

# Asistentes Virtuales en Lenguaje Natural

## Claves para la Evaluación de la Tecnología

Junio 2009



## ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2. NATURAL LANGUAGE ASSISTANT: Una propuesta innovadora, robusta y solvente.....	3
3. FLEXIBILIDAD INTEGRADA y COHERENTE: Acceso a la información, al conocimiento y diálogo.....	5
4. ARQUITECTURA MULTICAPA Y MODULAR .....	8
5. REQUISITOS TECNOLÓGICOS.....	11
6. CLAVES PARA LA EVALUACIÓN DE ASISTENTES VIRTUALES.....	14



## 1. RESUMEN EJECUTIVO

¿Qué es un asistente virtual?, y más específicamente, ¿qué es y qué debe hacer un asistente virtual que realmente pretende ayudar a un usuario en sus relaciones con un organismo o institución? Evidentemente, para ser accesible, el asistente virtual debe permitir el uso de lenguaje natural, pero no sólo permitir que el usuario escriba su consulta en lenguaje natural, sino ayudarlo, responderle, de forma colaborativa iniciando un diálogo que puede ser más o menos complejo según las necesidades del usuario.

Este documento pretende analizar estas preguntas, y sobre todo ofrecer una lista relativamente rica y esclarecedora de criterios o claves que ayuden a evaluar esta tecnología, incipiente y poco conocida (sobre todo desde un punto de vista técnico y funcional).

Para ello, a lo largo de las siguientes secciones se analizan distintos factores relativos a esta tecnología en general y a la solución Natural Language Assistant desarrollada por Natural Language (Infinity – a VocalCom company). Se analizan tanto la necesidad de garantizar un acceso flexible y coherente a distintas fuentes de información, como la necesidad de disponer de una arquitectura robusta desde el punto de vista del diseño del asistente virtual (en concreto una arquitectura multicapa). Por otro lado se abordan los condicionantes de orden más técnico que impactan en el diseño, instalación y mantenimiento de un asistente virtual, que van desde la seguridad del sistema hasta la eficiencia, robustez o escalabilidad, pasando por la consideración de los costes ocultos o el impacto en la propia instalación.

Finalmente, el documento finaliza con una lista de criterios o claves de evaluación de tecnologías de asistentes virtuales. Se trata de una lista de preguntas, que aunque no exhaustiva sí pretende cubrir los principales puntos. Si usted está pensando instalar o adquirir un asistente virtual, quizás le interese hacerle esta serie de preguntas a todos los proveedores de tecnología.

## 2. NATURAL LANGUAGE ASSISTANT: Una propuesta innovadora, robusta y solvente

La noción de “Asistente Virtual” es un término relativamente reciente en los ámbitos tanto comercial como tecnológico, y se pueden encontrar distintas aproximaciones al mismo, bastante dispares entre sí. Desde enfoques para los cuales un asistente virtual es un agente u operador deslocalizado, es decir una persona que recibe las consultas de los usuarios de un organismo e institución y las contesta directamente. Hasta enfoques para los cuales un asistente virtual es poco más que un buscador web, posiblemente enriquecido con



mecanismos de búsqueda avanzada. Entre estos dos extremos, hay todo un abanico de aproximaciones, enfoques y tecnologías.

Para Natural Language, un Asistente Virtual no debe ser contemplado como una herramienta sino como un entorno completo que permita la interacción natural, flexible, colaborativa e inteligente con los usuarios. En este sentido es necesario analizar múltiples criterios relacionados con el diseño, instalación y uso de un asistente virtual:

- funcionalidad (qué y cómo puede operar el asistente virtual);
- arquitectura informática que subyace tras la tecnología;
- mecanismos de conectividad del asistente para integrarse en la propia lógica de negocio del organismo donde se quiere usar;
- propiedades computacionales:
  - robustez del sistema,
  - escalabilidad,
  - eficiencia,
  - impacto en la instalación actual,
  - posibles costes ocultos derivados de su instalación,
  - seguridad, es decir, capacidad para implantar estrategias específicas de redundancia, fail-over, ...

Aprovechando la experiencia de Infinity, empresa líder en el mercado español de centros de contactación, así como la experiencia de José F. Quesada en tecnologías de Ingeniería del Lenguaje Natural, Natural Language ha creado una nueva generación de tecnología en el campo de la Ingeniería del Lenguaje Natural. Tras la incorporación de Infinity al grupo VocalCom, Natural Language ha pasado a formar parte de la primera empresa europea y una de las principales a nivel mundial en el sector de los centros de contactación.

Como resultado, Natural Language ofrece una propuesta tecnológica y funcionalmente innovadora, que ya están estudiando consultoras de tecnología a nivel internacional, como puede ser Gartner, la principal consultora en análisis de tecnología, que tras haber detectado la potencia y capacidad de la propuesta tecnológica de Natural Language, ha firmado un contrato de asesoría.

