



Universidad Nacional de San Juan

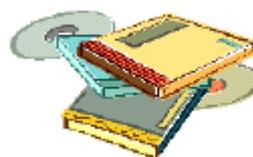
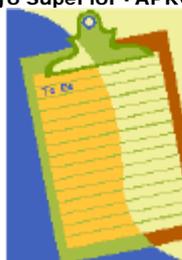
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Departamento de Informática

workshop de Tecnología Informática Aplicada a la Educación

Una Metodología Sencilla para el Desarrollo de Software o Material Educativo (MeDHiME)

Desarrollado dentro del marco del proyecto Nuevas Metodologías para el Desarrollo de Software Educativo Código 21/E112-es. 103/99 Consejo Superior - APROBADO ACADÉMICAMENTE con subsidio



Ing. Francisco Américo Sirvente

americo@unsj-cuim.edu.ar

Díaz 508 – Chimbas – 5413 – San Juan - Argentina

Resumen: Varios intentos han habido de crear modelos o metodologías orientados al campo de la multimedia-hipermedia con el objetivo de dotar de un lenguaje común a los miembros del equipo y especialmente de mejorar las estructuras de navegación, haciéndola, sobretodo, más intuitiva al usuario final; y por supuesto que sin olvidar el propósito de conseguir que el producto resultante sea lo más fiable y eficiente posible. La justificación práctica de MeDHiME, esta sustentada por el hecho que la mayoría de las metodologías para el desarrollo de software y materiales educativos existentes son demasiadas complejas o poseen una serie de desventajas las cuales las vuelven poco prácticas e inadecuadas para ser utilizadas por personas que carezcan o posean escaso conocimiento informático. Para lograr el objetivo propuesto, primero investigamos las metodologías existentes, las comparamos, tomamos de algunas de ellas elementos que nos favorecían y con el auxilio de un Proyecto elaboramos esta nueva metodología rápida.

Palabras clave: * materiales educativos * metodología *hipermedia*multimedia*hipermedial*internet*

Tema: Informática Educativa

Setiembre 2003

INDICE

INTRODUCCIÓN	2
JUSTIFICACIÓN	3
MEDHIME (METODOLOGÍA PARA DESARROLLOS HIPERMEDIALES DE MATERIALES EDUCATIVOS)	3
✧ <i>Análisis de dominio:</i>	3
✧ <i>Diseño Conceptual</i>	4
✧ <i>Diseño Navegacional:</i>	4
✧ <i>Diseño comunicacional:</i>	5
EJEMPLO	7
✧ <i>Análisis de Dominio</i>	7
✧ <i>Parte del Diseño Conceptual</i>	8
✧ <i>Parte del diseño navegacional</i>	8
✧ <i>Diseño Comunicacional</i>	9
✧ <i>Resultado hipermedial</i>	10
ACLARACIONES Y CONCLUSIONES	11
BIBLIOGRAFÍA	11

INTRODUCCIÓN

Las metodologías de Análisis y Diseño están orientadas a obtener un software fiable y eficiente, que cumpla los requerimientos preestablecidos.

Pero el desarrollo de una aplicación multimedia-hipermedia presenta dos aspectos específicos respecto al desarrollo del software tradicional:

En el desarrollo de una aplicación multimedia pueden participar tipos de gente (personas) diferentes, como por ejemplo, informáticos, diseñadores, artistas, geógrafos, historiadores, filólogos, cada uno de ellos con un lenguaje distinto, y con diferente papel que en otras aplicaciones.

Se le da mayor importancia a la interfaz de usuario, ya que las aplicaciones se orientan al disfrute, a la consulta extensiva, frente al modelo transaccional clásico. Es por ello que es frecuente la utilización del prototipado.

Varios intentos han habido de crear modelos o metodologías orientados al campo de la multimedia-hipermedia con el objetivo de dotar de un lenguaje común a los miembros del equipo y especialmente de mejorar las estructuras de navegación, haciéndola, sobretodo, más intuitiva al usuario final; y por supuesto que sin olvidar el propósito de conseguir que el producto resultante sea lo más fiable y eficiente posible.

