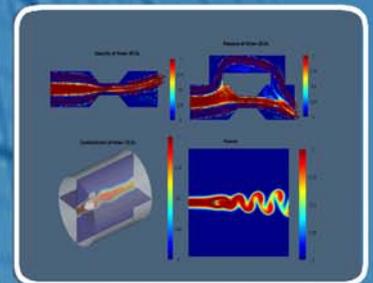
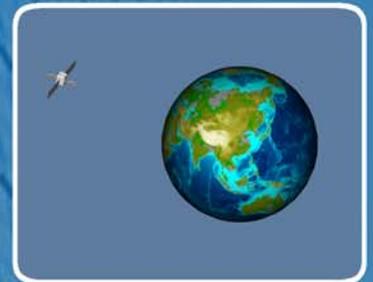
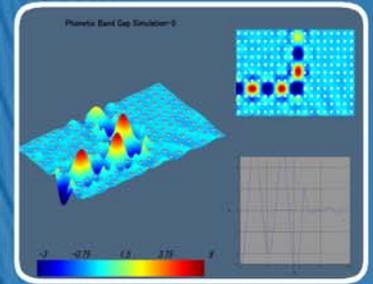
*¡Calcule y Cree Animaciones,
Simultáneamente!*

Una Herramienta Innovadora
para visualizar y animar sus simulaciones
en entornos Fortran y C++

¡Obtenga una Demo Gratuitamente!
<http://www.aertia.com>

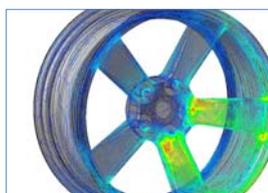
Ventajas

- Visualización 3D avanzada
- Animación en tiempo real
- Manipulación de datos en ejecución
- Presentación de películas interactiva
- Soporte multilenguaje
- Simplicidad



mf
(x)

SUMARIO



NEiNastran:

Elementos Finitos, Posibilidades Infinitas

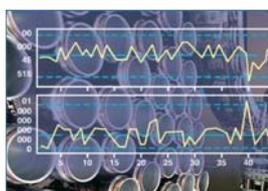
04



PHOENICS/FLAIR:

Diseño de sistemas de ventilación y aire acondicionado y simulación de incendios

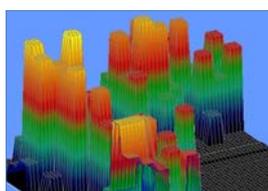
08



Northwest Analytical:

Control estadístico de procesos en proyectos Seis Sigma

12



Visual Numerics:

La empresa líder en herramientas de análisis visual de datos y librerías matemático-estadísticas

14



Crystal Ball:

Simulación de Monte Carlo, ¿Por qué debería utilizarla?

18



PathScale/Portland Group:

Una nueva generación de compiladores C/C++ y Fortran para clústers Linux

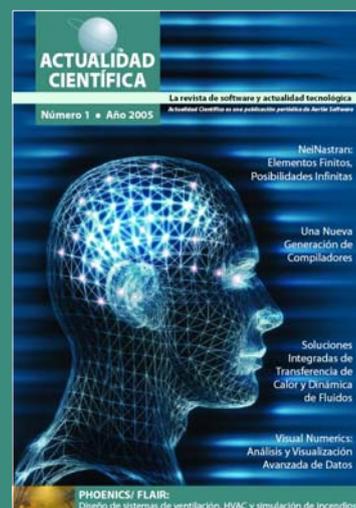
22



SINDA/FLUINT:

Soluciones integradas de transferencia de calor y dinámica de fluidos

24



Número 1 • Año 2005

Edita:

Aertia Software
C/ Sardenya, 229, Sat. 5ª
08013 Barcelona
Tel: 93 265 13 20
Fax: 93 265 23 51
e-mail: info@aertia.com
Web: <http://www.aertia.com>

Colaboradores:

Ramón Ollé, Juan Manuel Solé, Francesco Palloni, Vivian Cheng, Darlene Stoll, Peter Spalding, Cindy Beer

Actualidad Científica es una publicación periódica y gratuita de Aertia Software, dirigida a la comunidad científica y técnica.

Todos los nombres y marcas mencionados son marcas registradas de sus respectivos propietarios.

PRIMER CONTACTO

XLStat	20
Scientific WorkPlace	28
MuPAD	29
NeuroSolutions	30



NEiNastran

Elementos Finitos, Posibilidades Infinitas

Ahorrrar costes. Ser más productivos. Optimizar el diseño. Estos objetivos, tan simples de formular pero en ocasiones tan difíciles de alcanzar, están en boca de la mayoría de empresas y pesan como losas sobre muchos ingenieros. Y es que, en el escenario actual, producir de forma cada vez más eficaz es algo ya imprescindible para mantener la competitividad.

Abordar estos retos no es posible sin el uso de nuevas herramientas capaces de simular la realidad, pero sin necesidad de crearla, y de predecir qué ocurrirá ante todas las diferentes condiciones que puedan darse. Y aquí es donde entran en juego soluciones como NEiNastran, una herramienta de análisis de elementos finitos destinada a la creación de modelos de diseño y su posterior análisis.

Análisis de elementos finitos

A modo de introducción, lo que pretende el método de análisis de elementos finitos es obtener una solución a un problema de modelado mediante la descomposición del objeto o entorno real que sea analizar en un gran número de constituyentes básicos (los elementos). El comportamiento físico de cada uno de estos pequeños elementos es mucho más fácil de determinar numéricamente a partir de las ecuaciones relevantes al problema en cuestión y a las condiciones de contorno adyacentes. Una vez determinados los resultados para cada

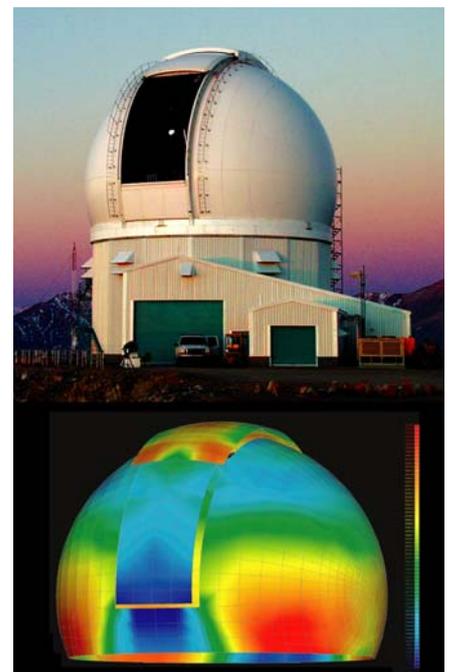
elemento, se combinan para mostrar cuál sería el comportamiento del objeto real.

Ante una realidad compleja, la estrategia parece bastante simple: divide y vencerás. De hecho, esta forma de abordar un problema físico fue propuesta hace varios siglos, pero su puesta en práctica debió esperar muchos años hasta la aparición de los primeros ordenadores. Las elevadas exigencias de cálculo inherentes a esta aproximación, en especial cuando se trabaja con modelos tridimensionales, restringían su aplicación manual a los casos más simples.

Hoy en día, el análisis de elementos finitos o FEA, según su acrónimo anglosajón, se aplica a multitud de disciplinas. Prácticamente cualquier situación real en que sea posible descomponer un modelo en trozos elementales sobre los que aplicar las ecuaciones que rigen su comportamiento, dispone ya de programas informáticos de gran utilidad. Y, aunque el método de elementos finitos no es siempre la panacea universal que pueda aplicarse a todos los casos, su uso es muy habitual en campos como el electromagnetismo, la dinámica de fluidos y, por supuesto, el modelado de elementos sólidos.

La compleja realidad

Modelar la realidad siempre ha sido difícil. No sólo es necesario considerar la geometría del modelo, sino que además los materiales que lo forman, la manera en que se disponen y las condiciones de contorno iniciales intervienen de forma decisiva en su análisis. Por otro lado, conviene recordar que los modelos se pueden analizar bajo diferentes puntos de vista. ¿Nos interesa conocer cual va a ser su comportamiento en estado estacionario, o estamos también interesados en analizar la fase transitoria inicial? ¿Se precisa un análisis térmico del modelo, o carece de relevancia?



Fotografía del observatorio SOAR en Cerro Pachón (Chile) e imagen del modelo de su cúpula creado y analizado mediante NEiNastran

Además, un modelo puede ser radicalmente distinto de otro, y requerir una aproximación diferente. Por ejemplo, es muy importante establecer la condición de linealidad o no del problema antes de intentar resolverlo, ya que la forma de realizar los cálculos deberá ser diferente. De la misma forma, es posible que un determinado juego de ecuaciones ofrezca unos resultados más próximos a la realidad que otro para un mismo diseño. En este caso, será tarea del ingeniero determinar qué opción conviene utilizar en base a su experiencia.

Es innegable que una herramienta informática capaz de satisfacer todos estos aspectos resultaría extraordinariamente útil en multitud de escenarios y disciplinas de la ingeniería, y que su aplicabilidad podría extenderse a los departamentos de diseño, desarrollo e investigación de muchas empresas y universidades. NEiNastran, de la empresa Noran Engineering, es una de estas herramientas cuya utilidad y fiabilidad están sobradamente probadas. Baste indicar que empresas como Honda, Volvo o Boeing y organismos como la NASA utilizan este producto para la elaboración de buena parte de sus diseños.

La creación del modelo

El punto de partida de toda aplicación de elementos finitos como NEiNastran es el modelo. La aplicación debe permitir el diseño o importación de modelos de elevada precisión y que reflejen fielmente el producto final. Basta con pensar en las tolerancias máximas de las piezas de un motor de Fórmula 1 o de una válvula cardíaca, para darse cuenta de la importancia de este hecho.

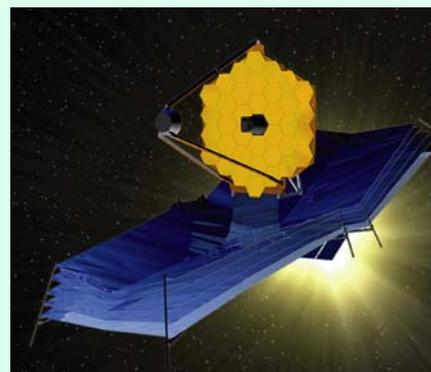
NEiNastran incorpora un avanzado módulo para la creación interactiva de los modelos, denominado *NEiNastran Modeler*. Puesto que en muchas ocasiones la geometría de los modelos ya ha sido creada mediante un programa CAD especializado, una de las funciones que NEiNastran Modeler incorpora, y que con mayor frecuencia se utiliza, es la de importación. El producto permite importar geometrías de CATIA, IGES, VDA, I-deas, Pro/Engineer, Solid Edge, Unigraphics, ACIS y Parasolid, así como del formato estándar DXF. De cualquier forma, NEiNastran Modeler dispone de

En el espacio

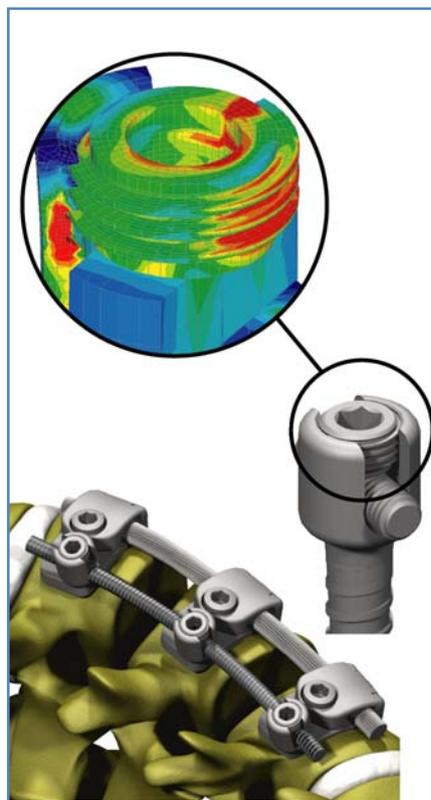
El escudo solar del nuevo telescopio espacial James Webb ha sido diseñado con NEiNastran

James Webb es el nombre del nuevo telescopio espacial de la NASA, que tiene previsto sustituir al Hubble en el año 2010. Su revolucionario diseño, con espejos hexagonales y seis metros de diámetro, permitirá observar objetos anteriores a la formación de las galaxias y de los sistemas planetarios, y profundizar en el conocimiento sobre el origen del universo. Uno de los componentes básicos del telescopio es su escudo solar, formado por cinco delgadas capas de material que protegen la delicada óptica de los rayos solares y evitan su calentamiento.

Para el diseño del escudo, con unas dimensiones de 22 x 10 metros, se ha elegido NEiNastran. El modelo tridimensional creado ha permitido identificar la necesidad de ajustar de forma precisa la tensión de los cables de reacción del escudo, así como recomendar la introducción de un cable perimetral en forma de catenaria que sujete los bordes del escudo para distribuir la carga de manera uniforme. De esta forma, se asegurará una protección adecuada del telescopio durante todo su tiempo de vida.



sus propias funciones para la creación de geometrías, que pueden utilizarse para crear un modelo desde cero, o para modificar un diseño importado desde un programa CAD.

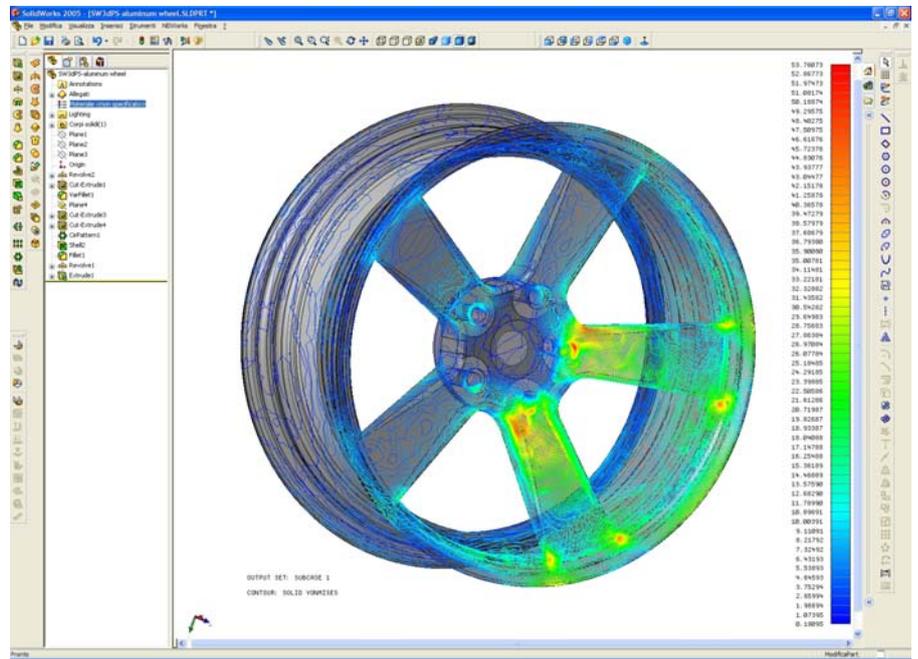


Modelo detallado de un tornillo utilizado para la fijación de una placa a la columna vertebral, y detalle de las tensiones que experimenta.

Pero con la geometría no basta, en especial si el diseño contiene partes móviles. Es necesario introducir elementos como barras, cables, membranas, muelles, amortiguadores o superficies de fricción, para simular el diseño mecánico con precisión. En este sentido, Modeler ofrece una importante biblioteca de componentes con los que conectar las diferentes partes del modelo que así lo precisen. Y no menos impresionante es la biblioteca de materiales. Para llevar a cabo cualquier análisis térmico, de resistencia o de tensión, es obligatorio definir el material o materiales con los que se elaborará el diseño. NEiNastran soporta materiales isotrópicos, ortotrópicos y anisotrópicos. Además, permite definir modelos avanzados de materiales cuyas propiedades estén en función de la temperatura, así como efectos de plasticidad, elasticidad no lineal y termoelasticidad. Con el módulo opcional NEiAdvanced Composites es posible, incluso, modelar con precisión estructuras compuestas por laminados, lo que resulta de particular utilidad en el diseño de cascos de veleros, alas de aviones o chasis de vehículos. NEiAdvanced Composites es sólo uno de los muchos módulos complementarios que se ofrecen con NEiNastran.

Antes de que el modelo esté listo para su análisis es preciso definir un par de cosas más. Por un lado, hay que dividir el diseño en sus partes elementales de acuerdo con lo que se conoce como mallado o *mesh*. Esta operación es hasta cierto punto crítica por varios motivos. En primer lugar, el mallado ha de ser lo suficientemente fino como para segmentar con precisión el modelo y sus detalles. En otro caso, los resultados obtenidos podrían discrepar de la realidad, en particular en contornos y superficies irregulares modeladas con poco detalle. NEiNastran permite el mallado automático o semiautomático de los sólidos, así como refinarlo en aquellos puntos que precisan una mayor resolución. Asimismo, el mallado puede adaptarse a las condiciones de construcción particulares del modelo, ya que, por ejemplo, el comportamiento de un bloque sólido es radicalmente diferente al de una superficie laminada.

En segundo lugar, es necesario establecer un compromiso entre el detalle del mallado y los tiempos de cálculo. En el modelado tridimensional, duplicar la resolución en cada dimensión supone incrementar por ocho el número de elementos finitos y el tiempo de cálculo. Afortunadamente, los diferentes resolvers (*solvers*) que incorpora NEiNastran están muy optimizados para proporcionar una solución al modelo en el menor tiempo posible.



Modelo de una llanta de aluminio creada mediante una herramienta CAD. El análisis muestra las zonas y puntos de máxima tensión cuando se ve sometida a una carga.