Por otro lado, es una propuesta sólida y solvente, que ha pasado rápidamente desde una proyección nacional en el mercado español hasta un mercado internacional apoyado en la capacidad de VocalCom, presente en 37 países. Una solvencia que ya ha detectado el propio mercado, y que ha propiciado estrategias, propuestas o proyectos de colaboración a nivel de desarrollo con las principales empresas del sector, tales como Everis, IBM, Accenture, Indra, Thales, Dominion, Sopra, ...



Entre las posibilidades que permite la tecnología desarrollada por Natural Language se encuentra su aplicación al campo de los Asistentes Virtuales. En este sentido nuestra propuesta no es una mera copia, reutilización o reflejo de las aproximaciones actuales, sino una nueva forma de entender esta tecnología.

Este documento analiza los requisitos que debe cumplir un verdadero asistente virtual a la vez que describe los principales criterios que se deben tener en cuenta para llevar a cabo su evaluación.

### **3. FLEXIBILIDAD INTEGRADA y COHERENTE: Acceso a la información, al conocimiento y diálogo**

Un asistente virtual debe ser un interfaz funcionalmente completo que debe aportar un punto único de acceso a múltiples componentes, funciones, información, etc. del organismo o institución correspondiente. Ahora bien, ¿cuáles son las fuentes de información, o los sistemas que almacenan y manipulan dicha información? Si analizamos la situación actual, podemos observar que existen distintos perfiles o tipos para dichas fuentes de información.

Por un lado, los organismos cuentan con numerosos e inmensos portales web, que habitualmente almacenan una enorme cantidad de información desestructurada. En este sentido un asistente virtual debería ser capaz de convertirse en un buscador inteligente de información en dicho espacio web. Pero el peligro está en reducir el asistente a un interfaz para un buscador, aunque dicho buscador tenga capacidades avanzadas de búsquedas (basadas habitualmente en combinaciones de operadores lógicos aplicados a palabras claves). Por tanto, *un asistente virtual debe tener capacidad para analizar y cubrir un espacio web de referencia, superando el modelo funcional de un mero buscador web.*

En segundo lugar, los organismos cuentan con mucho conocimiento funcional u operativo que aunque no está totalmente estructurado como pudiera ser una base de datos, tampoco está totalmente desestructurado como pudiera ser un portal web. Este conocimiento semiestructurado es en muchos casos la experiencia corporativa. El asistente virtual debería ser capaz de incluir las estrategias para poder representar y manipular dicho conocimiento y poder usarlo en sus interacciones con sus usuarios. En este sentido, *un asistente virtual debe incorporar la capacidad para representación y razonamiento sobre conocimiento.*

Además, muchas de las funciones de un organismo se basan en ofrecer información a sus usuarios (cuál es el plazo para presentar una solicitud, qué precio tiene un billete para un viaje, cómo se hace una transferencia, ...) y también en ejecutar tareas (permitir presentar la solicitud, comprar el billete o realizar la transferencia). Por tanto, *un asistente virtual debe ser*



*capaz de interactuar con los sistemas de información estructurados tanto para solicitar información como para ejecutar acciones sobre el mismo.*

Para lograr un modelo funcionalmente flexible pero a la vez integrado y coherente para acceder y usar todos estos tipos de fuentes de conocimiento, Natural Language Assistant está basado en un nuevo enfoque totalmente original, que no existe en ninguna otra tecnología del mercado, que integra simultáneamente tres estrategias o niveles: *Topic Level*, *Knowledge Level* y *Dialogue Level*.

## **Topic Level**

Natural Language ha desarrollado las tecnologías NLWebSpider y NLTopicMap.

NLWebSpider permite analizar un espacio web desde el punto de vista del lenguaje natural. No es un indexador de portales web, sino un analizador del contenido de un espacio web, que permite estructurar y organizar la información contenida en el mismo. Por ello, NLWebSpider se apoya en el sistema NLTopicMap. Este último incorpora la tecnología de topic maps (un modelo que mejora las capacidades de las ontologías y redes semánticas) al mundo del lenguaje natural.

En este sentido, esta tecnología permite representar la idea de que un coche es similar a un automóvil (como una relación trivial de sinonimia), pero a su vez este tópico (coche o automovil) es un miembro (mediante relación de inclusión) del tópico vehículo. Pero además el tópico vehículo se puede vincular con otros tópicos relacionados con operaciones tales como comprar, vender, alquilar, etc.

Como resultado de la integración de NLWebSpider y NLTopicMap aparece una primera capa funcional de Natural Language Assistant que permite acceder y explorar espacios web basados en información desestructurada.

