

III.8 SISTEMA EVOLUTIVO TRADUCTOR

*José Rafael Cruz Reyes**

Resumen

En este trabajo se desarrolla un Sistema Evolutivo capaz de aprender la estructura y significado de dos lenguajes diferentes para hacer la traducción entre ellos en forma automatizada. Para esto se utilizan las técnicas de Sistemas Formales, Sistemas Evolutivos, Aprendizaje, y Traducción por Computadora.

I LA REALIDAD Y LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

El hombre siempre se ha visto maravillado por el comportamiento de la naturaleza y el Universo. Uno de los primeros hombres en creer que había descubierto el secreto de este comportamiento fue Pitágoras al observar lo que le sucedía a una cuerda al ser pulsada. Si la recortaba a la mitad de su longitud, esta volvía a emitir la misma nota que antes. De esta y otras observaciones Pitágoras concluyó que la armonía de la Naturaleza se encontraba en las razones entre los números enteros. Llegó a creer que si entendía estas razones entendería también la naturaleza del Universo, desde luego, pronto se convenció de que esto no era así, y finalmente su aportación real fue, el descubrimiento de que el Universo es un lugar peculiar, que no puede ser medido a la fuerza, en un esquema de ideas preconcebidas, no importa, lo elegante ni lo apremiantemente estático que tal esquema parezca ser [1].

Así, a través de la Historia los científicos al buscar las reglas generales que se ocultan detrás de los acontecimientos singulares, han visto que tales reglas no pueden ser elegantes y

José Rafael Cruz Reyes labora en el Aeropuerto Internacional de Toluca y es profesor del Instituto Tecnológico de Toluca (ITT) en la División de Postgrado e Investigación. Este trabajo lo realizó como parte de su tesis de Maestría en Ciencias de La Computación en el mismo ITT en 1995

razonables, sino que conforme se va dando más profundidad al conocimiento de las cosas, este solo indica que aún falta más por conocer o comprender. Este proceso de la ciencia es un proceso evolutivo, es decir, es un proceso que requiere de estar actualizando la visión que se tiene de la realidad para así poder entenderle más cabalmente [2].

Actualmente se cuenta con herramientas muy poderosas que nos permiten proponer y valorar modelos cada vez más cercanos a la realidad, para así mejorar nuestra visión y entendimiento de la naturaleza. Una de estas herramientas son los sistemas artificiales creados por el hombre y especialmente los sistemas de la Informática llamados Sistemas Evolutivos de que se trata en este trabajo[3][11].

II EL APRENDIZAJE EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

A lo largo del tiempo en que se han desarrollado sistemas de Información una de las últimas funciones en integrarse a ellos es la de aprender y automodificarse (enfoque evolutivo). Tradicionalmente al desarrollar un sistema, se estudia el problema a resolver, se propone uno o varios modelos de comportamiento, y finalmente se implementan en un sistema capaz de poner a prueba el modelo desarrollado y con ello dar la posibilidad de resolver problemas específicos. Con esto, tenemos que conforme sea más complejo el problema, y el modelo correspondiente presente mayor dificultad en su desarrollo, el sistema que resulte podrá tener carencias o limitaciones, y en realidad, esta es la situación con respecto a la mayoría de los sistemas en operación.

Una solución a estas limitaciones bien puede ser el dotar al sistema en operación de la posibilidad de aprender del problema las expresiones (o casos) no previstas durante su desarrollo y aplicarlos al modelo que rige al sistema de tal manera que este pueda modificar sus características y así ampliar sus posibilidades [11].

Este enfoque se presenta como uno de los principales objetivos del proyecto de las computadoras de la Quinta Generación propuesto por Japón en los inicios de la década de los 80's. En México, el grupo de investigación encabezado entre otros por Fernando Galindo Soria, desde 1985 ha desarrollado y aplicado en forma muy particular este enfoque a diferentes problemas, partiendo del hecho de que si a un sistema. se le da la capacidad de aprender y de automodificarse internamente para responder mejor a los problemas que se le presentan, es posible que el proceso inicie con la construcción de un modelo de la realidad desde una etapa muy básica dando como consecuencia que dicho modelo refleje fielmente la realidad, que es donde se encuentran los problemas a resolver, dando como resultado el evidente ahorro en cuanto a tiempos de desarrollo y de mantenimiento del sistema.