Justificación

La integración de la multimedia¹ en el hipertexto² ha dado lugar a un nuevo concepto que se ha transformado en un fenómeno social: la **hipermedia**. Este concepto hace referencia a una tecnología de construcción de documentos que permite a los usuarios determinar el acceso a la información en función de sus propios intereses o necesidades, ya que es posible elegir diferentes rutas para “navegar” a través de enlaces establecidos por el autor entre los diferentes elementos de información multimedia (texto, imagen, sonido, etc).

Hoy por hoy el empleo de la tecnología hipermedial en el proceso de enseñanza – aprendizaje es un hecho, ya que es una herramienta que favorece la apropiación de saberes y, además, contribuye a mejorar y facilitar la construcción de nuevos aprendizajes.

“Hoy, el reto de la educación es aprovechar los nuevos medios - video, audio, computadores, inteligencia artificial, realidad virtual, etc. - para atraer al estudiante y permitirle la construcción de su conocimiento.” (Pedro Salcedo Lagos)

Es necesario tener en cuenta que el desarrollo de un documento con contenido hipermedial deberá seguir una metodología adecuada, ya que, desde hace algún tiempo, van apareciendo métodos de concepción de aplicaciones hipermedia cuyo objetivo es poner a disposición del diseñador un proceso fundado en un modelo que le permite construir estas aplicaciones, pero que no definen de forma satisfactoria las etapas que constituyen un proceso completo y genérico de cualquier tipo de aplicación hipermedia. Por esta razón consideramos que la metodología propuesta es muy completa para el análisis y diseño: **MeDHiME (Metodología para Desarrollos Hipermediales de Materiales Educativos)**, propone un lenguaje que permite describir los objetos del dominio, sus interrelaciones y los mecanismos de navegación hipermedia del material educativo.

MeDHiME (Metodología para Desarrollos Hipermediales de Materiales Educativos)

MeDHiME surge de una mezcla de elementos de distintas metodologías de desarrollo, con el agregado de análisis previo didáctico en cuanto a los contenidos del material a desarrollar y permite la utilización de herramientas para el desarrollo de software educativo con características hipermediales.

Las etapas que comprende esta metodología son:

✧ **Análisis de dominio:**

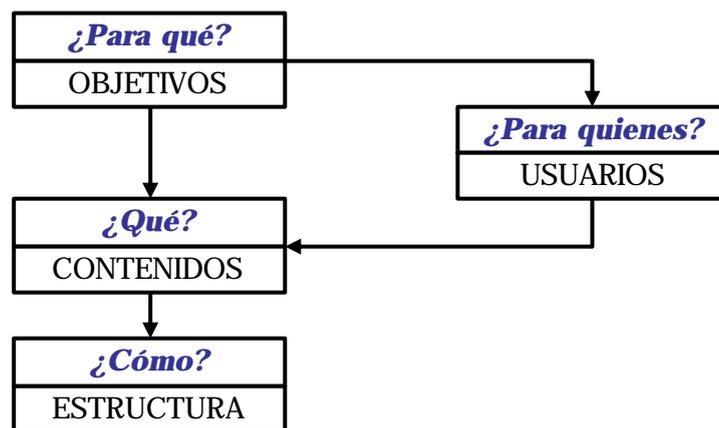
¹ **Multimedia:** sistemas que contienen y presentan texto, imágenes, sonido, video, etc. pero sin enlaces entre estos elementos de información.

² **Hipertexto:** información textual de un equipo que contiene enlaces a otra información.