El último paso necesario previo al cálculo del modelo es su activación. Habrá que aplicar algún tipo de fuerza, presión o momento para analizar cómo responde el diseño, aunque se trate de la simple fuerza de la gravedad. NEiNastran permite definir qué cargas y condiciones de trabajo serán las habituales del modelo, incluyendo no únicamente fuerza, presiones, velocidades o aceleraciones, sino también temperaturas o flujos de calor para llevar a cabo análisis térmicos.

A resolver el modelo

Una vez llegados a este punto, ya todo es cuestión de esperar al cálculo y obtención de los resultados. Antes, no obstante, habrá que seleccionar uno de los cinco resolvers que incorpora NEiNastran para el análisis tomando como base la naturaleza del modelo y nuestra experiencia de diseño. En concreto, NEiNastran ofrece los siguientes resolvers:

- **PCGLSS** (Preconditioned Conjugate Gradient Linear System Solver): Es un solver lineal utilizado en otras herramientas FEA y que permite calcular modelos con hasta 7 millones de grados de libertad en un Pentium PC.
- **VSS** (Vector Sparse Solver): Basado en tecnología de la NASA, este solver utiliza métodos de reordenación avanzados para seleccionar la alternativa de cálculo más eficaz.
- **VIS** (Vector Iterative Solver): Muy robusto y capaz de proporcionar soluciones precisas para un amplio rango de modelos.
- **Lanczos**: Es un resolvidor de tipo eigensolver, capaz de tratar con hasta 4 millones de grados de libertad en un Pentium PC.
- **Subspace**: Como en el caso anterior, se trata de un eigensolver basado en este caso en VSS.

En tierra

El equipo de Fórmula 1 Minardi estandariza el uso de NEiNastran para el diseño de sus chasis

Tras varios meses de un completo análisis comparativo, el equipo Minardi ha seleccionado NEiNastran como la herramienta ideal para el diseño y análisis de sus futuros monoplazas. Su aplicación principal será la del diseño de los chasis monocasco de fibra de carbono, sobre los que se llevará a cabo un completo y exhaustivo análisis digital hasta cubrir el más mínimo detalle. Con ello, se pretende no tan solo cumplir con los estrictos estándares de seguridad, sino mejorar el rendimiento de los diseños, reducir el número de prototipos de prueba y acortar el tiempo de producción. Asimismo, Minardi aplicará NEiNastran para la elaboración de análisis aerodinámicos y de rigidez, y para la determinación de los requisitos estructurales para el montaje de la suspensión y los motores.



Con independencia del resolovedor aplicado, es interesante mencionar que todos ellos están soportados en plataformas Windows, Linux y Unix, y que la mayoría permiten la ejecución de cálculos en paralelo, ya sea en máquinas multiprocesadoras o en potentes clústers Linux de 64-bits.

La gran ventaja de un cálculo rápido es que experimentar con posibles cambios en el diseño y sus consecuencias no supone una espera interminable. Resulta obvio que las todas las aplicaciones FEA no son más que herramientas de cálculo que, a partir de un determinado input (el modelo), devuelven un resultado. En consecuencia, el ciclo habitual de diseño consiste en ir refinando una idea inicial a partir de los resultados obtenidos tras cada iteración. Dicho de otra forma, se trata de poner en práctica el viejo método de prueba y error, ya que ningún programa es capaz, por lo menos hasta la fecha, de optimizar un diseño por sí mismo.

Ver los resultados

Si el tiempo de cálculo invertido en resolver un modelo no es despreciable, es fácil imaginar que la cantidad de datos numéricos obtenidos será muy importante. Presentar estos datos de manera clara e inteligible es vital para conocer cómo se comporta el diseño. NEiNastran, al igual que otras muchas herramientas de análisis de elementos finitos, recurre a un tradicional esquema de coloreado del modelo para mostrar la magnitud de una variable. El caso más habitual es el de mostrar la tensión a la que se encuentra sometida cada punto del modelo con una gama de colores que va desde el rojo, que indica siempre los valores más altos, hasta el azul. Además de la tensión, es posible representar cualquier otro tipo de variable obtenida durante el proceso de cálculo, como la temperatura para el caso de análisis térmico. Resulta, asimismo, factible cortar el modelo por algún plano para mostrar sobre éste la gama de colores, y determinar isosuperficies, es decir, el conjunto de puntos con un valor común.

Naturalmente, NEiNastran permite crear multitud de gráficas que representen los datos obtenidos del resolovedor de una manera más clásica, seleccionan-

En el mar

Los principales equipos de la Copa América confían en NEiNastran

Diseñar un velero para la Copa América no es una tarea simple. Hasta el más mínimo detalle cuenta a la hora de sacar ventajas a los competidores. Un gran número de los equipos participantes utiliza NEiNastran como la principal herramienta de análisis de elementos finitos para el diseño del casco de fibra de carbono y de otras partes críticas del velero. En particular, la posibilidad que ofrece NEiNastran para modelar elementos laminados permite una fácil y rápida evaluación de múltiples diseños. Los ingenieros pueden analizar diferentes disposiciones de las capas de material en el casco para obtener el máximo rendimiento del modelo.



do las variables X e Y cuyos valores se desean confrontar. Pero, sin duda, una de las características más atractivas del producto es la de poder crear animaciones que muestren el cambio con el tiempo de una variable sobre el modelo cuando éste tiene carácter dinámico. Por ejemplo, NEiNastran permite ver la secuencia completa de deformación de una pieza cuando se la somete a una fuerza, el impacto de un objeto sobre otro e incluso las tensiones experimentadas por los pistones de un motor. Las animaciones se pueden guardar como ficheros AVI o publicarse en Internet como VRML, lo que permite una comunicación muy eficaz del comportamiento del diseño incluso a personas no especializadas.

Ajustarse más a la realidad

Si bien NEiNastran se centra especialmente en el análisis de elementos sólidos, es probable que para determinados proyectos se precise evaluar el comportamiento del modelo desde otros puntos de vista. Por ejemplo, en aplicaciones críticas puede ser interesante conocer el grado de fatiga de los componentes, en especial si van a someterse a cargas dinámicas. En lugar de utilizar otra herramienta específica para dicha problemática, NEiNastran ofrece diferentes módulos complementarios que se integran con la aplicación principal. Así, se puede aprovechar todo el trabajo de diseño ya realizado, y llevar a cabo otros análisis desde la misma interfaz de trabajo.

NEiNastran ofrece los siguientes módulos, la mayoría de los cuales han sido desarrollados por compañías especializadas:

- **NEiFluid Dynamics:** Ofrece soluciones de dinámica de fluidos computacional (CFD) y permite el cálculo en 3D de la velocidad, temperatura y presión de todo tipo de fluidos, ya sea en estado transitorio o estacionario.
- **NEiThermal Basic y Advanced:** Módulo para el estudio de los procesos de transferencia de calor de modelos lineales o no lineales, en estado transitorio y estacionario. Permite crear modelos de conducción, convección, radiación y cambios de fase.
- **NEiFatigue:** Es un módulo dirigido al cálculo de los tiempos de fatiga de componentes sometidos a cargas dinámicas. La solución puede determinarse por análisis de elementos finitos o mediante otras aproximaciones clásicas.
- **NEiAeroelasticity:** Solución específica que ofrece funciones ampliadas en los campos de aeroelasticidad, aeroservoelasticidad, aerodinámica y dinámica estructural.
- **NEiAdvanced Composites:** Permite el análisis, diseño y fabricación de estructuras laminadas compuestas. Ofrece una solución más real y precisa al tratar con este tipo de materiales.



PHOENICS/FLAIR

Diseño de sistemas de ventilación y aire acondicionado, y simulación de incendios

En el campo de la dinámica de fluidos computacional, existe un producto de reconocido prestigio dentro del mundo académico y empresarial, cuyos orígenes se remontan a más de 30 años. Este producto es PHOENICS, una herramienta de modelado, simulación y análisis de fluidos, que ha sido aplicada con éxito a un impresionante número de casos reales de muy diversa naturaleza. De hecho, es una de las aplicaciones preferidas por investigadores de universidades de todo el mundo para la elaboración de tesis y estudios científicos.

A pesar de que su interfaz de trabajo resulte un tanto particular, consecuencia sin duda de sus orígenes lejanos, PHOENICS alberga en su interior una enorme colección de rutinas y ecuaciones para la resolución satisfactoria de modelos, que van desde el análisis de turbulencias hasta la radiación de calor. El producto original ha sido además complementado a través de módulos destinados a ampliar la funcionalidad en áreas de simulación específicas, bien sea con el propósito de introducir nuevos objetos para el modelado o con la idea de incorporar nuevas ecuaciones diferenciales particulares. Este sería el caso de MOFOR, un módulo que permite el modelado preciso de fluidos inducidos por cuerpos en movimiento, y sobre todo de FLAIR, una extensión del producto para el estudio de sistemas de acondicionamiento de edificios y análisis de incendios.

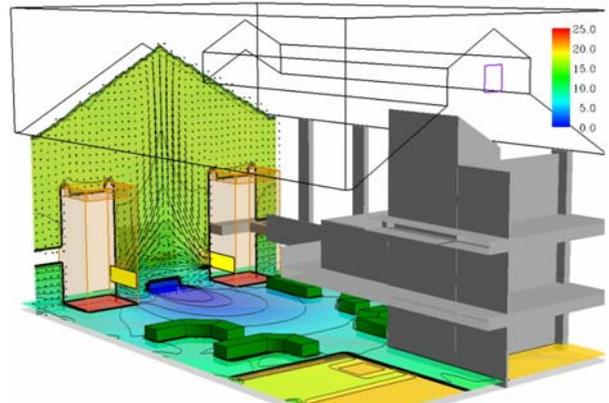
Una aplicación en auge

FLAIR es un módulo que en la actualidad está despertando un considerable interés entre arquitectos y responsables de sistemas de climatización. La tendencia que hoy en día se observa es la de crear diseños que ofrezcan un máximo confort pero con un mínimo gasto energético y un máximo respecto al medio ambiente. FLAIR ha sido aplicado a muchos casos reales en diferentes ámbitos y entornos, lo que ha permitido su utilización en:

- Acondicionamiento y ventilación de edificios
- Salas de operaciones en hospitales
- Estadios e instalaciones deportivas
- Aparcamientos subterráneos
- Túneles para la circulación de vehículos y trenes
- Entornos industriales/residenciales
- Control de la polución
- Simulación de incendios

Entre otras muchas características, FLAIR permite llevar a cabo un análisis de los modelos de forma rápida y económica, con el objetivo de detectar y evitar corrientes de aire molestas provocadas por una ventilación forzada, así como predecir la temperatura en lugares cerrados para evitar áreas demasiado cálidas o frías, y garantizar la efectividad de los sistemas de climatización y aire acondicionado. Así mismo, FLAIR es capaz de controlar la humedad y el movimiento de las partículas de polvo u otros contaminantes. Y no solo eso, sino que puede analizarse la respuesta del modelo ante los cambios previstos en las condiciones externas y en el uso que se le vaya a dar. Por ejemplo, uno de los objetos de simulación que la aplicación incorpora es el objeto denominado *grupo de gente*, que permite a los arquitectos determinar las condiciones ambientales cuando una sala o edificio esté ocupada por un determinado número de personas.

Es posible crear modelos de viviendas y oficinas con gran detalle, y analizar, como en este caso, la velocidad del viento en cada punto para verificar si los sistemas de ventilación y aire acondicionado pueden resultar molestos para las personas.



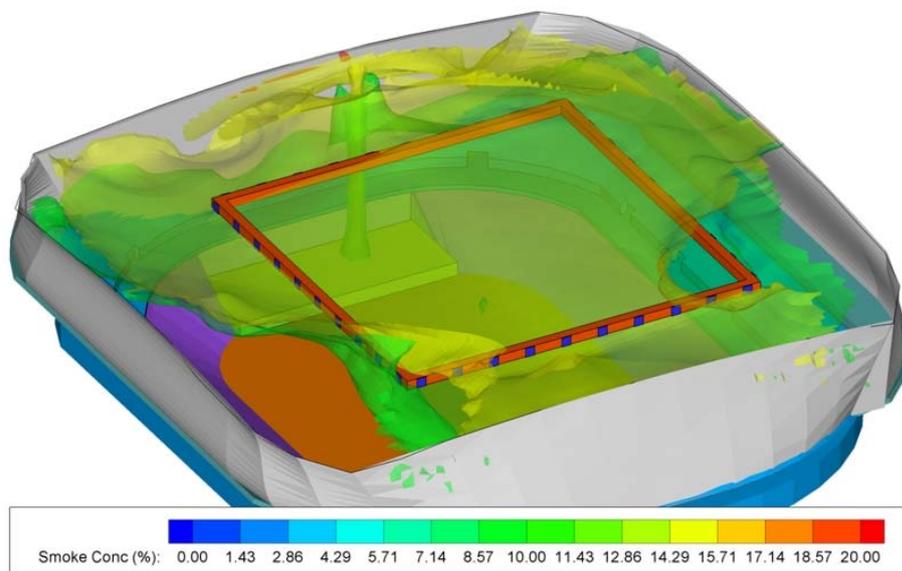
Pero cuando se habla de acondicionamiento, es más relevante considerar el confort. El confort es una medida que depende de la temperatura, el flujo de aire, la humedad y la radiación en cada punto, y que naturalmente debe ser uno de los objetivos principales de todo diseñador. FLAIR calcula los índices de confort PMV y PPD según la norma ISO 7730, la temperatura de humedad según el método CIBSE y la renovación del aire para todos los puntos del modelo, lo que permite saber si una instalación va a padecer el *síndrome del edificio enfermo* o si cumple con los requisitos sobre seguridad e higiene en el trabajo establecidos por la legislación española.

Analizar la seguridad

FLAIR no solo permite mejorar el acondicionamiento de edificios, sino que además ofrece la posibilidad de simular la propagación de humos provocados por incendios en espacios cerrados. Los resultados obtenidos han de servir para diseñar sistemas de ventilación y de eliminación de humos más seguros y eficaces, así como para establecer las correctas estrategias de evacuación del personal. Además, y gracias a su rápida velocidad de cálculo de las soluciones, es posible ejecutar diferentes análisis del tipo *¿qué pasaría si...?* para anticipar situaciones potencialmente peligrosas.

Para plantas industriales, salas blancas u hospitales, FLAIR puede utilizarse para el diseño de los sistemas de ventilación y aire acondicionado con los que mantener un entorno libre de contaminantes de acuerdo con unas especificaciones iniciales. De igual forma, es factible usar la herramienta en procesos que comporten la emisión de elementos nocivos, tóxicos o radioactivos.

Como cabe esperar, el uso de FLAIR permite obtener diseños mucho más seguros y económicos. En una situación actual en que el ahorro energético debe contemplarse como un requisito más del diseño, la simulación evita en muchos casos sobredimensionar los sistemas de aire acondicionado y permite experimentar con alternativas más eficaces. El resultado será una importante reducción de costes, tanto iniciales como de mantenimiento, y un menor impacto sobre el medio ambiente.



FLAIR permite crear modelos complejos, como es el caso de este estadio deportivo en el que se muestra la concentración de humos mediante isosuperficies momentos después de producirse un incendio.

¿Por qué utilizar FLAIR?

La razón fundamental por la que se debe utilizar una aplicación como FLAIR en disciplinas como la arquitectura o la ingeniería civil y medioambiental ya ha quedado establecida: mejorar el diseño para reducir costes. Las herramientas de simulación permiten determinar el comportamiento del modelo final con una inversión mínima, y detectar y corregir posibles puntos débiles antes de iniciar cualquier obra. Además, posibilitan el ensayo de ubicaciones alternativas de los equipos de aire acondicionado y elementos estructurales. Es interesante indicar que FLAIR es capaz de predecir los valores de velocidades, presión, temperatura, concentración de humo y confort para todos y cada uno de los puntos del dominio bajo simulación, sin que exista limitación sobre unos cuantos puntos de medida.

Por otra parte, y a pesar de que FLAIR es un módulo de PHOENICS, su interfaz de usuario ha sido adaptada para que tanto arquitectos como ingenieros de climatización y responsables de seguridad puedan utilizar el programa sin que sean necesarios profundos conocimientos de la dinámica computacional. Así mismo, la posibilidad de importar diseños ya creados en diferentes aplicaciones CAD y el soporte de tres sistemas de coordenadas (cartesianas, polares cilíndricas y curvilíneas) permiten modelar estancias y espacios cerrados que presenten formas complejas.

FLAIR contempla la simulación de los modelos tanto en estado estacionario como transitorio. En estado estacionario, el resultado de los cálculos muestra la distribución de variables bajo condiciones constantes con respecto al tiempo. Para el análisis de instalaciones de aire acondicionado, por ejemplo, este es el estado que interesa determinar, dado que el proceso de puesta en marcha no suele ser relevante. Pero para situaciones en que convenga examinar el efecto de un fenómeno que varía con el tiempo, como el calentamiento de una habitación o la propagación de un incendio, el estado transitorio es más apropiado.

Elementos reales

Un punto sobre el que siempre se plantean dudas es el de la concordancia de los resultados teóricos que FLAIR (o cualquier otro programa de simulación) proporciona mediante sus algoritmos de cálculo frente a las mediciones reales. Pero, si hay un hecho evidente, es que la precisión dependerá de la fidelidad con que se pueda llegar a simular la realidad. En este sentido, FLAIR incorpora una amplia biblioteca de objetos que permite crear un modelo extraordinariamente ajustado a lo que será su implementación final. FLAIR dispone de una completa biblioteca de materiales ampliable y ofrece la posibilidad de añadir elementos singulares como difusores, pulverizadores, grupos de personas, fuentes de luz solar y fuegos.

