

DESARROLLO DE UN CD MULTIMEDIA PARA EL AUTOAPRENDIZAJE DE LA AUTOMATIZACIÓN Y LA ROBÓTICA INDUSTRIAL

González Herranz, Roberto, Barrientos Cruz, Antonio, Gambao Galán,
Ernesto Martínez Pérez, Jose Luis

Dep. de Automática, Ingeniería Electrónica a Informática industrial
División de Ingeniería de Sistemas y Automática. (DISAM).
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial.
Universidad Politécnica de Madrid.
C/ José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

Telf : 336.30.61 Fax : 564.29.61. E-mail : gonzalez@disam.upm.es

RESUMEN

En muchas ocasiones, el hacer llegar al alumno algunas de las ideas y conceptos en determinadas asignaturas de las carreras de ingeniería es una labor difícil y no siempre se culmina con éxito. En la mayoría de los casos es achacable entre otras cosas, a la no utilización de los medios adecuados, a la desmotivación por parte del alumnado, etc... Para solventar estas situaciones, hoy en día tenemos la posibilidad de utilizar medios alternativos para la enseñanza y el aprendizaje, gracias a los recursos multimedia que los computadores personales nos ofrecen. Con este planteamiento se ha desarrollado este CD, como apoyo y complemento para el estudio y aprendizaje de la Automatización y de la Robótica.

1. INTRODUCCIÓN

La dificultad de la enseñanza-aprendizaje haciendo uso de los métodos convencionales (lección magistral) en la asignatura de Regulación Automática III, y más concretamente en los módulos de automatización y robótica industrial, impartida dentro del plan de estudios en 6º curso de la especialidad de Electrónica y Automática de la E.T.S.I.I. (U.P.M.), ha motivado la realización de una aplicación multimedia cuyos objetivos son los siguientes:

- Proporcionar mediante la ayuda de esquemas, gráficos y fotografías en color un soporte para la comprensión de sistemas, mecanismos, etc ...
- Apoyar las explicaciones teóricas mediante textos con la base conceptual de la materia.
- El empleo de animaciones por computador para la comprensión de configuraciones cinemáticas, articulaciones, funcionamiento de motores y actuadores, etc ...
- Inclusión de videos digitales para plantear ejemplos sobre las diferentes aplicaciones en cada uno de los sectores industriales.
- Desarrollo de una base de datos de robots comerciales donde poder consultar las principales características de diseño y funcionamiento para establecer criterios de implantación en función de la tarea a realizar.
- Suministrar una vía de autoevaluación mediante la propuesta de ejercicios guiados interactivos y cuestiones tipo test al final de cada sección.

2. CONTENIDOS

Para proporcionar tanto el apoyo hacia el alumno que cursa la asignatura como la posibilidad de una introducción a la materia por parte del usuario que quiere iniciarse en el área de conocimiento, se ha planteado la presentación de cuatro puntos fundamentales dentro del programa:

- Morfología del robot.
- Cinemática.
- Programación.
- Aplicaciones.

En el primero se muestran todos los aspectos constructivos, partes constitutivas, configuraciones, tipos de actuadores, reductores, transmisiones, sensores, elementos terminales, etc ... de un robot industrial.

En el capítulo de cinemática se puede consultar todo el soporte teórico sobre el posicionamiento y orientación espacial, los problemas cinemático directo e inverso, contando el primero de ellos con la explicación detallada y guiada del algoritmo de Denavit-Hartenberg, así como de una serie de ejercicios prácticos para su implementación en varios robots típicos e incluso comerciales; del mismo modo se abarca la resolución mediante el modelo diferencial (jacobiana), así como los casos de desacoplo cinemático.

