

## **FORUM: UNA HERRAMIENTA PARA LA GESTION DE INFORMACION SOBRE PROBLEMAS, TERMINOLOGIAS Y REFERENCIAS EN TEORIA DE GRAFOS**

Carlos Gálvez.

Centro de Ingeniería de Software y Sistemas ISYS. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Aptdo. 47002. Los Chaguaramos 1041-A. Caracas. Venezuela.

Francis Losavio.

Escuela de Computación. Universidad Central de Venezuela. Aptdo. 47002. Los Chaguaramos 1041-A. Caracas. Venezuela.

Oscar Meza.

Departamento de Computación y Tecnología de la Información. Universidad Simón Bolívar. Apto. 89000. Caracas. Venezuela.

Oscar Ordaz.

Escuela de Computación. Universidad Central de Venezuela. Aptdo. 47002. Los Chaguaramos 1041-A. Caracas. Venezuela.

### **RESUMEN**

Se presenta FORUM, un sistema interactivo multiventanas para la actualización y la consulta de una base de datos sobre problemas, terminología y referencias bibliográficas en teoría de grafos. Se utiliza la técnica de Hypertexto para la navegación a través de la base de datos.

### **1. INTRODUCCION.**

En este Trabajo<sup>1</sup> se describe el diseño e implementación del sistema FORUM [Gal 90], el cual es una herramienta de gestión de información. FORUM forma parte del AMmbiente interactivo para investigadores en DIgrafos AMDI [LMO 90] .

#### **1.1. El ambiente AMDI.**

AMDI ofrece al investigador en teoría de digrafos las herramientas gráficas necesarias para manipular digrafos, de la forma

---

<sup>1</sup> Este trabajo forma parte del proyecto AMDI, el cual es financiado por el CDCH y esta siendo desarrollado en el Centro de Investigación ISYS (Ingeniería de Software y Sistemas), de la U.C.V.

más natural y amigable posible, y automatizar las tareas usuales del investigador en dicha área. El ambiente incluye un editor gráfico para la manipulación de dibujos (mediante teclado y ratón), permite calcular parámetros generales y propiedades de un digrafo, permite generar en forma aleatoria digrafos que cumplen o no ciertas propiedades, gestión de archivos MS-DOS, acceso al procesador de palabras WORD 5.0 (el cual tiene la facilidad de importar gráficos) y acceso a FORUM. Finalmente AMDI posee una ayuda en línea. Es de hacer notar que FORUM tiene autonomía, es decir puede funcionar como un sistema aislado, sin necesitar de ninguna de las herramientas de AMDI.

La interfaz-usuario de AMDI está concebida como un sistema de ventanas múltiples, con menús horizontales y verticales, siguiendo los últimos desarrollos teóricos para el diseño de sistemas gráficos interactivos (Como por ejemplo la filosofía de Macintosh o XWindows [FV 82]). La estructura de los módulos de AMDI sigue la filosofía del informe Stoneman [DOD 80], donde la arquitectura del sistema constituye un esquema jerárquico por niveles. En el nivel 0 denominado núcleo, se localizan todos los dispositivos tanto a nivel de Software como de Hardware, que dependen de la máquina. En el nivel 1 se sitúa la interfaz entre el nivel 0 (máquina), el usuario y el nivel de Herramientas, el cual contiene las herramientas o módulos que constituyen el ambiente y que son fundamentales para su funcionamiento.

## **1.2. Breve descripción de FORUM.**

El objetivo del sistema FORUM es proporcionar información al investigador, generalmente dispersa en varios textos y artículos, sobre complejidad y referencias bibliográficas de problemas clásicos en teoría de grafos, glosarios en Teoría de Grafos, en Complejidad

Algorítmica y en Grafos Aleatorios. Es importante destacar que por su carácter autónomo y la forma como fue diseñado, es posible construir un FORUM sobre otro tópico que no sea teoría de Grafos, para ello basta generar la Base de Datos de problema, glosario y referencias bibliográficas referente al tópico. El sistema fue implementado para microcomputadores PC XT, AT, PS o compatibles, en lenguaje Clipper [Nan 87] con el manejo de "Overlays".