Un caso real de aplicación de FLAIR

Centro Comercial Xanadú de Madrid

FLAIR se aplicó durante el diseño del centro comercial Xanadú en las proximidades de Madrid para analizar la seguridad del área de ocio y restauración en el caso de incendios. El espacio donde se ubica es la planta superior de un gran hall de 139 metros de largo por 33 de ancho, con una altura de 24 metros. El hall tiene dos niveles, con espacios abiertos entre ambas plantas, para dar la sensación de amplitud desde cualquier punto.

Las grandes dimensiones suponían que, en el caso de incendio, el techo pudiera acumular una gran cantidad de humo, superior a las pautas convencionales para este tipo de edificios. El principal inconveniente era determinar si el aire caliente y el humo podrían dificultar la evacuación de las personas de la planta superior a través de una puerta de emergencia o de los pasillos que la conectan con el resto del centro comercial. Una complicación adicional es que la ley sobre seguridad establece que las medidas contra humos e incendios de los nuevos edificios se han de poner en práctica mediante métodos naturales, no mecánicos.

La solución propuesta fue la introducción de un gran número de respiraderos en la parte superior de las paredes laterales, justo por debajo de la base del techo. FLAIR fue utilizado para simular si los temores sobre la acumulación del humo eran fundados y, en caso afirmativo, si la solución propuesta proporcionaría una mejora aceptable de la seguridad. Para llevar a cabo la simulación, se consideró la aparición de un fuego de 2,5 Mw en la planta inferior, en el extremo opuesto a la salida de emergencia. Se analizaron diferentes variables y se obtuvo su distribución tanto para la planta inferior como para la superior (donde se ubica el área de ocio y restauración), teniendo en cuenta la presencia o ausencia de respiraderos. Los resultados del cálculo mostraron que la instalación de los respiraderos no proporcionaba ninguna ventaja significativa por lo que respecta a la planta inferior. Sin embargo, los

valores obtenidos para la planta superior son radicalmente diferentes.

La figura 2 muestra las temperaturas a la altura de la cabeza que se alcanzan tras el incendio en la planta superior. Sin respiraderos (imagen izquierda), la temperatura es peligrosamente alta en toda la planta, mientras que con su instalación (imagen derecha) se consigue mantenerla a unos niveles aceptables de 30° C.

Más significativa aún es la diferencia del denominado PPD (Predicted Percentage Dissatisfied), que establece el porcentaje de personas que sentirían unas condiciones ambientales incómodas. Sin respiraderos, las condiciones serían inaceptables para cualquier persona que estuviera en la planta superior. Algo similar ocurre con la visibilidad. De una situación en que la visibilidad es prácticamente nula, se pasaría a tener una visión muy buena en la mayoría de zonas de la segunda planta, lo que permitiría una fácil evacuación. (En todas las gráficas el color rojo indica un valor alto, por lo que en la gráfica de visibilidad éste es el color deseable.)

Finalmente, FLAIR calculó también el flujo de calor que emana del fuego y la forma en que se disipaba en ambos casos. En ausencia de respiraderos, el calor y las partículas de humo sólo pueden escapar a través de todo el pasillo y hacia la salida de emergencia, es decir, justamente siguiendo la vía de evacuación de las personas. Por el contrario, la presencia de respiraderos facilita la salida del aire caliente en las proximidades del fuego.

Simulaciones posteriores permitieron determinar que el número de respiraderos y su tamaño podía reducirse con respecto a la idea original, sin que ello supusiera comprometer la seguridad del edificio. La puesta en práctica de la solución, que formaba parte de todo un conjunto de medidas de seguridad más amplio, supuso un ahorro estimado de 250.000 Euros en el proyecto.

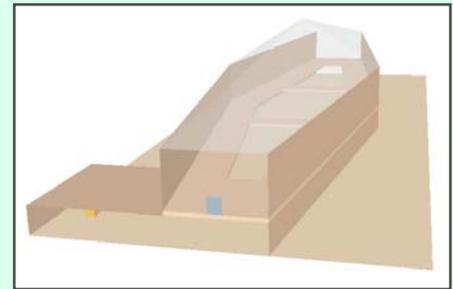


Figura 1: Modelo del centro comercial Xanadú de Madrid creado con PHOENICS/FLAIR.

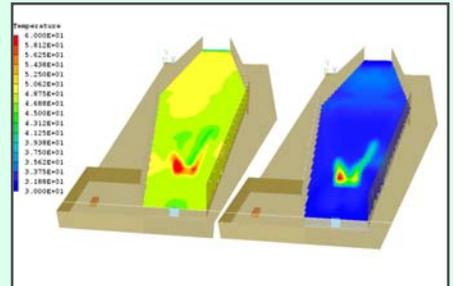


Figura 2: El cálculo de temperaturas muestra que sin respiraderos (imagen izquierda), la planta superior alcanza los 50° C tras el incendio.

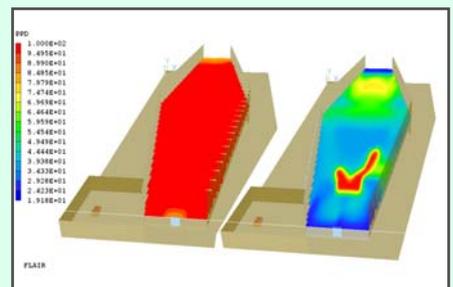


Figura 3: Cálculo del PPD. Sin respiraderos (a la izquierda) la situación es totalmente incómoda.

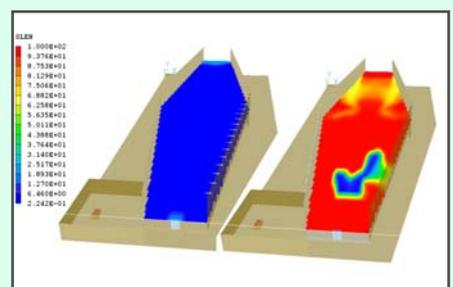


Figura 4: Cálculo de la visibilidad. El color rojo indica un valor alto, es decir, buena visibilidad.

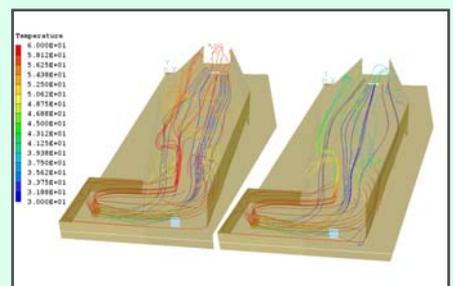


Figura 5: Flujo de calor. Sin respiraderos, el calor sólo puede escapar por la salida de emergencia.

De los creadores de los compiladores
para Linux 64-bit más rápidos del mundo.



Presentamos

La interconexión clúster con menor latencia del mercado

NUEVO Adaptador InfiniBand PathScale InfiniPath HTX

PathScale InfiniPath ofrece la interconexión clúster con menor latencia MPI y mayor ancho de banda del mercado. Gracias a su revolucionario diseño, el adaptador InfiniPath es el único que ha sido optimizado para sistemas multiprocesador y multinúcleo.

Ideado específicamente para servidores AMD Opteron, el adaptador se conecta a través de HyperTransport a otros nodos del clúster mediante switches InfiniBand. La eficacia del clúster proporcionada por el adaptador permite a las aplicaciones MPI escalarse a miles de nodos con la mejor relación precio/rendimiento del mercado.

Con una latencia MPI 8-byte de 1,3 microsegundos, un ancho de banda de pico de 1,875 GB/s y un tamaño de mensaje de solo 385 bytes, PathScale InfiniPath proporciona a las aplicaciones MPI un rendimiento sin precedentes. Para más información, visite <http://www.aertia.com>

PathScale EKOPath Compiler Suite

Reconocida como la suite de compiladores para Linux de 64-bit de mayor rendimiento del mercado, PathScale EKOPath ofrece las mejores optimizaciones en aplicaciones C/C++ y Fortran.

PathScale desarrolla soluciones software y hardware que permiten a las aplicaciones de clústers Linux alcanzar nuevos niveles de rendimiento y eficacia.



© 2005 PathScale, Inc. Todos los derechos reservados. PathScale, el logo de PathScale, EKOPath, InfiniPath, OptiPath y Accelerating Cluster Performance son marcas registradas de PathScale, Inc. HyperTransport y HTX son marcas registradas de HyperTransport Technology Association. AMD y AMD Opteron son marcas registradas de Advanced Micro Devices, Inc. Todas las otras marcas registradas son propiedad de sus respectivos fabricantes.

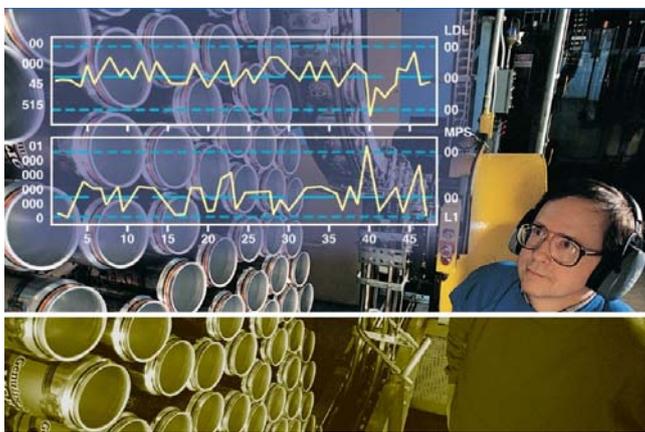
interconnect



Para evaluar gratuitamente
los productos de PathScale,
visite www.aertia.com



Control Estadístico de Procesos en Proyectos Seis Sigma



Seis Sigma es una metodología y disciplina que utiliza los datos empresariales y técnicas de análisis estadístico para medir y mejorar el rendimiento operacional de una compañía mediante la identificación y eliminación de “defectos” en los procesos de producción. El objetivo último de Seis Sigma es conseguir el incremento y una mejora de los beneficios a través de la eliminación de la variabilidad, defectos y pérdidas en los sistemas de producción que afectan frecuentemente la lealtad y confianza de los clientes.

Seis Sigma se asocia en la actualidad con la calidad. Muchas empresas ven la metodología Seis Sigma como un nuevo sistema a adoptar para tomarlo como parte constituyente de su cultura corporativa. Otras la ven como la definición actual que se da a los procesos de mejora de calidad. Son muchos los artículos y estudios realizados en la actualidad que hablan y analizan la excelencia que la adopción de esta metodología ha significado para muchas empresas en materia de ahorro de costes como consecuencia de la mejora continuada de sus procesos de producción. Compañías como Johnson & Johnson han publicado ahorros de unos 200 millones de dólares en 1999, 350 millones en 2000 y 500 millones en 2001 (*Fuente: Bertels 2003*). Otras empresas han presentado resultados similares. Estas compañías, sin embargo, tienen un punto en común: todas adoptaron e implementaron procesos de mejora continua en su producción en los años 80 y principios de los años 90. El método Seis Sigma les permitió conseguir nuevas cotas en la gestión de sus costes y gastos, así como en la calidad y excelencia en sus procesos de mejora de la producción y calidad.

Por otra parte, muchos analistas indican que la implementación de la metodología Seis Sigma sólo consigue importantes éxitos en aquellas compañías internacionales y de alto rendimiento, donde la complejidad de las tareas acometidas, sus procesos inherentes y los puntos o cuellos de botella donde se precisa la actuación, suponen una intervención completa y la realización de análisis de flujos en toda la organización. Sin embargo, en compañías de tamaño pequeño o mediano, se ha observado que resulta más eficaz concentrarse en los fundamentos básicos del control de procesos y de las metodologías de mejora continua. Estos principios básicos incluyen la implementación del llamado ST (*Statistical Thinking*), que se orienta y enfoca en tres premisas fundamentales:

1. Todo trabajo se realiza (o se puede plasmar) en un único proceso. Las compañías deben desarrollar, por lo tanto, los mecanismos que les permitan una comprensión total de sus procesos críticos.
2. Todos los procesos muestran o están sujetos a variaciones. Las empresas necesitan desarrollar sistemas de medida que les permitan comprender y monitorizar los procesos y la variación de los productos implicados.
3. La clave del éxito se encuentra precisamente en la disminución de estas variaciones. Estas compañías deben desarrollar un programa de mejora continua que les permita identificar y reducir las causas de esta variación.

La metodología Seis Sigma evoluciona a partir de muchas de las experiencias realizadas en diferentes empresas y compañías. Proporciona en muchos aspectos

las claves de éxito, y muchas empresas pueden beneficiarse de la experiencia de la implementación de Seis Sigma en empresas que tengan un mismo perfil o problemática. En cualquier caso, si una empresa adopta esta metodología y observa una importante mejora en el control de sus procesos que conlleva una disminución de costes y eliminación de cuellos de botella, debe seguir innovando mediante mecanismos de mejora continua a partir del punto en que se encuentra, pero sin variar significativamente aquellos procedimientos que le han asegurado una disminución de los puntos críticos de sus procesos de producción. Por ejemplo, una nueva herramienta (o disciplina) que se ha añadido a la metodología Seis Sigma es el Diseño de Experimentos (*DOE*). *DOE* debe ser utilizado con cierta precaución, ya que asume cierto tipo de interpretaciones estadísticas que incluyen datos distribuidos independientes e idénticos. En términos SPC (*Statistical Process Control*) puede ser utilizado si se dispone de procesos estables. En cualquier caso, los primeros pasos en los procedimientos de mejora continua tradicional y los de Seis Sigma son idénticos: la eliminación de las causas principales de variación. Las metodologías Seis Sigma incluyen procedimientos de aprendizaje de herramientas de gestión y *management* tales como aplicaciones de control de proyectos, de gestión financiera, y de predicción y control de cambios.

Seis Sigma tiene una estructura de gestión que se integra de modo único con la estructura de negocios tradicional. Los cuadros ejecutivos de las empresas deben comprometerse de un modo total con Seis Sigma. Parte de este compromiso consiste en servir como personal plenamente formado o *cham-*

pions en los proyectos Seis Sigma. Este tipo de papel tiene tres efectos:

- Los proyectos son seleccionados de tal modo que tengan el mayor impacto en materia de calidad, productividad o beneficio.
- Los ejecutivos tienen plenos intereses en la conclusión con éxito de estos proyectos.
- El sistema de informes se desarrolla de tal modo que minimiza el proceso de filtrado de información crítica a través de los diferentes niveles del equipo directivo.

Estos proyectos tienen, generalmente, un gran impacto en cortos espacios de tiempo. Los proyectos deben ser completados y finalizados en un plazo máximo de tiempo de cuatro meses. Con el

objeto de que todos estos elementos y la puesta en marcha de los procesos de control se lleve a cabo con éxito, las empresas que implementan los métodos Seis Sigma deben disponer de todas las herramientas que les permitan seguir y adecuar los pasos en sus sistemas de mejora continua.

Estas compañías comprometen a su vez a diferentes recursos humanos para que se transformen en personal especialista y suficientemente formado para que monitorice y valide la puesta en marcha de todos los procedimientos de mejora (*black belts*). Estas personas informaran a su vez a la oficina corporativa del modo en que van implementándose estos procedimientos y sus resultados, mientras lideran y corrigen los procesos de mejora de calidad. A su vez, los *black*

belts deben ser apoyados por los denominados *green belts*. Estas personas han sido formadas en las metodologías Seis Sigma y, además de trabajar en ellas, realizan su actividad habitual. Un *green belt* invierte aproximadamente entre un 25 y un 50 por ciento de su tiempo en proyectos Seis Sigma.

Seis Sigma puede ser una poderosa herramienta para mantener y gestionar los procesos de mejora continua en las empresas. Sin embargo, su implementación no es sencilla. Para conseguir los beneficios que se derivan de su puesta en marcha, las empresas deben tener procesos de gestión y control activos así como procedimientos de mejora de calidad continua.

Soluciones Seis Sigma de la empresa NorthWest Analytical

La empresa norteamericana NorthWest Analytical (NWA) dispone de un conjunto de herramientas de control de procesos estadísticos de eficacia probada y alto rendimiento que están siendo en la actualidad utilizadas por un gran número de empresas internacionales. Las aplicaciones de NWA pueden clasificarse en las siguientes categorías:

- **Herramientas gráficas y de generación de informes:** *NWA Quality Analyst* y *NWA Quality Analyst Web Server*. Se trata de herramientas de análisis SPC gráficas y de generación de informes basadas en Web.
- **Herramientas de monitorización y recogida de datos:** *NWA Quality Monitor* y *NWA Quality Monitor Supervisor*. Proporcionan los métodos adecuados para efectuar la recogida de datos e información en planta, así como la monitorización de datos en estaciones de trabajo.
- **Aplicaciones SPC incrustadas:** *NWA SPCx* y *NWA QAx*. Incluyen sistemas SPC incrustados en tiempo real para sistemas HMI/SCADA y componentes ActiveX para la realización de gráficas y el análisis.
- **Gestión de bases de datos de calidad:** *NWA Quality Data Manager*. Proporciona la administración y la configuración de bases de datos SPC.

- **LIMS (Laboratory Information Management Systems):** *NWA LIMS*. Sistema de gestión de laboratorios.
- **Diseño de experimentos (DOE):** *NWA Design Ease* y *NWA Design Expert*. Aplicaciones para el diseño y el análisis de experimentos.

Las aplicaciones NWA soportan proyectos Seis Sigma de tres modos:

1. Seis Sigma requiere datos relevantes, precisos y completos.

Con el objeto de desarrollar los procesos de análisis y de verificar que los cambios realizados sobre el proceso han tenido el impacto perseguido, es crítico recoger los datos necesarios a tiempo y con un elevado grado de precisión.

NWA Quality Monitor incrementa la precisión y eficacia en la recogida de datos en planta y proporciona un sistema de alarmas y análisis SPC. Las plantas pueden estandarizar los sistemas de recogida de datos mediante diversos mecanismos de entrada y captura, como lectores de código de barras, básculas o equipos de test automáticos.

