

Desarrollo y evaluación de diferentes metodologías para la gestión automática del diálogo *

Development and evaluation of different methodologies for automatic dialog management

David Griol Barres

Departament de Sistemes Informàtics i Computació
Universitat Politècnica de València. E-46022 València, Spain
dgriol@dsic.upv.es

Resumen: Tesis doctoral en Informática realizada por David Griol Barres bajo la dirección de los doctores Lluís Hurtado Oliver y Encarna Segarra Soriano (Univ. Politècnica de València). El acto de defensa de la tesis tuvo lugar el 12 de Diciembre de 2007 ante el tribunal formado por los doctores Eduardo Lleida Solano (Univ. de Zaragoza), Javier Macías Guarasa (Univ. de Alcalá de Henares), María Inés Torres Barañano (Univ. del País Vasco), Emilio Sanchis Arnal (Univ. Politècnica de València) y Fernando García Granada (Univ. Politècnica de València). La calificación obtenida fue de Sobresaliente Cum Laude por unanimidad.

Palabras clave: Gestión de Diálogo, Modelos Estadísticos, Simulación de usuarios, Adaptación, Sistemas de Diálogo

Abstract: PhD Thesis in Computer Science written by David Griol Barres under the supervision of Dr. Lluís Hurtado Oliver and Dr. Encarna Segarra Soriano (Univ. Politècnica of València). The author was examined on December 12th 2007 by the committee formed by Eduardo Lleida Solano (Univ. de Zaragoza), Javier Macías Guarasa (Univ. de Alcalá de Henares), María Inés Torres Barañano (Univ. del País Vasco), Emilio Sanchis Arnal (Univ. Politècnica de València) y Fernando García Granada (Univ. Politècnica de València). The grade obtained was Sobresaliente Cum Laude.

Keywords: Dialog Management, Statistical Models, User Simulation, Adaptation, Dialog Systems

1. *Introducción*

Un interés histórico dentro del campo de las Tecnologías del Habla ha sido utilizar estas tecnologías en aplicaciones reales, especialmente en aplicaciones que permitan a una persona utilizar su voz para obtener información mediante la interacción directa con una máquina o para controlar un determinado sistema. Un sistema de diálogo puede, de esta forma, entenderse como un sistema automático capaz de emular a un ser humano en un diálogo con otra persona, con el objetivo de que el sistema cumpla con una cierta tarea (normalmente suministrar una cierta información o llevar a cabo una determinada tarea).

El gestor del diálogo es un elemento central dentro de la arquitectura de un sistema de diálogo, dado el número de módulos con

los que interacciona y las tareas que debe llevar a cabo para decidir las acciones que dan respuesta a la intervención del usuario.

El objetivo principal de la tesis es el estudio y desarrollo de diferentes metodologías para la gestión del diálogo en sistemas de diálogo hablado. El principal reto planteado reside en el desarrollo de metodologías puramente estadísticas para la gestión del diálogo, basadas en el aprendizaje de un modelo a partir de un corpus de diálogos etiquetados. En este campo, se presentan diferentes aproximaciones para realizar la gestión, la mejora del modelo estadístico y la evaluación del sistema del diálogo.

Para la implementación práctica de estas metodologías, en el ámbito de una tarea específica, ha sido necesaria la adquisición y etiquetado de un corpus de diálogos. El hecho de disponer de un gran corpus de diálogos ha facilitado el aprendizaje y evaluación del mo-

* Trabajo parcialmente financiado por los proyectos TIN2005-08660-C04-02 y TIC2002-04103-C03-03.

delo de gestión desarrollado. Así mismo, se ha implementado un sistema de diálogo completo, que permite evaluar el funcionamiento práctico de las metodologías de gestión en condiciones reales de uso.

Para evaluar las técnicas de gestión del diálogo se proponen diferentes aproximaciones: la evaluación mediante usuarios reales; la evaluación con el corpus adquirido, en el cual se han definido unas particiones de entrenamiento y prueba; y la utilización de técnicas de simulación de usuarios. El simulador de usuario desarrollado permite modelizar de forma estadística el proceso completo del diálogo. En la aproximación que se presenta, tanto la obtención de la respuesta del sistema como la generación del turno de usuario se modelizan como un problema de clasificación, para el que se codifica como entrada un conjunto de variables que representan el estado actual del diálogo y como resultado de la clasificación se obtienen las probabilidades de seleccionar cada una de las respuestas (secuencia de actos de diálogo) definidas respectivamente para el usuario y el sistema.

A partir de los diálogos generados mediante el uso de este módulo de simulación se ha ampliado y mejorado el corpus adquirido inicialmente. Además se presentan diferentes técnicas para la generación automática de diálogos, que facilitan la obtención automática de un corpus etiquetado de diálogos y el posterior aprendizaje de un gestor de diálogo.

Los trabajos desarrollados se engloban en el marco del proyecto DIHANA, cuyo principal objetivo fue el desarrollo de un sistema de diálogo para el acceso a un sistema de diálogo mediante el habla espontánea. La tarea definida para el proyecto fue el acceso vocal a un sistema que proporciona información sobre trayectos en tren de recorrido nacional.

En último lugar, las metodologías propuestas en DIHANA para la gestión del diálogo se han adaptado para desarrollar un gestor de diálogo en el ámbito del proyecto EDECÁN. Se describe la adaptación realizada y la evaluación de un gestor desarrollado para un sistema de diálogo que facilita la reserva de instalaciones deportivas.

Adicionalmente, se presentan diferentes metodologías basadas en reglas para la gestión del diálogo, así como distintas aproximaciones para el desarrollo de generadores de respuestas en lenguaje natural.

De este modo, las líneas de investigación principales que se definieron para la tesis doctoral se materializaron en los siguientes objetivos:

1. Estudio y desarrollo de diferentes metodologías estadísticas para el desarrollo de gestores de diálogo.
2. Estudio e implementación de diferentes metodologías para la evaluación de sistemas de diálogo.
3. Estudio y desarrollo de diferentes modelos para la simulación de usuarios.
4. Definición de metodologías que permitan la estandarización de los sistemas de diálogo y su adaptación a diferentes tareas.

2. Estructura de la tesis

En cuanto a la estructura del documento, la tesis está comprendida por un total de diez capítulos. El capítulo primero presenta los objetivos y el contexto en el que se enmarca la tesis. El capítulo segundo aborda de manera más detallada el estado de arte relativo a los sistemas de diálogo hablado. Los capítulos tercero y cuarto se dedican a la descripción de la tarea DIHANA y de las características principales del sistema de diálogo implementado para este proyecto. El capítulo quinto presenta dos aproximaciones basadas en reglas para la gestión de diálogo.

El capítulo sexto describe el núcleo central del trabajo desarrollado en el marco de la tesis: el desarrollo de modelos estadísticos para la gestión del diálogo. El capítulo séptimo describe diferentes técnicas y medidas para la evaluación de sistemas de diálogo, mostrándose los resultados obtenidos en la evaluación de los gestores de diálogo desarrollados. El capítulo octavo presenta el simulador de usuario desarrollado para evaluar y mejorar el comportamiento del gestor estadístico. El capítulo noveno se dedica al estudio de la adaptación de las metodologías de gestión propuestas para afrontar nuevas tareas. Completan la tesis, las conclusiones del trabajo y una serie de anexos en los que se amplía con mayor detalle la información presentada en los diferentes capítulos.

La tesis puede consultarse en el apartado de Investigación del website del Departamento de Sistemas Informáticos y Computación de la UPV (www.dsic.upv.es).