FORUM puede ser visto como un sistema de base de datos. Contiene objetos, relaciones entre ellos, y una serie de operaciones sobre los objetos; estas operaciones se encuentran agrupadas en módulos. La consulta de información en FORUM se realiza aplicando la denominada técnica de HYPERTEXTO [ER 89], [Glu 89], [Ro&al 89], [Ros 89], [SCG 89], [AMY 88], la cual es usada hoy en día para la actividad de consulta en aquellos sistemas que manejan grandes cantidades de información. En la figura 1 se muestra la consulta a un problema, donde está resaltado el término CONJUNTO INDEPENDIENTE, que puede ser consultado directamente para saber su significado.

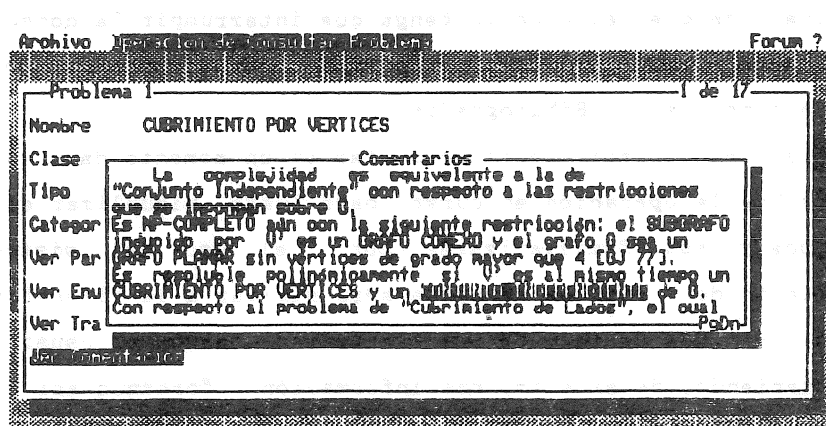


Figura 1 Consulta de un problema

## 2. EL SISTEMA FORUM.

Siguiendo la misma filosofía del ambiente AMDI, FORUM se comunicará con el usuario mediante un conjunto de ventanas y menús amigables, ofreciendo la posibilidad de realizar una serie de operaciones sobre la información contenida en: **problema** (estado actual sobre la complejidad algorítmica de problemas clásicos en teoría de grafos [GJ 79]); **glosario** ("Glosario Base para la Teoría de Grafos" [Ort 88], "Complejidad Algorítmica" [BMO 90], y el "Glosario Base para la Teoría de Grafos Aleatorios" [FMO 89]); **bibliografía** (referencias bibliográficas a trabajos relacionados con la complejidad algorítmica de problemas) .

El usuario podrá consultar de una manera sencilla, con la ayuda de la técnica de HYPERTEXTO toda la información antes mencionada. Por ejemplo, supongamos que el usuario se encuentra consultando varios problemas y se sitúa sobre uno en particular, luego al ser desplegada la información referente al problema se tiene la posibilidad de obtener más información, en caso de existir, acerca de Términologías, Referencias Bibliográficas y de otros problemas referenciados , sin la necesidad de que el usuario tenga que interrumpir la consulta del problema para ubicarse dentro de las operaciones de consultar Glosario o consultar la Bibliografía.

También, el usuario podrá consultar en un momento dado la ayuda en línea sobre la operación en curso, para luego visualizar el índice de la ayuda y así familiarizarse con el uso del sistema. El funcionamiento del sistema de ayuda será similar a la filosofía antes mencionada, ya que dentro de una ventana de ayuda el usuario podrá seguir obteniendo, de existir, más información , formando así un árbol de ayuda. Nuestro sistema será extensible en el sentido de permitir al usuario modificar, agregar o eliminar información referente a los

Problemas, Glosarios y a la Bibliografía. En todo momento el usuario tendrá la posibilidad de imprimir la información desplegada en su pantalla. Asimismo, se permite al usuario configurar FORUM a su gusto, como por ejemplo cambiar de colores, cambiar el fondo de la pantalla, etc. y posteriormente guardar la configuración deseada, para que en una nueva sesión el sistema mantenga la configuración.

