

Caracterización de los sistemas autorales en la enseñanza asistida por ordenador

María A. Valdés¹, Luis M. Menéndez², Víctor G. Valdés²
y María D. Valdés³

¹Dpto. de Ciencias de la Computación
Facultad de Matemática, Física y Computación

²Dpto. de Automática
Facultad de Ingeniería Eléctrica
Universidad Central de Las Villas
Carretera a Camajuaní Km. 5 1/2, Santa Clara, Cuba
Teléfono: +53-422-81632 Fax: +53-422-8160
e-mail: ribie@uclv.cu

³COPEXTEL S.A. División Centro. Santa Clara, Cuba.

Resumen

En el presente trabajo se ofrecen algunas consideraciones acerca de los sistemas autorales. Se realiza un análisis de las ventajas que aporta el uso de estas herramientas para el desarrollo de materiales didácticos orientados a la Enseñanza Asistida por Ordenador. A lo largo del artículo se propone una definición de sistema autoral, se estudian las causas de su surgimiento, así como sus características y limitaciones. Se ofrece una clasificación de los sistemas autorales y una panorámica del desarrollo actual de dichas herramientas.

1. Definición de Sistema Autoral. Causas del Surgimiento de los Sistemas de Programación Automática.

UNA de las características fundamentales de la época actual es el uso cada vez mayor de las técnicas de computación. No es difícil encontrar una moderna computadora electrónica controlando un proceso complicado en la industria, registrando el comportamiento de un paciente en el hospital o formando parte de una compleja nave espacial. Otra esfera de aplicación no menos importante

de las computadoras ha sido en el proceso de enseñanza, donde cada día se crean nuevos sistemas para ayudar a los docentes en esta compleja tarea a fin de llevarla a cabo de forma satisfactoria.

Dentro del amplio espectro de formas de la Enseñanza Asistida por Ordenador se encuentran los Sistemas Autorales. Un Sistema Autoral es un programa o conjunto de éstos que permiten a un profesor producir una lección sobre cualquier materia sin tener



que emplear ningún lenguaje de programación convencional ni tampoco un lenguaje de autor (este es un conjunto de instrucciones de propósito especial que facilitan la creación de programas didácticos para apoyar el proceso de enseñanza) [TAO 96]. Bajo estas condiciones el autor, que en muchas ocasiones es el propio profesor del tema, solo debe especificar el modelo de decisión lógico que desea, la estrategia a seguir o conformar la lección a través de diferentes opciones que brinda el sistema. Una vez concluido esto, el programa genera el código correspondiente a dichas especificaciones.

Los sistemas autorales representan una interfaz de alto nivel destinada a permitir al autor docente crear una lección sin tener que dominar la programación. De este modo el uso de un lenguaje de autor restringe un poco el aprovechamiento de las computadoras en la enseñanza, puesto que aquellos profesores que no posean conocimientos de programación tienden a rechazar el uso de estas herramientas. Un sistema autorale por el contrario, puede ser utilizado por cualquier persona, independientemente de las cualidades que tenga como programador.

Existen tres factores principales que han guiado el desarrollo y aparición de los sistemas autorales:

- El primero de éstos tiene que ver en gran medida con lo que se ha planteado hasta el momento, puesto que está directamente ligado con su facilidad de uso en relación con el conocimiento requerido o no de las técnicas de programación.
- El segundo factor se refiere al tiempo necesario para crear una lección. En los sistemas autorales se requiere analizar y diseñar las actividades que se van a llevar a cabo en ésta, mientras que en los sistemas basados en lenguajes de autor además hay que agregar el tiempo de programación y puesta a punto de la lección.
- El tercer y último factor se basa en la transportabilidad de la lección. Los sistemas autorales deben tener una opción que permita una generación automática o traducción a un determinado lenguaje de programación. Así, utilizando un sistema de este tipo, la misma lección puede obtenerse en el o los lenguajes que se hayan especificado. Por otra parte, también es posible que estas herramientas entreguen un producto en formato ejecutable que puede ser utilizado directamente desde algún sistema operativo.