## **Knowledge Level**

Hay mucho conocimiento semiestructurado que en ocasiones ni siquiera está explícito en documentos, sino que es parte de lo que podríamos llamar conocimiento implícito de la organización, y que en otras ocasiones está disperso, bien debido a la estructuración funcional del organismos (distintos departamentos que tienen que ver con un procedimiento) o al origen y acumulación progresiva de dicho conocimiento (hubo una primera versión que se ha ido corrigiendo y mejorando).



No obstante, el usuario ignora estas restricciones y por tanto el asistente debe asumir el reto de ofrecer una visión única y coherente de toda esa información. En definitiva, se trata de abordar un problema clásico de la Inteligencia Artificial (la representación y el razonamiento sobre conocimiento), y a su vez integrar la solución a dicho problema en el contexto del uso del lenguaje natural.

La tecnología NLKnowMap permite llevar a cabo dicha representación y razonamiento. Otras empresas han apostado por lo que podríamos denominar patrones sintácticos o preguntas frecuentes. Ante su detección el sistema genera una respuesta a modo de evento disparado. No obstante, la riqueza y flexibilidad del lenguaje natural complica enormemente esta alternativa.

La propuesta de Natural Language no se basa en patrones léxicos (palabras clave o keywords) o patrones sintácticos, sino en la comprensión semántica, en la obtención del significado de la frase del usuario. Esto, junto con la capacidad de representación y razonamiento de NLKnowMap, permite obtener una solución completa a este problema.

## ***Dialogue Level***

En muy pocas ocasiones, una conversación finaliza con la primera frase. Y éste es el gran error y limitación de prácticamente todos los asistentes virtuales actuales. No hay conversación, no hay diálogo, no hay acumulación de conocimiento, no hay estrategias colaborativas durante el mismo. Es decir, el asistente se implementa como un buscador, con algunas mejoras como pueden ser la utilización de slots (campos que rellenan con palabras clave, como puede ser la identificación del usuario), pero no hay un verdadero diálogo que permita aclaraciones, ayudas, etc.

El núcleo de la tecnología de Natural Language es un sistema completo de comprensión del lenguaje natural y gestión del diálogo. Este modelo está una arquitectura totalmente original, innovadora y exclusiva: utilización de modelos semánticos sobre estructuras Semic. Fases de comprensión, y gestión del diálogo organizado como modelos de Merging, Raising, Thought, Delivering y Phrasing, lo que permite replicar las principales estrategias cognitivas del cerebro humano.

Por otro lado, este nivel de diálogo tiene así mismo capacidad para generar enlaces a páginas relevantes durante una conversación. Estos enlaces pueden configurarse atendiendo a distintos criterios, y entre ellos se encuentran la propia lógica de la conversación. Es decir, si en mi conversación estoy pidiendo información sobre un vuelo a París, el sistema me puede ofrecer enlaces relacionados con el aeropuerto de destino, si el vuelo va a ser en navidades, me puede ofrecer ofertas de hoteles, alquiler de coches, etc.



para dichas fechas. Si por otro lado, voy a pedir una cita previa, y al darle la identificación del paciente puede conocer la edad del mismo, puede ofrecer enlaces directos al programa de vacunación antigripal dependiendo de si es una persona mayor y la época del año en que estemos. Puede dar enlaces prioritarios atendiendo simplemente a cuestiones estacionales (una promoción asociada a una campaña publicitaria, o información sanitaria relevante ante una ola de frío o de calor).

### ***Coherencia e integración***

Y finalmente un punto especialmente importante. Los tres niveles descritos (Topic, Knowledge y Dialogue) no son tres componentes aislados o desconectados. El asistente virtual de Natural Language integra en una única estrategia de interacción con el usuario las capacidades que le ofrecen todos esos modelos.

## **4. ARQUITECTURA MULTICAPA Y MODULAR**

De la sección anterior se desprende que un asistente virtual es una especie de “cerebro informático” muy especializado en las áreas de comprensión del lenguaje natural, y de razonamiento sobre conocimiento. Ahora bien, esta tecnología debe operar e integrarse en un entorno de explotación que impone fuertes requisitos de conectividad.

Es importante tener en cuenta hasta qué punto la incorporación del asistente virtual puede ser compatible o no con el entorno actual de explotación del organismo en cuestión, es decir, si el modelo de funcionamiento del asistente le exige hacer modificaciones en el back-office.

La mayoría de los asistentes virtuales tienen una arquitectura monolítica que dificulta enormemente el mantenimiento evolutivo de la solución completa. Es necesario considerar que el asistente virtual debe evolucionar junto con las fuentes de información, ya que cualquier desfase en este sentido convertirá al asistente en una herramienta no solo inútil sino peligrosa al poder ofrecer información incorrecta.

