

Generación de textos adaptativa basada en la elección léxica emocional

Susana Bautista
Dpto. Ingeniería del Software
e Inteligencia Artificial
Universidad Complutense de
Madrid
Madrid, Spain
subautis@fdi.ucm.es

Pablo Gervás
Instituto de Tecnología del
Conocimiento
Universidad Complutense de
Madrid
Madrid, Spain
pgervas@ucm.es

Alberto Díaz
Dpto. Ingeniería del Software
e Inteligencia Artificial
Universidad Complutense de
Madrid
Madrid, Spain
albertodiaz@fdi.ucm.es

ABSTRACT

La información emocional puede influir en distintas fases de las etapas de la generación de lenguaje. En la propuesta desarrollada en este trabajo, las emociones entran en juego en una de las etapas de la generación, en la fase de elección léxica. Presentamos un modelo abstracto para el módulo de elección léxica, que recibe como entrada el término y la carga emocional con la que se quiere generar. Mostramos un caso real, en el que utilizando recursos léxicos y emocionales para inglés, el módulo genera como salida la opción léxica más apropiada. La generación adaptativa se consigue a partir de la información emocional, ya que es la que determina la opción más apropiada.

Categories and Subject Descriptors

H.1 [Models and Principles]: Human information processing; D.2.2 [Design Tools and Techniques]: Modules and interfaces—*Modules*

General Terms

Languages

Keywords

Elección léxica, emociones, generación, adaptativa

1. INTRODUCCIÓN

La Generación de Lenguaje Natural, es un subárea del Procesamiento de Lenguaje Natural, a su vez, de la Inteligencia Artificial y relacionada con la Lingüística y otras Ciencias Cognitivas. Se encarga de la tarea de traducir datos representados en una máquina según un esquema subyacente no lingüístico a un texto legible por humanos [8]. De las distintas etapas en las que se subdivide el proceso de generación, en este trabajo nos vamos a centrar en la fase de elección léxica, donde se elige la palabra a utilizar para representar

a un concepto. Proponemos dotar a la fase de elección léxica de carga emocional, representada por estados de ánimo o emociones, para que a la hora de generar se tenga en cuenta y decidir así que palabra utilizar dentro de la lista de palabras candidatas posibles.

Somos conscientes de que los humanos manejamos información extra para determinar nuestra construcción de las frases y las expresiones que utilizamos a la hora de comunicarnos. La elección léxica es una fase crítica porque es donde se elige la palabra adecuada para un determinado concepto, en un contexto específico, siguiendo las restricciones y preferencias del sistema o del usuario. Dependiendo de determinados factores, entre ellos la carga emocional con la que se genera el texto, se utilizará una palabra u otra. Podemos ver como ejemplo, la utilización en una frase de distintos sinónimos que representan el mismo concepto, pero con diferente emoción. La carga semántica varía dependiendo de la emoción con la que se está generando, así si la emoción es de alegría, podemos decir “*our beautiful city*” y si la emoción es más neutral, podemos decir “*our fair city*”. Si la emoción es de ira, “*she destroyed the door*” frente a la neutralidad que expresa “*she broke the door*”.

La generación automática de textos adaptativa, desde el punto de vista más global, puede ir determinada por el uso de modelos de usuario, en los que se guarda información del estado de ánimo y de la personalidad del individuo. Esta información se puede utilizar a lo largo de las distintas fases de la generación para conseguir una adaptación más personalizada.

En este trabajo de investigación se presenta un modelo abstracto para implementar la fase de elección léxica emocional, y un caso concreto en inglés usando distintos recursos léxicos y emocionales que permitan adaptar la generación de texto, a la información emocional con la que se trabaja.

2. TRABAJO RELACIONADO

Dentro de la generación de textos, nuestro trabajo se centra en la fase de elección léxica, motivado además por la carga emocional con que se genera. En las siguientes secciones presentamos la lexicalización en otros sistemas, el contexto de la elección léxica y de la representación emocional.

