

Software de dominio público: Una alternativa de coste cero para la docencia.

*Pascual Granged, Arturo, Díaz Delgado, Eduardo y Fernández Mateos, Rafael.
Universidad de Sevilla.*

En la actualidad, la necesidad de la utilización de los ordenadores como soporte fundamental para la docencia se ha hecho evidente. Ello se debe tanto a la implantación de estas máquinas en entorno empresarial como a la familiarización de los alumnos con los ordenadores. Según la última encuesta del CIS el 38% de los hogares existe un ordenador, y el número sigue aumentando. Además, con la implantación de los nuevos planes de estudio aparece la Informática como materia fundamental en la formación de los titulados en las Escuelas Técnicas.

Otro aspecto que debemos contemplar es un problema estructural de las universidades españolas: la limitación presupuestaria, en algunos casos, grave. Esta situación nos hace plantearnos la búsqueda de soluciones de bajo coste para dotar a los centros universitarios de un soporte informático para la docencia.

Puesto que el recorte en el gasto de infraestructuras hardware no redundará en beneficio para la labor docente, hemos de plantear la solución por la vía de la utilización de software de bajo o nulo coste. Para ello contamos con el denominado software de dominio público. En él nos encontramos con dos grandes grupos de aplicaciones: *aplicaciones shareware* y *aplicaciones freeware*.

Las aplicaciones shareware se basan en un software que durante un tiempo más o menos amplio es gratuito, para realizar pruebas y estudiar su utilidad. Pasado dicho tiempo, el autor espera recibir una pequeña compensación económica por su trabajo. Las cantidades a satisfacer, en este caso, suelen ser prácticamente simbólicas y, por supuesto, distan mucho de los precios del software comercial.

Las aplicaciones freeware son software completamente gratuito. A diferencia de las anteriores, están disponibles sin límite de tiempo en su utilización sin necesidad de satisfacer cantidad alguna al autor de la aplicación.

Por último, hemos de hacer referencia a otro grupo de aplicaciones que son gratuitas para su uso académico, aunque sí tenga que satisfacerse una cantidad económica para usos comerciales o empresariales.

El software de dominio público abarca diversos campos de la docencia, e incluso, campos de desarrollo profesional. De hecho, gran cantidad de aplicaciones de software público llegan a convertirse en aplicaciones comerciales, aunque su uso, para uso educativo, permanezca de manera gratuita.

En esta ponencia vamos a plantear diversas alternativas de apoyo a la labor docente mediante el uso de software de libre difusión.

El Sistema Operativo: Linux.

Aunque, hoy en día, el sistema operativo más extendido a nivel doméstico sea el Windows 95 (*), el sistema operativo de libre difusión más extendido es el Linux [1]. Este sistema operativo empezó siendo un clónico del sistema operativo Unix (*) desarrollado por Linus Torvalds con la finalidad de impartir clases de Sistemas Operativos a estudiantes de informática. Los trabajos que se realizaron inicialmente bajo licencia GNU[2] (libre distribución de ejecutables y fuentes) hicieron que multitud de desarrolladores aportaran mejoras, así como adaptaciones de nuevo hardware al sistema operativo. Hoy en día, Linux se ha convertido en un sistema operativo de libre difusión con entidad propia, válido para máquinas basadas en arquitecturas Intel, Mac, Sun o Alpha.

Aunque, desde el punto de vista docente en Escuelas Técnicas, el sistema operativo no es la parte más importante, cabe destacar diversos aspectos interesantes que destacan su importancia como sistema

operativo de red y, por tanto, especialmente útil en el intercambio de información dentro de una Intranet, pues así hemos de considerar un laboratorio con ordenadores conectados en red [3]. E. Díaz y J. A. Bernal en [4] proponen una solución de laboratorio para la docencia en Escuelas Técnicas que puede tomarse como base para la implantación del Software aquí propuesto.

El Software Matemático.

Una vez resuelto el problema del sistema operativo y, tomando como base la formación de un ingeniero técnico, el primer paso a resolver consiste en el problema matemático asociado a cualquier problema de la ingeniería. Como herramientas básicas para la resolución matemática de problemas en la Ingeniería proponemos dos paquetes de software de carácter general: Scilab y Rlab.