A los sistemas de información que contienen los mecanismos internos que le permitan captar la realidad, representarla internamente y que con esta representación son capaces de resolver los problemas inmersos en esa realidad, se les conoce con el nombre de sistemas Evolutivos[15]

III ANTECEDENTES DE LA TRADUCCIÓN POR COMPUTADORA

La historia de la traducción automática se inicia prácticamente junto al desarrollo de las computadoras, en los años 50's, siendo entonces cuando la gente se preguntaba hasta, que punto sería posible usar esas máquinas para traducir[4]. Ahora sabemos que pueden ser una herramienta muy útil aunque casi nadie piensa en utilizarlas para traducir poesía, lenguajes antiguos escritos y jeroglíficos (como los prehispánicos en América), etc.

Existen trabajos y productos muy importantes pero en todos estos casos la traducción se lleva a cabo con la ayuda de mecanismos basados en estructuras rígidas que no permiten su actualización por parte del usuario (a excepción por supuesto de los respectivos diccionarios de palabras) salvo la presente opción que da lugar a este trabajo.

IV EL PROCESO DE TRADUCCIÓN POR COMPUTADORA

El proceso de traducción de un lenguaje en otro consiste en la identificación de las palabras y su significado en un lenguaje y de la obtención de las equivalentes en el idioma destino, tomando como requisito que en ambos idiomas la idea expresada sea básicamente la misma.

Desde luego, la dificultad no consiste en traducir palabra por palabra recurriendo a un diccionario almacenado, tampoco el problema estriba en dar a la máquina un párrafo exclusivamente en cierto idioma para que ello, genere su correspondiente en otra lengua. Mas bien, actualmente nos encontramos en la etapa de entregarle a la máquina una serie de algoritmos y relaciones para que pueda pasar una expresión en un idioma a su traducción en la lengua deseada. Es claro que para alimentar a una computadora con esas reglas es necesario primeramente llegar a un nivel suficiente de formalización de las normas gramaticales y eso para un hombre requiere de esfuerzos y tiempo.

Un enfoque alternativo utilizado es limitar el campo de acción del traductor para hacer uso de algoritmos sencillos que identifiquen e interpreten las palabras de una lengua para producir sus equivalentes en otra. Una vez efectuada la traducción término a término se deben aplicar consideraciones previamente programadas para reacomodar las palabras y que estas, en la lengua destino, tengan el mismo significado que en la lengua origen. Desde luego se mantiene vigente la posibilidad de que la computadora en todo tiempo pueda cuestionar al usuario con la finalidad de aclarar algún significado, en el caso de equivalencias múltiples, o de escoger el que más conviene al caso particular.

Se debe hacer notar que en cualquiera de los casos anteriores es necesario tener como desarrolladores un profundo conocimiento de los reglas y relaciones (gramáticas) de ambos idiomas o, como es el caso más deseable, contar con el respaldo de un grupo interdisciplinario compuesto por un conocedor experto de la

materia específica en la que se desean traducir textos, de un lingüista y de los especialistas en informática.

V SISTEMA EVOLUTIVO TRADUCTOR

El Sistema Evolutivo propuesto posee capacidades que se activan en diferentes momentos para afrontar el problema de la traducción entre dos idiomas. Se emplean ejemplos de la traducción entre el idioma inglés y el español para ilustrar las capacidades, aunque estos pueden aplicarse a cualesquiera otros dos idiomas.

El primer caso se tiene en las frases que expresan ideas que no se traducen bajo esquemas gramaticales similares, ni de palabra por palabra, sino que se toman tal como se expresan, como las frases metafóricas usadas en poesía, refranes y similares (tabla 1).

IDIOMA 1	IDIOMA 2
to rain cats and dogs	Llover a cántaros
to ring up	Llamar por teléfono
upside down	Cabeza abajo
have a good time!	¡que se divierta!

Tabla 1. Tabla de reescritura

Para este tipo de expresiones se utilizan las técnicas de los Sistemas Evolutivos de Reescritura, en los cuales cuando un patrón empata con el lado izquierdo, se sustituye por el texto del lado derecho.

Los párrafos que quedan sin reescribirse se dividen en unidades léxicas y se generan las oraciones canónicas para cada uno, ejemplo:

The brown dog runs in the park

a j s v p a s

donde a = artículo, j = adjetivo, s=sustantivo, v=verbo, p=preposición

y la oración canónica correspondiente al ejemplo anterior es:

$a_1 j_1 s_1 v_1 p_1 a_2 s_2$

Las oraciones canónicas pasan por un proceso de transformación aplicando gramáticas transformacionales, en donde una de las reglas que el mismo sistema puede obtener es:

$$a\ j\ s \rightarrow a\ s\ j$$

Al aplicar esta transformación al ejemplo anterior se obtiene:

$$a_1\ s_1\ j_1\ v_1\ p_1\ a_2\ s_2$$

Al resultado se le aplican reglas de declinación para asegurar la correcta coincidencia en género, número y otros accidentes gramaticales en las palabras que forman una oración o frase, el resultado para el ejemplo anterior es:

El perro café correr en el parque

Una regla de declinación puede ser:

$$s_1\ (3p)\ v_1 \rightarrow s_1\ (3p)\ v_1\ (3p)$$

donde 3p=tercera persona

Las transformaciones se aplican sobre las oraciones y al resultado, es decir las palabras resultantes, se procesan con un diccionario.

