

VII.6 SISTEMA EVOLUTIVO PARA REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO

*Jesús Manuel Olivares Ceja**

Resumen

Se describen los elementos de un Sistema Evolutivo que usa para representar conocimiento: una Red Semántica Ampliada (RSA), la cual toma de oraciones declarativas hechos formados por dos objetos unidos por una relación, para obtener los hechos explícitos se utiliza la distribución lingüística. La RSA crece mediante un proceso de agregación. En la RSA mediante un proceso de factorización se encuentran hechos comunes que pueden asignarse a objetos genéricos y de esta forma simplificar la red, al tiempo que se tienen hechos nuevos. La RSA se consulta mediante oraciones interrogativas e imperativas.

Palabras clave: Sistemas Evolutivos, Redes Semánticas, Inteligencia Artificial, Lingüística

INTRODUCCIÓN

En los Sistemas Evolutivos se considera la integración del enfoque inductivo y deductivo en la solución de los problemas informáticos; es de esto de donde surge su arquitectura general [3] [4] [6] [25] (figura 1).

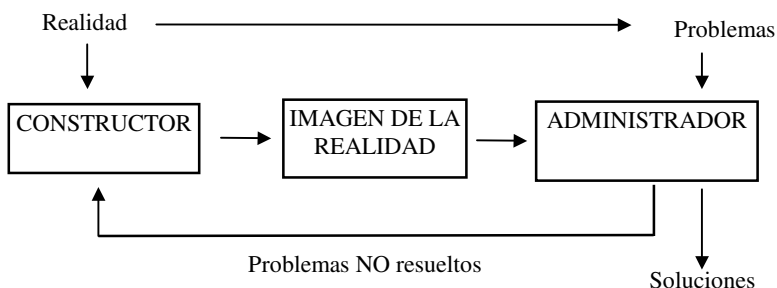


Figura 1. Arquitectura General de un Sistema Evolutivo

* Jesús Manuel Olivares Ceja escribió este trabajo como parte de su tesis de licenciatura en ciencias de la informática en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) presentada en abril de 1991

El sistema presentado se encuentra enmarcado en la implementación de los mecanismos que permiten obtener una herramienta evolutiva, en la que una aplicación puede ser la enseñanza automatizada. Algunos de estos pueden ser:

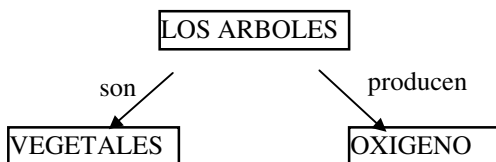
CAPTACION DE LA REALIDAD	CONOCIMIENTO	PRESENTACIÓN Y APLICACIÓN
• voz • imágenes • señales • texto • sonido	• registro • inducción • deducción • planeación • analogía	• animación • texto • señales de control • sonido • voz

El sistema que se presenta pertenece al de conocimiento. Apoya su representación de la realidad en una Red Semántica Ampliada (RSA) que se forma tomando hechos (formados por objetos relacionados) de oraciones declarativas en algún lenguaje como Español, Inglés, etc. En la RSA utilizando la factorización se pueden inducir hechos generales asignándolos a un objeto genérico. La información registrada se puede solicitar mediante consultas sencillas con oraciones interrogativas e imperativas.

Ejemplo 1: Dada la oración declarativa:

LOS ARBOLES SON VEGETALES Y PRODUCEN OXIGENO

se obtiene:



donde una posible consulta y su respuesta es:

¿QUE SON LOS ARBOLES?
son VEGETALES

I REPRESENTACIÓN DE CONOCIMIENTO

El conocimiento se maneja aquí como el conjunto de información que alguien (o algo) tiene y le permite interactuar, obrar y hacer en su realidad [25], esta puede ser de múltiples formas: imágenes, señales, etc.

Se emplea el concepto de Red Semántica Ampliada (RSA) (figura 2) como una extensión de las Redes Semánticas en cuanto a la información que se registra en sus nodos, pudiendo ser: etiquetas, figuras, conceptos, procesos, etc. La semántica de cada nodo está dada por las relaciones que tiene con los demás [1] [9] [21] [25].