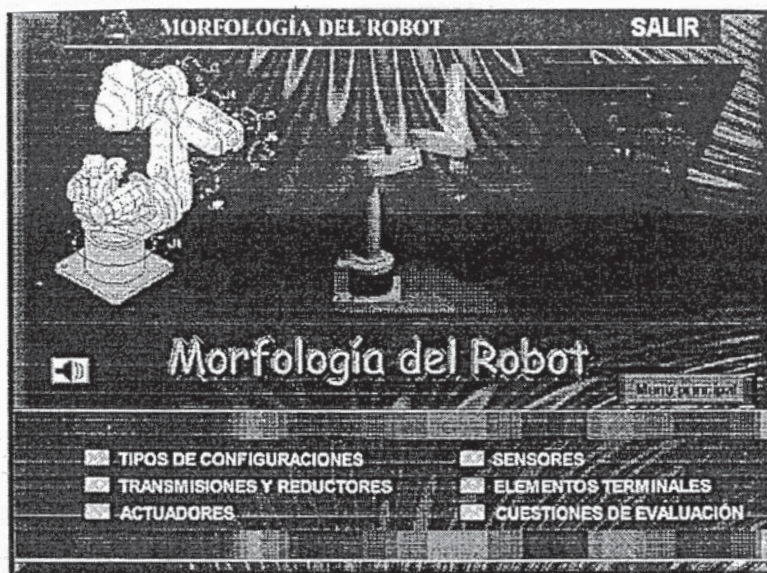


Figura 1. Capítulo 1, morfología.

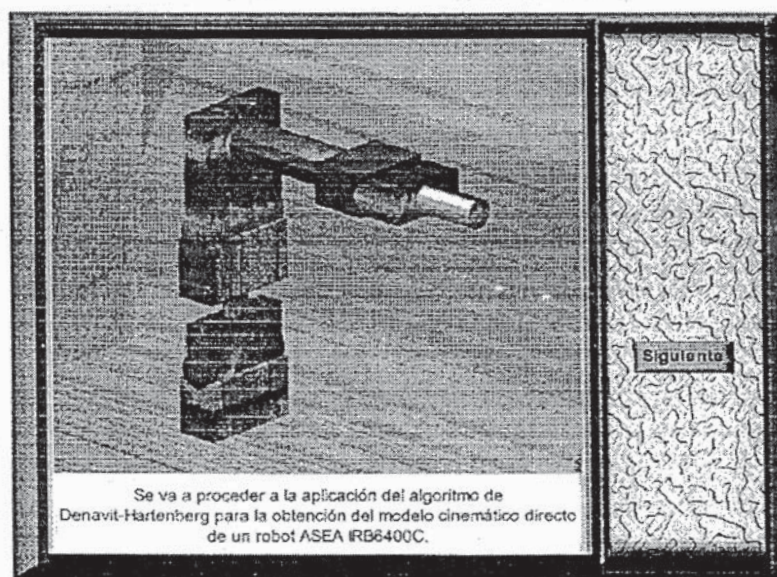


Figura 2. Ejercicios cinemática directa, algoritmo de Denavit-Hartenberg

En la sección de programación se plantean los diferentes métodos: guiado y textual, mencionando los tipos de lenguajes empleados por los diferentes fabricantes y describiendo con más detalle aquellos que son utilizados en sistemas comerciales de gran difusión y utilización.

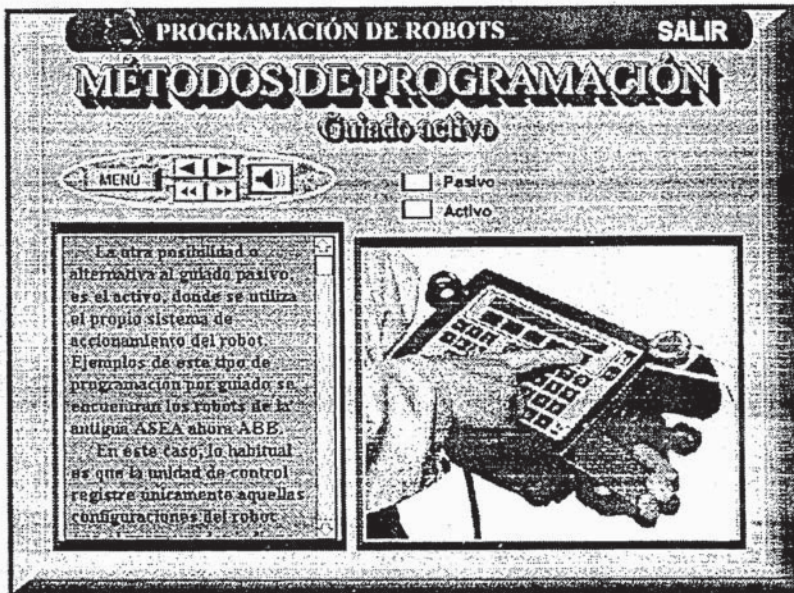


Figura 3. Métodos de programación.