En esta etapa se construyen las bases para el desarrollo del material, recabando información sobre las necesidades del usuario y sus expectativas. Es fundamental definir los siguientes aspectos:

- ♦ **Objetivos:** aquí es donde se define el **para qué** de la aplicación. Un objetivo bien definido requiere saber que deseamos que suceda cuando nuestra aplicación sea usada.
- ♦ **Público:** en este nivel se debe definir el **para quienes**. El público está relacionado con los objetivos, y se debería tener en cuenta características tales como: edades, gustos, intereses, inclinaciones, etc.
- ♦ **Contenidos:** implica definir el **qué**. Esta información deberá ser significativa para el público definido anteriormente y se deberá tener en cuenta lo que a ellos le interesa y no lo que a nosotros nos interesa.
- ♦ **Estructura:** involucra la organización de la información, o sea, el **cómo**. Existen cinco maneras de organizar la información dentro de la aplicación: Jerárquica, Lineal, Lineal con Opciones, Combinación Lineal / Jerárquica y Estructura Tipo Web

El siguiente esquema muestra la interrelación entre estos aspectos:



Los resultados obtenidos en esta fase son utilizados por las etapas siguientes.

✧ **Diseño Conceptual:**

Un modelo conceptual es un conjunto de conceptos que permiten describir la realidad mediante representaciones lingüísticas y gráficas y que, además, deben poseer una serie de propiedades: expresividad, simplicidad, minimalidad y formalidad.

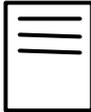
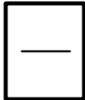
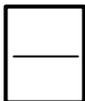
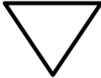
En esta etapa, se realiza el diagrama de Entidad – Relación, el cual se representa en esta metodología como una tabla de doble entrada cuyos atributos son:

- 1- **Tema:** nombre del módulo o denominación del tema.
- 2- **Id-padre:** número que corresponde al tema del cual desciende.
- 3- **Id-tema:** número que identifica al tema.
- 4- **Dirección:** ruta donde se encuentra almacenada la información.

✧ **Diseño Navegacional:**

Aquí se diseñan las rutas que habilitarán la navegación por el hipertexto. Este diseño, responderá a cuando y como quiero que se vean los datos o contenidos.

Las primitivas que se utilizan son:

Primitivas de Acceso	
Índice Condicional: El acceso a las instancias es aleatorio.	
Visita Guiada Condicional: Las condiciones permiten a los índices o circuitos guiados determinar que instancia accesibles están determinadas por el constructor.	
Visita Guiada Indexada Condicional: Existe un índice para acceder a los elementos de la entidad, pero también se permite la navegación secuencial una vez seleccionado uno.	
Visita Opcional: Permite el acceso aleatorio a través de vínculos que aparecen en la pantalla a contenidos relacionados a través de texto o fragmento de texto remarcado.	
Grupo: representa un menú.	
Enlace: permite la conexión de las primitivas de grupo con las primitivas de acceso.	

Primitivas de Datos	
Contenido: representa una entidad.	
Atributo: representa las propiedades básicas de las entidades y de las relaciones.	
Página o Ventana Emergente	

Estas primitivas serán utilizadas para el desarrollo del diagrama navegacional, el que indicará el orden de prelación de las pantallas o componentes del software. En el caso del desarrollo hipermedial, la estructura estará definida por enlaces entre estos elementos.

✧ **Diseño comunicacional:**

En esta etapa se especifica el origen de los datos de cada elemento definido en la etapa de Diseño Navegacional, para lo cual se utiliza lo siguiente:

- ♦ Objeto básico:

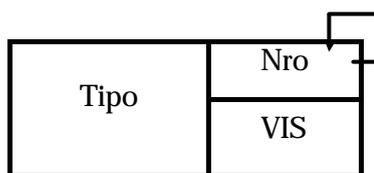
Tipo	Nro
	VIS

Donde:

- **Nro**: número de secuencia o codificado que indica el orden de elaboración (opcional).
- **Tipo**: responde al tipo de elemento, que puede ser: imágenes o gráficos estáticos (BMP, GIF, TIF), audio (MP3), videos y animaciones (MPG, AVI), _____ vínculos (_____), etc.
- **VIS**: indica el grado de visibilidad, que puede ser: Invisible (INV), Visible (VIS) o Variable. En este último caso varía entre: Inicial visible (VISINV), Inicial invisible (INNVIS) o Visible con cambio (VISCMB).