2. Las técnicas de análisis estadístico en Seis Sigma requieren que los datos provengan de procesos estables.

Los procesos, para ser válidos, tienen que estar sometidos a control estadísti-

co para la utilización de técnicas tales como tests de hipótesis (t-tests, chi-cuadrado, etc), Diseño de Experimentos (DOE), regresión y análisis multivariante. Esto requiere de una robusta y eficaz aplicación SPC antes de que los proyectos Seis Sigma empiecen. La herramienta de análisis gráfico SPC *NWA Quality Analyst* combina facilidad de uso, conectividad con bases de datos y excelentes prestaciones SPC, lo que le permite identificar y reducir las causas de variación en los procesos implicados en producción.

3. Implementación de un sistema de control de procesos.

Se trata de uno de los mayores problemas que surgen y de los que informan muchas de las compañías con proyectos Seis Sigma. Es necesario fijar y articular una metodología continuada que permita controlar en la actividad diaria todos aquellos procesos implicados en la mejora de la productividad y en los mecanismos de producción en particular. La familia de productos NWA descritos anteriormente permite desarrollar y poner en marcha sus procesos Seis Sigma de modo más fiable, seguro y eficiente.

Para más información:

<http://www.aertia.com>

Visual Numerics es una empresa que ha estado proporcionando soluciones técnicas para el análisis numérico y la visualización de información durante los últimos 30 años. Su familia de productos ayuda a comprender mejor datos complejos provenientes de una amplia variedad de fuentes, con el objeto de desarrollar aplicaciones técnicas de gran envergadura y complejidad. La compañía ofrece dos tipos de líneas de productos: las librerías numéricas *IMSL*, para la realización de sofisticados análisis matemático-estadísticos, y el entorno visual de desarrollo de aplicaciones *PV-WAVE*.

Las librerías *IMSL* ofrecen soporte a los lenguajes C, C++, C#, Fortran y Java para el análisis numérico, e incluyen todas las rutinas y algoritmos esenciales optimizados para el rápido desarrollo de cualquier tipo de aplicación, ya se trate de problemas físicos, estadísticos, matemáticos o de índole financiera. Tanto si se desarrollan aplicaciones para proyectos internos como para terceras empresas en entornos UNIX, Windows o Linux, las librerías *IMSL* proporcionan las herramientas necesarias para crearlas de modo preciso y robusto.

Por otra parte, la familia de productos *PV-WAVE* (que incluye *PV-WAVE*, *TS-WAVE* y *JWAVE*) ofrece un conjunto de herramientas para el desarrollo de aplicaciones gráficas de gran precisión. Las soluciones *PV-WAVE* permiten importar, manipular, analizar y visualizar datos rápidamente, pudiendo obtener la información a representar desde diferentes fuentes y sin que el volumen de datos a procesar represente ningún obstáculo. Además, incluyen también un robusto programa de análisis de series temporales (*TS-WAVE*) y la posibilidad de compartir los resultados del análisis a lo largo de toda su organización mediante una solución basada en Java (*JWAVE*).

IMSL C/C++ Numerical Library

La librería *IMSL C Numerical Library* (CNL) proporciona a programadores y científicos más de 370 funciones matemático-estadísticas avanzadas para ser utilizadas en aplicaciones C/C++. Este conjunto de algoritmos y funciones altamente optimizado se basa en la clásica librería *IMSL Fortran Library*. Las áreas de aplicación de estas librerías son muy amplias, pero en la actualidad tienen una gran aceptación en el mercado financiero gracias a su enorme capacidad de procesamiento y análisis de información.

Funciones matemáticas:

- Sistemas lineales
- Análisis de valores propios
- Interpolación y aproximación
- Integración y diferenciación
- Ecuaciones diferenciales
- Transformadas
- Ecuaciones no lineales
- Optimización
- Funciones especiales

Áreas de aplicación de la *IMSL C Numerical Library*

- Optimización de carteras en servicios financieros.
- Modelación de sistemas médicos y biológicos.
- Control de procesos y producción.
- Análisis de datos y optimización de productos.
- Gestión de riesgos en seguros.
- Funciones para la predicción y detección de valores ocultos y análisis de varianza en una amplia variedad de tipos de diseños de experimentos para I+D.
- Nuevos algoritmos para análisis de supervivencia y fiabilidad.

Funciones estadísticas:

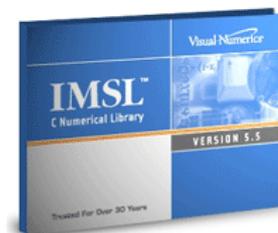
- Estadística básica
- Regresión
- Correlación y covarianza
- Análisis de varianza y diseño de experimentos
- Estadística no paramétrica
- Series temporales y previsión
- Análisis de supervivencia
- Funciones de distribución de probabilidad e inversas
- Generación de números aleatorios

IMSL FORTRAN Numerical Library

La librería *IMSL FORTRAN Numerical Library* (FNL) integra las librerías *IMSL F90* para procesamiento en paralelo con las librerías matemático-estadísticas *IMSL F77* en un solo paquete.

Estas librerías incluyen funciones de gran utilidad para cualquier programador, desarrollador o investigador que actualmente utilice el lenguaje FORTRAN en centros de cálculo, universidades o entidades financieras.

La versión 5.0 de esta librería combina unas excelentes prestaciones, que le proporcionan la flexibilidad de trabajar con los actuales y modernos lenguajes FORTRAN, con el elevado rendimiento y las vanguardistas técnicas de compartición y distribución de memoria en arquitecturas multiprocesador. Esta librería ofrece rutinas y algoritmos para entornos FORTRAN 77/90 y procesamiento paralelo (SMP y OpenMP), destacando las funciones proporcionadas para el análisis de series temporales.



IMSL C# Numerical Library para aplicaciones .NET

La librería IMSL C# Library ofrece a los programadores en lenguaje C# y Visual Basic .NET un conjunto de algoritmos desarrollados 100% en C#, que son además conformes con el entorno de trabajo .NET.

En la actualidad, la mayoría de decisiones empresariales tienen que tomarse en base a datos muy concretos y, en muchos casos, críticos. Mediante la utilización de algoritmos y funciones matemático-estadísticas puede conseguirse una mayor comprensión de las diferentes variables implicadas en un problema concreto, así como de las relaciones existentes entre ellas, de tal modo que resulte viable crear simulaciones del comportamiento de un sistema determinado para tratar de encontrar la solución que más se adecúa al objetivo perseguido.

Gracias a la librería *IMSL C# Numerical Library*, las aplicaciones desarrolladas en Microsoft .NET Framework pueden proporcionar respuestas a todo tipo de exigencias. Esta librería es compatible con los entorno de desarrollo .NET y contiene un importante y robusto conjunto de funciones y rutinas escritas 100% en código C#, entre las que destacan funciones estadísticas pensadas para optimizar el diseño de productos, analizar las previsiones, mejorar las demandas o minimizar riesgos en procesos de inversión.

Categorías de funciones incluidas:

- Sistemas lineales
- Integración y diferenciación
- Regresión
- Correlación
- Análisis de series temporales
- Análisis de clúster
- Funciones de distribución de probabilidad
- Operaciones matriciales
- Ecuaciones diferenciales
- Interpolación y aproximación
- Integración y diferenciación
- Análisis factorial

JMSL Numerical Library para aplicaciones Java

Por su parte, la librería *JMSL Numerical Library (JMSL)* incluye, además de las funciones matemático-estadísticas anteriormente citadas, funciones financieras y gráficas escritas en lenguaje 100% Java, que permiten desarrollar aplicaciones basadas en red.

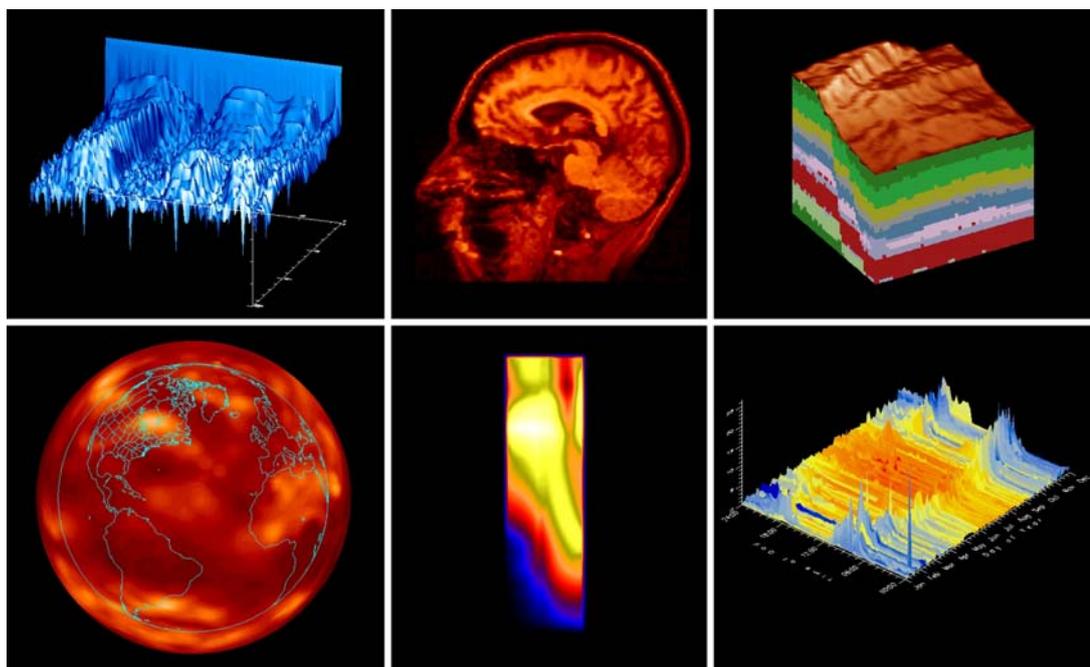
Hasta ahora, Java no era un lenguaje que permitiese de modo natural la realización de análisis estadísticos y numéricos de modo robusto. Con la librería JMSL, cuya primera versión data del año 1997 (cuando Java se encontraba en sus primeras versiones), ya es posible el desarrollo de aplicaciones que contemplen la ejecución de análisis en plataformas Java. Las extensiones Java de esta

librería proporcionan las bases necesarias para el desarrollo analítico de aplicaciones empresariales en una de las más flexibles plataformas colaborativas disponibles.

Muchos programadores de aplicaciones Java encontrarán fácil el acceso a funciones matemáticas y estadísticas desde el lenguaje de programación que les es propio. Visual Numerics ha estado desarrollando estas librerías de funciones a partir de las clásicas IMSL FORTRAN y C para todos aquellos profesionales que tienen al lenguaje Java como su herramienta de desarrollo de aplicaciones básica. Las funciones incorporadas permiten abordar problemas complejos en materia de optimización, transformadas rápidas de Fourier, interpolación, ecuaciones diferenciales, correlación, análisis de series temporales, gráficas y análisis financiero, álgebra lineal, funciones matriciales, etc.

Algunas de las aplicaciones en que se utilizan funciones de *JMSL Numerical Library* son:

- Gestión de carteras en finanzas
- Control de procesos y producción
- Análisis de consumo energético
- Supply Chain Management
- Business Intelligence
- Optimización de productos



Las librerías IMSL y PV-WAVE se han venido utilizando ampliamente durante las últimas tres décadas en multitud de disciplinas. Estas seis imágenes muestran aplicaciones reales en los campos de la ingeniería, la medicina, la geología, la climatología, la dinámica de fluidos y la analítica (de izquierda a derecha y de arriba a abajo).

PV-WAVE como herramienta de análisis financiero

Société Générale utiliza PV-WAVE como herramienta de soporte a su programa Chartix®

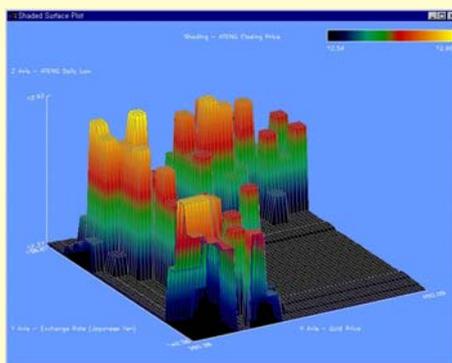
Las gráficas complejas no proporcionan gran información sin herramientas de análisis matemático y estadístico que permitan realizar una interpretación rápida e intuitiva de los datos mostrados. La empresa Société Générale ha utilizado PV-WAVE para integrar un conjunto de programas complementarios a su herramienta Chartix®, que permite a los inversores realizar una inmediata interpretación de los resultados y tendencias para obtener un mayor control en el retorno financiero de sus inversiones.

El problema

Los analistas financieros, agentes de cambio y bolsa e inversores en general utilizan habitualmente su intuición y rapidez de reflejos en sus operaciones intradía. Pero para ello necesitan utilizar los programas adecuados que les ayuden a optimizar y minimizar los riesgos en el desarrollo de sus actividades cotidianas.

Seleccionado por la calidad de sus gráficas y por las excelentes funciones estadísticas que contiene, PV-WAVE es actualmente una herramienta con una amplia aceptación dentro de la comunidad financiera. Muchas entidades están empezando a considerar sus prestaciones para incorporarlo como programa base o complementario a sus aplicaciones existentes. Para Société Générale, PV-WAVE proporciona un excelente soporte a los analistas e inversores de la empresa, como producto complementario a Chartix®, la aplicación estándar creada por el equipo informático de la compañía.

En el mundo financiero, un amplio rango de "elementos" son comprados y vendidos (energía, monedas, materiales, bonos, etc). Los inversores necesitan procesar un enorme volumen de información e interpretarla correctamente con el objetivo de comprar y vender del mejor modo posible, obteniendo así el máximo beneficio con mínimo riesgo. Todos los precios, tendencias y ratios necesitan ser representados y rápida-



PV-WAVE permite crear gráficas 3D que muestren el valor de una variable frente a otras dos y crear un coloreado automático en base a su magnitud.

mente interpretados en el menor tiempo posible. Una aplicación financiera pobremente diseñada puede representar grandes pérdidas para cualquier compañía y para sus clientes.

Desarrollada por las divisiones OTA y OTC de Société Générale, Chartix® es la única aplicación que permite a los operadores comprender la complejidad de los mercados en su totalidad.

La solución

Société Générale quería estandarizar una aplicación para todas sus divisiones de inversión mediante un programa a medida que tuviese un coste menor que muchos de los programas estándar que existen en el mercado. El proyecto de desarrollo de la aplicación duró cerca de dos años, durante los cuales el equipo encargado de la puesta en marcha de la aplicación se mantenía periódicamente en contacto con sus clientes. La persona encargada del proyecto, Eric Weinstock, seleccionó PV-WAVE como herramienta principal, gracias a sus potentes prestaciones en materia de visualización de datos 2D y 3D, así como por sus excelentes funciones estadísticas. La aplicación Chartix® fue desarrollada bajo el sistema operativo SunOS en estaciones de trabajo Sun SPARC®, y ha sido ya instalada en la oficina de la compañía en París (y próximamente se instalará en las oficinas de Nueva York y Tokio).

Chartix® obtiene continuamente datos de una base de datos central, la cual a su vez obtiene información de Reuters y Telerate en tiempo real. Posteriormente integra todos los datos financieros disponibles en la Bolsa, incluyendo volúmenes de transacciones, ofertas de compra y venta, precios de apertura, índices, etc. Los operadores e inversores pueden trabajar con datos "intradía" (tiempo real) o "extradía" (históricos) para observar y analizar el estado del mercado en días, semanas o meses pasados. Seleccionando un tipo de gráfica financiera en particular (histograma, curvas, gráfica de barras o diagramas de volatilidad histórica), el inversor puede visualizar hasta 5.000 valores diferentes en tiempo real.

Gracias a su experiencia adquirida, los inversores utilizan los movimientos del mercado para definir sus posiciones de compra y venta. Chartix® les proporciona el marco de actuación general mediante el que pueden disponer de información en tiempo real de lo que sucede en el mercado, a través de gráficas estadísticas y matemáticas, lo que permite la realización rápida de comparaciones y análisis.



El 85% de las empresas Fortune 500 confían en Crystall Ball para mejorar la calidad de sus decisiones de negocio críticas.

Crystal Ball es una potente suite de aplicaciones basadas en Microsoft Excel que amplía y mejora la potencia analítica de sus hojas de cálculo. Con la aplicación de las herramientas de predicción, simulación y optimización de Crystal Ball a sus propios modelos Excel, le resultará mucho más fácil entender y cuantificar la incertidumbre y variabilidad subyacente de sus modelos y predicciones.

Crystal Ball convierte sus hojas de cálculo de un mero conjunto de valores medios estáticos a una herramienta de análisis de riesgos dinámica. Con Crystal Ball puede planificar lo inesperado y mejorar la calidad de sus decisiones críticas.



Crystal Ball 7 ya disponible.
Solicite una demo gratuita en www.aertia.com

o contacte con nosotros:

email: info@aertia.com

Tel: 93 265 13 20

Fax: 93 265 23 51





Simulación de Monte Carlo: ¿Por Qué Debería Utilizarla?

Con una frecuencia cada vez mayor, las empresas de software y las compañías de tecnología en general muestran y presentan artículos relacionados con las ventajas derivadas de la simulación y el análisis estratégico mediante el método de Monte Carlo. Pero más a menudo todavía, no definen con demasiado detalle las implicaciones técnicas del uso de este tipo de simulación. ¿Qué repercusiones tiene la utilización de este tipo de tecnología y de qué modo su compañía puede beneficiarse en la solución de problemas empresariales de modo más efectivo?