2.1 Lexicalización en otros sistemas

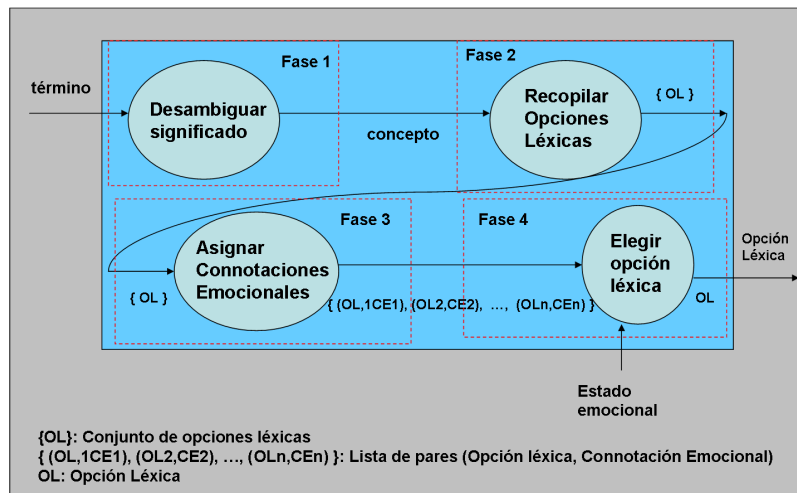


Figure 1: Modelo abstracto de la elección léxica emocional

Diferentes técnicas han sido usadas en otros sistemas para abordar el tema de la lexicalización. Beale y Viegas [2] usan un sistema capaz de planificar dependencias contextuales para elegir el mejor lexema que identifique un significado. Bangalore y Rambow [1] investigan diferentes árboles basados en modelos estocásticos para la elección léxica dependiendo de un corpus y eligen el término más frecuente. Edmonds y Hirts [4] desarrollaron un modelo computacional de conocimiento léxico que tiene en cuenta los sinónimos más cercanos.

2.2 Elección Léxica

La lexicalización es entendida como la tarea durante el proceso de generación de texto en la que se realiza la elección de palabras para cada concepto, que van a ser usadas en el texto final [3]. Para implementar la elección léxica en un sistema de generación de lenguaje natural, es necesario contar con bastante conocimiento para poder tener más de una alternativa para cada concepto del dominio y resolver adecuadamente las elecciones en cada momento.

Para ello contamos con la base de datos léxica *WordNet* [7]. En esta base de datos, la información léxica está organizada en cuatro categorías gramaticales: nombres, verbos, adjetivos y adverbios. Al buscar un término en *WordNet*, se recupera una lista de conceptos asociados a él, ordenados de mayor a menor frecuencia de aceptación, a cada concepto se le llama *synset* y cada *synset* tiene asociado una definición, una lista de palabras que son sinónimos del término buscado y una lista de ejemplos concretos.

2.3 Representación Emocional

El trabajo de modelar la generación de lenguaje natural con emociones empieza por seleccionar el subconjunto de emociones que se desea modelar. Entre las clasificaciones teóricas nos centramos en las *dimensiones emocionales* [9] que son una representación simplificada de las propiedades esenciales de las emociones. Evaluación (positiva / negativa) y activación (activa / pasiva) son las dimensiones más importantes, en algunas ocasiones se complementan con la dimensión de poder o control (dominante / sumiso).

La Lista de Palabras Emocionales (LEW) es una lista de palabras con sus emociones asociadas [5]. Está disponible en dos idiomas: inglés y castellano. En la construcción de la lista se generan dos bases de datos distintas que almacenan dos tipos de representación de emociones: una que cataloga las palabras según las categorías emocionales con las que cuenta y otra que las cataloga según las dimensiones emocionales que se les ha asociado a cada palabra. La lista ha sido obtenida a partir de un corpus marcado emocionalmente [6]. Cada palabra puede estar marcada por una o más categorías y tiene asociado los valores de *activación*, *evaluación* y *control*, junto con sus valores normalizados. La versión en inglés contiene 1448 registros, de los cuales 436 son adjetivos, 90 son adverbios, 577 son nombres y 345 son verbos. Por ejemplo, para (*beautiful, adjective*) sus dimensiones emocionales son: (5,4,5).