A continuación se muestra el diagrama de la herramienta FORUM, enfocado como un ambiente integrado [Los 89]:

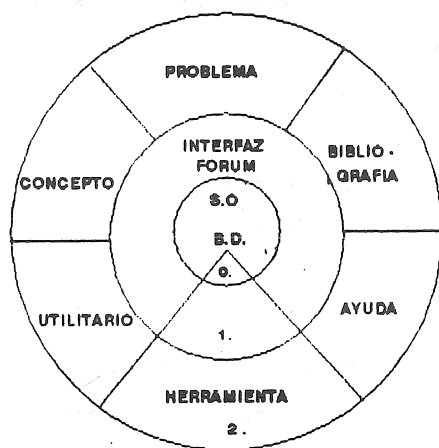


Fig. 2 Diagrama del Módulo FORUM

INTERFAZ-FORUM es el módulo que brinda el acceso a las distintas herramientas y se comunica con el nivel dependiente de la máquina (nivel 0). El nivel HERRAMIENTA contiene los módulos componentes de la herramienta FORUM: PROBLEMA, CONCEPTO, BIBLIOGRAFIA, AYUDA y UTILITARIO.

El módulo PROBLEMA: Este módulo realiza el manejo de la información de los Problemas clásicos en la Teoría de Grafos y Complejidad Algorítmica [GJ 79], ofreciendo operaciones de Editar, Consultar, Impresión, Inicializar y Reindexar<sup>2</sup> los archivos en donde

En este contexto por indexar entenderemos la asignación de índices y por reindexar entenderemos asignación de nuevos índices.

se encuentra almacenada la información. Dentro de la operación de Editar se podrá modificar o eliminar un problema ya existente, o crear uno nuevo. La operación de Consultar ofrecerá al usuario, primero, la posibilidad de visualizar todos los problemas ordenados alfabéticamente, segundo, obtener todos los problemas por una secuencia de caracteres, la cual forma parte de su nombre, introducidos por el usuario; y por último se pueden consultar los problemas según sus clases, tipos, categorías y palabras claves.

**El módulo CONCEPTO:** Este módulo realiza el manejo de la información de los diferentes Glosarios, ofreciendo operaciones de Editar, Consultar, Impresión, Inicializar y Reindexar los archivos en donde se encuentra almacenada la información. Dentro de la operación de Editar se podrá modificar o eliminar un concepto de un Glosario ya existente, o crear uno nuevo, o introducir todo un nuevo concepto. La operación de Consultar ofrecerá al usuario, primero la posibilidad de seleccionar el tipo de Glosario con el cual se desea trabajar (puede ser uno en específico o todos los Glosarios), segundo obtener todos los conceptos en los cuales el usuario introduce una secuencia de caracteres, la cual forma parte de su término, introducidos por el usuario, tercero visualizar todos los Conceptos en un orden alfabético, y por último visualizar todos los Conceptos en un orden didáctico.

**El módulo BIBLIOGRAFIA:** Este módulo realiza el manejo de la información acerca de las Referencias Bibliográficas, ofreciendo operaciones de Editar, Consultar, Impresión, Inicializar y Reindexar los archivos en donde se encuentra almacenada la información. Dentro de la operación de Editar se podrá modificar o eliminar una referencia Bibliográfica ya existente, o crear una nueva. La operación de Consultar ofrece al usuario, primero la posibilidad de visualizar

todas las referencias Bibliográficas ordenadas por sus códigos, segundo obtener todas las referencias Bibliográficas en las cuales forma parte de su título una secuencia de caracteres introducidos por el usuario, y por último se pueden consultar las referencias Bibliográficas dado un período de tiempo.

El módulo AYUDA: Este módulo se encarga del manejo de la información referente a la ayuda de la herramienta FORUM, permitiendo que en todo momento el usuario pueda hacer uso de ella visualizando la información.