Por tanto, es importante analizar como se integra el asistente en el entorno de explotación y cómo su funcionalidad puede evolucionar.

Natural Language Assistant se ha creado partiendo de una arquitectura modular en su diseño funcional, que nos permite verlo como una arquitectura multicapa, que distingue las siguientes capas:



## **Capa de Acceso a Datos**

El módulo NLTalkDPA (Data Provider Agent) permite integrar todo el núcleo del sistema de comprensión y gestión del diálogo con las fuentes de información exterior mediante el uso de Servicios Web sobre XML. Utilizando este estándar se consigue que los cambios en las fuentes de información no impacten en el diseño del sistema. Por ejemplo, un cambio de un gestor de bases de datos, de sistema operativo, etc., únicamente supondrá modificar la parametrización de NLTalkDPA.

## **Capa de Lógica de Negocio**

La lógica de negocio en este escenario lo constituye la gestión y el control del diálogo, de las conversaciones o interacciones con los usuarios.

El módulo NLTalkEngine de esta capa incorpora la inteligencia y la capacidad para comprender el lenguaje, establecer diálogos, y generar respuestas en lenguaje natural. TalkEngine es un motor multilingüe, que implementa una arquitectura concurrente. De esta forma, un mismo NLTalkEngine puede estar respondiendo simultáneamente a miles de diálogos (basándose en técnicas de optimización en la gestión de la memoria), pudiendo ser cada uno de ellos en distintos idiomas, e incluso permitiendo el cambio de idioma durante un mismo diálogo.

La utilización de lenguaje hablado requiere incorporar componentes específicos para el reconocimiento y síntesis de voz. NLTalkASR es un sistema de reconocimiento de voz propio de Natural Language, totalmente integrado con NLTalkEngine. Esta integración permite aumentar sensiblemente los porcentajes de comprensión del lenguaje hablado. Por otro lado, NLTalkTTS es un wrapper de acceso a los sistemas de síntesis de voz.

El módulo NLTalkManager ofrece una abstracción de la funcionalidad de NLTalkEngine y la pone a disposición de distintos canales de acceso. De esta forma se consigue la multicanalidad totalmente integrada y coherente: el mismo núcleo (NLTalkEngine) puede operar sobre distintos canales de acceso: web, teléfono, sms, email, etc.

También situado en esta capa, el módulo NLTalkReport registra todas las operaciones realizadas en el sistema. Este módulo nos permite analizar el comportamiento del sistema, obtener informes operativos, qué ha hecho el sistema, cómo y cuándo. Implementa así mismo un modelo de gestión del diálogo basado en finales transaccionales, finales operativos y estrategias de diálogo. Y además permite obtener un cuadro de control que se introduce en el negocio del organismos. Es decir, permite obtener informes no sólo operativos sino funcionales. Por ejemplo, si estamos en el contexto de una compañía aérea,



no sólo podemos ver cada una de las conversaciones realizadas con el sistema, o los informes de acceso por franjas horarias, diarias, semanales, mensuales, informes de contraste, etc., sino que además podemos obtener informes funcionales: por ejemplo, ante una campaña publicitaria para un nuevo trayecto podríamos consultar cuántas consultas se están recibiendo para dicha ruta y para qué fechas se solicitan más vuelos.

Desde el punto de vista de su explotación, un asistente virtual no se acaba en el momento de instalarse. Muy al contrario, un asistente virtual requiere un exhaustivo control de su funcionamiento. Habrá cambios de versiones, mejoras, modificaciones correctivas y evolutivas en el entorno con el que se integra, cambios debidos a los patrones de uso y demanda del asistente. Es necesario por tanto contar con una potente herramienta de monitorización y administración del sistema. NLTalkAdmin permite controlar en tiempo real todo lo que está sucediendo en el asistente virtual. En función de los requerimientos funcionales, un asistente puede requerir distintos componentes informáticos (servidores hardware, sistemas de bases de datos, otros componentes relacionados como servidores web, servidores de aplicaciones, etc.). NLTalkAdmin permite llevar a cabo operaciones de gestión durante la explotación del asistente virtual. Es posible por ejemplo modificar el número de líneas de atención debido a un pico de demanda (en el caso de una incidencia en el organismo o institución, etc.).

Por otro lado, es posible llevar a cabo actualizaciones del sistema sin necesidad de parar y arrancar. Consideremos un sistema de atención a usuarios o clientes que tiene que tener disponibilidad 24x7. Hacer un cambio debido a una nueva distribución de la aplicación que por ejemplo incorpora nuevas funcionalidades se puede hacer sin detener en ningún momento el asistente virtual. NLTalkAdmin permite hacer operaciones de Update y de forma progresiva ir incorporando todas las líneas de diálogo a la nueva versión.

