

Experiencias del uso de Scripts y TIC's en el desarrollo de DVD multimedial destinado a niños con discapacidad visual en etapa preescolar

Lic. Ferreyra, José Alberto

Centro de Estudios en Rehabilitación Nutricional y Desarrollo Infantil

Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Bs. As.

ceren@netverk.com.ar

Resumen

En la actualidad existe una amplia variedad de herramientas de desarrollo destinadas a la autoría de DVDs, las cuales permiten diseñar tanto su estructura lógica como también la interfaz de usuario mediante la manipulación de objetos dentro de un entorno visual.

Pero el desarrollo de un DVD no se limita a utilizar componentes prediseñados que vienen establecidos en las diferentes herramientas de autoría. Mediante lenguaje de script es posible programar sobre los registros de memoria, que conjuntamente con los comandos de navegación y las condiciones de base lógica del reproductor de DVD permiten expandir las posibilidades que ofrece este tipo de tecnología.

Desde el Centro de Estudios en Rehabilitación Nutricional y Desarrollo Infantil (CEREN), dependiente de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Buenos Aires (CIC/PBA) se ha hecho uso de las técnicas de scripting con la finalidad de desarrollar diferentes rutinas genéricas, las cuales son incorporadas dentro de un DVD multimedial-interactivo destinado a niños discapacitados visuales en etapa preescolar.

Se propone describir la experiencia relacionada al diseño y programación de scripts y uso de TIC's, destinadas a potenciar la funcionalidad de las actividades pedagógicas propuestas dentro del sistema multimedial en formato DVD denominado "Cuéntame un Cuento".

Palabras claves: Lenguaje de Script, Autoría DVD, Discapacidad Visual, Etapa Preescolar, TIC's.

Introducción

El CEREN es un centro de investigación multidisciplinario dependiente de la CIC/PBA en el cual se desarrollan actividades vinculadas a diferentes ramas de la ciencia, en las que intervienen la salud, las ciencias sociales, la biología, la psicología y la informática.

Dentro de las líneas de investigación y transferencia en Promoción del Desarrollo Infantil que se llevan a cabo en el centro, algunos profesionales están abocados a proyectos relacionados con discapacidades visuales en niños en etapa preescolar (de 3 a 7 años aproximadamente) los cuales se vienen desarrollando y aplicando a partir del 2006 con diferentes grados de intervención en la comunidad.

Con la experiencia adquirida durante estos años el CEREN se ha propuesto desarrollar una aplicación multimendial-interactiva destinada a padres y otros dadores de cuidado de niños con discapacidad visual en etapa preescolar.

Intentando ampliar la difusión del producto final desarrollado y teniendo en cuenta al momento del modelado del mismo y las actividades pedagógicas propuestas, se ha considerado pertinente diseñar el sistema para que pueda ser reproducido en lectores de DVD caseros conectados a TV convencional.

La decisión de desarrollar un producto interactivo en formato de DVD se basa en la posibilidad que existe actualmente de adquirir aparatos de reproducción para este tipo de soportes de almacenamiento a bajo costo, lo cual lo hace más accesible que otro tipo de dispositivos de reproducción de sistemas multimediales, como es el caso de computadoras personales.

Así mismo, el uso de un reproductor de DVD, no implica que el usuario deba tener un conocimiento previo acerca de compatibilidades de sistemas operativos, instalación de software, adiestramiento en el manejo de dispositivos de interacción (Mouse, teclado), entre otras particularidades vinculadas al uso de una computadora personal. El uso y la interacción entre el sistema y el usuario se reducen al manejo de los botones de navegación del control remoto del reproductor.

El objetivo de este artículo es dar a conocer la experiencia obtenida a partir del desarrollo del sistema multimedial “Cuéntame un Cuento”, destacando la importancia de utilizar lenguaje de script para programar rutinas específicas a fin de potenciar la funcionalidad del producto final.

La programación de rutinas, las cuales fueron incluidas en la funcionalidad lógica del DVD, más el uso de diferentes TIC's, ha permitido obtener un sistema multimedial-interactivo que posibilitaría lograr una interacción con el usuario más enriquecedora y ofrecer diferentes tipos de actividades difíciles de realizar sin el uso de estas técnicas de programación.