3. MODELO PARA LA ELECCIÓN LÉXICA EMOCIONAL

El trabajo que presentamos consiste en definir un nuevo módulo de elección léxica, en el que la carga emocional, representada por estados de ánimos o por emociones, va a ser una nueva entrada al módulo de lexicalización para llevar a cabo la elección de la palabra más adecuada.

En la Figura 1 presentamos las cuatro fases principales del modelo abstracto propuesto. El módulo recibe como entradas: el término a lexicalizar, representado por el vector (*palabra, tipo*) donde tipo puede ser nombre, adjetivo, verbo o adverbio, y la carga emocional, definida con un vector con dos de sus dimensiones emocionales (*activación, evaluación*). Descartamos la variable *control*, ya que *activación* y *evaluación* son las más importantes según las teorías de la emoción. En la primera fase, se procesa el término a través de un proceso de desambiguación del significado para obtener el concepto que lo representa. El concepto entra en la segunda fase para recopilar las distintas opciones léxicas que lo representan. La tercera fase se encarga de asignar una connotación emocional a cada opción léxica. En la cuarta fase, de todas las opciones léxicas anotadas emocionalmente, dependiendo de la emoción de entrada, se selecciona una de ellas

como salida del módulo. El modelo propuesto es un modelo abstracto que, dependiendo del lenguaje con el que se esté trabajando en el proceso de generación, necesitará usar unos recursos u otros en cada una de las etapas y aplicar un algoritmo de selección concreto en la última etapa.

En las secciones siguientes presentamos la descripción y desarrollo de cada una de las fases del modelo instanciándolo para un sistema real con recursos concretos, para llevar a cabo la elección léxica emocional dentro del proceso de generación de textos en inglés. Vamos a tomar como ejemplo el término de entrada (*beautiful, adjective*), y como carga emocional (*Euphoria*), cuyas dimensiones emocionales son (7,7).

3.1 Fase 1: Desambiguar el significado

El término de entrada es buscado en un recurso emocional, en nuestro caso en la Lista de Palabras Emocionales (LEW), para obtener sus dimensiones emocionales, *activación* y *evaluación*. Estos datos se utilizarán en el algoritmo de selección, en la última fase del modelo. Para el término de entrada (*beautiful, adjective*), se obtiene el vector (5,4).

En nuestro caso, el término que recibe como entrada viene expresado por la tupla (palabra, tipo) con el que se realiza una consulta en un recurso léxico. Nosotros usamos la base de datos léxica *WordNet* para obtener el conjunto de synsets correspondientes al término. Para (*beautiful, adjective*), *WordNet* recupera 3 synsets, podemos ver el resultado de la búsqueda en la Figura 2. A la hora de desambiguar el significado, el problema de la polisemia es tratado en el sistema de una manera simple eligiendo siempre el primer synset devuelto. Por construcción de la base de datos léxica este método garantiza que siempre se elige el significado más probable. Por lo tanto, la salida de esta primera fase es el primer synset recuperado de la consulta. Mostramos la definición del synset elegido: "*delighting the senses or exciting intellectual or emotional admiration*".

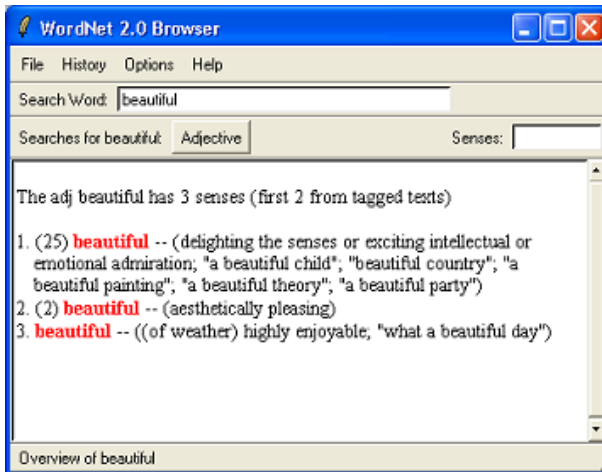


Figure 2: Resultado de la búsqueda de *beautiful* en *WordNet*

3.2 Fase 2: Recopilar opciones léxicas

Usando de nuevo el recurso léxico *WordNet*, obtenemos la lista de opciones léxicas correspondientes al primer synset

recuperado por *WordNet*. Para el término de entrada, obtenemos la lista de palabras candidatas: (*beautiful, fair, slightly, pretty, lovely, pleasant*). Estas palabras son consideradas por el sistema como sinónimos del término buscado, y se barajan como posibles opciones léxicas.