Como resultado del proceso anterior puede suceder que algunos párrafos o grupos de palabras aún no se tenga su traducción, por lo que en ese momento se da el proceso de aprendizaje asignando entradas en las tablas de reescritura, en la gramática transformacional, dando de alta palabras en el diccionario, generando una regla de declinación, o bien, actualizando cualquiera de los existentes. Este proceso de aprendizaje y reestructuración lo apoya el mismo Sistema Evolutivo que cuenta con capacidades para esto.

CONCLUSIÓN

El ser humano siempre ha buscado herramientas que lo ayuden en sus diferentes actividades, al inicio fueron herramientas para cortar, cazar, moler, etc., luego máquinas que lo ayudaron en la construcción de sus ciudades, para desplazarlo rápido de un lado a

otro, cortar con más precisión, etc., actualmente, intenta construir herramientas que lo ayuden en su labor intelectual como la traducción automática que le permitirá estar mejor comunicado con los habitantes del único planeta en que conocemos vida: La Tierra. Hemos visto como promisorio el enfoque Evolutivo, como el mejor conjunto de técnicas para afrontar este problema, del que nuestros resultados hasta ahora son satisfactorios.

REFERENCIAS

- [1] Stableford, Brian M, "*Los Misterios de las Ciencias Contemporáneas*", ed. FCE 1ª.edición, México 1985.
- [2] Lehman, M., "*El pensamiento y la Acción Humanos como Componente del Comportamiento de los Sistemas*" en Enciclopedia de la Ignorancia compilador Ronald D. Duncan, Ed. FCE 1985.
- [3] Galindo Soria, Fernando, "*Sistemas Evolutivos*", IPN-UPIICSA México 1985.
- [4] Tejeda Martínez, A., "*Traducción por Computadora*" en ICYT, Ed. CONACYT vol. 7 Núm. 109 México 1985
- [5] Camacho Villanueva, Sandra, Gómez Rendón, Guadalupe Patricia, Olivares Ceja, Jesús Manuel, "*SI-VE: Sistema de Visión Experto*", IPN-UPIICSA México 1986
- [6] Cordero Sánchez, Gabriel, "*Aplicación de un Reconocedor de Lenguaje Natural Restringido a la Recuperación de Datos*", IPN-UPIICSA México 1989
- [7] Berruecos Rodríguez, Elsa, "*Sistema Evolutivo Generador de Esquemas Lógicos de Bases de Datos*", IPN-UPIICSA México 1990
- [8] Ortíz Hernández, Javier, Galindo Soria, Fernando, "*Sistema Evolutivo Constructor de Sistemas Expertos*", CENIDET-UPIICSA Cuernavaca México 1990
- [9] Benton, Peter M., "*The Multilingual Edge*", en Byte, March 1991
- [10] Olivares Ceja, Jesús Manuel, "*Sistema Evolutivo para Representación del Conocimiento*", IPN-UPIICSA México, abril 1991
- [11] Galindo Soria, Fernando, "*Sistemas Evolutivos: Nuevo paradigma de la Informática*", Memorias de la XVII Conferencia Latinoamericana de Informática, Caracas Venezuela. julio de 1991
- [12] Olicón Nava, Carlos, "*Sistema Evolutivo Generador de Paisajes*", IPN-UPIICSA México 1991
- [13] Morales Rubio, Angel Cesar, "*Sistema Evolutivo para Tratamiento de Imágenes*", IPN-UPIICSA México, 1992.
- [14] Aguilar y Aguilar, Araceli, "*Sistema Evolutivo Generador de Sistemas*". IPN-UPIICSA, México 1992
- [15] Galindo Soria, Fernando, "*Sistemas Evolutivos Basados en Conocimiento*", IPN-ESCOM México 1994
- [16] Galicia Haro, Sofía, "*Correcciones de estilo en Lenguajes Naturales*" en Soluciones Avanzadas Abril 1995.