Las aplicaciones de simulación, que se usan fundamentalmente para imitar y estudiar sistemas reales, son programas que están más de actualidad que nunca. Tomemos, por ejemplo, un programa de simulación de vuelo. Éste es capaz de simular el comportamiento de una aeronave en condiciones atmosféricas o de navegación puntuales o extremas, permitiendo de ese modo que los pilotos puedan aprender a manejarlas de modo previo a un vuelo real bajo condiciones de seguridad total. Los beneficios (seguridad, previsión, ahorro de costes, etc.) derivados de este tipo de simulación 3D son indudables.

Sin embargo, muchos de los problemas relacionados con las actividades económicas o de negocios, no parecen a priori buenos candidatos para la simulación. Por ello, ¿cómo puede realizarse una buena decisión en su línea de negocios realmente estratégica? ¿cómo aprovechar la experiencia adquirida para minimizar riesgos y costes frente a cualquier decisión empresarial? Muchas compañías basan sus decisiones empresariales en los resultados derivados de sus métodos de previsiones y pronósticos, cash-flow y tesorería, además del

análisis y los gráficos de flujo de sus procesos. En la práctica, estos modelos pueden ser simulados utilizando el análisis proporcionado por el método de Monte Carlo y los resultados obtenidos pueden ofrecerle nuevas perspectivas que le permitirán tomar sus decisiones de un modo más seguro y eficaz.

Incertidumbre, Probabilidad y Riesgo

La simulación está asociada habitualmente a la idea de incertidumbre. En el mundo empresarial este concepto puede implicar riesgos, errores, daños o cualquier tipo de evento no deseado. Una simulación adecuada de todos los procesos y variables asociadas en la búsqueda de un determinado objetivo nos puede ayudar a minimizar el impacto del riesgo a asumir, así como determinar con más objetividad el mejor camino a seguir. Muchas compañías, mientras reconocen tácitamente la incertidumbre intrínseca de sus planes, no miden en ocasiones el impacto real de la misma. Si, por ejemplo, una empresa se encuentra en la fase de desarrollo de un nuevo producto para ponerlo en el mercado, ¿cuáles son las probabilidades de éxito?, ¿qué opciones hay para corregir errores?

¿Por qué los términos medios son peligrosos?

Tradicionalmente, los analistas han tratado de minimizar la incertidumbre mediante la utilización de puntos de estimación medios, incluyendo también los casos más probables, mejores y peores en la estimación. Este modo de operar es, de lejos, uno de los sistemas más comunes en la realización de tareas de estimación y predicción. Por regla general, cuando se confía en valores medios

o en escenarios simples, se ignoran a menudo los efectos de la incertidumbre y se tiene una exposición mayor a riesgos. La popularidad del *Método de Monte Carlo* radica en el hecho de que tiene una enorme capacidad de ayudar a los analistas a entender y cuantificar la incertidumbre para mejorar la precisión en todo tipo de previsiones empresariales.

La simulación por Monte Carlo es una técnica matemática que utiliza números aleatorios para medir los efectos de la incertidumbre. Una de las primeras aplicaciones en que este método fue utilizado ocurrió hacia finales de 1940, cuando los científicos del Proyecto Manhattan en el Laboratorio Nacional de Los Álamos lo utilizaron para predecir el rango posible de los efectos que tendría una explosión nuclear. Los principios en que se basaban las previsiones a realizar, apoyados en valores no suficientemente conocidos o afectados de incertidumbre, son prácticamente los mismos que hoy podemos encontrar para llevar a cabo otro tipo de simulaciones, concretamente en el mundo empresarial. Es por ello que el Método de Monte Carlo se ha transformado en piedra angular esencial para todo tipo de analistas financieros que desean tener un mayor control en sus previsiones y en el modo en que éstas pueden modificarse al ser contrastadas en un amplio repertorio de escenarios posibles.

Cualquier variable afectada de incertidumbre como, por ejemplo, los tipos de interés, inventarios, precios de acciones, necesidades de personal, llamadas por minuto realizadas por departamentos de preventa, etc. pueden ser descritas por distribuciones de probabilidad. Estas distribuciones pueden basarse en datos reales, opiniones ex-

pertas e, incluso, la intuición. Después de ejecutar la simulación, puede evaluarse de qué modo determinados parámetros afectan a los resultados que se desean obtener. Una simulación del modelo NPV (*Net Present Value*) producirá un rango de valores NPV a partir de los cuales podrá determinar la probabilidad de que NPV sea mayor que cero. De

ese modo, podrá averiguar también de qué modo determinados valores de entrada afectados de incertidumbre son los que tienen más peso en los cambios y variaciones del valor NPV.

El Método de Monte Carlo tiene innumerables campos de aplicación, entre los que cabe destacar la gestión de inventarios, los estudios por demanda, las

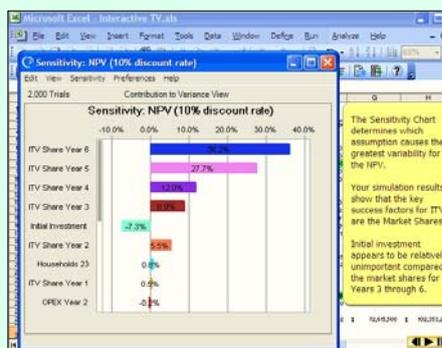
inversiones potenciales o las previsiones de ventas. El modo más sencillo de trabajar y explorar las enormes potencialidades que proporciona este método es mediante herramientas especializadas, como **Crystal Ball**, que permite la ejecución de estas simulaciones desde un entorno de trabajo de hoja de cálculo familiar, como Microsoft Excel.

¿Qué es Crystal Ball?

Crystal Ball es un conjunto de aplicaciones y rutinas basadas en Excel que pueden ser rápidamente aplicadas a nuevos modelos u hojas de cálculo ya existentes. Mediante la inclusión de nuevos métodos analíticos como la simulación, optimización o previsión a través de series temporales en el entorno de trabajo de la hoja de cálculo, Crystal Ball es actualmente una de las aplicaciones líderes en su campo, con herramientas especialmente adecuadas para la realización de análisis en optimización de costes, gestión de carteras, tolerancia, selección de proyectos, gestión de inventarios, planificación financiera, gestión de riesgos, etc.

Crystal Ball proporciona dos importantes y significativas mejoras a su hoja de cálculo. En primer lugar, los analistas o especialistas en simulación pueden utilizarlo para convertir los valores simples de entrada que resulten inciertos (por ejemplo, costes/retornos y variables temporales) en rangos más realísticos. Esto significa que en lugar de incluir un valor medio, puede realizarse una estimación de este valor que corresponda a un rango de valores posibles. Con este método, los valores (costes, por ejemplo) mayores, menores e intermedios de una variable pueden ser contabilizados desde el propio modelo de previsión. Estos rangos están representados por distribuciones de probabilidad generadas mediante datos históricos de la compañía.

En segundo lugar, puede utilizarse Crystal Ball para calcular dinámicamente cientos de escenarios alternativos al modelo inicial. Este modo de simulación (Monte Carlo), proporcionará ejemplos aleatorios correspondientes a los rangos definidos en las variables ini-



La gráfica de sensibilidad de Crystal Ball permite determinar de forma inmediata qué variables tienen una mayor influencia en el resultado del modelo y en qué medida.

ciales dotadas de incertidumbre, recalculará los valores en la hoja de cálculo, grabará los resultados y seguidamente repetirá el proceso.

La principal gráfica proporcionada por Crystal Ball es la *gráfica de previsiones*. Este histograma interactivo muestra las estadísticas de simulación para cálculos tales como el valor neto actual, beneficio neto, devoluciones esperadas y reservas calculadas. Por otra parte, la *gráfica de sensibilidad* describe cuáles son los factores de incertidumbre que más afectan o pueden impactar en sus procesos. Esta gráfica se genera durante el proceso de simulación.

Crystal Ball y Seis Sigma

En la década pasada, con la implementación de iniciativas de calidad y proyectos Seis Sigma, Crystal Ball fue seleccionado por la mayoría de empresas de producción y servicios como uno de los productos principales para la puesta en marcha de estos procesos. Destacan compañías como Raytheon, Seagate Technologies, Philips Medical Systems y Sprint como primeras empresas en la

adopción de este tipo de tecnologías. Además, el programa es ampliamente utilizado en Universidades, centros docentes y empresas consultoras (George Group, SBTI) que utilizan Crystal Ball para docencia y la realización de cursos de certificación Seis Sigma para muchos de sus clientes.

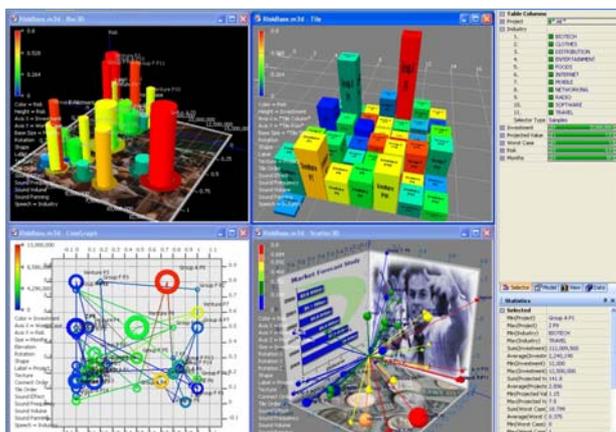
Las aplicaciones Seis Sigma más comunes en las que Crystal Ball es una herramienta de inestimable ayuda son el desarrollo y optimización de nuevos diseños, la mejora de procesos existentes, la optimización de requerimientos y especificaciones de los clientes, la identificación de oportunidades estratégicas y el establecimiento de criterios de selección de proyectos.

Además, Crystal Ball resulta especialmente indicado para proyectos DFSS (*Design for Six Sigma*). En la mayoría de los casos, la realización de pruebas sobre modelos físicos es extremadamente costosa. Desde el desarrollo de nuevos modelos de aviones hasta el diseño de centros de llamadas (call centers) los ingenieros utilizan la metodología DBA "*Design By Analysis*" y la simulación para la mejora de sus diseños y la prevención de posibles defectos antes de entrar en fase de producción. Crystal Ball es un componente crítico en la metodología DBA gracias a sus potentes rutinas y a su facilidad de uso, permitiendo así a los equipos de desarrollo y simulación centrarse en el diseño de los procesos y del producto en lugar de invertir su tiempo en el aprendizaje de programas de simulación complejos.

Para más información:

<http://www.aertia.com>

XLStat: Estadística Avanzada para Microsoft Excel



XLSTAT es una completa solución de estadística y análisis de datos para Microsoft Excel. Tomando como interfaz de entrada y salida esta hoja de cálculo, XLSTAT integra una completa librería de funciones estadísticas y matemáticas para el análisis de datos, tanto financieros como científicos.

XLSTAT fue desarrollado en 1993 con el fin de proporcionar a los usuarios de Excel funciones avanzadas de análisis de datos y modelización. XLSTAT ofrece funciones que cubren el conjunto de las necesidades clásicas del análisis de datos y la estadística. Además, incorpora utilidades para Excel con el fin de facilitar la manipulación avanzada de los datos bajo esta hoja de cálculo. Todas las herramientas son accesibles a partir de un mismo menú, que es añadido a la barra de menús de Excel.

Además de XLSTAT, existe un conjunto de módulos avanzados que permiten ampliar las capacidades y prestaciones del programa principal para obtener así un mayor rendimiento. Estos módulos, desarrollados tanto por la empresa fabricante como en colaboración con terceras empresas y universidades, son accesibles desde la interfaz de usuario de XLSTAT. A continuación, detallamos brevemente estas aplicaciones así como algunas de sus características más relevantes.

XLSTAT-3DPlot

Se trata de un complemento esencial para los usuarios de XLSTAT que desean visualizar sus datos en formato 3D avanzado, así como para la creación de presentaciones con gráficos de alta calidad. Su interfaz de trabajo es muy intuitiva y permite manipular la gráfica de manera interactiva.

XLSTAT-Time

Ofrece a los usuarios de XLSTAT potentes herramientas para el análisis de series temporales. El programa incluye las siguientes funciones:

- Transformadas de Fourier
- Análisis espectral
- Estadísticas descriptivas
- Transformación de variables
- Alisado
- Modelos ARIMA

XLSTAT-Life

XLSTAT-Life ha sido desarrollado con el objeto de proporcionar a los usuarios de Excel y XLSTAT funciones para el análisis de supervivencia. Los campos más comunes para el análisis de supervivencia son la medicina, la farmacología, el control de calidad y el actuariado. El programa incluye funciones específicas para el análisis de tablas de supervivencia y de Kaplan-Meier.

XLSTAT-PLS

Incluye funciones para efectuar regresiones por mínimos cuadrados, por componentes principales y regresión clásica. Asimismo, permite la visualización y el cálculo de componentes, regresión PLS1 y PLS2, gráficos de correlaciones, predicciones y residuos, intervalos de confianza, análisis de varianza, etc.

XLSTAT-Dose

Se trata de un módulo desarrollado específicamente para la industria químico-farmacéutica y que ofrece una serie de funciones auxiliares. XLSTAT-Dose incluye modelos Logit, Gompertz, Probit, Log-Log complementario, pruebas de Dixon y de paralelismo (Fisher).

XLSTAT-SPC

Ofrece funciones avanzadas para el control estadístico de procesos, incluyendo:

- Diagramas de Pareto. Identificación de las causas de un problema por orden de importancia
- Transformación de Box-Cox para la reducción de la variabilidad
- Herramientas asistentes para la selección de gráficos
- Gráficas de variables para subgrupos: Xbar, R, S, S2, Xbar-R, Xbar-S2
- Gráficas de variables para individuos
- Gráficas de atributos

XLSTAT-Pivot

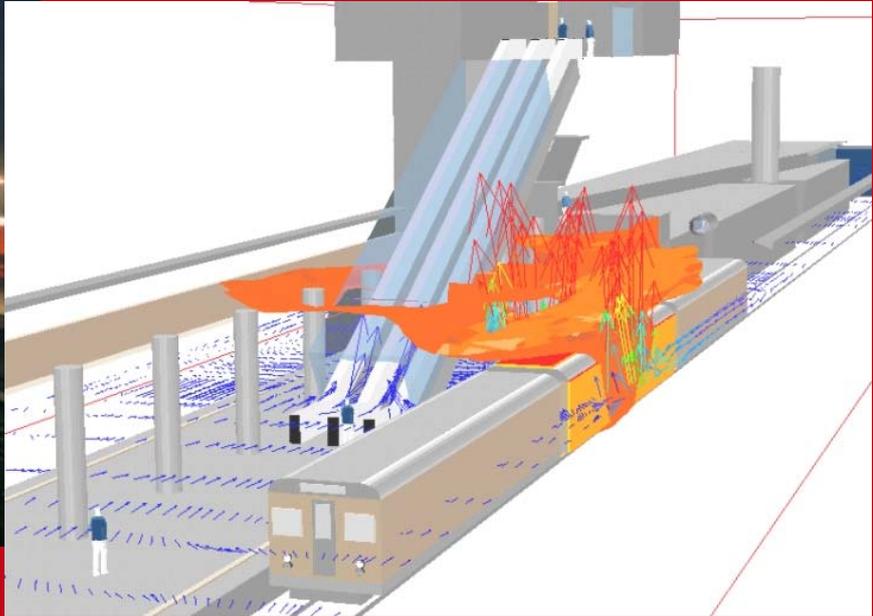
XLSTAT-Pivot es un complemento esencial para los usuarios de XLSTAT que deseen crear rápidamente tablas cruzadas dinámicas inteligentes que muestren los factores que impactan su actividad. La tecnología IOLAP (*Intelligent Online Analytical Process*), desarrollada por la empresa KXEN, permite crear tablas cruzadas estableciendo una jerarquía de las variables más importantes para la mejor comprensión de un problema en particular.

XLSTAT-MX

Se trata de un módulo desarrollado para los usuarios de XLSTAT que estén implicados en estudios de marketing, y concretamente en el análisis del grado de satisfacción de consumidores, preferencias de clientes, análisis de comportamiento, etc. Sin embargo, puede ser utilizado también en otros tipos de campos, ya que las problemáticas se formulan de modo similar, particularmente en ramas como la sociología o ecología.

Simúlelo con

FLAIR

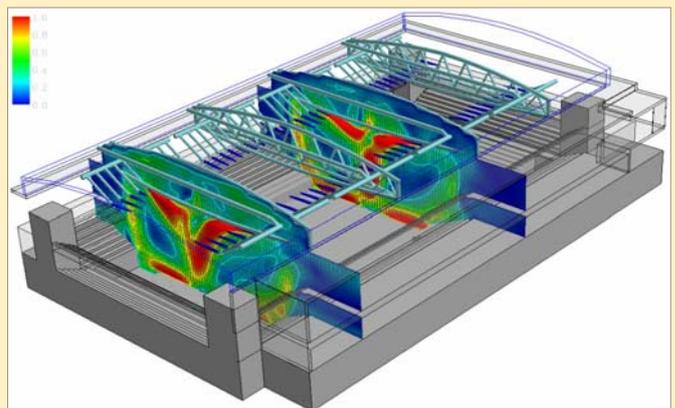
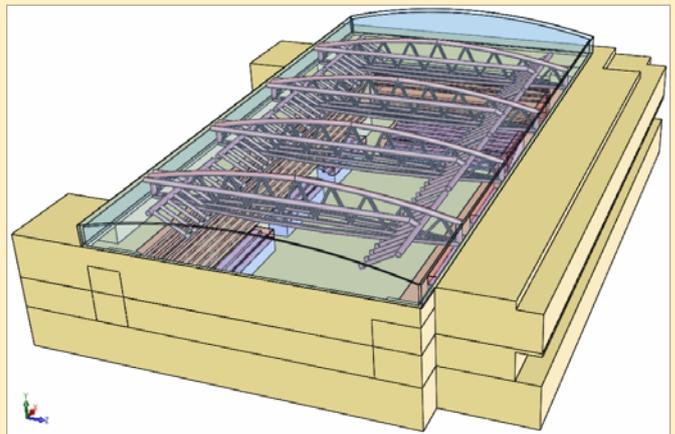


El simulador de sistemas de acondicionamiento, HVAC e incendios más avanzado.