El módulo UTILITARIO: Este módulo ofrece al usuario una serie de opciones adicionales a las de Problemas, Concepto, Bibliografía y Ayuda. Estas opciones son las de 'RESTORE y BAKCUP' de toda la base de datos, 'OSSHELL' salida al sistema operativo sin perder el ambiente de FORUM, y la opción de CONFIGURACION, la cual permite al usuario configurar el sistema a su gusto, colocando visible o no los comandos que se muestran en la última línea de la pantalla; colocando visible o no la línea de ayuda (esta línea de ayuda es diferente a la ayuda solicitada en un momento dado), en la cual se despliega un pequeño comentario de la operación sobre la cual el usuario se encuentra posicionado en la INTERFAZ-FORUM; cambiando los colores del 'Foreground' y 'Background'; cambiando el fondo de la pantalla y posteriormente guardar la configuración deseada, para que en una nueva sesión, el sistema mantenga la configuración seleccionada.

### 3. OBJETOS QUE CONFORMAN LA BASE DE DATOS DE FORUM.

FORUM maneja cuatro tipos de entidades, las cuales son: problemas, conceptos, bibliografías y los diferentes tópicos de ayuda, los cuales se incluyen dentro de la base de datos por ser estos

considerados como información adicional que el usuario puede consultar en cualquier momento.

A continuación se describen los objetos junto con sus atributos, entendiéndose por atributos a las características que definen el objeto.

**PROBLEMA:** Este objeto representa un problema clásico de la teoría de Grafos, sus atributos son:

- . **CODIGO**, viene dado por un número natural (mayor que cero) el cual es asignado automáticamente por el sistema y representa el orden cronológico como han sido introducido los problemas dentro de la base de datos de FORUM.

- . **NOMBRE**, contiene el nombre del problema y viene dado por una cadena de caracteres.

- . **CLASE**, contiene la clase del problema representada por el tipo de Complejidad (NP-Complejos, NP-Hard, Polinomiales, Abiertos, etc.)

- . **TIPO**, contiene el tipo del problema (Grafos, Redes, Lógicos, Etc.)

- . **CATEGORIA**, corresponde a una clasificación dentro del tipo (Cubrimientos, Particiones, Subgrafos, Supergrafos, Ordenamiento, Etc.)

- . **PARAMETROS**, o Instancia Genérica de Datos, es un texto que describe los parámetros asociados a un problema.

- . **ENUNCIADO**, contiene el enunciado de las propiedades que debe satisfacer una solución del Problema dado. El enunciado se formula como una pregunta cuya respuesta es SI o NO.

- . **TRANSFORMACION**, consiste en especificar la transformación polinomial que permite obtener el problema en cuestión a partir de otros problemas ya conocidos.

. **COMENTARIOS**, da información sobre la complejidad del problema restringido a ciertas instancias de datos.

**CONCEPTO**: Este objeto está conformado por conceptos, el conjunto formado por todos los conceptos pertenecientes a una teoría forman un glosario. Los atributos son los siguientes:

. **CODIGO**, es un número natural (mayor que cero) el cual es asignado automáticamente y representa el orden didáctico en el cual ha sido introducido el concepto dentro de la base de datos de FORUM.

. **TIPO**, representa el tipo de Glosario al cual pertenece el concepto, como por ejemplo, Glosario en Teoría de Grafos, Glosario de Grafos Aleatorios, etc.

. **TERMINO**, cadena de caracteres.

. **DEFINICION**, contiene la definición del TERMINO.

**BIBLIOGRAFIA**: Este objeto está conformado por las referencias bibliográficas en el área de la teoría de Grafos. Los atributos son los siguientes:

. **CODIGO**, es la clave de acceso y es generado automáticamente por el sistema en base a los autores y año de edición de la Bibliografía.

. **AUTORES**, contiene los autores de la Referencia Bibliográfica.

. **TITULO**, contiene el título de la Referencia Bibliográfica.

. **EDITORIAL**, si la Referencia Bibliográfica es un libro contiene la editorial, si es un publicación interna contiene los datos de la publicación.

. **FECHA**, contiene la fecha de publicación y se encuentra formada por el MES y el AÑO.

**AYUDA:** Este objeto contiene toda la información de ayuda que el usuario pueda requerir en un instante determinado. Los atributos de este objeto son:

. **TOPICO,** contiene el nombre de la información. Este atributo permite indentificar en forma única a un tópico dentro de todo el conjunto que forma la Ayuda de FORUM.