### ***Capa de Acceso a Servicios o Multicanalidad***

La funcionalidad que ofrecen los módulos situados en la capa de lógica de negocio, la gestión y control del propio diálogo, pueden utilizarse desde distintos canales de acceso.

La capa de Acceso a Servicios de Natural Language permite por tanto diseñar una plataforma multicanal coherente y robusta.

NLTalkServer permite observar el sistema de gestión de diálogo como un conjunto de Servicios Web implementados SOAP sobre XML. De esta forma el acceso al sistema de diálogo se puede llevar a cabo desde un servidor de aplicaciones estándar, sin introducir ninguna limitación en la instalación del sistema ni en el interfaz del usuario.



Por otro lado, NLTalkPhone permite integrar el sistema de diálogo en el contexto de un sistema de atención telefónica, utilizando para ello el protocolo SIP.

La principal consecuencia es que una vez diseñado un sistema se pueden abordar nuevos canales de acceso de forma coherente y robusta. El núcleo de gestión y control del diálogo sigue siendo el mismo, y simplemente vamos añadiendo componentes o módulos en la capa de acceso a servicios.

### **Capa de Interfaz de Usuario**

Esta capa se encargará de permitir el acceso final del usuario al sistema. Realmente, cada organismo o institución puede decidir desarrollar sus propios interfaces de acceso a usuario, teniendo en cuenta que la capa de acceso a servicios vista previamente ofrece interfaces basadas en estándares de la industria.

En cualquier caso, los principales componentes de la capa de interfaz de usuario son el módulo NLTalkClient, un sistema diseñado en distintas tecnologías (Applet, Servlet, Ajax) que en definitiva permite acceder al sistema de diálogo directamente usando HTML sobre el protocolo HTTP, o bien sobre HTTPS cifrando con SSL.

En el mundo de la telefonía, la capa de interfaz de usuario es en este caso la propia centralita telefónica que reciba la llamada y la transfiere mediante SIP al componente NLTalkPhone.

## **5. REQUISITOS TECNOLÓGICOS**

### **Robustez**

Todos los componentes que constituyen la solución de Asistente Virtual de Natural Language han sido analizados de forma exhaustiva utilizando herramientas de control y monitorización.

Además, se dispone de un componente NLWorkBench que permite llevar a cabo pruebas masivas de estrés para evaluar el comportamiento del sistema antes de su puesta en producción.

Esta herramienta permite llevar a cabo simulaciones de escenarios reales a nivel de infraestructura hardware y de comunicaciones, usuarios, tipos de conversaciones, etc., y medir los tiempos y recursos consumidos por cada uno de los componentes.



## ***Eficiencia***

Natural Language Assistant está orientado a aplicaciones en tiempo real. Esta característica es especialmente importante, sobre todo si se tiene en cuenta la complejidad que supone llevar a cabo procesos de análisis léxico-morfológico, sintáctico, semántico, gestión del diálogo, razonamiento sobre conocimiento y generación del lenguaje natural.

En todas las aplicaciones desarrolladas con Natural Language Assistant, el tiempo de respuesta del motor de comprensión de lenguaje natural ha sido siempre inferior a 1 milisegundo, usando incluso un portátil, teniendo una horquilla de tiempos que oscila entre los 300 y los 800 microsegundos por frase. Es decir, desde que el sistema recibe la frase del usuario hasta que emite la respuesta transcurre menos de 1 milisegundo, sin necesidad de usar un hardware especialmente potente.

## ***Escalabilidad***

La eficiencia tiene realmente sentido analizada de forma conjunta con la escalabilidad. Es decir, podemos disponer de un sistema muy eficiente pero con grandes limitaciones de cobertura. Es decir, un sistema de diálogo puede ser eficiente pero requerir grandes inversiones en hardware para permitir su crecimiento.

Natural Language Assistant permite un nivel de escalabilidad total. De entrada, sobre un mismo ordenador (desde un PC de sobremesa hasta un servidor) permite un modelo de concurrencia masiva. De esta forma, en un portátil con una configuración media habitual (procesador Pentium IV a 3 Mhz, 512 MB de RAM, 80 GM de disco) se han conseguido hasta 2000 diálogos simultáneos y todos en tiempo real sobre un sistema de diálogo de complejidad media-alta. Este mismo sistema de diálogo, usado en un servidor Intel Xeon a 3.2 Mhz, 4 GB de RAM y 500 GM de disco, ha conseguido hasta 15.000 diálogos simultáneos también en tiempo real (es decir, con menos de un milisegundo como tiempo de respuesta).

Por otro lado, es posible integrar de forma simultánea y además hacer modificaciones en tiempo real de la configuración.



## ***Impacto en la instalación***

Una cuestión importante que se debe abordar en el momento de decidir una tecnología para un asistente virtual es analizar los cambios que puede suponer en la instalación actual.

