

INTERACCIÓN 2.000

I JORNADAS

de

INTERACCIÓN
PERSONA-ORDENADOR



Actas de las Jornadas

Facultad de Psicología
Universidad de Granada
Granada, 19 y 20 de Junio del 2000



AIPO



Interacción'2000

I Jornadas de Interacción Persona-Ordenador

Comité Organizador

José J. Cañas.
Dpt. Psicología Experimental.
Facultad de Psicología. Universidad de Granada

Miguel Gea.
Dpt. Lenguajes y Sistemas Informáticos.
ETSI Informática. Universidad de Granada

Comité de Programa

José J. Cañas (Universidad Granada)
Pablo Castells (Universidad Autónoma Madrid)
Miguel Gea (Universidad Granada)
Jesús Lorés (Universidad de Lleida)

Entidades Colaboradoras

Facultad de Psicología
Asesoría Antonio Gijón



Granada, 19-20 de Junio del 2000

V. Paradigmas de Interacción y Comunicación

22. Interacción Hombre-Máquina mediante Sistemas Automáticos de Diálogo
R. López-Cózar, A. J. Rubio, P. García, J. E. Díaz-Verdejo 155
23. Diseño de sistemas basados en voz para la interacción hombre-máquina
P.García, J. Díaz-Verdejo, J.C. Segura, R. López-Cózar, A. Rubio 162
24. Interacción a través del Lenguaje Natural
L. A. Ureña, M. García, J.R. Balsas, M.C. Díaz, A. Montejo, F. Martínez168
25. Una Técnica de Especificación Espacial para Diseño de Sistemas Interactivos
M.L. Rodríguez, M. Gea 174
26. Mas allá de la manipulación directa. Hacia nuevos paradigmas de interacción
J. Lorés, M. Sendín, C. Aguiló 180

VI. Aplicaciones y desarrollo

27. Diseño Interactivo de Programas de Control Industrial Basado en Técnicas de Inteligencia Artificial
L. Castillo, J. Fernández Olivares, A. González. 191
28. Requisitos para una interfaz visual de un SGBDOO construido sobre un sistema integral OO
A. Hernández , A. B. Martínez, J. M. Cueva, D. Álvarez 202
29. Interfaz de Usuario en el Desarrollo de un Simulador de Conducción
M. Sánchez, P. Valero, I. Pareja 208
30. Un sistema de etiquetado para el Resaltado de Entornos Web
M. Villarroel, P. De la Fuente 214
31. Tirsus IV, Navegación Multidimensional en Aplicaciones Hipermedia sobre Acontecimientos Históricos
A. M. Garcia, B. Martín, J.M. Redondo, A. J. Sánchez 222

Interacción a través del Lenguaje Natural

L. A. Ureña, M. García, J. R. Balsas

M.C. Díaz, A. Montejo, F. Martínez

Departamento de Informática

Universidad de Jaén, Av. Madrid 35, Jaén

Tlf: 953.212445 Fax: 953.212420 e-mail: laurena@ujaen.es

Resumen

El objetivo del PLN es facilitar la interrelación persona-ordenador de manera que posibilite una comunicación más natural, así como mucho más fluida y menos rígida que los lenguajes formales. En este trabajo se describen brevemente las tareas de acceso avanzado a la información mediante lenguaje natural, así como su relación con la interacción persona-ordenador. La recuperación de información, la categorización de texto, la resolución de la ambigüedad léxica y el encaminamiento de texto en la clasificación son tareas del PLN que facilitan la comunicación persona-ordenador y pueden ser resueltas aplicando un mismo método. Como ejemplo, describimos someramente la creación de un sistema de ayuda con consultas en lenguaje natural, aplicable automáticamente a sistemas de información cuyas fuentes de información de ayuda sean textuales, independientemente de su presentación.

Palabras clave: Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN), Interacción persona-ordenador (IPO), Lenguaje Natural (LN), Recuperación de Información (RI), Categorización de texto (CT), desambiguación del significado de palabras (WSD).