**INFORMACION,** contiene una descripción detallada del tópico de ayuda.

Relaciones entre los objetos que conforman la base de datos de FORUM:

Los **problemas** se relacionan con los **conceptos**, esta relación es de uno a varios y quiere decir que un problema puede estar asociado con muchos conceptos del Glosario.

Los **problemas** se relacionan con la **bibliografía**, esta relación es de varios a varios, ya que un problema está asociado a muchas Bibliografías y viceversa.

Los **problemas** se relacionan consigo mismo, esta relación es de uno a varios ya que asocia un problema a uno o varios problemas.

Los **conceptos** se relacionan consigo mismo, esta relación es de uno a varios ya que asocia un concepto a uno o varios conceptos.

La **ayuda** se relaciona consigo misma, esta relación es de uno a varios ya que asocia un tópico de la Ayuda a un o varios tópicos.

#### 4. METODOLOGIA DE DISEÑO UTILIZADA.

Se adoptó la misma metodología [FV 82] de diseño utilizada para especificar las otras herramientas de AMDI [Bra 87]. Esta metodología es adecuada para el diseño de sistemas interactivos y consiste en descomponer la fase del diseño en las siguientes etapas: DISEÑO CONCEPTUAL, DISEÑO SEMANTICO, DISEÑO SINTACTICO y DISEÑO

**LEXICOGRAFICO.** En el diseño Lexicográfico construimos el Diagrama de transición de estados, que constituye una representación esquemática del diálogo interactivo que se origina sobre cada una de las herramientas del sistema FORUM [WSH 81].

Ejemplo del uso de la metodología, en el módulo PROBLEMA y el submódulo EDITAR PROBLEMA:

#### **- DISEÑO CONCEPTUAL: Módulo PROBLEMA**

**OBJETIVO:** Tener reunidas lógicamente un conjunto de operaciones definidas sobre el objeto PROBLEMA en EDITAR, CONSULTAR, y ARCHIVO (Inicializar, Reindexar). Esta clasificación se hizo tomando en cuenta la funcionalidad de cada una de las operaciones.

**OBJETOS MANEJADOS:** Problema (objeto de la base de datos de FORUM).

**OPERACIONES SOBRE LOS OBJETOS:** Editar Problema, Consultar Problema y Archivo (Inicializar y Reindexar).

#### **Submódulo EDITAR PROBLEMA.**

**OBJETIVO:** Ofrecer al usuario de una manera sencilla y fácil de manejar un conjunto de operaciones de edición sobre el objeto PROBLEMA.

**OBJETOS MANEJADOS:** Problema (Objeto de la base de datos de FORUM), Ventana y Texto.

#### **OPERACIONES SOBRE LOS OBJETOS:**

**Problema:** Guardar problema, Cargar problema, Eliminar problema, Crear problema, Modificar problema e Imprimir problema.

**Ventana:** Desplegar ventana de Edición, ventana estática de Edición, ventana dinámica de Edición (EDITOR BASICO). Cerrar ventana de Edición, ventana estática de Edición, ventana dinámica de Edición (EDITOR BASICO).

**Texto:** Guardar, recuperar, editar.

**- DISEÑO SEMANTICO. Módulo PROBLEMA. submódulo EDITAR PROBLEMA**

**Guardar Problema.**

Información requerida: - Todos los objetos de la base de datos.

Resultado: Si el problema, digamos P es nuevo, éste es agregado a los demás problemas de la base de datos de FORUM y el sistema asigna un código en forma automática. Este código representa el orden de creación del problema P. Si el Problema P no es nuevo simplemente se actualiza su información.

**- DISEÑO SINTACTICO. Módulo PROBLEMA. submódulo EDITAR PROBLEMA**

Esta operación es seleccionada al posicionarse en la opción del menú desplegable de la opción 'Problema' y enviar la señal correspondiente. En este momento y de una forma transparente al usuario, la INTERFAZ-FORUM pasa el control al módulo PROBLEMA. La salida es visualizada sobre la ventana de edición correspondiente al objeto PROBLEMA. El usuario entonces puede comenzar a editar un nuevo problema sobre esta ventana.