FLAIR es la aplicación preferida por arquitectos, diseñadores e ingenieros cuando se trata de modelar medidas contraincendio, diseñar sistemas de aire acondicionado y ventilación, o analizar flujos internos o externos. FLAIR ofrece soluciones a modelos de dinámica de fluidos, transferencia de calor y combustión.

Para sus modelos, dispone de objetos como difusores, ventiladores e incluso personas. Valores como la temperatura, velocidad, humedad y presión aparecen en un entorno gráfico 3D totalmente interactivo. Asimismo FLAIR contempla el cálculo de parámetros de calor ISO7726 y confort ISO7730 que ofrecen una medida del grado de incomodidad desde el punto de vista de las personas.

Y a la hora de modelar incendios, es posible determinar el comportamiento del humo, su concentración, la visibilidad e incluso el transporte de partículas contaminantes.



Para más información:

<http://www.aertia.com>



PathScale y Portland Group

Una nueva generación de compiladores C/C++ y Fortran para clústers

Es ya tradicional contemplar cómo la evolución del hardware suele ir siempre por delante de la del software. Las nuevas plataformas emergentes basadas en arquitecturas multiprocesador o en sistemas clúster ofrecen una potencia teórica de cálculo muy elevada, aunque llegar a alcanzarla ya sea otra historia. En muchos casos, sobre todo cuando se utiliza alguna de las variantes de Linux y el código fuente está escrito en C/C++, se recurre al compilador incluido con el propio sistema operativo. Pero las aplicaciones técnicas y científicas de hoy en día demandan una gran potencia de cálculo, y sería deseable obtener un mayor rendimiento de los sistemas haciendo uso de compiladores capaces de optimizar la ejecución de las aplicaciones.

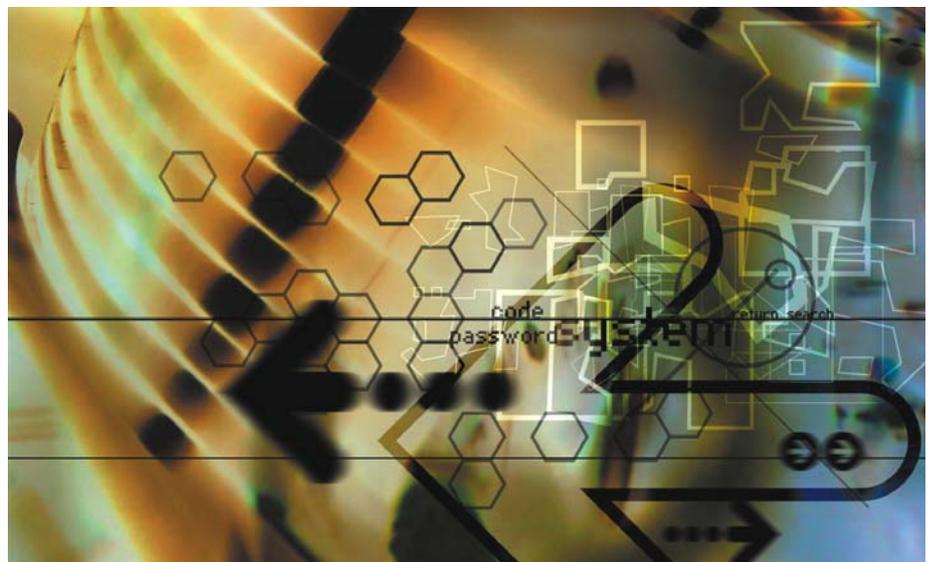
Dos son los compiladores que actualmente destacan por encima del resto por su capacidad de generar código altamente eficaz: **The Portland Group (PGI)** y **PathScale**. Ambos se centran en la producción de aplicaciones para Linux y bajo arquitecturas avanzadas de 64-bits, dado que ésta es la configuración más común en clúster y máquinas multiprocesadoras. Si bien existe una versión para Windows 32-bits de The Portland Group, ésta se ofrece por motivos de compatibilidad principalmente. Una prueba de la eficacia de estos compiladores es que un buen número de fabricantes de aplicaciones técnicas y científicas los utilizan para compilar sus programas.

Compilación Fortran y C/C++

Tanto PGI como PathScale se centran en la compilación de aplicaciones escritas en Fortran y C/C++. Si desarrolla o mantiene aplicaciones científicas y técnicas, es muy probable que su inversión en Fortran sea importante, al tratarse de uno de los lenguajes más ampliamente utilizados desde hace décadas. Ambas familias de compiladores cumplen con los estándares Fortran 77/90/95, con funciones de paralelización y hebrado automáticas, lo que garantiza no solo que sus antiguos programas funcionen sin cambios, sino que además se beneficien de las nuevas arquitecturas paralelas tras una simple recompilación. PGI incluye además el soporte de HPF (*High Performance Fortran*), un conjunto de directivas del lenguaje Fortran que permite la paralelización explícita de las aplicaciones preservando su compatibilidad.

Por lo que respecta a la compilación en C/C++, tanto PGI como PathScale han sido diseñados para obtener el máximo rendimiento en aplicaciones de coma flotante basadas en array, que precisen de un cálculo intensivo. A diferencia de los compiladores de baja gama o libre distribución, estos compiladores ANSI C/C++ ofrecen vectorización, análisis interprocedural, toda la potencia de la paralelización automática y la flexibilidad de la programación paralela basada en OpenMP nativo.

En el caso de PGI, todas las funciones C++ son compatibles con funciones Fortran y C, por lo que es posible crear programas con componentes escritos en estos tres lenguajes. Además, soporta la sobrecarga de funciones, la inclusión de funciones de librerías *inline*, la herencia múltiple y el uso de plantillas para agilizar la programación.



Trabajo en paralelo

Algo fundamental para incrementar la velocidad de ejecución de una aplicación es hacer uso de las posibilidades de cálculo paralelo que ofrece el sistema de la mejor forma posible. PGI y PathScale han sido concebidos desde su origen para sacar el máximo partido a arquitecturas paralelas. Ambas familias de compiladores soportan el estándar OpenMP, un modelo de programación portable y escalable que facilita la programación paralela mediante memoria compartida, así como la especificación MPI (*Message Passing Interface*). PGI permite, además, la paralelización utilizando el estándar HPF para aplicaciones Fortran.

Sin embargo, uno de los problemas del cálculo paralelo, y frente a lo que poco puede hacer el software, es el tiempo invertido en el envío de las órdenes o mensajes a cada procesador. En este sentido, PathScale complementa su oferta de compilación con un adaptador hardware (ver cuadro adjunto) que reduce los tiempos de latencia para aproximar el máximo rendimiento real de un clúster a sus valores teóricos.

Optimización por doquier

El incremento de la velocidad conseguido en las aplicaciones finales también tiene mucho que ver con el grado de optimización que el compilador hace del código. PathScale es el rey en este aspecto, al incluir una gran variedad de técnicas de mejora del ejecutable. De hecho, las siglas de su producto principal, *EKOPath Compiler Suite*, son el acrónimo de "Every Known Optimization".

PGI y PathScale sacan el máximo partido a los procesadores AMD64 y EM64T, aprovechando funcionalidades exclusivas como serían el uso de direccionamientos de 64 bits, el soporte de registros ampliados, el uso de instrucciones SSE/SSE2/SSE3 (*Streaming SIMD Extensions*) o la especificación AMD64 ABI. Todo esto se traduce en ejecuciones más rápidas de las aplicaciones generadas, en especial si éstas llevan a cabo cálculos intensivos. Según los principales *benchmarks*, ambas familias de compiladores mejoran la velocidad de los programas hasta en un 30%.

Si pensamos en el coste que puede tener un clúster Linux de gama media y la inversión adicional que supondría

mejorar su potencia de cálculo en un factor similar, resulta obvio que disponer de un compilador optimizado es una excelente inversión. A todos los efectos, sería como incrementar la potencia del clúster, pero a una fracción del coste del hardware equivalente.

Herramientas avanzadas

Como complemento del producto, PGI incorpora herramientas avanzadas para la depuración y perfilado de las aplicaciones, así como un entorno de mensajes MPI y un sistema de colas *batch* para gestionar la carga de trabajo del clúster. Todas ellas son aplicaciones avanzadas con completo soporte de paralelismo y que facilitan la tarea de desarrollo y la puesta en marcha de los ejecutables creados.

PGI incluye un depurador simbólico gráfico para aplicaciones monohebradas, multihebradas, OpenMP y MPI, que permite controlar la ejecución y examinar el estado de un programa paralelo Fortran 90/95, C o C++. Es posible controlar y examinar hebras, tareas OpenMP o procesos MPI a nivel individual, en conjunto o en subgrupos definibles por el usuario. Además, permite depurar aplicaciones de 32 y 64 bits de forma simbólica utilizando el código fuente o con código ensamblador entrelazado.

Por su parte, el perfilador (*profiler*) es una potente herramienta interactiva de análisis de rendimiento para aplicaciones de una hebra, multihebradas, OpenMP y MPI, capaz de identificar rápidamente donde se gasta el tiempo de ejecución, qué funciones se llaman y con qué frecuencia. Para aplicaciones OpenMP y MPI muestra su escalabilidad a nivel de línea, instrucción y función, y presenta una completa información sobre el tamaño y la frecuencia de las llamadas a mensajes MPI. Se soporta el perfilado tradicional basado en muestras, y el perfilado detallado a nivel de sentencia ensamblador mediante una tecnología de contador de rendimiento hardware, y dispone de una interfaz de usuario gráfica intuitiva y fácil de usar.

Finalmente, PGI incorpora un gestor de recursos, denominado *TORQUE*, que permite gestionar las cargas de trabajo y la velocidad de comunicación de los nodos del clúster.

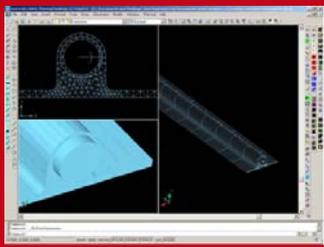
Adaptador PathScale InfiniPath HTX



PathScale no sólo proporciona compiladores, sino que recientemente se ha introducido en el mundo del hardware. Un buen ejemplo es el adaptador PathScale InfiniPath HTX, optimizado para aplicaciones MPI, que ofrece la menor latencia del mercado en la interconexión de sistemas clúster Linux, lo que permite mejorar la productividad y eficacia. Con este adaptador se mejora en gran medida el rendimiento de aplicaciones MPI y la utilización del clúster. Está diseñado para aplicaciones sensibles a la latencia en la comunicación, habitualmente el cuello de botella más difícil de superar cuando se migra desde grandes sistemas SMP.

InfiniPath HTX está basado en un conjunto de estándares, alcanzando el mejor rendimiento del mercado a un coste razonable. InfiniPath conecta directamente la CPU AMD Opteron™ mediante un slot estándar HyperTransport HTX, mientras que externamente utiliza el estándar de conmutación InfiniBand. Gracias a este adaptador, las aplicaciones distribuidas en clústers Linux puede escalarse de manera eficaz a miles de nodos. El adaptador PathScale InfiniPath HTX ofrece:

- El mejor rendimiento de interconexión del mercado: Latencia MPI 1,32µs y ancho de banda de 1.852 MB/s bidireccional (*streaming*).
- Conexión directa HyperTransport al conmutador InfiniBand 4X.
- Interoperable con conmutadores InfiniBand de Infinicon, Mellanox, TopSpin y Voltaire.
- Basado en estándares del mercado: HyperTransport, InfiniBand, OpenIB, MPICH, Linux, HTX connector y AMD64 Direct Connect.
- Placa base o tarjeta adaptadora.



SINDA/FLUINT

Soluciones integradas de transferencia de calor y dinámica de fluidos

Dado el auge que en la actualidad tienen las ciencias de análisis térmico, difusión de calor y análisis de flujos de fluidos en ambientes de seguridad, ingeniería civil y otro tipo de disciplinas, en este artículo trataremos el modo en que una herramienta como SINDA/FLUINT de la empresa C&R Technologies y sus módulos auxiliares aportan soluciones a los tres componentes principales de estas ciencias: transferencia de calor, termodinámica y mecánica de fluidos.

Un esbozo histórico

SINDA/FLUINT es la culminación del desarrollo realizado por la empresa Chrysler Aerospace de una aplicación de análisis térmico y de fluidos que se remonta a principios de los 60, cuando el código del programa se denominaba CINDA. La empresa TRW hizo una posterior revisión del código para la NASA en 1972 y el programa pasó a llamarse SINDA, aplicación precursora de lo que serían diferentes códigos posteriores revisados, incluyendo Hugues CINDA (o HSCINDA), MITAS y SINDA/G.

En 1982, las versiones NASA/TRW y MITAS fueron utilizadas como puntos de partida para el desarrollo de SINDA/FLUINT (entonces llamado SINDA 85). En 1986, el módulo de fluidos, denominado FLUINT, fue también integrado para ampliar así sus áreas de aplicación. SINDA/FLUINT fue rápidamente instalado en diferentes centros de investigación y empresas, y recibió el premio NASA Space Act en 1991. La NASA continuó actuando como organización principal que reorientaba el desarrollo de SINDA/FLUINT, hasta que en 1992 el código fue cedido para su comercialización a la empresa americana C&R Technologies. Todos los desarrollos posteriores realizados en SINDA/FLUINT incluyen códigos de submode-

los SINDA, registros y expresiones (bajo la que subyace una potente hoja de cálculo), optimización de diseños y correlación de tests/pruebas de datos, métodos de diseño estadístico y excelentes capacidades de diseño y análisis del comportamiento de flujo de fluidos.

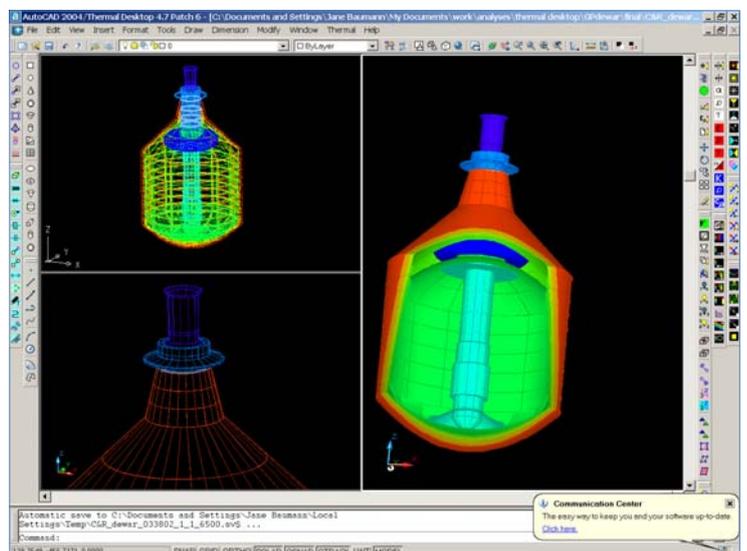
Originalmente pensado para resolver los complejos problemas térmicos en la industria espacial, aeronáutica y de automoción, SINDA/FLUINT está actualmente presente en multitud de industrias de producción, ingenierías y universidades, para el análisis y simulación del comportamiento de fluidos, transferencia del calor y propiedades termodinámicas de materiales. Industrias como la nuclear, HVAC (calor, ventilación y aire acondicionado), electrónica, medioambiental, hidráulica y la de sistemas generadores de potencia son usuarias del producto.

SINDA/FLUINT es probablemente el código térmico/hidráulico más potente y avanzado que podemos encontrar hoy, orientado a la resolución, análisis y estudio de sistemas de flujos de fluidos en redes heterogéneas. Y aún más; estas redes pueden contener vapor y líquido, o bien una combinación de ambos en varias zonas definidas de la red. Para la

total resolución y control del comportamiento y el análisis de estas entidades físicas, SINDA/FLUINT cuenta también con la ayuda de una serie de aplicaciones externas que modelan con exactitud su comportamiento. Hasta los 90, SINDA/FLUINT era utilizado como código de tipo *batch*, en que la generación de ficheros de entrada se hacía de forma manual. Actualmente, y gracias a la nueva generación de interfaces gráficas, SINDA/FLUINT se utiliza fundamentalmente como *motor de cálculo*. Estas interfaces de tipo geométrico (como Thermal Desktop, RadCAD y FloCAD) o no geométrico (como SinapsPlus) permiten diseñar, construir y analizar cualquier tipo de sistema muy fácilmente.

Antes de entrar a describir cada uno de los componentes de SINDA/FLUINT, podríamos definir la familia de aplicaciones del modo siguiente: *SINDA* es la red de análisis térmico, *FLUINT* es la red de análisis de fluidos y *SinapsPlus* es la interfaz gráfica de usuario. Además, se encuentran disponibles *Thermal Desktop* como pre y postprocesador geométrico basado en interfaz CAD, *RadCAD* como herramienta de análisis de radiación térmica y *FloCAD* como analizador de flujos de fluidos opcional.

SINDA/FLUINT y sus diferentes módulos permiten crear e importar modelos complejos y llevar a cabo el análisis térmico y/o de flujo de fluidos de manera intuitiva.