2. Tipos de Sistemas Autorales.

A finales de la década del sesenta hicieron aparición los primeros sistemas de programación automática orientados a la enseñanza asistida por computador. El primer sistema autorale reportado fue VAULT [KEAR 82a] (Versatile Authoring Language for Teachers) que generaba código COURSEWRITER [KEAR 82a] (lenguaje de autor de grandes potencialidades, soportado por la IBM, muy utilizado a nivel mundial) y estaba constituido por un conjunto de programas elaborados en PL/I. VAULT tuvo el mérito de separar por vez primera los contenidos didácticos y el modelo de decisión pedagógica.

A partir del surgimiento de este sistema se han desarrollado numerosos trabajos en esta línea, contándose en la actualidad con un número elevado de sistemas autorales con características propias. De acuerdo a las particularidades de éstos pueden ser agrupados en tres categorías:

Basado en Macros: El sistema posee un número determinado de comandos de alto nivel que pueden ser usados para tareas tales como presentar textos, procesar respuestas o especificar determinada lógica de decisión y por tanto se libera al autor de algunos detalles tales como introducir las coordenadas, borrar la pantalla y muchas otras operaciones típicas de los lenguajes de autor. El sistema autorale "traduce" las macroinstrucciones al lenguaje fuente especificado, que puede ser un lenguaje de autor como hace VAULT, o a uno de propósito general, como realiza BOOK [KEAR 82b].

Orientado a Formas: El autor dispone de una serie de formas de captación de datos mediante las cuales se construye la lección. Existen dos grupos de formas: las llamadas "offline" y las "online". En el primer grupo, mediante una forma se especifica la estructura del curso completo, mientras que otras son usadas para las secuencias de preguntas. En el segundo grupo, las formas son captadas directamente en la máquina y se realiza un chequeo de errores inmediato durante la confección del material didáctico. Un ejemplo de esto es el sistema AIS [KEAR 82b] (Advanced Instructional System) que provee diez formas diferentes, las cuales cubren tareas tales como la presentación de cualquier información, realizar preguntas y especificar diversas lógicas de decisión.

Interrogativo: De acuerdo a este enfoque el autor participa activamente en la creación de la lec-

ción, debido a que el código correspondiente a ésta se genera a partir de las respuestas que proporciona el docente a las preguntas que hace el sistema a fin de completar los datos necesarios para una operación exitosa. Este grupo presenta la particularidad de que puede orientarse a una rama específica, ya que generalmente los datos captados por el sistema giran en torno a la presentación de textos y procesamiento de respuestas y resulta fácil adecuar la petición de estos datos a especialidades o ramas de la ciencia específicas. Por ejemplo puede darse el caso que un sistema autoral de este tipo usado solamente en enseñanza de la Medicina cuestione al autor sobre datos de las historias clínicas, síntomas o tratamientos a los pacientes y con esto sea posible conformar una lección en la computadora.

En la actualidad muchos sistemas autorales están diseñados de forma tal que cumplan con los requerimientos necesarios para formar parte de más de una categoría de las explicadas anteriormente. Es decir, pueden combinar diferentes formas de generar la lección. Cada uno de estos tres tipos proporciona una forma distinta de interacción con el usuario, pero todos tienen un objetivo común: disminuir la tarea de programación en la creación de la lección [KEAR 82c].

3. Características de los Sistemas Autorales.

Independientemente del tipo y de la forma de interacción con el usuario, los sistemas autorales deben poseer ciertas características distintivas. En la figura 1 se muestran cuatro niveles de capacidades que ofrecen estos sistemas.

El nivel más interno es la creación del contenido y se refiere a la entrada, conformación de textos, gráficos, audio o cualquier otra información que pueda ser presentada o procesada por el sistema. Estos son los requerimientos mínimos que debe incluir un sistema autoral y abarcan desde un simple editor de textos, hasta herramientas más elaboradas como módulos de tratamiento gráfico muy potentes o sintetizadores de sonido [HARD 93]. Este nivel presenta una fuerte dependencia respecto al equipo donde se esté trabajando, ya que tanto la forma de entrada del contenido como la presentación de cualquier información es función única y exclusivamente del hardware. Por ejemplo, el trabajo con una microcomputadora sin adaptador gráfico limita en gran medida la creación de figuras complejas. Sin embargo el uso de estos dispositivos, así como

monitores con pantallas de alta resolución permiten mayores posibilidades en cuanto a color, caracteres de diferentes formas y tamaños, efectos de vídeo, etc.