A continuación daremos la descripción sintáctica de la operación 'Guardar' de la actividad Editar Problema. Se especifica la entrada y la salida para describir sintácticamente los lenguajes de comunicación Hombre-Máquina.

**Guardar problema.**

Entrada: Existen dos formas para salvar el problema en curso, ya sea posicionarse sobre la opción 'Guardar' del editor y enviar una señal, o presionando la tecla asignada para guardar problema. Luego se presenta la ventana de Pregunta para verificar Guardar.

Salida: Si la operación fue aceptada se despliega la ventana de mensaje comunicando que el problema actual ha sido salvado.

**- DISEÑO LEXICOGRAFICO. Módulo PROBLEMA. submódulo EDITAR**

(E) Selección a través de menú.

(S) Se despliega la ventana de edición correspondiente al objeto PROBLEMA, la cual se muestra en la figura 3.

Archivo Formato

Problema 18 Total de Problemas 17

Nombre  
Clase  
Tipo  
Categoría  
Parámetros  
Enunciado  
Transformación  
Comentarios

F2-Salvar F3-Cargar F4-Eliminar F5-Nuevo F6-Imprimir Esc-Fin Editar

Fig. 3 Pantalla Edición de Problema.

Sobre esta pantalla el usuario puede agregar un nuevo Problema a la base de datos.

Damos a continuación la descripción de la operación Guardar problema dentro del módulo 'Editar Problema':

#### Guardar problema.

(E) Para guardar el problema en curso existen dos formas: la primera es presionando la tecla <<F2>> y la segunda es llevar el cursor hasta la opción 'Guardar', la cual se encuentra en la línea inferior de la pantalla y luego presionar la tecla << Enter >>. Esta operación también es activada si el usuario no ha salvado el problema y decide realizar las actividades de: regresar al menú principal, cargar problema y crear uno nuevo. Posteriormente se presenta la ventana de pregunta donde se le comunica si desea Guardar el problema, no Guardarlo o cancelar la operación de Guardar. Estas tres opciones se muestran en un pequeño menú horizontal dentro de la

ventana de pregunta y la selección de una de ellas, se hace posicionándose mediante las teclas << Flecha Derecha, Flecha Izquierda >> y luego presionar la tecla << Enter >>.

(S) Si el usuario decide guardar el problema, una vez finalizada la operación se le muestra la ventana de mensaje comunicándole que el problema ha sido salvado.

## 5. LA TECNICA DE HYPERTEXTOS EN FORUM.

El término HYPERTEXTOS puede definirse como una forma abstracta de relacionar las instancias (objetos), eventualmente de una base de datos de sistemas cuya característica sea la de proporcionar información sobre un determinado tema. Esta relación se representa por los enlaces los cuales son originados por las llamadas (Referencias a otras instancias) que se desean existan sobre cada instancia. En consecuencia un HYPERTEXTOS es un digrafo  $H = (V, E)$  donde  $V$  es el conjunto de nodos que representan las instancias y  $E$  son los arcos los cuales representan los enlaces entre dichas instancias. La técnica de HYPERTEXTOS consiste en construir el digrafo HYPERTEXTOS. Es decir cuales elementos serán considerados y establecer cuales serán las llamadas sobre cada instancia.

En FORUM la técnica de HYPERTEXTOS permite al usuario obtener más información, sobre una determinada instancia (PROBLEMA, CONCEPTO, BIBLIOGRAFIA, AYUDA) de la base de datos. Por ejemplo, al visualizar el enunciado de una instancia de problema, el usuario puede obtener la definición de algunos términos (instancia del objeto CONCEPTO), referencias bibliográficas (instancia del objeto BIBLIOGRAFIA) y referencias a otros problemas (instancia del objeto PROBLEMA), que aparecen dentro del mismo.

La técnica del HYPERTEXTOS comprende las fases siguientes:

### **FASE 1 . Consiste en:**

(a) la definición de los objetos (nodos) e indicadores (Forma como se señalan las llamadas).

(b) la construcción de las herramientas de Edición y Consulta. La herramienta de Edición es utilizada para editar los objetos y colocación de los indicadores sobre determinadas secciones del texto dentro del objeto generando así las llamadas. La herramienta Consulta es utilizada para la activación de las llamadas.