La arquitectura multicapa de Natural Language Assistant con la incorporación de las capas de acceso a datos y acceso a servicios provee unos interfaces basados en protocolos y tecnologías estándar para acceder al sistema. Esto asegura lo que podemos denominar impacto cero o nulo sobre la instalación previa.

## ***Costes ocultos***

En primer lugar, un verdadero sistema de diálogo no puede estar orientado a consultas puntuales. Si fuese así, se convertiría en un buscador más o menos avanzado pero nada más. Es decir, un sistema de diálogo debe tener historia y memoria de la conversación mantenida con cada usuario. Esto supone que es necesario consumir recursos específicos por cada conversación, y por tanto se han de determinar qué infraestructura computacional requiere una instalación para responder a un número determinado de usuarios simultáneos.

Por tanto, y dependiendo de las propiedades relativas a eficiencia, robustez y escalabilidad de la solución es posible que el impacto en la infraestructura hardware pudiera ser superior al coste del propio asistente, y se deben evaluar estos costes ocultos que deberán medir el impacto ante el crecimiento del uso del sistema.

## ***Seguridad***

Un asistente virtual puede asumir funciones relacionadas con tareas de Administración Electrónica (por ejemplo, para ayudar en la solicitud de una ayuda), en tareas bancarias (para solicitar un préstamo o realizar una transferencia), o en otros sectores pudiendo por ejemplo desde permitir la compra de entradas para un espectáculo hasta billetes de transporte (avión, tren, etc.).

Mientras que se esté usando un sistema de este tipo, ¿qué ocurre si cualquiera de los componentes que intervienen (líneas de comunicación, servidores hardware, discos, etc.) se estropea, se rompe, etc.?

En los últimos años, y vinculadas sobre todo a la proliferación de servicios 24x7 han aparecido soluciones genéricas para aumentar los niveles de seguridad informática, pero un



asistente virtual es una aplicación lógica que no se puede reducir a una estrategia de recuperación hardware.

Natural Language Assistant cuenta con un módulo específico, NLTalkCluster que implementa estrategias de redundancia total y fail-over en tiempo real.

## 6. CLAVES PARA LA EVALUACIÓN DE ASISTENTES VIRTUALES

- ¿Cómo se conecta el asistente virtual con el espacio web que definen el portal o portales web de referencia? ¿Utiliza por detrás un buscador web? ¿Qué buscador web es? ¿Dicho buscador tiene capacidades específicas para abordar problemas de lenguaje natural? ¿O se trata de un buscador estándar al que el asistente le pasa las palabras clave detectadas?

*Natural Language Assistant puede conectarse con buscadores estándar del mercado, pero permite además usar su estrategia nativa de exploración de espacios web (NLWebSpider) para su análisis desde el punto de vista de su uso en lenguaje natural.*

- ¿Qué tipo de relaciones semánticas permite establecer el motor de análisis del lenguaje natural para ayudar al usuario en la búsqueda a través del espacio web? Además de sinónimos entre palabras, operación trivial, ¿qué otras conexiones o relaciones semánticas de más alto nivel se permiten?

*Natural Language Assistant dispone del módulo NLTopicMap que permite definir relaciones semánticas utilizando el modelo más actual en esta línea de investigación: los topic maps. Además, ambos módulos, NLWebSpider y NLTopicMap, están integrados con el motor de comprensión de lenguaje natural.*

- ¿Es posible representar conocimiento en el asistente virtual y razonar sobre el mismo? ¿O más bien trata el asistente de captar un patrón de palabras (mediante key-word spotting) y vincular enlaces estáticos o por búsqueda a una serie de documentos? ¿Permite asociar modelos de conocimiento a construcciones semánticas?

*Natural Language Assistant dispone del módulo NLKnowMap que permite construir modelos semánticos de conocimiento, y estos modelos asociarlos con el conocimiento correspondiente existente en la organización, de forma que la respuesta del asistente tenga en cuenta dicho conocimiento.*



- ¿Existe tras el asistente virtual realmente un gestor de diálogo? Si no existe, realmente no debería ser considerado un asistente virtual, sino un mero buscador más o menos potente, pero nada más. Y si existe dicho gestor de diálogo, ¿qué potencia tiene? ¿qué operaciones puede realizar?

***Natural Language Assistant es una de las varias líneas de aplicación o soluciones desarrolladas por Natural Language. Todas ellas comparten el núcleo de comprensión del lenguaje natural, gestión del diálogo y generación de respuestas en lenguaje natural, así mismo integrando estrategias específicas de reconocimiento de voz y síntesis del habla.***

- ¿Cómo se generan los enlaces correspondientes a una consulta o incluso al momento concreto dentro de una consulta o aclaración del usuario? ¿Qué estrategias se pueden definir a un nivel global para dirigir este proceso? ¿Se puede hacer que el sistema elija los enlaces teniendo en cuenta la misma comprensión semántica de la frase del usuario?