3.3 Fase 3: Asignar connotaciones emocionales

En esta fase usamos un recurso emocional que sea capaz de asignar a cada opción léxica sus dimensiones emocionales. Para ello, utilizamos la versión en inglés de la Lista de Palabras Emocionales (LEW). Cada palabra perteneciente a la lista de palabras candidatas, se busca en la Lista de Palabras Emocionales (LEW) y si está, se recuperan las dimensiones emocionales, *activación* y *evaluación*, asociadas a esa palabra en la base de datos correspondiente. Si la palabra no está en la lista LEW, es porque no está anotada emocionalmente en la versión de LEW que se está utilizando. En este caso la palabra se descarta como opción léxica, al no disponer de información sobre su carga emocional.

La salida de esta fase, es una lista de tuplas, (palabra, *activación*, *evaluación*) que representan todas las opciones léxicas que vamos a considerar para representar al concepto, anotadas con las dimensiones emocionales recuperadas del recurso emocional utilizado.

Para nuestro ejemplo, obtenemos la siguiente lista de tuplas: (*beautiful,5,4*), (*fair,5,4*), (*slightly,5,4*), (*pretty,5,5*), (*lovely,5,5*), (*pleasant,5,6*). La palabra de entrada está incluida en el synset que recuperamos en la fase anterior.

3.4 Fase 4: Elegir opción léxica

El algoritmo de selección de la palabra más adecuada va a calcular la distancia entre la emoción de entrada y las emociones de cada una de las palabras candidatas. Esta distancia se calcula como la distancia euclídea entre los dos vectores en el espacio bidimensional de las emociones.

Una vez que tenemos calculada la distancia entre la emoción de cada palabra candidata y la emoción de entrada, se selecciona aquella palabra que se corresponda con la distancia menor, señal de que está más cerca de la emoción. Pueden ocurrir dos casos especiales:

1. Se puede dar el caso, de que dos sinónimos tengan las mismas dimensiones emocionales asociadas, por lo que al calcular la distancia, van a coincidir. Si ocurre el caso que además es la distancia menor y son las palabras seleccionadas, el algoritmo aleatoriamente elegirá una de ellas.
2. Si la distancia menor calculada se corresponde con la palabra que representa al concepto de entrada al módulo, será la seleccionada como palabra de salida, por lo que no habrá ningún cambio léxico ya que en este caso, la mejor opción para representar el concepto con la carga emocional de entrada indicada es la palabra de entrada.

Siguiendo con nuestro ejemplo, calculamos la distancia entre los vectores de las palabras candidatas, el término de entrada y el vector de la emoción de entrada. En la Tabla 1 podemos

Table 1: Cálculo de las distancias entre los vectores de las palabras candidatas y la emoción de entrada.

| Emoción | Palabras | Dimensiones | Distancia |
|--------------------|------------------|-------------|-------------|
| euphoria (7, 7) | beautiful | (5,4) | 3,6 |
| | fair | (5,4) | 3,6 |
| | sightly | (5,4) | 3,6 |
| | pretty | (5,5) | 2,82 |
| | lovely | (5,5) | 2,82 |
| | pleasant | (5,6) | 2,23 |

ver los cálculos realizados y ver que el algoritmo elige la distancia mínima y esa es la palabra seleccionada. En la Figura 3 podemos ver el espacio dimensional para la carga emocional de entrada, para el término de entrada y para cada una de las palabras candidatas. En este caso, la palabra con menos distancia y elegida es la palabra *pleasant*.