**FASE 2.** Consiste en hacer uso de la Herramienta Editor para construir un texto con llamadas a partir de los indicadores que previamente se han definido. En esta fase se construye los nodos del digrafo HIPERTEXTO.

**FASE 3.** Esta fase también denominada de Navegación, consiste en hacer uso de la Herramienta Consultar. La entrada a ésta Herramienta es el texto editado en la FASE 2, el cual es visualizado por ésta herramienta, y al activar una llamada existente dentro del texto, se establece el enlace (arco) entre el objeto representado por el texto editado y el objeto referenciado por la llamada. Luego se visualiza el objeto referenciado, sobre el cual se puede volver a activar cualquier llamada existente sobre el mismo.

### **Aplicación de las fases a FORUM:**

#### **FASE 1.**

(a) definición de los objetos e indicadores: Los objetos utilizados en FORUM son los de la base de datos Problema, Concepto, Bibliografía y Ayuda. Los indicadores son : COMILLA ("), CORCHETES ([ ]), y la colocación de caracteres en MAYUSCULAS. Cuyo uso quedará establecido en la sección de Reglas de construcción de las llamadas dentro de la FASE 2.

(b) construcción de las herramientas de Edición y Consulta: La herramienta de Edición corresponde al EDITOR BASICO del submódulo EDITOR para cada uno de los objetos.

La herramienta de Consulta corresponde al CONSULTOR BASICO del submódulo CONSULTAR para cada uno de los objetos.

## FASE 2.

En esta fase describimos como se construyen las llamadas usando el EDITOR BASICO.

(a) limitaciones sobre la construcción de llamadas: Dadas las características (atributos) de los objetos de la base de datos de FORUM, hemos considerado natural imponer las siguientes limitaciones en el uso de la técnica del HYPERTEXTO. Para cada objeto se establece cuales son los atributos donde se colocan las llamadas y los tipos de llamadas permitidas.

A continuación describimos las limitaciones que hemos impuesto para cada objeto :

Para PROBLEMA, los atributos donde se realizan llamadas son Parámetros, Enunciado, Transformación y Comentarios. Las llamadas permitidas son a problema, a concepto y a bibliografía. Para CONCEPTO el atributo donde se realiza llamadas es Definición. Las llamadas permitidas son a concepto. Para BIBLIOGRAFIA el atributo donde se realiza llamadas es Referencias a Problemas. Las llamadas permitidas son a problema. Para AYUDA el atributo donde se realiza llamadas es Información. Las llamadas permitidas son a ayuda.

## (b) Reglas de construcción de las llamadas.

A PROBLEMA: La llamada a Problema se escribirá colocando su nombre entre comillas. Por tal motivo las comillas son símbolos restringidos para los indicadores a problema.

**A CONCEPTO:** La llamada a Concepto se escribirá colocando el término, del cual se desea su concepto, en mayúsculas.

**A BIBLIOGRAFIA:** La llamada a una referencia Bibliográfica se escribirá colocando el código de la referencia Bibliográfica deseada entre corchetes. Por tal motivo los corchetes son símbolos restringidos para los indicadores a referencia bibliográfica.

**A AYUDA:** La llamada a un Tópico de Ayuda se escribirá colocando el nombre del tópico en mayúsculas.

**FASE 3.** En esta fase describimos como se utilizan las llamadas usando el CONSULTOR BASICO para cada objeto. Esta fase se realiza dentro del CONSULTOR BASICO y consiste en pasar de una instancia a otra, eventualmente la misma, a través de los enlaces (arcos) que se originan activando las llamadas existentes dentro del texto que se encuentra visualizado sobre la ventana del CONSULTOR BASICO. Esta acción se repite sobre el texto que representa la nueva instancia hasta, o bien no se desee otra información adicional o se está sobre un texto que no posea llamadas a otras instancias. En estos dos últimos casos, se puede recorrer en sentido inverso el camino (secuencia de nodos y arcos) establecido, hasta un determinado nodo sobre el cual se desea activar otras llamadas que contenga el mismo.

