

Universidad Nacional
de La
Matanza

Departamento: Humanidades y Ciencias Sociales

Proyecto: "Conceptualización Social e Implementación de
un Agente Inteligente de Software" (A.I.S.)

Código del Proyecto: 55/A054

Director del Proyecto:
Dr. Grana Roberto Carlos

Investigadores miembros del equipo:
Ing. Hernandez Carlos A.
Ing. Fossatti Jorge
Ing. Di Lorenzo Roberto C.

Periodo: 1999 - 2001

Contenido: Informe final

INDICE TEMATICO DE CONTENIDOS.

Capítulo I.- Antecedentes en el Uso de Agentes Inteligentes de Software (A.I.S.)

- I.1 Diseño de agentes de software de abajo hacia arriba (Bottom-up Design of Software Agents, primera parte).
- I.2 Objetivo del Trabajo.
- I.3 Metodología.
- I.4 Bottom-Up:
 - Aportes.
 - Aspectos de calidad.
 - Dificultades encontradas.
 - Cuestiones a resolver.
 - Comentarios de los autores.
 - Conclusión.
- I.5 Programas inteligentes:
 - Objetivo del trabajo.
 - Aportes.
 - Vida artificial.
 - Cuestiones a resolver.
 - Comentarios de la autora.
 - Conclusión.
- I.6 Aplicaciones comerciales:
 - Objetivo del trabajo.
 - Aportes.
 - Cuestiones a resolver.
 - Conclusión.
- I.7 Agentes dedicados a la búsqueda de información:
 - MIT Media Lab.
 - Programa de investigación en agentes.
- I.8 Letizia.
- I.9 Agent-mediated Electronic Commerce (AmEC).
- I.10 Amalthea.
- I.11 Butterfly.
- I.12 Collaborative Ontology Development.
- I.13 Experta Finare.
- I.14 Footprints.
- I.15 Friend of a Friend Finder.
- I.16 Kasbah.
- I.17 Let's Browse.
- I.18 Market Maker.
- I.19 Mobile Agent for Routing Discovery.
- I.20 PDA@Shop.
- I.21 Remembrance Agents.
- I.22 Strum.
- I.23 Tete-a-Tete.
- I.24 Trafficopter.

I.25 Venta.

I.26 Aplicación de agentes en el área de telecomunicaciones:

- Descripción de agentes desarrollados.
- Desarrollo de agentes colaborativos.

I.27 Composición de los agentes.

I.28 Entorno ZEUS.

I.29 Agentes personales.

I.30 Agentes de información y agentes móviles.

I.31 Conclusiones preliminares.

Capítulo II.- Requerimientos de los Actores Involucrados en las Distintas Fases de Desarrollo de los A.I.S.

II.1 Tendencias pasadas y presentes en el desarrollo de "agentes" (A.I.S. segunda parte).

II.2 Computadoras vs. "técnicas de agentes".

II.3 Los "usuarios".

II.4 "Los proveedores y desarrolladores".

II.5 El Gobierno.

II.6 "Internet & el World Wide Web".

II.7 El futuro y el futuro cercano en las tendencias y desarrollos de agentes.

II.8 La técnica de agentes.

II.9 Revisión cronológica de expectativas y predicción de desarrollos.

II.10 Facilidad de uso.

II.11 Los proveedores y desarrolladores.

II.12 Quién desarrollará agentes y cómo serán ofrecidos?

II.13 Tipos de Agentes Ofrecidos.

II.14 Por qué razón serán Desarrollados y/o Ofrecidos los Agentes?

II.15 Conclusiones Generales.

Capítulo III.- Diseño de Agentes Inteligentes de Software.

III.1 Agentes inteligentes de software A.I.S. (tercera parte).

III.2 Diseño de agentes de software de abajo hacia arriba (segunda parte).

III.3 Objetivo pretendido.

III.4 Análisis de la metodología.

III.5 Aportes del programa.

III.6 Aspectos de calidad resultantes de la experiencia.

III.7 Dificultades encontradas.

III.8 Cuestiones a resolver.

III.9 Comentarios de cierre.

Capítulo IV.- Proceso de Prueba y Modificación.