1 Introducción

El lenguaje natural es uno de los aspectos fundamentales del comportamiento humano. "Vale más una imagen que mil palabras" [1]. Sin embargo, la imagen se dirige a los sentidos mientras que la palabra al entendimiento. Las representaciones iconográficas mediante interfaces gráficas tienen sus campos de aplicación propios y naturales. Pero no eliminan, ni mucho menos, la necesidad de comunicación en lenguaje natural entre las personas y las máquinas. La tecnología multimedia permite que la interacción con el ordenador pueda contener texto, figuras, imagen, voz y sonidos, pero el lenguaje natural tanto hablado como escrito, es más que nunca un vehículo indispensable de la información [2]. Así podemos hablar de interfaces multimodales.

Los métodos existentes actualmente de comunicación con las computadoras son prácticamente gráficos, cuando queremos ordenar algo, lo más normal es que lo hagamos

con una combinación adecuada de movimientos y pulsaciones de ratón. Esto es así por la facilidad de las computadoras para manejar gráficos y es la forma de trabajar con un sistema informático, pero conducido por éste. Proporcionará lo que se le pide, si lo tiene, a través de lo que ofrezca mediante un despliegue descendente de sus posibilidades, mostradas mediante iconos.

Sería bueno abrir nuevas formas de diálogo entre los ordenadores y el ser humano. Las ventajas de contar con una interfaz en LN radican en la flexibilidad y accesibilidad que le ofrecen al usuario no experto u ocasional a un sistema informático, liberándole del aprendizaje. Actualmente hay una tendencia a extender la IPO en LN con una gran diversidad de propósitos, así como a promover la automatización del tratamiento de la información en LN existente en textos.

Las interfaces persona-ordenador pueden presentar limitaciones en la libertad de uso del LN; pero, si están limitadas a un dominio específico, el usuario no debe sentir esas limitaciones. Sin embargo, a pesar de la ambigüedad del lenguaje natural para representar el significado de las oraciones, la desambiguación del significado de las palabras está representando un papel importante, de manera que hace de este lenguaje un lenguaje más preciso, independientemente del dominio. Se han desarrollado desambiguadores [3] de ámbito general para mejorar las tareas de clasificación automática de documentos. Gracias a éstos se podrá resolver la ambigüedad en la misma interacción haciendo más precisa ésta.

2 Aplicaciones del procesamiento del lenguaje natural

La información textual hoy por hoy es la predominante, gracias sobre todo a Internet, así como también a los medios de almacenamiento masivo de datos, por lo que la cantidad de información a la que una persona puede tener acceso crece exponencialmente. Así por ejemplo, aproximadamente el 90% del total de la información que manejan las empresas y organizaciones es texto [4]. Podemos encontrar texto en documentos, circulares, manuales, informes, correos electrónicos, faxes y también en páginas web. Sólo para este último medio, hay estimaciones [5] de que la cantidad de texto disponible es del orden de un terabyte. En este escenario se entiende el creciente interés por los sistemas de acceso a la información y, en general, por los sistemas de clasificación automática de documentos. Estos sistemas realizan diferentes operaciones de clasificación, basándose en el análisis del contenido del texto de los documentos que procesan.

Dentro de este tipo de sistemas podemos incluir los sistemas de recuperación de información o de texto [6] que seleccionan, en grandes colecciones de textos, aquellos textos o documentos que son adecuados a una necesidad del usuario [7]. El sistema selecciona los documentos que considera relevantes a dichas necesidades, expresadas normalmente en forma de consulta. La relevancia se decide en función de la frecuencia de aparición en los documentos de la base de datos de los términos utilizados por el usuario en la consulta.

La figura 1 muestra la salida típica de un sistema RI ampliamente utilizado en Internet como es *Infoseek*. En el ejemplo, aparecen los resultados a la consulta "human computer interaction" sobre el Web. Como vemos el sistema ha seleccionado una serie de documentos y, además, los ha clasificado asignándoles un factor de relevancia con respecto a la consulta. La interfaz del sistema presenta una lista de documentos ordenada por este factor y, para cada uno, su título y las primeras palabras del mismo, además de información adicional (tamaño, fecha de creación y lugar donde se encuentra).