Para los casos de visibilidad variable, se agregará cual es el evento que generará el cambio de estado (igual tratamiento tienen los objetos sensibles que vinculan a otro objeto o página). Los eventos más usados son: CLK (Clic sobre el elemento), TCL (Pulsación de tecla) y RLO (Puntero sobre el objeto).

En el caso de que un objeto se repita, su representación será la siguiente para evitar redundancia de información:



◆ Hoja de despliegue:

Despliegue con contenidos y navegación	Elementos participantes			
Dibujo a mano alzada o con procesador de textos de la distribución de objetos básicos.	Nombre del objeto: nombre del archivo Si es un campo de un index, se indicará la forma de obtenerlo.			
	Eventos emergentes (temporización)			
	Objeto	Visib.	Línea de tiempo	

La misma contiene objetos básicos, sus estados de visibilidad, nombres de los archivos asociados y grilla de temporización.

Esta hoja de despliegue será utilizada en dos etapas: en una primera para diseñar el posible despliegue, indicando solamente los componentes necesarios y en la preproducción para colocar el nombre definido del archivo, facilitando la etapa de producción. En el caso que sea un index, se indicará de que tabla y como se selecciona.

En síntesis la Metodología para Desarrollos Hipermediales de Materiales Educativos (MeDHiME) tiende a ser una metodología simple e intuitiva para personas con escasos conocimientos informáticos, que ofrece etapas que contribuyen a un proceso de diseño completo, permitiendo que la implementación del material hipermedia sea más rápida y sencilla.

Para mejor comprensión, de adjunta un pequeño ejemplo de una implementación.

Ejemplo

✧ Análisis de Dominio

Texto Original del tema

1.1 Concepto de Computadora e Informática

1.1.1 Definición de computadora

Veamos algunas definiciones.

- Automático se dice así de un proceso o dispositivo que, bajo ciertas condiciones, funciona sin la intervención de un operador humano.
- Programa. Conjunto de instrucciones dado a la computadora para que cumpla una cierta tarea.

Podemos describir ahora a la computadora como una máquina que procesa automáticamente datos, de acuerdo a un programa registrado que comanda su funcionamiento.

No es más que una máquina que realiza un trabajo por medio de la energía eléctrica; pero es tan especial que alivia al cerebro de sus tareas más rutinarias: almacenamiento, cálculo y decisiones repetitivas.

Realiza la tarea en forma equivalente a un empleado que recibe del jefe una lista de instrucciones para realizar una tarea, pero con una diferencia esencial; ante una situación de excepción, la computadora terminará su ejecución, mientras que el empleado tal vez tome una decisión para resolver esta excepción.

La computadora no es inteligente, la apariencia que a veces manifiesta se debe a la inteligencia de quien la programa.

Una característica importante de la computadora es su versatilidad: puede estar procesando una liquidación de haberes y momentos después resolviendo un sistema de ecuaciones; su gran velocidad: puede ejecutar millones de instrucciones en un segundo; y su gran capacidad de almacenamiento: puede almacenar gran cantidad de datos y disponer de ellos cuando un programa los requiera.

Una computadora es pues, una máquina electrónica que ejecuta un programa. Han sido y son todavía denominadas de muy diversas maneras: computador, computadora u ordenador, seguidos de los adjetivos numérico, digital o simplemente electrónico.

Hardware: es sinónimo de los medios materiales o físicos (equipamiento material) que permiten llevar a cabo un proceso de datos, conforme lo ordenan las instrucciones de un cierto programa, previamente memorizado en un computador.

En inglés "duro" es "hard", y "hardware" significa "ferretería".

El hardware de una computadora es la totalidad física, conformada por todos los componentes de su equipamiento: circuitos electrónicos, plaquetas que los soportan, cables o caminos conductores que los interconectan, mecanismos, discos, cintas, gabinetes, tornillos, pantallas etc.

Software es sinónimo de programas almacenados en memoria, que pueden ejecutarse en determinado equipo de computación.