El siguiente nivel, la definición de la lección, contiene funciones que permiten especificar la estructura de las lecciones individuales [KEAR 82c]. Existen tres categorías fundamentales dentro de un sistema autoral: la presentación de la información, el procesamiento de las respuestas dadas por el estudiante y la lógica de decisión. En la primera categoría el autor debe especificar el mensaje que se va a presentar mediante los métodos propios del sistema en cuestión o utilizando un fichero previamente creado, ya sea gráfico o de secuencias audiovisuales. En el caso que la información sea una pregunta, o se requiera alguna respuesta por parte del estudiante, deben tenerse en cuenta las facilidades de conteo de las respuestas correctas e incorrectas, las acciones a llevar a cabo según se conteste la pregunta y los mensajes que se presentarán en cada ocasión. La lógica de decisión se requiere para indicar la acción que se va a llevar a cabo de acuerdo a la respuesta dada o según la cantidad de respuestas falsas o verdaderas. Por ejemplo, en una lección determinada para una cantidad dada de respuestas incorrectas se pueden tomar las siguientes decisiones: reiniciar la lección, ejecutar un material remedial o saltar a otra lección sobre el mismo tema.

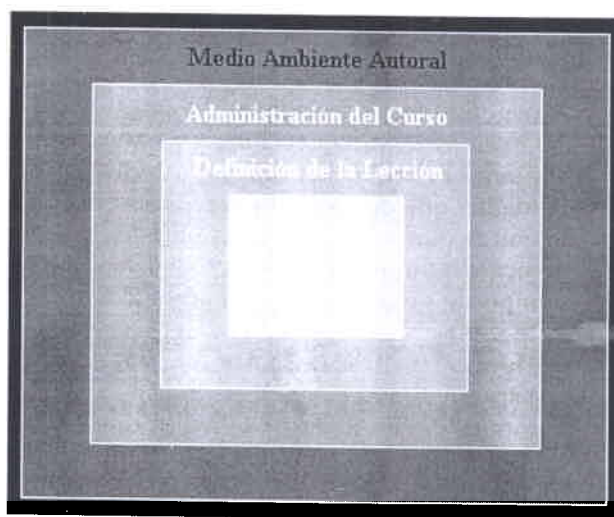


Figura 1. Niveles de los Sistemas Autorales.

Los lenguajes de autor proveen instrucciones que permiten la especificación detallada de estos componentes de la lección. Sin embargo, los sistemas



autorales realizan estas funciones mediante interrogación u otros métodos, pero sin la necesidad de que el autor domine una serie de reglas sintácticas que pueden ser fuente de errores en el proceso de programación o puesta a punto de la lección. Por ejemplo, en el sistema MicroCED para determinar si la respuesta a la pregunta "¿Diga un número primo menor que 10?" está correcta se puede utilizar la instrucción BUS de la siguiente forma: BUS"1\$2\$3\$5\$7". Un sistema autoral para este mismo caso solo exigiría los patrones sin tener en cuenta los separadores (\$), las comillas (") o el fin de la instrucción (;). El principal papel de los sistemas autorales en esta fase consiste en eliminar la necesidad de que el autor tenga que enfrentarse a los problemas de la sintaxis y el secuenciamiento de los comandos en el lenguaje de autor.

El nivel siguiente se denomina administración del curso y aquí se incluyen capacidades para definir o dirigir el tipo de diseño funcional de la lección (ejercitación, simulación o evaluación, tutoría, etc.), especificación de los datos estadísticos que se deben almacenar, comprobación de las lecciones que se han creado, establecimiento de determinadas opciones de control disponibles para el estudiante, la documentación de lecciones y la capacidad de generar el código para diferentes lenguajes, ya sean de autor o de propósito general. El sistema autoral debe permitir al usuario especificar el criterio de tiempo de duración del curso, los datos que deben ser almacenados para conocer la forma en que el estudiante recorrió la lección, así como los resultados al concluir esta. Otro de los aspectos que se deben tener en cuenta en este nivel es que el estudiante tenga facilidades para navegar por los diferentes tópicos del material y poder saltar al inicio y final de éste o incluso a otros módulos.