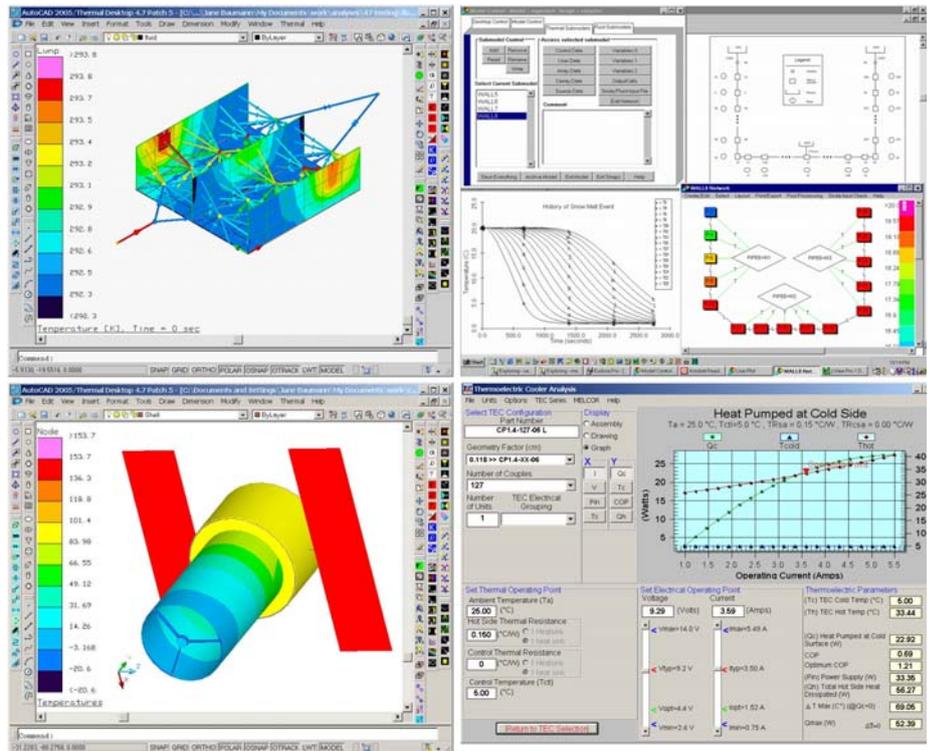
SINDA/FLUINT

SINDA/FLUINT utiliza métodos de diferencias y elementos finitos, así como herramientas de modelación, para el diseño y análisis de transferencia de calor y de flujo de fluidos en sistemas complejos. En SINDA/FLUINT, puede controlar todos aquellos parámetros que son realmente importantes para una mejor comprensión de lo que afecta y está pasando en su modelo, permitiéndole además escoger entre una amplia variedad de alternativas para su resolución. Es posible definir los grados de aproximación y de precisión, de modo que puede fijar el tipo de respuesta que se desea obtener en todo momento.

Características de SINDA/FLUINT

SINDA/FLUINT ofrece algoritmos y el entorno de trabajo ideal para tratar aplicaciones y problemáticas destacadas en los puntos señalados a continuación:

- Radiación, conducción y convección en transferencia de calor.
- Búsqueda de objetivos: localización de determinadas variables de entrada como función del modelo de respuesta deseado.
- Optimización de variables múltiples en el diseño utilizando restricciones complejas y arbitrarias.
- Correlación de modelos automatizada para el test y prueba de datos.
- Fusión de submodelos dentro de la simulación.
- Modificación de parámetros en tiempos y temperaturas.
- Ejecución concurrente de opciones para procesos de simulación.
- Técnicas de simulación y determinación de soluciones: secuencias, precisión simple/doble, inversión matricial.
- Los métodos y controles pueden variar entre submodelos implicados en un único proyecto.
- Centralización de cambios en los modelos para una mejor comprensión y mantenimiento de los submodelos utilizados.
- Estudios sensitivos y visualización de escenarios "¿qué pasaría si...?"
- Propiedades de fluidos definibles por el usuario.



- Amplia librería de soporte incluida: calorímetros termoestáticos, materiales, utilidades matemáticas, etc.
- Definición de opciones en el análisis en los procesos de simulación.
- Inclusión de sustancias puras, fluidos, mezclas de gases, etc.
- Volúmenes bifase en posición de no equilibrio.
- Estudio de fenómenos acústicos.
- Energía de transporte cinético.
- Ablación térmica, tuberías de calor, variabilidad en la conductancia en materiales, etc.

Thermal Desktop

Thermal Desktop es un entorno de trabajo y desarrollo complejo de aplicaciones basado en arquitecturas PC pensado para la generación de modelos térmicos en, por ejemplo, electrónica de vehículos. Mediante Thermal Desktop, los usuarios de aplicaciones CAD pueden utilizar sus diseños directamente en el programa como un modelo térmico.

Thermal Desktop incorpora y combina algoritmos y aplicaciones de superficies de diferencias finitas basadas en parámetros (como TRASYS) con tecnología CAD para el modelado de problemas térmicos. Thermal Desktop puede desarrollar la red de conductancias y capacitancias como datos de entrada para SINDA/FLUINT.

Características de Thermal Desktop

- Base de datos de propiedades termofísicas.
- Conductividad/capacitancia dependientes de constantes/temperatura.
- Conductividad anisotrópica.
- Posibilidad de trabajar con cualquier sistema de unidades.
- Superficies cónicas de diferencias finitas como conos, cilindros, rectángulos, esferas, paraboloides, polígonos, elipsoides, etc.
- Sólidos en diferencias finitas como paralelogramos, cilindros y esferas.
- Elementos finitos: Triángulos, cuadriláteros, tetrahedros, etc.
- Nodos cónicos para distribuir geometrías enteras de cilindros, rectángulos, esferas, paraboloides, conos.
- Gestor de modelos que permite al usuario localizar fácilmente nodos y sus propiedades.
- Completo post-procesado geométrico de datos térmicos (temperatura, capacitancia, rangos de calor, etc.) así como entradas ASCII genéricas.
- Totalmente integrado con la utilidad EZ-XY de dibujo (plotting).
- Objetos caloríficos.
- Supernodos y superredes.
- Acceso a archivos TRASYS, NEVADA, I-DEAS, FEMAP, NASTRAN y ANSYS, TSS, IGES y STEP.

Thermal Desktop proporciona parametrización total en el diseño, utilizando variables almacenadas en formato de hojas de cálculo y expresiones en formato complejo como entrada para la realización de estudios y análisis de sensibilidad. Además, le permite acceder a los módulos de optimización y confianza de SINDA/FLUINT.

El programa dispone de un tipo específico de capacidades de análisis térmico, entre las que destacan la conductancia de contacto, insolación, cargas de calor y calorímetros.

SinapsPlus

SinapsPlus es una completa herramienta de pre y post-procesado para SINDA/FLUINT. Los usuarios pueden visualizar sinópticos de fluidos y/o térmicos en pantalla, validar entradas, ejecutar SINDA/FLUINT y visualizar los resultados en sus esquemas originales.

Características de SinapsPlus

- Entrada, validación, ejecución y post-procesado de SINDA/FLUINT desde SinapsPlus.
- Validación de esquemáticos y redes, utilizando formularios y botones para crear entradas.
- Colores y sombreados por entradas/salidas.
- Gráficos polares, Pop-up X-Y y barras.
- Lectura de ficheros de entrada ASCII de SINDA/FLUINT.
- Rápida gestión de grandes modelos de SINDA/FLUINT.
- SINDA/FLUINT puede ser residente, o bien remoto en cualquier tipo de plataforma.
- Inclusión de modelos predesarrollados basados en SINDA/FLUINT, que pueden ser modificados y re-ejecutados posteriormente.

RadCAD

RadCAD es una aplicación que permite el análisis de radiación térmica y que puede ser utilizada como aplicación individual o conjuntamente con Thermal Desktop. RadCAD utiliza el método *tracing* de Monte Carlo para el cálculo de factores, conductores de radiación y

costes de calor para representaciones reales de superficies o volúmenes cónicos. RadCAD es el primer programa de análisis de radiación que presenta la integración de superficies arbitrarias generadas con aplicaciones CAD con superficies conocidas basadas en parámetros (al estilo TRASYS).

Características de RadCAD

- Técnicas de *ray tracing* proporcionadas por el método de Monte Carlo para el cálculo de factores, conductores de radiación y calor medioambiental.
- Métodos de radiosidad avanzados.
- Superficies geométricas curvadas reales.
- Superficies difusas y especulares.
- Propiedades de superficies dependientes de ángulos.
- Gestión de bases de datos de propiedades ópticas.
- Propiedades de refracción para superficies especulares transparentes.
- Planos de simetría y de espejo.
- Importación y exportación de ficheros NEVADA, I-DEAS, FEMAP, TRASYS, NASTRAN, STEP y TSS.

FloCAD

FloCAD es un módulo de Thermal Desktop que permite desarrollar e integrar sistemas térmicos y de fluidos dentro de un entorno de trabajo tipo CAD. Al igual que Thermal Desktop, FloCAD es una interfaz gráfica de usuario para SINDA/FLUINT. Con FloCAD, la mecánica de construcción y desarrollo de submodelos de fluidos es muy similar a la que nos encontramos en la construcción de submodelos térmicos, con muchas instrucciones iguales para ambas categorías.

FloCAD añade la capacidad de modelado de flujo de circuitos, incluyendo la transferencia de calor convectiva, ligado directamente a las superficies y sólidos que representan el diseño de tarjetas PCB, chips, etc.

El programa es específicamente adecuado para el desarrollo de aplicaciones en electrónica. Sin embargo, y puesto que provee acceso a las prestaciones termohidráulicas de SINDA/FLUINT, este

producto puede ser utilizado asimismo en un gran abanico de aplicaciones de ingeniería industrial, electrónica, mecánica, civil, etc.

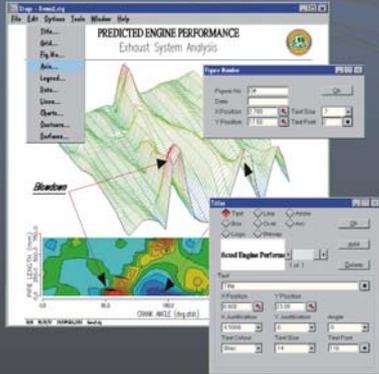
FloCAD es totalmente compatible con las prestaciones y funcionalidades incluidas en Thermal Desktop, incluyendo, como datos de entrada, la parametrización total utilizando variables almacenadas en hojas de cálculo, además de expresiones complejas.

Características de FloCAD

- Generación de redes de flujo y cálculo de factores de transferencia de calor por convección como datos de entrada hacia SINDA/FLUINT.
- Post-procesado de temperaturas, presiones, etc. para una rápida interpretación.
- Acceso a modelado térmico 2D/3D como FNM (*fluid network modeling*) no geométrico.
- Conexión automática de enlaces de convección a superficies térmicas.
- Acceso total a las capacidades de modelado de SINDA/FLUINT.
- Importación y exportación de IGES, STEP, TRASYS, TSS y NEVADA.



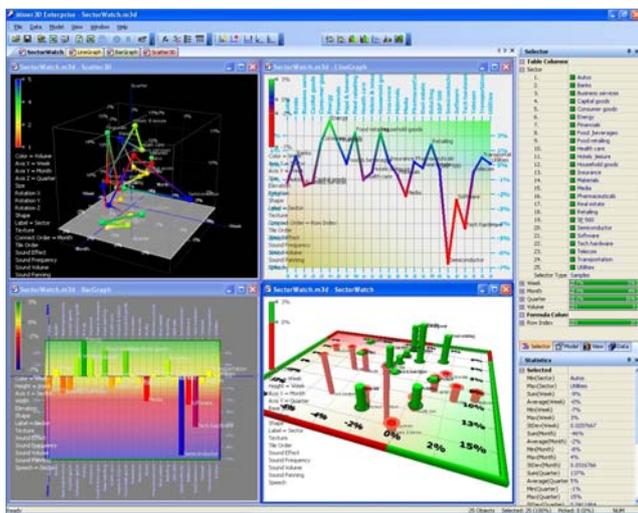
Gráficas y toolkits GUI portables para científicos e ingenieros. Disponible en Fortran-90, C++, Delphi, VB y .NET bajo Windows, Linux y UNIX. Más de 900 rutinas dedicadas al desarrollo profesional de aplicaciones.



Características:

- Dibujos geométricos 2D y 3D
- Gráficas para ingeniería
- Superficies 3D con datos 4D
- Fácil acceso a la API de Windows
- Segmentos, interacciones y más

www.aertia.com



PRIMER CONTACTO

Miner3D: Visualización Multidimensional Avanzada de Datos

Miner3D es un programa de visualización para el análisis y la exploración avanzada de datos mediante gráficas multidimensionales. Su moderna, intuitiva y potente interfaz gráfica de usuario le permite llevar a cabo las tareas más comunes de forma eficaz y sin que se precise un largo período de aprendizaje.

Una de las principales ventajas de Miner3D frente a otros productos gráficos es su capacidad para acceder a grandes volúmenes de datos y representarlos de forma que las relaciones y tendencias ocultas en la información se pongan de manifiesto de una forma clara y simple. De hecho, una de las herramientas incluidas dentro del producto, denominada *Selector*, permite elegir el conjunto de datos a representar de manera visual e interactiva y sin que se precise el uso de scripts o la escritura de consultas complejas. Naturalmente, los datos pueden proceder de muy diversos orígenes, como bases de datos, Excel, el propio portapapeles y ficheros de texto, CSV y DBF.

Análisis estadístico

Una vez obtenidos los cubos OLAP de datos mediante la herramienta de selección, es posible hacer uso asimismo del calculador estadístico incorporado antes de pasar a la representación de los datos. Este calculador realiza las diferentes operaciones de sumariación definidas por el usuario sobre los datos seleccionados, y ofrece una funcionalidad similar a la de comandos SQL como CUBE, ROLLUP o COMPUTE, pero sin que sea necesario utilizar scripts.

Múltiples gráficas

Miner3D permite generar diferentes tipos de gráficas 2D y 3D, de manera automática. Todas las gráficas creadas se pueden personalizar fácil y rápidamente, e incluso es posible pasar de un tipo a otro conservando buena parte de los atributos establecidos. Miner3D permite, entre otros, crear los siguientes tipos de gráficas:

- Dispersión
- Barras
- Líneas
- Histogramas
- Bloques (*tiles*)
- Mapas de calor (*heat maps*)

Gran volumen de datos

Como se ha indicado, Miner3D permite manejar grandes volúmenes de datos para su análisis y representación. Es evidente que representar millones de puntos de datos en una gráfica no es posible dadas las limitaciones físicas de resolución de cualquier pantalla. Para solventar este problema, Miner3D recurre a un par de técnicas avanzadas que reducen el número de puntos a representar sin perder la esencia de la información.

La primera técnica es la de *K-Means Clustering*. Mediante un algoritmo propio, Miner3D agrupa múltiples puntos de la gráfica en un clúster, que es el que finalmente aparece representado en la gráfica.

La segunda técnica, *K-Means Data Reduction*, se basa en obtener muestras aleatorias de los datos, pero suficientemente representativas, para reducir el número de puntos a dibujar.

Análisis de componentes

Si el conjunto de datos consta de muchas columnas, Miner3D permite hacer uso del *Análisis de Componentes Principales* (o PCA), gracias al cual se extraen los datos que son realmente relevantes mediante métodos numéricos y se ignora el resto.

PCA selecciona un subconjunto de datos mediante la descomposición *eigen* de la matriz de covarianza, facilitando la identificación visual de las variables o dimensiones que influyen en el resultado, mientras que el resto de datos se considera *ruido*.

Plug-ins avanzados

Miner3D ofrece la posibilidad de utilizar dos *plug-ins* avanzados que han sido diseñados por el propio fabricante.

El llamado *Image Plug-in* permite incluir imágenes, dibujos y fotografías en las gráficas 3D interactivas para crear visualizaciones realmente atractivas. Los formatos soportados son BMP, JPG, PNG, PCX, TGA, TIFF y GIF, y es posible representar tanto imágenes de ficheros como de campos BLOB de bases de datos.

El segundo *plug-in*, denominado *Chemical Structures*, permite dibujar moléculas en 2D e integrarlas en las gráficas de Miner3D de diferentes formas. Ofrece soporte a varios formatos de archivo específicos, como cadenas SMILES, tanto canónicas como isométricas, MDL Mol, MDL SDF, MDL RDF, Tripos, ChemDraw CDX, OEBinary, MOPAC, Macromodel o XMol XYZ. Las moléculas pueden incluso representarse como parte de la textura de un objeto.

Scientific WorkPlace

Scientific WorkPlace Versión 5 permite crear, editar y componer textos matemáticos y científicos con gran facilidad. El programa está basado en un sencillo procesador de textos que integra completamente matemáticas complejas y textos técnicos en un único entorno de trabajo. Además, con el sistema de álgebra computacional integrado en el propio programa, podrán realizarse también los cálculos precisos desde el mismo editor.

Scientific WorkPlace le permite además componer complejos documentos técnicos en formato LaTeX, la aplicación estándar en composición matemática, sin necesidad de aprender LaTeX. El programa ofrece más de 150 formatos con los requerimientos de composición necesarios para adaptar los documentos a una amplia variedad de publicaciones e instituciones. Scientific WorkPlace guarda sus documentos automáticamente como archivos LaTeX, lo que permite concentrarse fundamentalmente en tareas de edición.

Compartición de archivos

La nueva versión 5.5, dispone ahora de un mayor número de opciones para compartir los trabajos. El producto incluye soporte para *pdfTeX*. Antes de pasar su archivo al procesador *pdfTeX*, se convierten todos los gráficos de su fichero a un formato procesable por *pdfLaTeX*. Así mismo, todos aquellos documentos que utilicen el paquete *hyperref*, producen documentos PDF con enlaces en la tabla de contenidos y con *bookmarks* jerárquicos que corresponden con la estructura de su documento LaTeX. Cuando utilice *pdfTeX* para la impresión de sus documentos, es posible emplear paquetes PostScript como *rotating*, o los paquetes de fuentes PSNFSS, que no estaban soportados por versiones anteriores.