Sistema Multimedial –Interactivo “Cuéntame un Cuento”

Pensado inicialmente para niños en etapa preescolar de 3 a 5 años que presentan algún tipo de discapacidad visual, “Cuéntame un Cuento: una Aventura en Muchas Dimensiones”, ha sido propuesto como un

sistema multimedial-interactivo con características inclusivas e integradoras. Por ello la población destinataria no se limita sólo a niños con alguna discapacidad en particular, sino que su diseño permite un uso por parte de cualquier niño dentro de ese grupo etéreo.

El objetivo principal del sistema es brindar ciertas ayudas a los padres y dadores de cuidados a fin favorecer el alcance de algunos objetivos curriculares, el desarrollo de la imaginación, de la creatividad, la integración y el sentimiento de igualdad de niños con discapacidad visual.

Estructura del Sistema Multimedial

A fin de mejorar la oferta de elementos didácticos Cuéntame un Cuento ha sido estructurado en cuatro áreas diferentes, presentando distintos tipos de actividades en forma de cuentos, guías de cuentos, confección de juguetes y actividades lúdicas.



Figura 1: “Menú principal del sistema”.

Los cuentos: pensados para trabajar junto al niño con diferentes tipos de texturas y sonidos de manera interactiva, siguiendo una secuencia narrativa lineal.

Las guías: sección dedicada a padres y dadores de cuidado, tiene como finalidad guiarlos en la selección de cuentos apropiados a la edad de los niños, la forma de narración correcta, etc.

Confección de juguetes: guías destinadas a la elaboración de juguetes y juegos con materiales reciclados. Pensados para la incorporación de diferentes tipos de elementos táctiles y sonoros en su confección.

Las actividades lúdicas: juegos interactivos presentados en forma de lotería de sonidos y texturas. Diseñados para interactuar con los niños mediante diferentes tipos de elementos sensoriales, los cuales son presentados por el DVD de manera aleatoria.

Navegación e Interfaz con el Sistema

Independientemente de la elección de la herramienta de desarrollo utilizada en la fase de codificación del sistema multimedial, su estructura lógica de navegación e interfaz con el usuario ha sido diseñada y refinada a partir de un prototipo inicial, de acuerdo a diferentes tipos de requerimientos.



Figura 2: “Vínculos y orden de navegación internos-pantalla del juego de lotería”.

Para el desarrollo de Cuéntame un Cuento, se ha planteado el diseño del sistema mediante la metodología de Diseño de Modelo Multimedial, el cual considera un diseño previo a la construcción del sistema, proveyendo un conjunto de técnicas, relativamente formales que permiten recopilar en modelos abstractos las especificaciones del sistema a desarrollar.

Partiendo de esta técnica de desarrollo de sistemas multimediales, se establecieron cuatro etapas de desarrollo: Análisis de Requerimientos, Diseño Conceptual, Diseño Navegacional y Diseño de Interfaz.

Valiéndose de la documentación obtenida en cada una de estas etapas, y utilizando: prototipos, metodologías de desarrollo interactivo y desarrollo incremental, se elaboró un modelo inicial el cual fue refinándose mediante el modelo de desarrollo de sistema en espiral, hasta la obtención de un producto final.

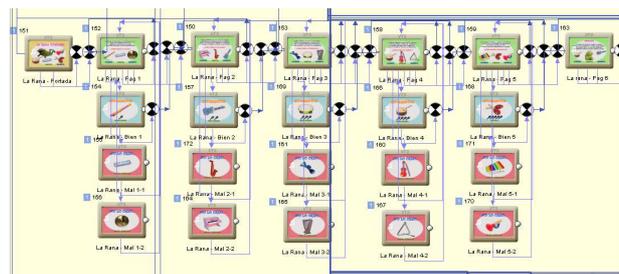


Figura 3: “Diagrama de conexiones del cuento interactivo La Rana Orquesta”.

Esta metodología de trabajo permitió establecer una estructura de navegación simplificada utilizando sólo las cuatro direcciones de navegación (arriba, abajo, izquierda y derecha), permitiendo acceder a los diferentes sectores y pantallas que ofrece el sistema cumpliendo con los tres principios básicos de usabilidad: Facilidad de Aprendizaje, Flexibilidad y Robustez.