Asimismo, son de especial interés los sistemas de categorización de textos que consisten en la asignación de documentos, o partes de documentos a uno o más grupos de un conjunto de ellos dado. Otro ejemplo de los sistemas de clasificación lo constituyen los de encaminamiento de texto, que pueden incluirse en sistemas de gestión de correo electrónico. Estos sistemas pueden determinar, a partir del análisis de contenido del texto de un mensaje, la dirección más adecuada a la que debe enviarse. Toda una serie de operaciones sobre documentos, como las anteriores, resultan de interés, al poder ser realizadas por los sistemas de clasificación de texto. Por otra parte, a pesar de que el lenguaje natural es ambiguo para representar el significado de las oraciones, la tarea de desambiguación del significado de las palabras está representando un papel importante, como ayuda a las citadas tareas, de manera que hace de este lenguaje un lenguaje más preciso, independientemente del dominio.

Por otra parte, en cuanto a la construcción de estos sistemas, existe un conjunto de elementos comunes que permiten la implementación de las diversas aplicaciones de clasificación de documentos. Históricamente, estos elementos fundamentales fueron definidos para la implementación de un tipo concreto de sistemas de clasificación: los sistemas de recuperación de información o de texto, el tipo de sistemas de clasificación que primero se desarrolló. En concreto, tres cuestiones fundamentales que deben resolverse en todo sistema de clasificación son: el *método de representación, de análisis y cálculo de la similitud*, es decir, la forma en que serán representados internamente los documentos a partir del análisis de su contenido, determinando un valor de similitud entre los elementos representados.

Search results [View details](#) [Print](#) [Feedback](#) [Help](#) [Home](#) [Privacy](#) [Terms](#) [Contact Us](#)

eb directory topics

* [Human-computer interaction](#)

Web search results 13,157 matches [Next 10 >](#) | [Hide summaries](#) | [Sort by date](#) | [Ungroup results](#)

1 [Human-Computer Interaction Resources on the Net](#)
Jobs, events, links, organizations, and much more
Relevance: 95% Date: 8 Jul 1998, Size 6.4K, <http://www.rda.liu.se/labs/aslab/groups/umhci/>
[Find similar pages](#) | [Translate this page](#)

2 [University of Maryland, Human-Computer Interaction Lab](#)
=> [Summaries](#) [Visualization](#) [Education](#) [Digital Libraries](#) [Design Process](#) [Physical Devices](#) [Publications](#) [Online Tech Reports](#) [Video Reports](#) [Books](#)
Relevance: 91% Date: 23 Jun 1999, Size 44.6K, <http://www.cs.umd.edu/projects/hcii/>
[Find similar pages](#) | [More results from www.cs.umd.edu](#) | [Translate this page](#)

3 [Human-Computer Interaction Institute](#)
Relevance: 90% Date: 20 May 1999, Size 2.7K, <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/user/hcii/www/hcii-home.html>
[Find similar pages](#) | [More results from www.cs.cmu.edu](#) | [Translate this page](#)

4 [Usable Web](#)
Usable Web is a collection of resources and links on user interface issues, and usable design specific to the World Wide Web
Relevance: 89% Date: 19 Sep 1999, Size 8.2K, <http://usableweb.com/>

Figura 1. Salida del sistema Infoseek

Además de estos conceptos suelen aparecer otros dos ligados a los anteriores. Así, se habla de método de indexación cuando incluye la representación de documentos y consultas y el análisis de sus contenidos. Mientras que por proceso de indexación se entiende el proceso de construcción de la representación interna de un conjunto de documentos y consultas.

3 Sistemas de ayuda con consulta en lenguaje natural

Como muestra de aplicación de este método, proponemos la resolución de un problema típico del PLN: la recuperación de información. Como hemos mencionado, la complejidad de los sistemas informáticos actuales motiva la creación de ayudas, a su vez más complejas. La IPO tiene aquí un extenso campo de estudio, ya que no sólo intervienen las formas gráficas sino la inteligencia artificial si se incorporan interfaces en lenguaje natural. Dado un sistema de ayuda textual, podemos considerar cada elemento de ayuda como un documento independiente. Se pretende encontrar, ante una consulta en lenguaje natural, el elemento más indicado, todo ello procediendo de una forma automática y transparente para el usuario. La aplicación del método se muestra a continuación.