La nueva versión exporta documentos a formatos RTF para ser importados en Word. Las matemáticas incluidas en sus documentos pueden convertirse Microsoft Equation Editor o MathType.

La potencia de un sistema de álgebra computacional

Scientific WorkPlace combina la facilidad de edición de expresiones matemáticas en su notación natural con la posibilidad de realizar cálculos desde el mismo entorno de trabajo, gracias a la inclusión del potente motor de álgebra computacional MuPAD 3.1. MuPAD le permite editar documentos y realizar cálculos sin la necesidad de utilizar ningún programa externo.

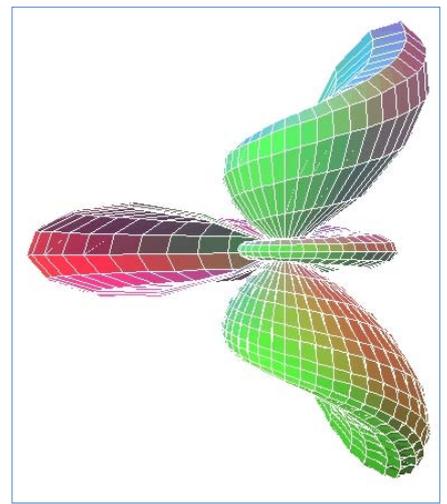
Este sistema de álgebra computacional utiliza notación matemática tradicional, de modo que no tendrá que realizar complejos aprendizajes en programación para evaluar, simplificar, resolver o graficar cualquier tipo de expresión matemática.

Las prestaciones y capacidades disponibles son muy amplias. Puede realizar cálculos simbólicos y numéricos, integrar, diferenciar y resolver ecuaciones diferenciales y algebraicas. Con instrucciones de menú, es posible crear gráficas 2D/3D en varios estilos y en sistemas de coordenadas diferentes y realizar cálculos de hasta 150 medidas físicas.

Excelente productividad

Tanto si prefiere utilizar el entorno integrado de Scientific WorkPlace como introducir directamente sus instrucciones en notación matemática, la explotación del programa no requiere un elevado tiempo en su aprendizaje. El formato y composición de los documentos podrá realizarlo de manera rápida, simple y consistente. En Scientific WorkPlace puede utilizar etiquetas para definir la estructura del documento y su formato de manera clara y precisa.

Muchos usuarios han encontrado un significativo aumento en su productividad si se compara con su uso con el de otras herramientas como LaTeX. El programa permite un rápido aprendizaje de todo tipo de tareas, ya sea la edición de fórmulas matemáticas como la creación de tablas y matrices, importación y exportación de gráficos, etc.



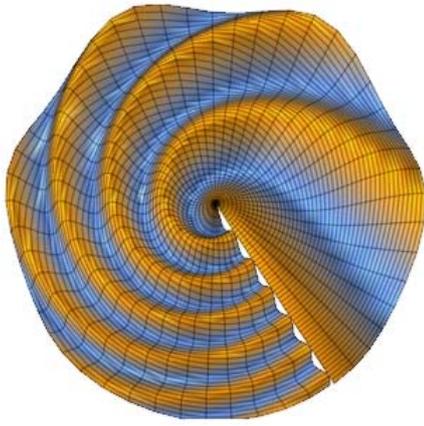
Scientific WorkPlace incorpora todas las herramientas adecuadas para la edición matemática y técnica compleja, tanto para la composición de informes científicos como para la edición y publicación de libros técnicos. El programa es una herramienta perfecta para investigadores académicos y empresas, y es ampliamente utilizado en matemáticas, física, ingeniería, economía, química, informática, estadística, e investigación médica.

Interoperable

Scientific WorkPlace simplifica el trabajo realizado junto a otras personas o colegas residentes en otros lugares. Puede importar archivos en formato de texto (.txt) o RTF (.rtf) y copiar contenidos en el portapapeles para ser exportado en formato de texto o bien como gráficos a otras aplicaciones. También es posible crear ficheros en formato .dvi, .htm, .pdf o .rtf desde sus documentos, o bien generar salidas LaTeX portables. El *Gestor de Documentos* simplifica la transferencia de este tipo de información por correo electrónico.

El programa dispone de pleno soporte para otro tipo de idiomas; incluso podrá alternar entre diferentes lenguas utilizando Babel, el sistema LaTeX multilinguaje incluido en el producto.

Finalmente, indicaremos que se soporta por completo el entorno Web. De este modo, podrá abrir muchos documentos de Internet desde dentro de Scientific WorkPlace. Además, el programa permite crear enlaces de hipertexto a informes o textos relacionado para facilitar la navegación a los lectores. Éstos pueden, además, ver e imprimir documentos con *Scientific Viewer*, una utilidad redistribuible sin coste.



PRIMER CONTACTO

MuPAD: Una Nueva Generación de Software para el Cálculo Algebraico

MuPAD es un sistema de álgebra computacional de altas prestaciones desarrollado en un entorno de trabajo integrado y abierto para la resolución y tratamiento de problemas científicos y matemáticos, tanto numéricos como algebraicos. MuPAD es la solución ideal para la resolución de problemas en ámbitos de investigación y para la educación matemática en escuelas y universidades.

Para facilitar la visualización gráfica de los resultados, MuPAD incorpora la utilidad **VCam**, que permite mostrar los datos en gráficas 2D/3D de alta calidad.

Además, es posible ampliar las funcionalidades y librerías de MuPAD mediante el desarrollo de sus propios procedimientos MuPAD. El lenguaje de MuPAD está basado en sintaxis tipo Pascal, lo que permite la programación orientada a objetos, imperativa y funcional. Sus dominios y categorías son clases orientadas a objetos que permiten la sobrecarga de métodos y operadores, algoritmos genéticos y herencia. Así mismo, resulta factible la compilación y enlace con código C/C++ existente como módulos dinámicos en ejecución.

El concepto de Notebook

El *Notebook* es un módulo o parte básica en MuPAD. Los Notebooks combinan cálculos, textos y gráficos en un único documento, y permiten reeditar y volver a evaluar expresiones MuPAD existentes. Es posible:

- Abrir múltiples Notebooks independientes al mismo tiempo.
- Pasar de un Notebook a otro mediante tabulación.
- Exportar los Notebooks a RTF, texto, Word y HTML.

Editor de código fuente

MuPAD incluye un editor de código fuente para la escritura de procedimientos definibles por el propio usuario así como una herramienta de coloreado de sintaxis y de gestión de *bookmarks*.

Depurador de código fuente

Para una correcta ejecución de los procedimientos escritos en MuPAD, el programa incluye un potente editor para la depuración y optimización de las líneas de código. Muestra, además, las variables definidas por el usuario y permite la ejecución de expresiones de modo arbitrario durante la depuración.

Ayuda en formato hipertexto

Los sistemas de ayuda de MuPAD y su extensa documentación permiten disponer de toda la información necesaria sobre las instrucciones de MuPAD y de todos los procedimientos de edición del programa.

Herramientas gráficas interactivas

MuPAD proporciona un potente visualizador 2D y 3D de resultados denominado Virtual Camera (VCam), que permite observar, desde diferentes ángulos, funciones, curvas, superficies y cualquier otro tipo de objeto matemático.

Soporte OLE 2

Los Notebooks de MuPAD y las gráficas VCam pueden ser incrustados en otras aplicaciones OLE, como Word o Excel. Asimismo, las hojas de cálculo Excel pueden ser también incrustadas en Notebooks de MuPAD.

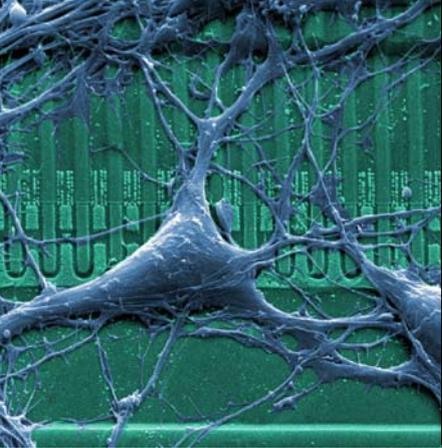
Licencias para Escuelas y Universidades de MuPAD

Dado que MuPAD se aplica muy bien a la enseñanza de matemáticas en escuelas y universidades, se han definido toda una serie de licencias que, por un pequeño importe, permiten la utilización del producto en centros educativos con propósitos de formación. En concreto, existen licencias de MuPAD para los siguientes ámbitos:

- Estudiantes
- Profesores de escuelas primarias, secundarias o de formación profesional
- Profesores universitarios
- Escuelas
- Universidades (licencias de campus)

En el caso de las licencias individuales (estudiante o profesor), éstas son perpetuas y pueden tener carácter individual o flotante. En este último caso, cualquier persona conectada a la red podrá utilizar una licencia libremente hasta alcanzar el número máximo de usuarios concurrentes que se haya autorizado.

Para las licencias de escuela y campus no se establece restricción en cuanto al número de personas que pueden ejecutar la aplicación a la vez. En estos casos, existe la posibilidad de contratar una licencia perpetua o bien anual, e incluso se contempla el hecho de que los propios estudiantes del centro puedan instalar el producto en su casa. El coste de este tipo de licencias va desde los 135 Euros para una escuela (licencia anual) hasta los 7.500 Euros para una licencia de campus perpetua.



PRIMER CONTACTO

NeuroSolutions: El Poder de las Redes Neuronales

NeuroSolutions es un sistema de desarrollo de redes neuronales modular basado en iconos. Creado por NeuroDimension en asociación con el Laboratorio de Ingeniería de Redes Neuronales de la Universidad de Florida, el programa dispone de una interfaz de usuario gráfica, intuitiva y sencilla de utilizar. NeuroSolutions proporciona también un conjunto de asistentes pensados para ayudar al usuario en las diferentes fases del desarrollo del proyecto y el sistema de construcción de las redes se realiza mediante la técnica de *arrastrar y soltar*.

NeuroSolutions incluye dos tipos de asistentes para la construcción de la red neuronal de modo totalmente automático. El primero de ellos, denominado *NeuralExpert* enfoca el proceso de diseño de la red neuronal centrándose en el tipo de problema que se quiere tratar: clasificación, predicción, aproximación de una función o minería de datos. Una vez proporcionada esta información, *NeuralExpert* seleccionará inteligentemente el tamaño de la red y el tipo de arquitectura que aportará la mejor solución. El segundo asistente, denominado *NeuralBuilder*, centra el proceso de diseño de la red neuronal entorno a la arquitectura específica de red que se desea construir.

NeuroSolutions es una aplicación totalmente abierta, lo que permite conocer, sea cual fuere la fase en que se encuentre el diseño, parámetros y datos internos como entradas/salidas, gradientes, estados ocultos, correlaciones, errores, pesos, sensibilidades y los resultados de la clasificación. El programa, además, permite al usuario definir nuevas topologías de red y algoritmos neuronales, generar código C++, realizar análisis de sensibilidad y disponer de un sistema de automatización OLE.

Múltiples arquitecturas

Es destacable remarcar que el producto incluye muchas de las arquitecturas tecnológicamente más vanguardistas y modernas que pueden encontrarse en la actualidad. Entre éstas, podemos destacar:

- Perceptrón multicapa
- Modular
- Retroalimentación generalizada
- Jordan/Elman
- Red neuronal probabilística (PNN)
- Red neuronal de regresión general (GRNN)
- Función radial básica
- Red recurrente
- Neuro Fuzzy
- Mapas autoorganizables

Por otra parte, y en cuanto a los métodos de aprendizaje, NeuroSolutions proporciona los siguientes:

- BackPropagation
- BackPropagation recurrente
- Gradientes conjugados
- Hebbian
- Ojas
- Sangers
- Kohonen

Además del programa principal, NeuroDimension proporciona un módulo add-in para NeuroSolutions, denominado *Custom Solution Wizard* que permite al usuario tomar una red neuronal diseñada con NeuroSolutions y convertirla en una librería DLL. La librería DLL así creada puede ser utilizada desde cualquier aplicación Visual Basic, Excel, C++, ASP o cualquier otra que soporte las llamadas a funciones contenidas en una DLL.

Módulos adicionales

Otro producto muy interesante de NeuroDimension es *NeuroSolutions para Excel*. Se trata de un add-on para la popular hoja de cálculo que permite desarrollar modelos de redes neuronales desde el entorno proporcionado por Excel. El programa crea un submenú que simplifica el proceso de captura de datos hacia una red neuronal. El modo de trabajo es muy simple: basta resaltar diferentes celdas de la hoja de cálculo para utilizarlas como datos de aprendizaje, validación cruzada o test mediante unos pocos paneles de configuración. De ese modo, tendrá trabajando su propia red neuronal en pocos minutos.

Además de esta aplicación, la empresa NeuroDimension proporciona también aplicaciones como *NeuroSolutions para MATLAB*, *Genetic Library* y *Genetic Server*, todas ellas de gran utilidad y que en la actualidad disponen de una gran aceptación tanto en la comunidad científica y universitaria como en departamentos de investigación y de desarrollo de una amplia variedad de empresas.

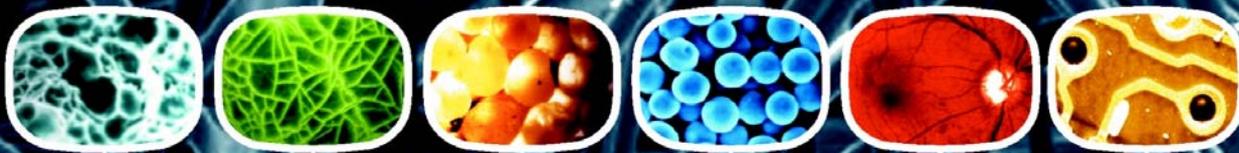
NeuroSolutions para MATLAB es un *toolbox* que permite utilizar las capacidades del producto dentro del entorno MATLAB. Incluye 15 modelos neuronales, 5 algoritmos de aprendizaje y diferentes utilidades integradas. Por su parte, *Genetic Server* y *Genetic Library* ofrecen APIs de propósito general para el diseño de algoritmos genéticos. *Genetic Server* es un componente ActiveX que se integra con aplicaciones Visual Basic, mientras que *Genetic Library* es una librería C++. Ambos pueden redistribuirse sin el pago de licencias de ejecución.

Para más información:

<http://www.aertia.com>

Aphelion

SOFTWARE DE PROCESADO
Y ANÁLISIS DE IMÁGENES
PARA AFRONTAR NUEVOS RETOS



BIOLOGY / COSMETICS / GEOLOGY
INSPECTION / MATERIALS SCIENCE

METROLOGY
OBJECT RECOGNITION

PHARMACOLOGY / QUALITY CONTROL / REMOTE SENSING / ROBOTICS

SECURITY / TRACKING

APHELION es un paquete software para el procesamiento de imágenes y su análisis cuantitativo, compatible con Windows, que permite el rápido desarrollo de aplicaciones y prototipos de nuevas técnicas de tratamiento de imágenes.

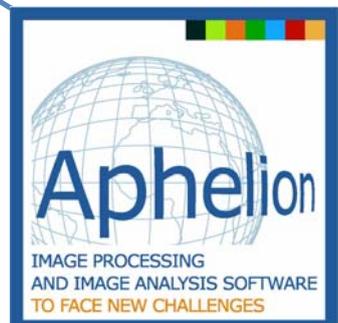
El producto ofrece, en una intuitiva interfaz gráfica de usuario, las más innovadoras herramientas para el reconocimiento de patrones, la clasificación y el análisis de imágenes, así como los últimos algoritmos para el procesamiento de imágenes.

Más información en:
www.aertia.com



**HERRAMIENTAS LISTAS PARA SU
USO Y SOLUCIONES A MEDIDA
PARA APLICACIONES DE
PROCESADO DE
IMÁGENES**

 **aertia**
SOFTWARE
EXCELENCIA EN INGENIERÍA



Aertia Software

Su Proveedor de Software para Ciencia e Ingeniería



Descargas de programas de demostración

Compras on-line

Boletines informativos

Rápida localización de productos en base a numerosos criterios

Sistema de suscripción a la Web para personalizar la información

Productos destacados

The screenshot shows the Aertia Software website. At the top, there is a navigation bar with 'Inicio', 'Productos', 'Descargas', 'Noticias', and 'Boletines'. Below this, there are banners for 'NEINastran V8.4' and 'PHOENICS'. The main content area is divided into several sections: 'Productos del mes' featuring 'MuPAD', 'Scientific WorkPlace', 'DeltaGraph', and 'IMSL C Numerical Library'; 'Últimas noticias' with a section for 'AXIS' software; and a 'Suscripción a la Web' section. A sidebar on the right lists various product categories with counts. At the bottom, there is contact information for Aertia Software.

Últimas noticias

Categorías principales de productos

En Aertia Software sabemos lo importante que resulta disponer de las últimas y más avanzadas tecnologías en los proyectos de innovación, desarrollo e investigación. Por eso, ponemos a su alcance el más amplio conjunto de herramientas y aplicaciones técnicas y científicas del mercado, con las que su labor resultará más cómoda y eficaz.

- Adquisición y análisis de datos
- Análisis de elementos finitos
- Cálculo numérico y algebraico
- Compiladores y librerías de desarrollo
- Control de producción
- Dinámica computacional de fluidos
- Econometría y estadística
- Electromagnetismo
- Ingeniería civil, eléctrica y mecánica
- LIMS
- Minería y visualización de datos
- Redes neuronales

aertia software

C/ Sardenya, 229, Sobreático 5^a • 08013 Barcelona
Tel: 93 265 13 20 • Fax: 93 265 23 51
email: info@aertia.com • Web: http://www.aertia.com