SCILAB

Scilab es un paquete de software desarrollado en Francia [5]. Proporciona un entorno amigable de trabajo para el desarrollo de computación numérica así como un sencillo interprete para la realización de cálculo simbólico. Dentro de sus prestaciones cabe destacar:

- Facilidad de manejo con estructuras de datos: polinomios, matrices de caracteres y cadenas, matrices racionales, sistemas lineales multivariantes,...
- Un sofisticado interprete así como un lenguaje de programación parecido al Matlab(*).
- Una amplia gama de funciones matemáticas incluidas.
- Fácil visualización gráfica en 2-D y en 3-D así como animaciones.
- Varias librerías de apoyo:
 - Librería de álgebra lineal, con matrices sparse, formas de Kronecker, ...
 - Librerías de control clásico, control H-infinito,
 - Paquete de optimización de desigualdades lineales de matrices.
 - Paquete de procesamiento de señal.
 - Librería de simulación con resolución de ecuaciones diferenciales.
 - Paquete de optimización.
 - Scicos (entorno de simulación y modelización de sistemas híbridos).
- Ampliación de las posibilidades simbólicas mediante un enlace con Maple(*)

Este paquete, aunque no este bajo los términos de la licencia GNU, es un paquete de libre difusión y su coste es gratuito.

Otra gran ventaja de este paquete software es la disponibilidad de versiones desarrolladas bajo los sistemas operativos Windows 95 y Windows NT. Esta posibilidad permite que su copia y facilitación a los alumnos para su posible trabajo en su ordenador personal no plantee problemas con la licencia.

Rlab

Dentro del mismo grupo de software matemático se engloba el paquete Rlab [6]. Este paquete proporciona un entorno de programación científico. Bajo el punto de vista de manejo, este paquete se puede englobar dentro de los paquetes de similares prestaciones al Matlab(*)

El manejo interactivo de matrices se ve mejorado con la utilización eficiente de diversas librerías que proporcionan soporte al paquete. Las librerías de factorización LU, LANPACK, FFTPACK o RANLIB son un claro ejemplo de librerías de cálculo numérico optimizadas de las cuales hace uso este paquete.

Por otra parte, el programa, suministrado en código fuente y preparado para compilar, permite la inclusión de librerías generadas por uno mismo, aunque, para ello, se requieran conocimientos más específicos de programación en Fortran o C.

Este programa fue inicialmente diseñado para Windows y, posteriormente, portado a Linux y Sun Solaris. De esta forma, y como ocurría con el SCILAB, se disponen de versiones para Windows aunque, en este caso, las versiones de Windows han quedado anticuadas.

Como ayuda y conexión, se ha desarrollado un traductor de funciones de Matlab a Rlab de manera que, cualquier función que se desarrolle bajo Matlab sea traducida y, automáticamente, incluida como función dentro de este programa.

El Software para Física.

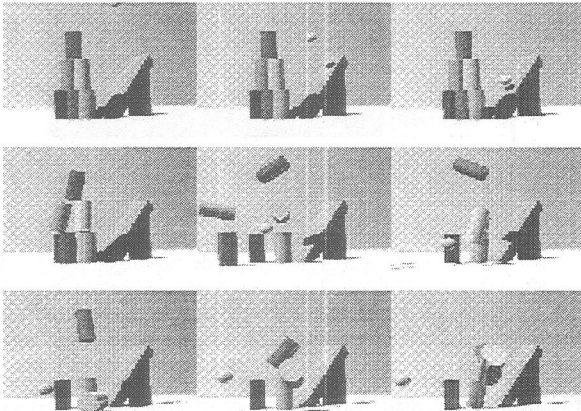
Como base fundamental dentro de la formación de un ingeniero técnico se plantea la comprensión y resolución de problemas mecánicos. Dentro de este campo, y como pieza fundamental para la visualización de complejos problemas mecánicos proponemos el programa AERO [7].

AERO es un programa de simulación y animación basado en sistemas de sólidos rígidos. De manera integrada, este programa incluye un editor de 3-D con el cual se pueden generar escenas virtuales con elementos formados por esferas, cajas (cubooides), cilindros y planos. Una vez generada la escena, se puede comenzar la simulación donde todos los objetos obedecerán las leyes físicas establecidas para la escena. La resolución del problema toma en cuenta las fuerzas de gravitación, rozamiento y resistencia del aire, así como cualquier tipo de fuerza o ligadura se defina para la escena.