El nivel más externo, medio ambiente autoral, posee dos aspectos muy bien definidos. El primero de ellos está relacionado con la interacción entre el sistema y el autor, la cual debe variar en dependencia del lugar donde se utilice éste y el grado de experiencia que posea el docente sobre el uso de estas herramientas. El otro aspecto es la adaptación del sistema a las distintas configuraciones de hardware existentes. Esto no es más que introducir en el producto final el código necesario para que al ejecutar la lección en una configuración de PC diferente a la que se utilizó para crearlo, este se adapte a las nuevas condiciones y de esta forma lograr independencia del hardware.

Como puede observarse en la figura 1 los niveles inferiores están anidados dentro de los superior-

res, lo cual da la idea de que al alterar las características de un nivel cambian las de aquellos que están por debajo. La forma en que se defina el medio ambiente autoral restringe las funciones de la administración del curso y ésta a su vez influye sobre la definición de la lección, lo que hace cambiar la forma de creación del contenido.

4.- Limitaciones de los Sistemas Autorales.

Los sistemas autorales presentan determinadas limitaciones que estrechan un poco el campo de acción y por ende el uso de estos medios de enseñanza.

Actualmente muchos sistemas autorales son adecuados para realizar lecciones tutoriales basadas en textos explicativos o conformar una secuencia de preguntas siguiendo un patrón específico. Sin embargo, una característica distintiva de un buen curso de enseñanza asistida por computadora radica en la variedad de las formas de presentación de información y muchos sistemas autorales actuales no permiten que tal cosa sea fácilmente trasladada al diseño de la lección. También existen algunos sistemas que no proveen la presentación de gráficos como parte integral de la lección. Además hay que tener en cuenta que la generación de audio en una microcomputadora sin tarjeta de sonido es pobre, lo que implica pocas potencialidades en este aspecto.

Otra limitación consiste en la pobre capacidad de los sistemas autorales para desarrollar simulaciones y esta es una estrategia importante, particularmente en áreas científicas y técnicas. Esto en parte se debe a que fundamentalmente las mayores potencialidades se orientan hacia la presentación de cuadros informativos, análisis de respuestas y la lógica de decisión. Actualmente cuando un autor desea realizar una simulación como apoyo a su labor pedagógica debe recurrir a la programación en lenguaje de alto nivel o emplear sistemas especializados en esta tarea.

Los problemas hasta aquí planteados se relacionan con los sistemas orientados a cuadros didácticos, no siendo estos capaces de individualizar la instrucción, dar un diagnóstico complejo o proveer al estudiante de un plan remedial de acuerdo a sus errores. Para lograr esto, es decir, que la computadora guíe al estudiante según su comportamiento, se requieren sistemas "inteligentes", o sea, basados en las técnicas de Inteligencia Artificial. Generalmente

estos sistemas están asociados a grandes bases de datos difíciles de construir y requieren de una programación compleja y cuidadosa.

No obstante estas limitaciones, los sistemas autorales no están en desuso, por el contrario, cada día su desarrollo alcanza nuevos estadios que los hacen más seguros para confeccionar lecciones en cualquier rama de la ciencia o la técnica.

5. Desarrollo Actual de los Sistemas Autorales.

Los sistemas autorales avanzados hoy en día se destacan por el complejo tratamiento que realizan de las respuestas que emite el estudiante, la lógica de los saltos, el tratamiento de gráficos y textos, el control de diversos medios audiovisuales y la facilidad de operación.

Los primeros sistemas autorales se realizaron con el propósito de aceptar, por parte del estudiante, las respuestas del tipo "verdadero o falso" o de selección múltiple. Sin embargo, actualmente estos sistemas son capaces de analizar varias palabras, la inclusión, exclusión o el orden de palabras claves y pueden tratar diferentes tipos de respuestas incorrectas. Es posible mediante el uso de las teclas del cursor, lápiz óptico, "ratón" o pantallas sensibles al contacto, captar las coordenadas para el posicionamiento de gráficos o textos. Además son capaces de procesar respuestas de tipo numérico.