***Natural Language Assistant incorpora distintas estrategias configurables y parametrizables. En primer lugar, pone en funcionamiento simultáneo logrando la coherencia global de los tres niveles de colaboración: Topic, Knowledge y Dialogue Levels. En segundo lugar, incorpora estrategias de muy alto nivel para la generación de enlaces vinculados al propio conocimiento obtenido durante el diálogo.***

- ¿Sobre qué metodología o arquitectura tecnológica está desarrollado el asistente virtual? ¿Existe realmente una metodología sólida tras el mismo, o es un entorno monolítico que dificulta gravemente la conectividad del asistente virtual con el resto de componentes? En un escenario real, todos los componentes de una instalación están sometidos a procesos constantes de mantenimiento (correctivo, evolutivo, etc.). ¿Cómo impactarán estos mantenimientos en la conectividad y funcionalidad del asistente virtual?

***Natural Language Assistant utiliza una arquitectura modular que se puede organizar en una serie de capas: capa de acceso a datos, capa de lógica de negocio, capa de acceso a servicios o multicanalidad, y capa de interfaz de usuario. Esta metodología permite modularizar, aislar y mejorar la instalación, integración y mantenimiento del asistente virtual, y sobre todo de los componentes funcionales que lo rodean.***



- ¿Cómo accede el asistente virtual a sus fuentes de datos y a los sistemas de información sobre los que debe operar? No sólo hay que considerar la visión que tiene el sistema de un espacio web, sino así mismo de los sistemas de información del back-office del organismo o institución (tales como bases de datos, ...). ¿Hay algún componente modularizado que asegure la independencia de esta conectividad?

***La Capa de Acceso a Datos de Natural Language Assistant cuenta con el módulo NLTalkDPA (Data Provider Agent), construido mediante Servicios Web sobre XML. En definitiva, un estándar de la tecnología actual que garantiza la independencia total respecto a los sistemas de información necesarios para conectar el asistente virtual.***

- ¿Cuenta el asistente virtual con un motor de ejecución concurrente? ¿Qué ocurre si tenemos N usuarios conectados al asistente virtual? ¿Dispone el asistente virtual de estrategias de gestión de memoria optimizadas para el lenguaje natural que aseguren la compartición de recursos? ¿Cada uno de los diálogos se ejecuta en un proceso o incluso en un hilo diferente, colapsando por tanto la capacidad de simultaneidad?

***NLTalkEngine, el principal motor de comprensión de lenguaje natural, gestión del diálogo y generación de respuestas, desarrollado por José F. Quesada y que supera actualmente las 600.000 líneas de código fuente, se ha desarrollado en ANSI C, implementando estrategias totalmente innovadoras para gestión de memoria simbólica, compartición de recursos en memoria y motor de concurrencia específico.***

- ¿Cómo se puede incorporar la capacidad de reconocimiento de voz al asistente virtual? La estrategia más simple se basa en el uso del reconocedor como un mero transcriptor, y el resultado, ya escrito, se pasa al asistente virtual. Esta aproximación es relativamente fácil, pero realmente no tiene motivación. Realmente se puede ilustrar esta estrategia dibujando un oído y un cerebro conectados por un API en el que el oído, totalmente desconectado del cerebro, le comunica la lista de palabras con mayor probabilidad acústica.

***NLTalkASR es una tecnología de reconocimiento de voz propia de Natural Language y totalmente integrada con el sistema NLTalkEngine. De hecho, NLTalkASR no es un módulo separado de NLTalkEngine sino una función más, al igual que el análisis léxico-morfológico, la corrección ortográfica o las estrategias de diálogo forman parte de NLTalkEngine.***



- ¿Dónde y cómo almacena el sistema todas las interacciones, conversaciones, etc., que se realizan con el mismo? ¿Existe un punto único de almacenamiento de esta información que integre incluso los distintos canales de acceso? ¿La información se almacena atendiendo a criterios de análisis propios de un centro de contactación? ¿Está dicha información enriquecida con el resultado de la propia comprensión semántica del asistente virtual?

*El módulo NLTalkReport permite registrar y almacenar en un sistema de bases de datos todas las interacciones realizadas por el asistente, desde las frases introducidas por los usuarios hasta las respuestas y enlaces del sistema, e incluso qué enlaces han sido seleccionados por los usuarios.*

*Dicha información se estructura atendiendo al modelo de gestión de un centro de contactación: teniendo en cuenta el acceso (registro único mediante código de transacción), servicio al que accede el usuario, lenguaje en el que habla, final transaccional, finales operativos y estrategias de diálogo.*

*E incluso relaciona todo este modelo de información con la comprensión semántica obtenida de las frases del usuario.*

*El resultado es un verdadero cuadro de control directivo desde el que se pueden obtener informes exhaustivos del comportamiento del sistema y de las tendencias en su uso.*

- ¿Cómo se puede administrar y gestionar el asistente virtual? ¿Es posible monitorizar, gestionar y modificar en tiempo real todo lo que está ocurriendo en el sistema, cambiando incluso hasta la versión del asistente virtual sin necesidad de parar el servicio?