La simplificación lograda en la navegación e interacción por parte del usuario, ha sido de gran significancia dentro del desarrollo del sistema, considerando que la versión de prueba final cuenta con aproximadamente **470** pantallas diferentes, más de **800** transiciones entre pantallas y más de **800** vínculos entre pantallas y transiciones.

Objeto	Descripción
VTS	El Video Title Set (VTS), es el grupo de videos y menús que comparten propiedades similares. En Cuéntame un Cuento se utilizó un solo VTS.
Menú VTS	Menú adjunto a los VTS normales. Todas las

	pantallas del sistema multimedial-interactivo fueron diseñadas mediante menús VTS.
Transiciones	Tipo especial de menú, denominado Menú de Movimiento. Cada una de las transiciones tiene asociado un video de acuerdo al efecto visual establecido. Se utilizaron como pasaje dinámico entre las pantallas del sistema.

Tabla 1: “Objetos empleados en el diseño de *Cuéntame un Cuento*”.

Aspectos técnicos considerados en el desarrollo del sistema

Los reproductores de DVD internamente disponen de un microcontrolador capaz de procesar y ejecutar una serie de instrucciones, denominadas rutinas.

Aunque se trate de un ordenador poco sofisticado, contiene un microprocesador, una pequeña memoria ROM con la programación y una RAM de unos pocos KB, lo que permite ampliar las posibilidades del programador mediante el uso de lenguaje de scripts.

Empleando scripts, es posible acceder y manipular los registros de memoria de propósito general (gprms), el sistema de registro de parámetros de memoria (sprms), los comandos de navegación, y las condiciones de base lógica. Cuando se combinan estos elementos en la programación de scripts, es posible crear una variedad de elementos interactivos y sencillos que mejoran el desarrollo.

Acerca de los Scripts y el manejo de los GPRMS y el SPRMS

Los scripts son pequeñas rutinas que podemos, en nuestro caso particular, incluir en la autoría de DVD para realizar funciones avanzadas,

interactuando en muchas ocasiones con el usuario final.

Para entender la potencialidad que ofrece la programación de scripts y poder obtener los mayores beneficios, es preciso en primer lugar comprender qué son los GPRMS y los SPRMS. Ambos son en esencia memorias que están a nuestra disposición en todos los reproductores de DVD para leer y escribir datos mediante los scripts.

SPRMS: son memorias de sólo lectura, de las cuales se dispone de un total de 24. Cada una de ellas tiene asignada una función solo accesible por medio de instrucciones scripts. Mediante ellas es posible saber cuál es el estado en que se encuentra el reproductor en un momento determinado (numero actual de stream de audio, número actual de ángulo, nivel de control parental, etc.).

Para la mayoría de las acciones que pueden realizarse mediante rutinas de scripts, son utilizados con más frecuencia los registros 7 (número actual de a parte del capítulo) y 8 (numero actual de botón seleccionado) del SPRM.

GPRMS: La memoria de Registro de Propósito General. Son memorias de lectura y escritura, y son las que más se utilizan en la programación de scripts.

Se cuenta con un total de 8 registros de memoria disponibles, y todos parten del valor 0 cuando un DVD es introducido en el reproductor.

Aunque son enumerados del 0 al 7, no tienen un uso específico según su número, y al contrario que los SPRMS, pueden ser utilizarlos para alojar cualquier dato o cifra sin necesidad de seguir ningún orden.

Estos dos set de memorias son los únicos componentes lógicos, incluidos en el reproductor de DVD y sólo es posible acceder

a ellos por medio de instrucciones codificadas en lenguaje de scripts.

El lenguaje de Script

Un lenguaje de script es la definición más común, dentro del ámbito informático, que se le da a un cierto tipo de lenguaje interpretativo de programación, el cual ha sido diseñado para que sea ejecutado por medio de un intérprete.

Algunas de las ventajas más interesantes que poseen los scripts son: la flexibilidad adicional que incorporan, la independencia de plataforma para la que se programe una rutina y el pequeño tamaño del programa resultante.