Su designación hace referencia al hecho de que ellos son materia dúctil, "blanda" ("soft" en inglés). Esto es, los programas son fáciles de modificar, y de cambiar unos por otros en la memoria de la computadora, para que ésta, dado su hardware fijo, sea una herramienta de múltiples usos en el proceso de datos.

Dicha facilidad se debe a que los programas no forman, físicamente, parte del hardware, sino que éste les sirve de soporte material. Únicamente se modifica el estado eléctrico de los circuitos de la memoria, mediante señales eléctricas "transparentes al operador o al proceso".

El software puede registrarse en cintas, discos magnéticos u otros medios.

Su esencia son los algoritmos que lo conforman. Estos son expresados mediante programas usando determinados lenguajes.

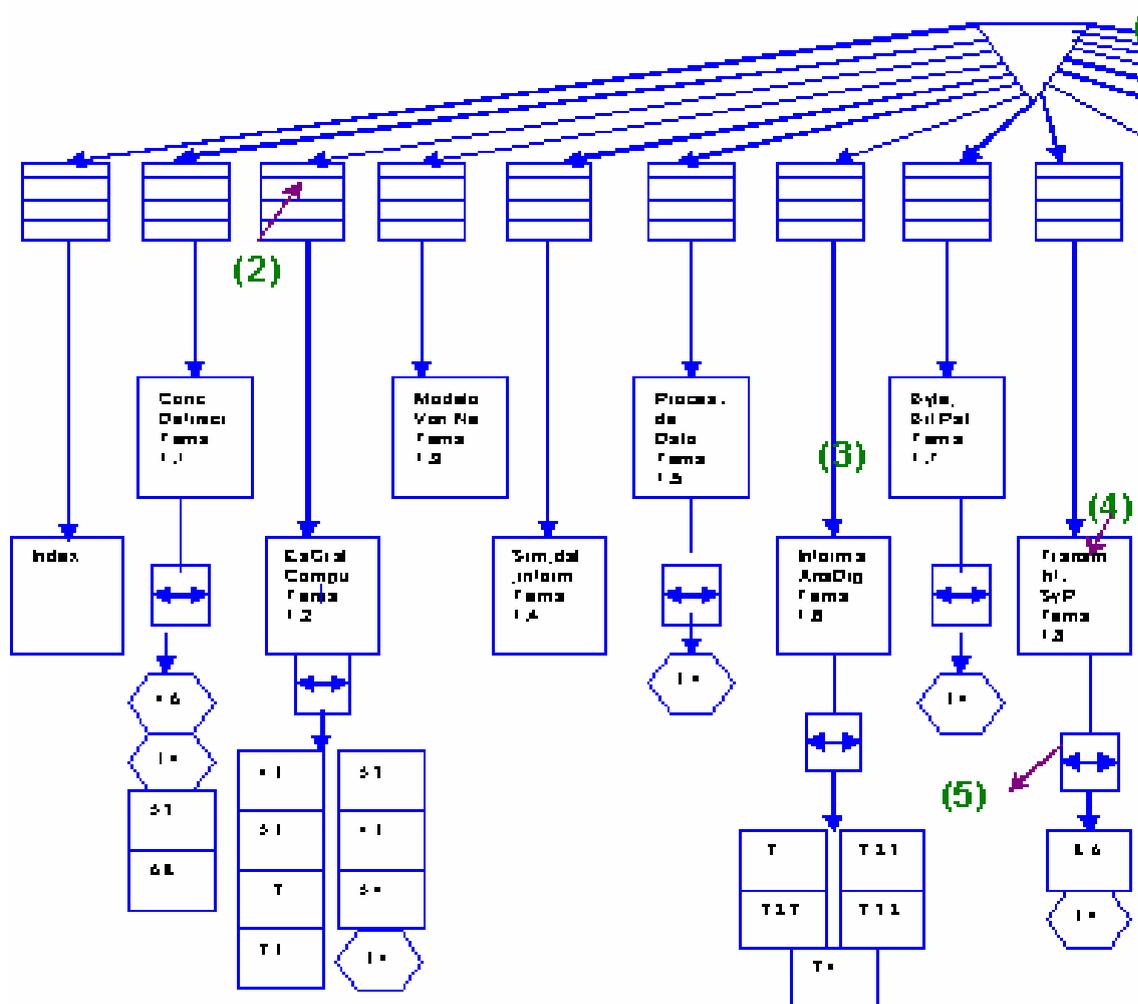
Una computadora con todos sus circuitos electrónicos energizados, pero sin ningún programa en memoria, no puede procesar datos. *No sabe qué hacer*. Es sólo puro hardware. Se puede decir que el software controla al hardware.