## **6. CONCLUSIONES.**

La técnica de HYPERTEXTO fue implemetada en FORUM sin imitar ningún modelo de paquetes comerciales existentes que utilicen esta técnica. Es de hacer notar que en FORUM, la FASE 2 es relativamente lenta, dado que el sistema para localizar las llamadas en un determinado texto, debe verificar el texto línea a línea y caracter a caracter (se espera incorporar un algoritmo óptimo de búsqueda de patrones de texto). Sin embargo la FASE 3 es sencilla y rápida.

La técnica de HYPERTEXT puede también usarse para definir procesos de búsqueda de palabras o secuencias de caracteres en un texto. Esta actividad fue también realizada, sin usar HYPERTEXT, de una manera muy específica en la Consulta, como por ejemplo la búsqueda de un determinado autor dentro de todas la bibliografías existentes en la base de datos.

Puede pensarse en diseñar un FORUM como un sistema que brinde al usuario la posibilidad de construir su propia interfaz para la gestión (edición y consulta) de la base de datos asociada a una determinada área de investigación.

#### REFERENCIAS.

- [AMY 88] Akscyn R., McCracken D. y Yoder E. "KMS : A distributed Hypertext system for managing knowledge in organizations" Communications of the ACM 31, 7 (Julio 1988), 820-835.
- [BMO 90] Brito M. R., Mateo A., Ordaz O. "Un enfoque didáctico sobre la teoría de Complejidad algorítmica ", Reporte No. 1990-4 Dpto. de Matemáticas Puras y Aplicadas, USB, 1990.
- [Bra 87] Brazón M. "Primer prototipo del módulo de Edición del Ambiente de trabajo para el investigador en digrafos: AMDI", Tesis de Grado, UCV, 1987.
- [DOD 80] Departament of Defense of the USA. "Requirements for the Ada Programing Support Enviroment". Stoneman, Feb. 1980.
- [ER 89] Evenson S. y Rheifrank J. "Towards a Design Language for Representing Hypermedia Cues". Hypertext '89 Proceedings, Noviembre 1989.
- [FMO 89] Fernandez de la Vega W., Marquez L., Ordaz O. "Un enfoque didáctico sobre la teoría de Grafos Aleatorios". Notas de autor, 1989.

- [FV 82] Foley J.D. y Van Dam A. "Fundaments of interactive computers graphics". Addison-Wesley, 1982.
- [Gal 90] Gálvez Carlos. "FORUM: una herramienta para la gestión de información sobre problemas, terminologías y referencias en grafos" Tesis de Grado. U.C.V., 1990.
- [GJ 79] Garey M. y Johnson D. "Computers and intractability. A guide to the theory of NP-Completeness". Freeman and Company, 1978.
- [Glu 89] Glushko R.J. "Design Issues for Multi-Document Hypertexts". Hypertext '89 Proceedings, Noviembre 1989.
- [LMO 90] Losavio F., Meza O. y Ordaz O. "Ambiente interactivo para digrafos: AMDI". Acta Científica Venezolana. Vol. 41, No.2, 1990.
- [Los 89] Losavio F. "Towards the constructiond of interactive working environments: A prototype Ada environment". ICNTSSD '89, Caracas, Diciembre 1989.
- [Nan 87] "Clipper, Ver. Summer 87" Nantucket Corporation, 1987
- [Ort 88 ] Ortega M. "Glosario de base para la teoría de Grafos". Por aparecer, Fondo Editorial de Acta Científica.
- [Ros 89] DeRose S. J. "Expanding the Notion of links". Hypertext '89 Proceedings, Noviembre 1989
- [Ro&al 89] Rous B., Schlderman B., Yankelovich N. y Yoder E. "Panel: Lessons learned from the ACM Hypertext on Hypertext Project". Hypertext '89 Proceedings, Noviembre 1989.
- [SCG 89] Shipman F. M., Chaney J. R. y Gorry G. A. "Distributed Hypertext for Collaborative research: The virtual Noteebook System". Hypertext '89 Proceedings, Noviembre 1989.
- [WSH 81] Wulf W. A., Shaw M., Hilfinger P. N. "Fundamental Structures of Computer Science". 1981.