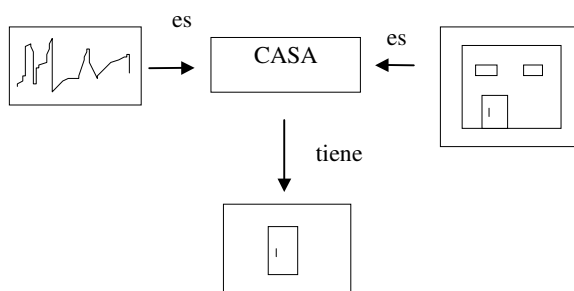


Figura 2. Una Red Semántica Ampliada

Se ha propuesto un modelo [25] que ilustra el crecimiento de la RSA por agregación de objetos, y donde se aprecia que las estructuras obtenidas son semejantes entre sí, lo que es característico de los fractales.

II COMPONENTES DEL SISTEMA

La arquitectura general del sistema descrito se muestra en la figura 3.

El CONSTRUCTOR LEXICO [4] identifica las palabras presentes en las oraciones que se dan, le asigna un tipo a cada una y obtiene su estructura u oración canónica.

Los principales tipos que se usan para obtener los hechos de las oraciones declarativas son: objeto (o) y relación (r).

Ejemplo 2: De la oración:

LOS ARBOLES son VEGETALES y producen OXIGENO

se obtienen las unidades léxicas siguientes:

UNIDAD LEXICA	TIPO
LOS ARBOLES	o
son	r
VEGETALES	o
y	i
producen	r
OXIGENO	o

junto con la oración canónica:

o1 r1 o2 r2 o3

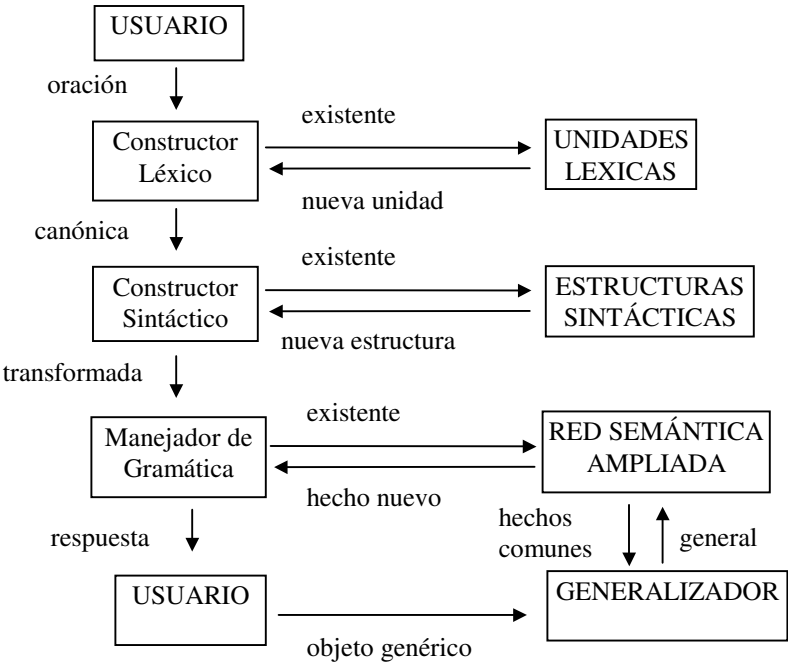


Figura 3. Arquitectura del SERC

El Constructor Sintáctico aplica alguna transformación a las oraciones canónicas del constructor anterior, en caso de requerirse. Una de esas operaciones es la distribución lingüística [16] [25] con la que se obtienen explícitos los hechos de las oraciones declarativas. Esta operación se basa en su similar algebraica, ejemplo:

$$a(b+c) = ab+ac$$

En el ámbito lingüístico se usa el operador "+" (y), los paréntesis para agrupación de operandos y el operador implícito "*" (concatenación).