Por último, dentro de aplicaciones, se abarca todo el amplio espectro tanto de los sectores industriales tradicionales como de las nuevas aplicaciones de la robótica actuales y futuras, incluyendo videos sobre cada una de ellas, facilitando de esta forma, un elemento de gran importancia didáctica al usuario. Para finalizar, y dentro de esta última sección se ha incluido la base de datos, donde el usuario podrá consultar aquellos modelos de robots comerciales que se ciñan a los requerimientos definidos por los patrones de búsqueda (características de interés), que sean necesarios o deseables en función de la tarea a desarrollar. Además de las características constructivas o mecánicas, dinámicas, de programación, etc ..., el usuario dispondrá de una ilustración en color del modelo en cuestión, para facilitar su identificación física.

Al final de cada capítulo el usuario dispondrá de una serie de cuestiones tipo test con objeto de evaluar los conceptos asimilados a lo largo de la exposición del tema. Cada pregunta dispondrá de 4 respuestas posibles de las cuales sólo una será correcta. La aplicación confirmará la respuesta correcta en caso de acertar o dará una segunda oportunidad si no se señala la alternativa verdadera, otorgando una idea adicional sobre la dirección de la solución. Por último, si por segunda vez, se vuelve a errar, se mostrará la solución verdadera junto con


APLICACIONES DE LOS ROBOTS SALIR

BASE DE DATOS DE ROBOTS

MENÚ ◀ ▶ ◀ ▶ ◀ ▶

Sigüente búsqueda Sigüente Selección

CAMPOS DE LA BASE DE DATOS



Marca: Modelo:

Aplicación: Configuración: gdl:

Alcance Horizontal: Peso: Carga Máxima:

Veloc. máxima: Repetibilidad: Accionam.:

Control trayect.: Lenguaje prog.:

Reg. totales: 97 Reg. actual: 39 Reg. selección: 7/23

Figura 4. Búsqueda dentro de la base de datos.

APLICACIONES DE LOS ROBOTS SALIR

CUESTIONES DE EVALUACIÓN

MENÚ ◀ ▶ ◀ ▶ ◀ ▶

Otra pregunta Solución

Nº P. I. = 6 - Nº P. R. = 5 - Acertadas = 0 - Nº P. = 0

En el control punto a punto (PTP):

- El tipo de trayectoria es fundamental.
- Únicamente se permiten movimientos entre dos puntos.
- No importa el tipo de trayectoria, sólo el punto destino.
- Todos los puntos han de alcanzarse con precisión.

VUÉLVALO A INTENTAR DE NUEVO

Es una alternativa al de trayectoria continua (CP)

Figura 5. Cuestiones de autoevaluación

una indicación de la sección donde se trata el tema aludido para que el usuario pueda confirmar y repasar el concepto.

3. ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO NECESARIO

La aplicación ha sido desarrollada para Windows 95 y Windows NT. El equipo *mínimo* recomendable sería:

- Pentium 133.
- 16 Mb de RAM.
- Tarjeta de sonido (SB16 o similar).
- Unidad de CD-ROM con velocidad de 150 kb/s x6.
- Tarjeta de video aceleradora con miles de colores (16 bits al menos, de profundidad de color) en 800x600 pixels.

En principio, el disco duro libre necesario sería aquel que demande el sistema operativo para un funcionamiento normal o habitual, ya que la aplicación no necesita instalar ningún fichero en el mismo. Únicamente se requerirá tener instalada la aplicación QuickTime for Windows, en caso de que no se disponga de ella, en el CD se ha incluido el fichero de instalación necesario.

4. CONCLUSIONES

La originalidad del trabajo realizado se plantea ante la posibilidad de proporcionar al alumno nuevos métodos de apoyo al autoaprendizaje de las materias impartidas dentro de la carrera de Ingeniería Industrial, basados en las posibilidades multimedia proporcionadas por los computadores personales, siendo éstos herramientas habituales en la mayoría de los sectores profesionales, así como, cada vez más, elementos de uso cotidiano y general en los hogares.