*NLTalkAdmin es el módulo de Natural Language Assistant que permite realizar todas estas operaciones sin impactar en el nivel de calidad del servicio. Y sobre todo, permite abordar instalaciones de cualquier nivel de criticidad, orientadas a dar un servicio 24x7.*

- ¿Qué estrategia utiliza la tecnología sobre la que está diseñado el asistente virtual para permitir multicanalidad? ¿O simplemente el sistema no permite multicanalidad? ¿O bien la multicanalidad es una mera simulación funcional?

*Natural Language Assistant diferencia una capa de Acceso a Servicios o Capa de Multicanalidad. En esta capa se encuentran los módulos NLTalkServer, encargado de enlazar el núcleo de gestión y control del diálogo con el mundo web, permitiendo de esta forma el diseño de asistentes virtuales para su uso en el entorno Web. Por su parte, NLTalkPhone permite enlazar el núcleo con el mundo de la telefonía,*



**asegurando que el asistente se pueda usar mediante llamadas telefónicas.**

- Una parte importante del asistente virtual viene dado por su capacidad de conectividad y usabilidad. ¿Cuenta para ello la tecnología del asistente virtual con una plataforma consistente en el ámbito del interfaz de usuario? ¿Qué estrategias de optimización y seguridad se han implantado a este nivel?

***La arquitectura multicapa de Natural Language Assistant cuenta con una capa aislada especializada en el Interfaz final de Usuario. En este caso, el módulo NLTalkClient permite aplicar distintas tecnologías para acceder al sistema a través de NLTalkServer. Para ello se pueden usar distintas tecnologías, ya que en definitiva la integración se realiza mediante el uso de XML sobre SOAP (Servicios Web). En concreto, NLTalkClient permite el uso de tecnología Ajax, y como resultado la usabilidad del sistema desde el punto de vista del usuario mejora sustancialmente ya que toda el intercambio de información se realiza usando HTML sobre HTTP, permitiendo incluso el uso de encriptación SSL sobre HTTPS.***

- Eficiencia: ¿cuáles son los tiempos medios de ejecución de una tarea por parte del asistente virtual? Si realmente hay análisis léxico-morfológico, con corrección ortográfica, análisis sintáctico, semántico, gestión del diálogo y generación de respuestas, ¿cuáles son los tiempos de ejecución de estos módulos y cómo impacta el tamaño de la frase del usuario en los tiempos de respuesta?

***Natural Language Assistant permite respuestas en tiempo real: en concreto permite realizar todas las operaciones descritas en menos de 1 milisegundo por frase, y sin que haya impacto sustancial debido al tamaño de la frase del usuario.***

- Escalabilidad e impacto en la instalación: ¿cuántos diálogos simultáneos se pueden obtener en un mismo servidor? Y por otro lado, ¿cómo influye el crecimiento de las necesidades en los requerimientos hardware, etc. de la infraestructura necesaria para el asistente? Lo que a su vez nos lleva a preguntarnos por costes ocultos adicionales que pudiese requerir la ampliación del sistema.

***Para responder a esta cuestión en Natural Language Assistant basta únicamente con mostrar los resultados de pruebas de estrés reales: en un portátil con una configuración media habitual (procesador Pentium IV a 3 Mhz, 512 MB de RAM, 80 GM de disco) se han conseguido hasta 2000 diálogos simultáneos y todos en tiempo real sobre un sistema de diálogo de complejidad media-alta. Este mismo sistema de diálogo, usado en un servidor Intel Xeon a 3.2 Mhz, 4 GB de***



***RAM y 500 GM de disco, ha conseguido hasta 15.000 diálogos simultáneos también en tiempo real (es decir, con menos de un milisegundo como tiempo de respuesta).***

- Seguridad: ¿qué estándares respecto a seguridad cumple el asistente virtual?

***El módulo NLTalkCluster incorpora los requisitos más exigentes respecto a seguridad. En concreto permite abordar hasta aplicaciones de máxima criticidad en escenarios de ejecución 24x7, permitiendo funciones tales como fail-over, desconexión en caliente de componentes (sustitución o reparación de servidores, por ejemplo), balanceo de carga, y en definitiva, asegura la no pérdida de información.***





[www.naturalanguage.es](http://www.naturalanguage.es)