Ejemplo 3: Aplicando distribución al ejemplo 2, se tiene:

LOS ARBOLES son VEGETALES y producen OXIGENO
 o1 r1 o2 r2 o3

se asignan los operadores lingüísticos en la oración canónica:

(o1) (r1 o2 + r2 o3)

se distribuye o1:

o1 r1 o2 + o1 r2 o3

de donde resultan los hechos que se registran en la RSA:

LOS ARBOLES son VEGETALES ;
 o1 r1 o2 ;
 LOS ARBOLES producen OXIGENO
 o1 r2 o3

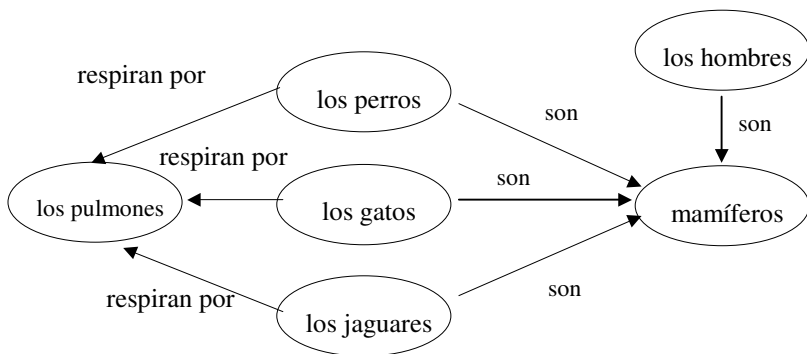
El MANEJADOR DE GRAMATICA CON ATRIBUTOS interpreta las oraciones transformadas del constructor sintáctico e invoca a las rutinas semánticas correspondientes según la oración escrita, pudiendo ser:

- 1) *Las que integran los hechos en la RSA.*
- 2) *Las que dan la respuesta a requerimientos.*

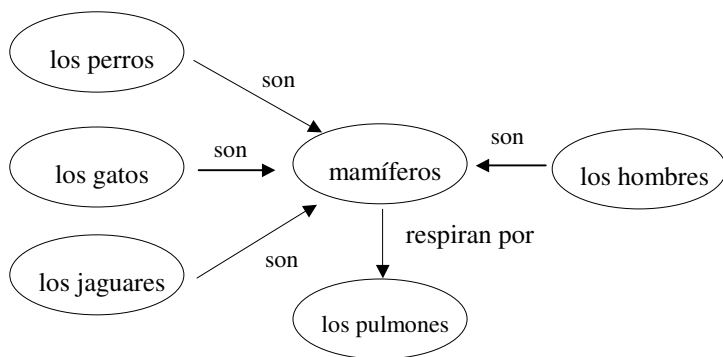
El GENERALIZADOR usa la factorización de la inferencia gramatical [12] [25] y le permite al usuario asignar los hechos comunes a un objeto genérico que él define.

La generalización, en un momento dado se puede plantear como regla del tipo: SI premisa ENTONCES conclusión.

Ejemplo 4: De la siguiente RSA:



sacando como FACTOR COMUN los hechos "son MAMIFEROS" y "respiran por LOS PULMONES" y asignando a MAMIFEROS como objeto genérico se obtiene:



o se puede proponer:

SI X son mamíferos ENTONCES respiran por los pulmones

con lo anterior se puede inducir que LOS HOMBRES respiran por LOS PULMONES por estar relacionados con MAMIFEROS.

La parte correspondiente al ADMINISTRADOR [25] usa los programas del constructor y las rutinas semánticas que dan respuesta a los requerimientos.