Como cualquier otro lenguaje de programación, el lenguaje de script ofrece al programador diferentes tipos de elementos que, combinándolos eficazmente permiten realizar una adecuada codificación de rutinas. Entre los elementos que provee se destaca:

- Uso de variables y arreglos de tipo entero, flotante y cadena de caracteres (string).
- Expresiones para trabajar con las variables (=, +, *, etc).
- Comandos que permiten generar condiciones (if then else), bucles (for to), saltos (goto), retornos (returns), etc.

A continuación empezaremos a describir la experiencia concreta del uso de scripts y TIC's en el programación del Cuéntame un Cuento mediante la utilización de una herramienta de autoría de DVD.

Herramienta de autoría de DVD

Para la fase de programación del sistema, se utilizó como entorno de desarrollo a la herramienta de autoría DVD-Lab Pro 2.0, en su versión Shareware (de evaluación). Esta elección surgió luego de un análisis

comparativo de diferentes herramientas de desarrollo de DVDs.

Entre las características que destacan a DVD-Lab Pro de otras herramientas de su tipo, se pueden mencionar:

- Flexibilidad en la creación de la estructura del DVD.
- Posibilidad de añadir diferentes tipos de listas de reproducción (contadoras, bucles, etc.) .
- La capacidad de poder crear menús VTS simples y menús VMG, que permiten trabajar con VTS múltiples, lo cual posibilita trabajar con grandes cantidades de pantallas en un mismo proyecto.

En el caso particular de Cuéntame un Cuento la potencialidad requerida fue dada por la utilización de dos complementos que incluye la versión 2.0 de DVD-Lab Pro. Estos son: la Máquina Virtual de Comandos (MVC) y el LabTALK.

Mediante el uso de la MVC y el LabTALK es posible incorporar nuevas funcionalidades dentro del desarrollo, ya que ésta es la manera que tiene el programador de poder acceder, modificar y/o tomar decisiones a partir de los valores de los SPRMS y GPRMS.

El uso de estos complementos ha resultado de gran valor al momento de implementar los juegos interactivos propuestos. Aquí se pudo codificar rutinas que permitieron crear actividades lúdicas con una estructura dinámica, diseñada para ser reproducida de manera aleatoria.

Máquina Virtual de Comandos (MVC)

Todas las acciones que se ejecutan en la estructura lógica de un DVD, son manejadas por un lenguaje especial de comandos llamado Máquina Virtual de Comandos (MVC).

Comprender el funcionamiento y sacar provecho de la MVC, es de gran utilidad al momento de querer realizar una programación avanzada dentro de la estructura del DVD mediante rutinas scripts.

La edición e inserción de comandos interpretados por la MVC, se realiza sobre los siguientes objetos: Elementos de conexión (menú, película, slideshow, etc.), Objetos especiales First Play y Title button, Botones y menús, VTS raíz, capítulos de una película.

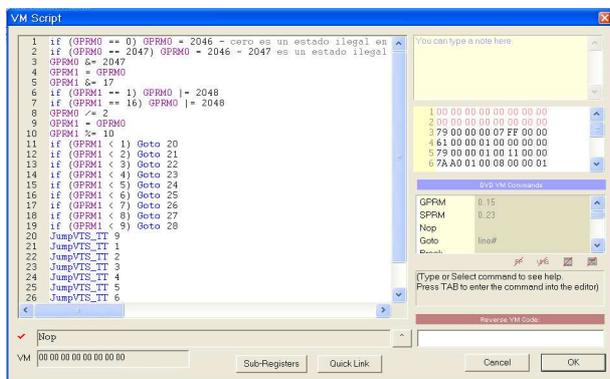


Figura 4: "Código script de un pseudo-generador aleatorio".

El lenguaje que reconoce el MVC es un lenguaje de scripts con un poco más de 30 instrucciones, las cuales pueden ser combinadas entre ellas.

LabTALK

El entorno de programación LabTALK es un intérprete de lenguaje script basado en el lenguaje BASIC. Generalmente esta utilidad propietaria de DVD-Lab Pro es utilizada para crear componentes, templates, macros o scripts de efectos visuales.