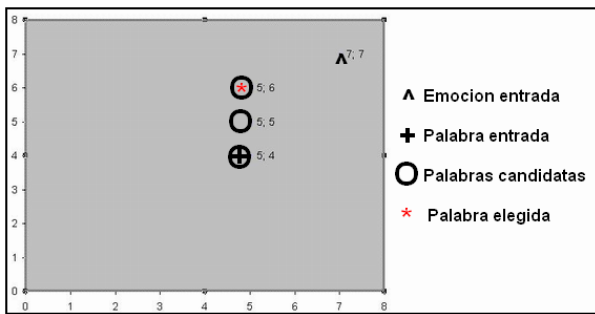


Figure 3: Espacio bidimensional de las dimensiones emocionales para *beautiful*

3.5 Validación

La validación propuesta para el prototipo es la siguiente. La idea es generar diferentes textos, cada uno con un contenido emocional distinto y disponer grupos distintos de sujetos, de tal manera que cada grupo lea sólo uno de los textos. Tras su lectura, se les entregará una lista de posibles emociones para que marquen las que crean convenientes que van asociadas al texto que han leído.

Evaluando estos resultados podemos hacer una valoración del impacto emocional que tienen los textos generados por nuestro sistema, y ver hasta qué punto la elección léxica emocional entra en juego a la hora de generar adaptativamente teniendo en cuenta la emoción de entrada del sistema.

4. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

El objetivo de la propuesta planteada en este trabajo es introducir la carga emocional en la fase de elección léxica a la hora de generar texto automáticamente y realizar una generación adaptativa basada en emociones, imitando la actitud humana de utilizar unas palabras u otras dependiendo del estado emocional en el que nos encontremos. No todos los sinónimos que representan a un concepto tienen por qué tener asignadas las mismas emociones.

La primera característica que hay que señalar es que para poder llevar a cabo la elección léxica emocional, se tiene que contar con que los términos que se quieren lexicalizar tienen

que tener una lista de sinónimos significativa y además tienen que tener información emocional.

Como líneas de trabajo futuro, nos planteamos ampliar la lista de palabras emocionales (LEW) como recurso emocional disponible que permita que la generación sea más fluida y cercana a la realidad humana. Por otro lado, el modelo presentado recupera el primer synset de WordNet, pero una mejora significativa que consideramos es resolver la desambiguación del significado para los términos polisémicos que llegan a la fase de elección léxica teniendo en cuenta el contexto.

Además, para conseguir una generación mucho más adaptativa, sería bueno considerar un modelo de usuario teniendo en cuenta otros factores que puedan influir y aportar más información que se pueda utilizar en otras etapas de la generación.

5. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Virginia Francisco por proporcionarnos el recurso emocional que hemos usado en este trabajo. El trabajo de investigación descrito en este artículo está parcialmente financiado por el Ministerio español de Educación y Ciencia (Proyecto TIN2009-14659-C03-01), por el programa de becas FPI para el primer autor. El proyecto ConCreTe (número 611733) agradece la financiación dada por el programa de Tecnologías Emergentes y del Futuro (Future and Emerging Technologies, FET) en el Séptimo programa marco de investigación de la comisión Europea.

6. REFERENCES

- [1] S. Bangalore and O. Rambow. Corpus-based lexical choice in natural language generation, 2000.
- [2] S. Beale and E. Viegas. Intelligent planning meets intelligent planners, 1996.
- [3] L. Cahill. Lexicalisation in applied NLG systems. Technical Report ITRI-99-04, 1998.
- [4] P. Edmonds and G. Hirst. Near-synonymy and lexical choice. *Computational Linguistics*, pages 105–144, 2002.
- [5] V. Francisco. *Identificación Automática del Contenido Afectivo de un Texto y su Papel en la Presentación de Información*. PhD thesis, Universidad Complutense de Madrid., 2008.
- [6] V. Francisco and R. Hervás. EmoTag: Automated Mark Up of Affective Information in Texts. In C. Forascu, O. Postolache, G. Puscasu, and C. Vertan, editors, *Proceedings of the Doctoral Consortium in EUROLAN 2007 Summer School*, pages 5–12, Iasi, Romania, July–August 2007.
- [7] G. A. Miller, R. Beckwith, C. Fellbaum, D. Gross, and K. J. Miller. Introduction to WordNet: An On-line Lexical Database. *Int J Lexicography*, 3(4):235–244, 1990.
- [8] E. Reiter and R. Dale. *Building Natural Language Generation Systems*. Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
- [9] W. Wundt. *Grundriss der Psychologie*. 1897.