CONCLUSIONES

Se presentó un Sistema Evolutivo con el que el usuario puede interactuar para registrar información o realizar consultas mediante oraciones declarativas, interrogativas o imperativas, la información se registra en una Red Semántica Ampliada, sobre la que se aplican las consultas y la búsqueda de objetos y relaciones genéricos que dan lugar a generalizaciones útiles para simplificar la red y reducir el número de casos particulares. Es una herramienta de apoyo al aprendizaje interactivo.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] GALINDO Soria, Fernando, SISTEMAS EVOLUTIVOS DE LENGUAJES DE TRAYECTORIA en VI Reunión de Inteligencia Artificial, Memorias, Presidente José Negrete M., Ed. Limusa, Junio 1989, Querétaro, Qro.
- [2] GALINDO Soria, Fernando, SISTEMAS EVOLUTIVOS, IPN-UPIICSA Unidad de Investigación y Desarrollo, Junio 1985, México.
- [3] GALINDO Soria, Fernando, CONSTRUCCION DE SISTEMAS EVOLUTIVOS, IPN-UPIICSA.
- [4] GALINDO Soria, Fernando, CONFERENCIA TUTELAR, Introducción a los Sistemas Evolutivos, IPN-UPIICSA Departamento de Computación.
- [5] BERRUECOS Rodríguez, Elsa, SISTEMA EVOLUTIVO GENERADOR DE ESQUEMAS LOGICOS DE BASES DE DATOS, IPN-UPIICSA, México.
- [6] VICARIO Solórzano, Marina, AGUILAR Vallejo, Francisco Javier, EVA: EVOLUCION APLICADA, México, D.F., 1989
- [7] AGUILAR Y AGUILAR, Araceli, Et. al, AVANCES Y EJEMPLOS DE SISTEMAS EVOLUTIVOS, IPN-UPIICSA Lic. en C. de la Informática, Julio 1988
- [8] GALINDO Soria, Fernando, Notas del Seminario de Titulación "CONSTRUCCION DE SISTEMAS EVOLUTIVOS", IPN-UPIICSA, Octubre 1989 a Marzo 1990, México.
- [9] AGUILAR Y AGUILAR Araceli, Et. al, SISTEMAS EVOLUTIVOS, Conferencia en IPN-CENAC, 5 Agosto 1988, México.
- [10] ORTIZ Hernández, Javier, GALINDO Soria, Fernando, SISTEMAS EVOLUTIVOS CONSTRUCTORES DE SISTEMAS EXPERTOS, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Cuernavaca, Morelos, México
- [11] GALINDO Soria, Fernando, PROGRAMACION DIRIGIDA POR SINTAXIS, IPN-UPIICSA-Lic. en C. de la Informática, Dic. 1985.
- [12] GALINDO Soria, Fernando, INFERENCIA GRAMATICAL (Hacia la matemática de la Informática), IPN-UPIICSA, México, D. F., DGIT-CENIDET, Cuernavaca, Mor., Oct. 1988.
- [13] BERRUECOS Rodríguez, Elsa, SISTEMA EVOLUTIVO GENERADOR DE ESQUEMAS LOGICOS DE BASE DE DATOS, IPN-UPIICSA, México 1990.
- [14] GALINDO Soria, Fernando, REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO, IPN-UPIICSA, Jul 1985, México, D.F.
- [15] CHOMSKY, Noam, ESTRUCTURAS SINTACTICAS, 9a edición, introducción, notas, apéndice y traducción de C. P. Otero, Ed. Siglo XXI, México, 1987

- [16] GALINDO Soria, Fernando, Comunicación personal sobre DISTRIBUCION DE CADENAS LINGUISTICAS, Diciembre 1990, IPN-UPHCSA, México
- [17] RICH, Elaine, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, Mc. Graw Hill, Singapoure, 1985
- [18] GANASCIA, Jean-Gabriel, LA CONCEPCION DE LOS SISTEMAS EXPERTOS en Mundo Científico No. 53.
- [19] FAGOT Largeault, Anne, LA SIMULACION DEL RAZONAMIENTO MEDICO en Mundo Científico No. 53.
- [20] LOPEZ DE MANTARAS Badia, Ramón, MODELOS DE RAZONAMIENTO APROXIMADO en Mundo Científico No. 53.
- [21] GALLAIRE, Hervé, LA REPRESENTATION DES CONNAISSANCES en La Recherche No. 170, Octubre 1985.
- [22] JULLIEN, Rémi, Botet, Robert, Kolb, Max, LOS AGREGADOS en Mundo Científico No.75.
- [23] BOTET, Robert, Jullien, Rémi y Skjeltorp, Arne T., LA FORMA RESULTADO DEL CRECIMIENTO en Mundo Científico No. 75.
- [24] LESORT, Marc, COMO DESCUBRI LOS FRACTALES entrevista a Benoit Mandelbrot en Mundo Científico No.58.
- [25] OLIVARES Ceja, Jesús Manuel, SISTEMA EVOLUTIVO PARA REPRESENTACION DEL CONOCIMIENTO, IPN-UPHCSA, México, 1991.
- [26] TEC-COMP 91, APPROACHES TO NON-CONVENTIONAL COMPUTING TOWARDS INTELLIGENT SYSTEMS, Proceedings, April 15th thru 18th, 1991, World Trade Center, Mexico City, ITESM-CEM