Firmware: Se denomina Firmware al software (programas, tablas, etc.) almacenado permanentemente en el hardware. El Firmware es entonces, una combinación de hardware y software. Las instrucciones del software están fijadas al hardware formando una unidad inseparable.

❖ Parte del Diseño Conceptual

Tema	ID- Padre	ID- Tema	Dirección
Introducción (1)	----	1 (2)	\\.\Paginas\Modulo1.Int.doc(3)
Concepto y Definición	1	2	\\.\Paginas\Modulo1.1.doc
Esquema General del Computador	1	3	\\.\Paginas\Modulo1.2.doc
Modelo de Von Neuman	1	4	\\.\Paginas\Modulo1.3.doc
Símbolo, dato, información y decisión	1	5	\\.\Páginas\Modulo1.4.doc
El Procesamiento de Dato	1	6	\\.\Paginas\Modulo1.5.doc
Información Analógica y Digital	1	7	\\.\Paginas\Modulo1.6.doc
Byte, Bit y Palabras	1	8	\\.\Paginas\Modulo1.7.doc
Transm. de Infor. en Serie y en paralelo	1	9	\\.\Paginas\Modulo1.8.doc
Algunas Ordenes de Magnitudes	1	10	\\.\Paginas\Modulo1.9.doc
Parámetros de un Computador Digital	1	11	\\.\Paginas\Modulo1.10.doc
Software Clasificación	1	12	\\.\Paginas\Modulo1.11.doc
Evolución Histórica	1	13	\\.\Paginas\Modulo1.12.doc
Clasificación de Computadoras	1	14	\\.\Paginas\Modulo1.13.doc
Evolución de los Micro computadores	1	15	\\.\Paginas\Modulo1.14.doc

❖ Parte del diseño navegacional



✧ Diseño Comunicacional

Hoja de despliegue de UNA pantalla

Despliegue con contenido y navegación		Elementos participantes (Modulo 1.1)		
Gif (8)	1	1-Notebok :image013 (7)		
	Vis.	2-Computadora : image016		
Gif	2	3-Concepto de computadora e informática : Modulo1.doc		
	Vis.	4-... máquina que procesa automáticamente datos , de acuerdo a un programa registrado ...: Modulo1.4 .doc		
Txt (9)	3	5-El software puede registrarse en cintas, discos magnéticos u otros medios: Modulo 6.8 .doc		
	Vis.	6- Firmware : Se denomina Firmware al software (programas, tablas, etc.).: Modulo 4.5 :doc		
EMG. (10)	4	7- Informática : es la ciencia que estudia el tratamiento automático y racional de la información.....:Modulo1-4		
	Invis.(11) RLO (12)	(13) Datos : En general, los atributos conocidos de entidades y sucesos son 'datos' que se seleccionan, reúnen, para ser procesados....		
Modulo 6.8	5	Firmware : Se denomina Firmware al software (programas, tablas, etc.) almacenado permanentemente en el hardware. ...		
	Vis.			
EMG.	6			
	Invis. RLO			
Modulo 1.4	7			
	Vis.			

Objeto	Visibilidad	Línea de tiempo		
		10	20	30
4	Invis RLO	**** (14)		

❖ Resultado hipermedial

1.1 Concepto de Computadora e Informática

1.1.1 Definición de computador

Veamos algunas definiciones.

- **Automático** se dice así de un proceso o dispositivo que humano.
- **Programa.** Conjunto de instrucciones dado a la computadora.