De manera similar a la MVC, el LabTALK tiene como funcionalidad permitir al programador, realizar una autoría avanzada de DVD a fin de generar nueva funcionalidad en de acuerdo a las necesidades y limitaciones con que cuenta este tipo de programación. Para ello maneja variables, arreglos, expresiones,

funciones, loops, condiciones, comandos, entre otros elementos programativos.

A diferencia de la MVC, en el LabTALK, el código generado a partir de la implementación de las rutinas no se encuentra relacionado con un elemento en particular, sino que se almacenan en archivos con extensión *.talk. para ser utilizados a posteriori como plug-ins.

Esta metodología de codificación y trabajo que establece el LabTALK, permite generar rutinas genéricas que pueden reutilizarse tantas veces sean necesario sin la necesidad de reescribir código de programación en cada ocasión.

Programación mediante lenguaje de scripts en Cuéntame un Cuento

Durante la fase de desarrollo de Cuéntame un cuento, en determinadas situaciones fue necesario hacer uso de la programación de scripts, con el propósito de generar cierta funcionalidad necesaria en algunas actividades propuestas.

Uno de los apartados del sistema donde se presentó esta necesidad fue el relacionado a los juegos. Aquí no era posible trabajar con LabTALK, ya que el código implementado no podía utilizarse como plug-ins. Por lo tanto se utilizó el editor de la MVC para programar una rutina que genere un resultado aleatorio en la muestra de pantallas relacionadas a cada una de las loterías, según el caso.

Reproducción aleatoria de pantallas

Las Loterías de Sonidos y de Texturas son actividades pensadas para las personas que intervienen en el juego, acierten los elementos presentados por el sistema de manera aleatoria. Aquel jugador que complete primero los elementos resultará ser el ganador.

Para que la simulación de una lotería convencional dentro del sistema se asemeje lo más posible a lo real, era necesario

implementar un mecanismo que genere una secuencia random de elementos durante la sesión del juego.

A su vez dicha secuencia debería ser lo suficientemente poderosa como para que cada vez que se reinicie el juego de lotería (ya sea de sonido o texturas), no se repitan los elementos en el mismo orden.

Descripción de la rutina codificada

Para el diseño del juego de lotería se utilizaron los siguientes objetos:

- 10 Menús VTS para los elementos que se mostrarían de manera aleatoria.
- 1 Menú VTS inicial que presenta el juego por primera vez.
- 1 Menú VTS para elegir el próximo elemento de la lotería.
- 10 Transiciones para pasar del menú inicial a los elementos.
- 20 transiciones relacionadas a las pantallas de los elementos. (10 para salir del juego y 10 para acceder a la pantalla de próximo elemento de la lotería).

Mediante diseño del modelo lógico de navegación estos objetos, y el uso del código de rutina aleatoria desarrollado, se implemento la funcionalidad requerida para los juegos de lotería.

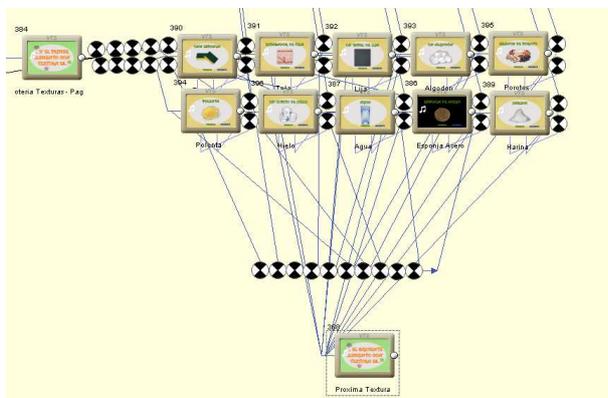


Figura 6: “Diagrama de conexiones de la Lotería de Texturas”.