El Modelo de Espacio Vectorial (MEV), descrito por Salton [7], soluciona este problema satisfactoriamente, ya que se trata de resolver un problema clásico de la recuperación de información como es la cuestión de encontrar cierta información a partir de una consulta dada en lenguaje natural. El Modelo del Espacio Vectorial fue originalmente desarrollado para la Recuperación de Información, pero provee un soporte muy adecuado para realizar otras tareas como WSD o TC. También, el modelo está avalado por muchas experiencias en recuperación de texto [6, 7]. De hecho, el MEV es un entorno muy adecuado para expresar nuestro enfoque ya que permite fácilmente obtener una medida de similitud entre documentos.

Dado que la comunicación se hará en lenguaje natural, debemos crear un espacio vectorial de dimensión n , siendo ésta el número de palabras distintas en todos los textos de la ayuda. Para aplicar el MEV en este problema debemos representar cada elemento de la ayuda como un vector. La respuesta a cualquier consulta será un texto acordado de antemano compuesto por un número indeterminado de palabras. Muchas de ellas no tendrán ningún significado semántico en la respuesta, como pueden ser los artículos, las preposiciones y aquellas palabras que, aún teniendo significado, son tan comunes que no discriminan, es decir, que aparecen en prácticamente cualquier documento, por lo que pueden ser eliminadas del cálculo. Sin embargo, con el resto de palabras, podemos formar un vector con el peso, calculado como en [3], de cada palabra como componente de cada dimensión.

Este modelo representa la estructura del sistema de ayuda y permite resolver fiablemente cuestiones descritas en lenguaje natural. Cada pregunta que se quiera hacer a nuestro sistema debe ser transformada de la misma forma que el modelo. De esta forma la consulta será representada como un vector, dependiendo de sus palabras, y podremos calcular su similitud con cada uno de los vectores del modelo, encontrando fácilmente el elemento de ayuda necesario que será el de similitud mayor.

4 Conclusiones

Hemos presentado una breve descripción de algunas tareas de PLN que pueden ayudar a mejorar la interacción entre la persona y el ordenador. Asimismo, la ingente cantidad de recursos lingüísticos (WordNet [8], EuroWordNet [9], etc.) que se han compilado en los últimos años, así como las herramientas desarrolladas para gestionar grandes cantidades de información han supuesto un cambio radical en las tendencias del PLN en los últimos años potenciando los sistemas a gran escala. La aplicación de estas herramientas sin duda mejorarán la interacción, tanto escrita como hablada.

Está claro que el LN debe integrarse con otras formas de comunicación (interfaces gráficas, sistemas hipermedias, etc.). En muchas ocasiones el LN sigue siendo la forma más expresiva y natural de interactuar con un sistema informático o de suministrar información. Por tanto, el nuevo problema que se plantea es combinar adecuadamente las formas de interacción, integrando la tecnología y los usuarios. Esto será un factor fundamental del éxito.

5 Referencias

- [1] A. Vaquero y M. Buenaga, "Aplicaciones de las Bases de Datos Léxicas en la Clasificación Automática de Textos", Curso de la XVIII Escuela de Verano de Informática, 1996.
- [2] Verdejo, M.F. y Gonzalo J. "Del procesamiento del lenguaje natural a la ingeniería lingüística: ¿dónde nos encontramos?". *Novática* nº 138, 1998.
- [3] L.A. Ureña, M. Buenaga, M. García y J.M. Gómez, "Integrating and evaluating WSD in the adaptation of a lexical database in text categorization task", *Proceedings of the First Workshop on Text, Speech, Dialogue*, 1998.
- [4] Oracle, "Managing Text with Oracle8TM ConText Cartridge", An Oracle Technical White Paper, 1997.
- [5] Baeza-Yates, R. y B. Ribeiro-Neto, "Modern Information Retrieval". ACM Press Books, Nueva York, Página 367, 1999.
- [6] Lewis, D., "Representation and learning in information retrieval". Ph.D. Thesis, Department of Computer and Information Science, University of Massachusetts, 1992.
- [7] Salton, G. y M.J. McGill. "Introduction to Modern Information Retrieval". McGraw-Hill, New York, 1983.
- [8] Miller G., "WordNet: lexical database". *Communications of the ACM* Vol 38, No. 11, 1995.
- [9] P. Vossen y otros, "The Restructured Core WordNet in EuroWordNet: Subset1", Deliverable D014, D015, WP3, WP4. EuroWordNet, LE2-4003, 1998.