Podemos describir ahora a la computadora, de acuerdo a un programa. No es más que una máquina especial que alivia al cerebro repetitivas. Realiza la tarea en forma equivalente a un empleado que realiza una tarea, pero con una excepción, mientras que el empleado tal vez tome una decisión para

excepción.

La computadora no es inteligente, la apariencia que a veces manifiesta se debe a la inteligencia de quien la programa.

Una característica importante de la computadora es su versatilidad: puede estar procesando una liquidación de haberes y momentos después resolviendo un sistema de ecuaciones; su gran velocidad: puede ejecutar millones de instrucciones en un segundo; y su gran capacidad de almacenamiento: puede almacenar gran cantidad de datos y disponer de ellos cuando un programa los requiera.

Una computadora **es una máquina electrónica que ejecuta un programa.** Han sido y son todavía denominadas de muy

diversas maneras: computador, computadora u ordenador, seguidos de los adjetivos numérico, digital o simplemente electrónico.

Hardware: es sinónimo de los medios materiales o físicos (**equipamiento material**) que permiten llevar a cabo un proceso de datos, conforme lo ordenan las instrucciones de un cierto programa, previamente memorizado en un computador.

En inglés "duro" es "hard", y "hardware" significa "ferretería".

El hardware de una computadora es la totalidad física, conformada por todos los componentes de su equipamiento: circuitos electrónicos, plaquetas que los soportan, cables o caminos conductores que los interconectan, mecanismos, discos, cintas, gabinetes, tornillos, pantallas etc.

Software es sinónimo de **programas almacenados en memoria**, que pueden ejecutarse en determinado equipo de computación.

Su designación hace referencia al hecho de que ellos son materia dúctil, "blanda" ("soft" en inglés). Esto es, los programas son fáciles de modificar, y de cambiar unos por otros en la memoria de la computadora, para que ésta, dado su hardware fijo, sea una herramienta de múltiples usos en el proceso de datos.

Dicha facilidad se debe a que los programas no forman, físicamente, parte del hardware, sino que éste les sirve de soporte material. Únicamente se modifica el estado eléctrico de los circuitos de la memoria, mediante señales eléctricas "transparentes al operador o al proceso".

El software puede registrarse en cintas, [discos magnéticos](#) u otros medios.

Su esencia son los algoritmos que lo conforman. Estos son expresados mediante programas usando determinados lenguajes.

Una computadora con todos sus circuitos electrónicos energizados, pero sin ningún programa en memoria, no puede procesar datos. *No sabe qué hacer.* Es sólo puro hardware. Se puede decir que el software controla al hardware.

Firmware: Se denomina Firmware al **software** (programas, tablas, etc.) **almacenado permanentemente en el hardware.** El Firmware y software. Las [instrucciones](#) del software están fijadas al hardware

Comúnmente manejamos dos conceptos totalmente diferenciados el hardware (componentes físicos puros) y el software (componentes intelectuales puros).

La aparición de las memorias ROM trae aparejados un componente y un concepto distinto: un componente que es substancialmente un conjunto más o menos complejo de

circuitos electrónicos (hardware), pero con el comportamiento de un programa (software) escrito en forma indeleble pero con todas sus características (Ciencia de la información ¿qué es?).

Este software esencial, contenido físicamente en un componente esencialmente de hardware, ha merecido un nombre especial: FIRMWARE.

El término automático fue introducido en el punto anterior. El término racional se refiere al hecho que el proceso se hace con programas que siguen el razonamiento humano.

Dentro de la ciencia informática se encuentran incluidas una serie de funciones de las que mencionamos a continuación las más importantes:

- ✦ Desarrollos de nuevas máquinas
- ✦ Desarrollos de nuevos métodos de trabajo
- ✦ La construcción de aplicaciones informáticas
- ✦ Mejorar los métodos y aplicaciones existentes.

Desde la aparición de las primeras máquinas de cálculo, no se ha parado la investigación para obtener máquinas cada vez más potentes, rápidas, pequeñas y baratas.