La rutina generadora-random fue insertada en las secciones de Post Comandos de los objetos menús de las pantallas de inicio del juego de lotería y próximo elemento de lotería.

```
GPRM11 = 6
GPRM12 = GPRM14
GPRM14 rnd 10
if (GPRM14 == GPRM12) LinkPGCN 4
if (GPRM14 == 1) LinkPGCN 344
if (GPRM14 == 2) LinkPGCN 345
if (GPRM14 == 3) LinkPGCN 349
if (GPRM14 == 4) LinkPGCN 351
if (GPRM14 == 5) LinkPGCN 352
if (GPRM14 == 6) LinkPGCN 353
if (GPRM14 == 7) LinkPGCN 354
if (GPRM14 == 8) LinkPGCN 355
if (GPRM14 == 9) LinkPGCN 356
if (GPRM14 == 10) LinkPGCN 357
GPRM14 = 0
LinkPGCN 4
LinkPGCN 2
```

Figura 7: “Código script insertado en los Post Comandos de las pantallas inicial y próximo elemento”.

La secuencia lógica de ejecución de un turno del juego de lotería resulta:

1. Reproducción del menú VTS de la Pantalla inicial del juego.
2. Ejecución automática del Post Comando de la Pantalla Inicial. Esto determina que transacción vinculada a un menú VTS se reproducirá.
3. Reproducción de la transición relacionada al menú VTS elegido aleatoriamente.
4. Reproducción del menú VTS vinculado a la transacción que se reprodujo.
5. Reproducción de transición vinculada al menú del elemento que se reprodujo.
6. reproducción del menú VTS de la pantalla de Próximo Elemento.

7. Ejecución automática del Post Comando de la pantalla de Próximo Elemento. Esto determina que transacción vinculada a un menú VTS se reproducirá.
8. Bucle desde el paso 3. Hasta que haya un jugador ganador y el usuario mediante los elementos de interacción, salga del juego o decida volver a jugar.

Conclusiones

La experiencia piloto desarrollada con el sistema “Cuéntame un cuento”, muestra las potencialidades que se pueden lograr mediante la combinación del uso de TIC’s (en nuestro caso un herramienta de Autoría de DVD) y la codificación de rutinas en lenguaje script. A partir de la articulación de estas dos técnicas de desarrollo y programación, es posible obtener un sistema multimedial-interactivo en formato de DVD para ser utilizado preferentemente en reproductores de DVD estándar, conectados a un aparato de TV convencional el que presenta funcionalidades agregadas al uso convencional de un DVD.

A partir de la constatación de estas funcionalidades técnicas, cabe promover la integración de otros profesionales para que aporten desde su especialidad, contenidos en función de los objetivos del sistema multimedial y de las características de los destinatarios.

Bibliografía

COSTA, M.; ROMERO, M.; MALLEBRERA, C. et al. *Juegos, Juguetes y Discapacidad: La importancia del diseño universal*. AIJU, Centro Tecnológico. Alicante, España, 2007.

NEVES, A.; SOLANO, M.; QUIROZ, N. et al. *Hagamos juguetes divertidos*. Unicef-

Colombia. Gente Nueva. Santa Fe de Bogotá, Colombia, 1997.

RODRÍGUEZ FUENTES, A. *Los niños con discapacidad visual ante la TV: avances tecnológicos y propuestas*. Revista Comunicar, Vol. XVI, Núm. 31, pp. 167-171. Grupo Comunicar. Huelva, España, 2008.

CASTIELLO COSTALES, C.; DE LA FUENTE LÓPEZ, M.; GONZÁLEZ PADILLA, A. et al. *Guía multimedia de recursos educativos para alumnado con necesidades educativas especiales*. Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Educación y Ciencia, Centro del Profesorado y de Recursos de Gijón. Depósito legal: AS-3811-2007. España, 2007. ISBN: 978-84-690-6069-8.

FERNÁNDEZ MANJÓN B.; MORENO GER P.; SIERRA RODRÍGUEZ, J. et al. *Uso de estándares aplicados a Tic en educación*. Serie Informes – documento N° 16, “Proyecto Aprender” para las N.E.E. MEC-CNICE. España, 2007.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA DE ESPAÑA - CNICE. *Utilización de agentes virtuales en la navegación sobre entornos hipertexto tridimensionales: ventajas e inconvenientes con respecto a la navegación basada en cursor*. Serie Informes – documento N° 16, “Proyecto Aprender” para las N.E.E. MEC-CNICE. España, 2007.

LOPEZ, E. *La discapacidad visual y las TIC en la etapa escolar*. MEC-CNICE. España, 2006.