Por otra parte, AERO proporciona una salida del resultado de la simulación de varias formas o en distintos formatos. Las posibilidades de visualización van desde generar una secuencia de imágenes ordenadas hasta la integración de todas las imágenes en un fichero de video del tipo MPEG. Este último formato permitiría la visualización de los resultados como si fuera una película de video.

La utilidad de este software radica más en la ventaja docente que implica la visualización de movimientos. Así, este software quedaría enmarcado como un software con eminente carácter educacional y su utilidad como software para un laboratorio de Física Aplicada o de Mecánica General es evidente bien para visualizar problemas, bien para plantearlos como práctica de laboratorio a resolver.

El problema que existe con este software es que no existe en versión para Windows, lo que implicará que aquellos alumnos que no tengan opción a su implantación bajo Linux no podrán ejecutarlo de manera local en casa.



El Software de Diseño Gráfico.

La mayor dificultad con la que nos encontramos a la hora de preparar este artículo consistió en plantear una alternativa que, aunque no compita comercialmente, sea, por lo menos, una referencia fiable dentro del mundo de la libre difusión a AutoCAD(*). Bajo estas directrices aparecen varios proyectos que aún permanecen en desarrollo. Como propuesta fiable, aparecen dos candidatos que, aunque no son de libre difusión, sí lo son desde el punto de vista educacional: AC3D y VARKON.

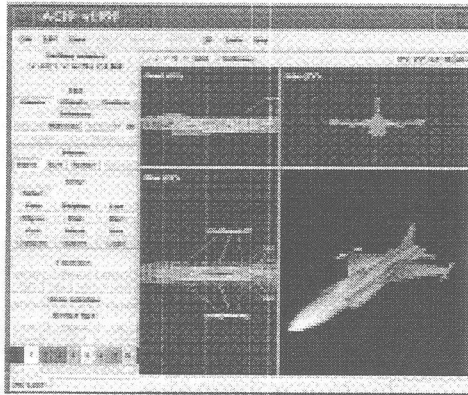
La filosofía de ambos programas es bastante distinta a la planteada por este programa comercial: no sólo es importante el diseño, sino que también lo referente a la presentación del producto. En esta línea, ambos programas intentan ir más allá.

AC3D

El programa AC3D es un modelador de objetos y escenas disponible para Linux, Windows 95 y Windows NT [8]. Desde el punto de vista de la aplicación, este programa cubre todas las necesidades que se le plantean a un alumno de Ingeniería Técnica sobre los temas de diseño industrial y CAD. Los ficheros de trabajo son totalmente independientes de la plataforma usada, permitiendo exportar gráficos en formatos POV-Ray, renderizados o ficheros del tipo VMRL.

El entorno, basado en el sistema de botones y menús, propone una forma cómoda de trabajo presentando en tiempo real el resultado en una ventana seccionada hasta en cuatro regiones que permiten ver tres planos del objeto y una visión tridimensional del mismo de manera simultánea.

El paquete AC3D es un programa que se suministra bajo licencia shareware aunque su coste para fines educacionales es nulo.