Las lecciones creadas con sistemas menos potentes que los actuales solo admitían una estructura lineal. Es decir, los estudiantes solamente podían tener frente a sí una pantalla de información o una pregunta, sin poder explorar otras partes de la lección. Hoy en día se pueden confeccionar lecciones en las que el usuario puede regresar al cuadro informativo anterior, moverse al siguiente o recibir algún tipo de ayuda. Esto facilita en gran medida la construcción de simulaciones simples, en aquellas áreas donde la enseñanza tenga carácter dinámico.

Los sistemas autorales avanzados permiten mucho más que la simple presentación de textos y gráficos [DUNG 95][VALD 89]. Ellos incluyen la posibi-

lidad de editores con diferentes alfabetos o caracteres especiales, tales como símbolos matemáticos, químicos o eléctricos, manejan gráficos de alta resolución con colores (aunque esto depende en gran medida del hardware utilizado) con la posibilidad de cambiar sus tamaños, moverlos o cortarlos por una determinada zona. Además en muchos casos se tiene la posibilidad de importar gráficos realizados con otros paquetes de alto nivel, así como introducir cierta animación o impresión de movimiento en diferentes direcciones.

Una máquina computadora por sí sola presenta varias limitaciones significativas que repercuten en cierta medida sobre su función como medio de enseñanza. A pesar del desarrollo que han tenido estos equipos, la carencia de detalles gráficos, aún en alta resolución, la pobre representación del movimiento complejo y la poca fidelidad del sonido de baja frecuencia han motivado, entre otras causas, que los sistemas autorales más avanzados suplan estas dificultades apoyándose en la conexión de las computadoras con equipos auxiliares como grabadoras/reproductoras de sonido y vídeo, proyectores de imágenes y equipos de disco compacto. De todo esto se desprende que el sistema provee al autor de una serie de comandos que le permiten controlar estos equipos de alta tecnología.

En la actualidad los sistemas autorales resultan fáciles de usar puesto que poseen, en su gran mayoría, una estructura de comandos basada en menús, disponen de editores de textos incorporados con muchas facilidades similares a las que ofrecen paquetes profesionales como WordPerfect y Microsoft Word. También una cantidad considerable de sistemas de este tipo poseen herramientas para la creación de imágenes gráficas. En general tienen la ventaja de que lo que va a ver el estudiante cuando la lección se ejecute es lo mismo que observa el autor mientras está en el proceso de producción.

Además de estas potencialidades, que facilitan la detección y corrección de los errores cometidos al crear la lección, los sistemas autorales actuales tienen incorporada gran cantidad de pantallas de ayuda, a las cuales el autor tiene acceso desde cualquier nivel en que se encuentre trabajando.

RJ

[D

[D

[F

[F

[F



REFERENCIAS

- [DEAN 78] Dean, Peter M. Computer Assisted Instruction Authoring Systems. Educational Technology. (EUA) 18(4): 20-23; Abril 1978.
- [DUNG 95] Van Dung, D., "A review of the evolution of information systems to retrieve archived information", <http://www.ee.uts.edu.au/~dinh/subject/hypermd/assgn1.htm>
- [HARD 93] Hardman, L., van Rossum, G., Bulterman, D. C, "Structured multimedia authoring", Proceedings of ACM Multimedia '93, Anaheim, CA, August 1993
- [KEAR 82a] Kearsley, Greg. Authoring Systems in Computer Based Education. Communication of the ACM. (EUA) 25(7): p.430; Julio 1982.
- [KEAR 82b] Kearsley, Greg. Authoring Systems in Computer Based Education. Communication of the ACM. (EUA) 25(7): p.431; Julio 1982.
- [KEAR 82c] Kearsley, Greg. Authoring Systems in Computer Based Education. Communication of the ACM. (EUA) 25(7): p.432; Julio 1982.
- [KOZM 86] Kozma, Robert B. Present and Future Computer Courseware Authoring Systems. Educational Technology. (EUA) 26(6): p. 40; Junio 1986.
- [TAO 96] Tao, S. y.Dinh, V.D., "Introduction to Authoring Systems" , <http://www.ee.uts.edu.au/~dinh/subject/hypermd/prj/intro.htm>
- [VALD 89] Valdés Pardo, Victor G. La Enseñanza Asistida por Computadora y el Sistema Micro-CED: Manual de Referencia de la Versión 2.0 /Victor G. Valdés Pardo — Santa Clara: ENPES, 1989. — 86p. 