Computación I - On Line - Microsoft Internet Explorer

Podemos describir ahora a la computadora como una máquina que procesa automáticamente datos, de acuerdo a un programa registrado que comanda su funcionamiento. No es más que una máquina que realiza un trabajo por medio de la energía eléctrica; pero es tan especial que alivia al cerebro de sus tareas más rutinarias: almacenamiento, cálculo y decisiones repetitivas. Realiza la tarea en forma equivalente a un empleado que recibe del jefe una lista de instrucciones para realizar una tarea, pero con una diferencia esencial; ante una situación de excepción, la computadora terminará su ejecución, mientras que el empleado tal vez tome una decisión para resolver esta excepción.

Cerrar

Aclaraciones y conclusiones.

Debemos dejar aclarado que esta metodología, debe tener algunas fallas y algunos aciertos. Lo interesante es que en este corto tiempo de haberla desarrollado ya la hemos utilizado en tres desarrollos de materiales educativos y a partir de estas experiencias, se están agregando componentes y elementos no contemplados. Por otra parte, se está por implementar el dictado de cursos para la divulgación y posterior utilización, habida cuenta que la UNSJ está comprometida a instalar carreras a distancia.

Toda la investigación preliminar, se realizó dentro de un proyecto con subsidio de la UNSJ y han participado activamente los alumnos Mario Daniel Ortega y Luis Miguel Navarro de la carrera de Programador. También se agradece la participación de la Prof. Rosa Pósito.

Bibliografía

- ❖ Philippe Lopistéguy, Begoña Losada, Pantxika Dagarret. Metodologías de Concepción para Aplicaciones Hipermedia: Análisis crítico.
- ❖ www.ji.si.ehu.es/groups/hyper/publicaciones/Ibermedia97/IBERMEDIA97.html
- ❖ F. Garzotto, P. Paolini, D. Schwabe: **HDM - A model-based approach to hypermedia applications design**. *ACM Transactions on Information Systems*, vol. 11, pp. 1-23, 1993. F. Garzotto, L. Mainetti, P. Paolini: **Hypermedia design, analysis, and valuation issues**. *Comm. of the ACM*, vol. 38, pp. 74-86, 1995
- ❖ T. Isakowitz, E. A. Stohr, P. Balasubramanian: **RMM: A methodology for structured Hypermedia design**. *Comm. of the ACM*, vol. 38, pp. 34-44, 1995.
- ❖ <http://cariari.ucr.ac.cr/~arnoldor/rmm.htm>
- ❖ D. Schwabe, G. Rossi, "The Object-Oriented Hypermedia Design Model", *Communications of the ACM*, 38(8), August, 1995.
- ❖ D. Schwabe, G. Rossi, S. Barbosa, "Systematic Hypermedia Application Design with OOHDM", Tech. Rep., Departamento de Informática, PUC-Rio, Brasil, 1996.
- ❖ G. Rossi, D. Schwabe, C. Lucena, D. Cowan, "An Object Oriented Model for Designing the Human-Computer Interface of Hypermedia Applications", *Proc. Int. Workshop on Hypermedia Design (IWH'D'95)*, Montpellier, Francia, 1-2 Junio, 95
- ❖ www.ati.es/gt/LATIGOO/OOp96/Ponen6/atiao6p06.html
- ❖ Generalizing Hypertext : Domains of the Trellis Model, R. Furuta, P. David Stotts, *Technique et Science Informatique (TSI)*, Edition. Afcet-Bordas, vol. 9, no. 6.
- ❖ Bruno Sottolichio Leighton, Yussef Farrán Leiva. Una propuesta Metodológica para el Diseño de Interfaces y Mapas de Nav. en Aplicaciones Hipermediales.
- ❖ <http://www3.uji.es/~mmarques/f47/apun/node79.html>
- ❖ <http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/analisis/42.htm>
- ❖ Tesis final "Investigación y Diseño de Herramientas para una Metodología para el Desarrollo Hipermedial de Software o Material Educativo (MeDeHSE) - Mario Daniel Ortega - Luis Miguel Navarro – Asesor : Ing. Américo Sirvente