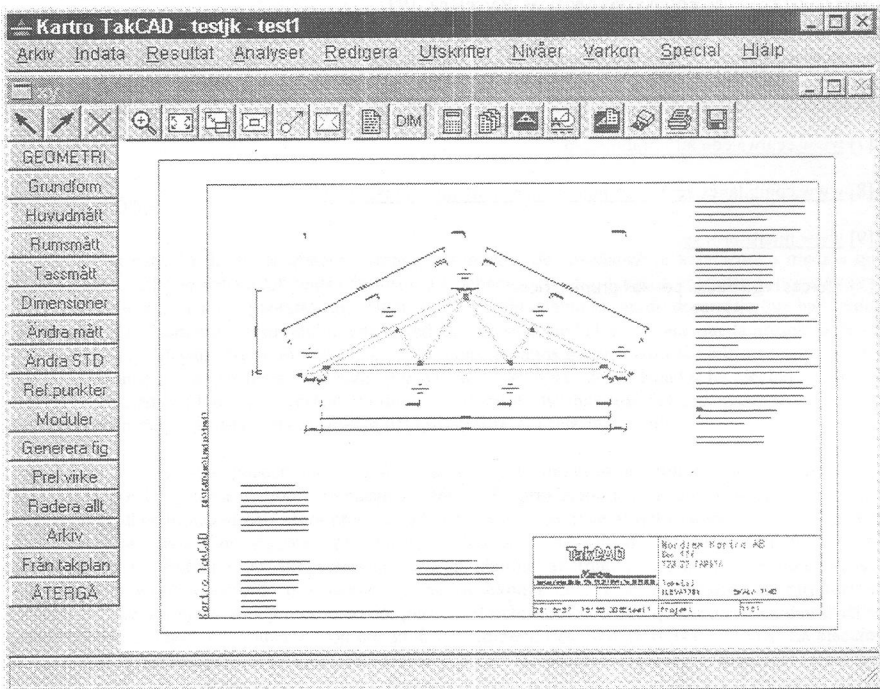
VARKON

VARKON es una herramienta de desarrollo de alto nivel para aplicaciones en las áreas de Ingeniería, diseño asistido por computador y modelado de productos [9]. En sí, el paquete está desarrollado para ofrecer soluciones en diseño 2-D y 3-D. Aunque, en principio, el programa se presenta como un sistema de modelado interactivo de propósito general, también se puede entender como un lenguaje de programación o una base de datos orientada a objetos.

Las posibilidades que ofrece VARKON van desde su uso como simple programa de dibujo de planos, aunque la potencia real de este programa radica en las posibilidades de diseño paramétrico y el desarrollo de aplicaciones CAD. La ventaja de esta filosofía consiste en la modularidad que implica: cualquier diseño pequeño puede ser incluido como objeto en un diseño posterior. De esta manera, las librerías se van ampliando conforme se va trabajando con el sistema.

Hay que tener en cuenta que VARKON no es un modelador de sólidos reales. Las superficies se pueden diseñar opacas para producir imágenes con sombras pero las propiedades asociadas a la masa, como son el volumen o el centro de gravedad no se pueden calcular automáticamente. El desarrollo de aplicaciones donde el peso o el volumen sean importantes requieren de procesos que no están automatizados.

De la misma manera que ocurre con el programa AC3D, este software es comercial aunque de coste nulo con fines educativos. A su vez, este programa está desarrollado en múltiples plataformas (Linux, Windows 95, Windows NT, ...) lo que permite la portabilidad de los trabajos realizados en el laboratorio o en casa.



Conclusiones

En esta ponencia hemos presentado distintas alternativas, dentro de la libre difusión, para la composición de una sala de ordenadores o de un laboratorio de forma que sea operativa y rentable. Si bien es cierto que aún no existen programas de carácter específico para algunos campos de la docencia en las Escuelas Técnicas, creemos que la colaboración entre las distintas Escuelas de Ingeniería Técnica puede facilitar el desarrollo de los mismos en corto espacio de tiempo.

Por otra parte, la disminución considerable de costes que provoca el software de libre difusión puede utilizarse para aumentar el número de ordenadores así como sus prestaciones, pudiéndose disminuir el número de alumnos por ordenador.

Otro aspecto importante que se cubre con el software de dominio público es la disponibilidad del software utilizado para la docencia por los alumnos en su casa. Ello sin necesidad de llevar a cabo conductas reprobables y que están siendo perseguidas. La mayoría del software público se distribuye bajo licencia GNU/GPL [2] y no existen restricciones para su redistribución en el entorno académico.

Bibliografía

- [1] Tackett, J. y Gunter, D., "Utilizando Linux". Prentice-Hall, 1996.
 - [2] www.gnu.org.
 - [3] Amoroso, E. y Sharp, R., "Seguridad para Intranet e Internet". Prentice-Hall, 1997.
 - [4] Díaz, E. y Bernal, J.A., "Diseño de un Sistema de Enseñanza Asistida por Ordenador para Fundamentos de Informática para Ingenierías Técnicas". V Congreso Universitario sobre Innovación Metodológica en las Enseñanzas Técnicas. Barcelona, 1997.
 - [5] www.inria.fr.
 - [6] www.eskimo.com/~ians/rlab.html.
 - [7] www.ec.uwa.edu.au/~braunl/aero.
 - [8] www.comp.lancs.ac.uk/computing/users/andy/ac3dl/linux.html.
 - [9] www.microform.se.
- (*) Marcas registradas por sus propietarios.