IV.1 Agentes inteligentes de software (A.I.S. cuarta parte).

IV.2 Referencias de desarrollo.

IV.3 El estudio inicial.

IV.4 Resultados obtenidos (situación actual y metas futuras):

- Características particulares

IV.5 Conclusiones preliminares generales.

Tareas a cumplir durante la fase final del proyecto.

Introducción

El proyecto se encausa hacia el estudio y desarrollo de Agentes Inteligentes de Software (A.I.S.), enfocando a estos últimos como soluciones técnicas apropiadas para enfrentar el complejo problema de la interfase Persona – Tecnología Informática que hoy existe.

Partiendo de la recopilación de información disponible sobre A.I.S. estudiaremos, para luego identificar las necesidades de las PYMES de la región de La Matanza y finalmente desarrollar un modelo que responda a estas expectativas, encausadas en general, al uso de Internet. Como consecuencia de estas dos etapas, estableceremos la ingeniería de requerimientos, el análisis, el diseño y la validación de un A.I.S. propio desde el enfoque humano – técnico. Otro tópico de estudio permanente será el impacto causado en el escenario planteado por la implementación de las tareas que le competen a cada fase del trabajo.

La eficacia obtenida en la implementación de un A.I.S., es consecuencia directa del grado de detalle con que fueron definidos los hábitos y costumbres de los destinatarios; también debe considerarse el impacto causado sobre el entorno por tal implementación.

Una breve descripción del problema tecnológico – social se desarrolla más abajo, ayudándonos a comprender mejor el desafío al cual nos enfrentamos, así como la magnitud de la meta pretendida.

La realización de una experiencia de diseño de un nuevo A.I.S., persigue que los existentes se mezclen transparentemente en el ambiente corriente de trabajo de los usuarios debiendo:

- Definir tareas específicas a ejecutar por los agentes.
- Realizar y probar a los agentes.
- Obtener conclusiones y caminos a experimentar.

Frecuentemente, al modelizar el comportamiento humano mediante un agente, nos enfrentamos a cuestiones abiertas tales como:

- El mundo real es impredecible.
- Seleccionar una tarea apropiada para un agente es de por sí un desafío.
- Los agentes deben proveer soluciones a problemas reales que son importantes para usuarios reales.
- Aunque no hay dificultad en imaginar las tareas que nos gustaría encargar a los agentes, su construcción se presenta bastante más problemática.
- Los agentes provocarán una revolución social: prácticamente todo el mundo tendrá acceso a la clase de personal auxiliar que hoy constituye el distintivo de unos pocos privilegiados.

Resueltos estos aspectos, el sistema resultante es de gran utilidad al relevar al agente humano de un trabajo repetitivo, tedioso, propenso a errores u omisiones y que consume gran cantidad de tiempo en la mayoría de los casos. De esta manera, la principal característica de los agentes personales, es la de poseer un perfil o modelo del usuario

que utilizan al llevar a cabo sus tareas de acuerdo a las necesidades y preferencias de este.

Finalmente, la cabal comprensión y análisis del problema, debiera conducirnos a dar respuesta a dos interrogantes fundamentales: ¿Cuáles son los motivos por los cuales la tecnología informática origina dificultades importantes al usuario, e insume gran cantidad de tiempo para el mismo? ¿Cómo el conocimiento de estos motivos permitiría implementar una respuesta técnica adecuada a las dificultades planteadas?

Como hipótesis de trabajo, podríamos conjeturar que mediante la aplicación de los A.I.S., se podría abordar la solución a los obstáculos que acompañan el uso humano de tecnología informática.

Como objetivo general, establecemos el tener conocimiento sobre cuales son las causas de raíz que obstaculizan la interacción hombre-tecnología y elaborar una respuesta técnica adecuada.

Como objetivos específicos determinamos:

- El analizar los mecanismos del acceso a la información de Internet.
- Conceptualizar las características de los soportes técnicos que faciliten y democratizan la interacción del hombre con el sistema informático.
- Formular la modelización conceptual del comportamiento de Agentes inteligentes de SOFTWARE. (A.I.S.)

Tomaremos como universo hipotético de estudio, a los usuarios de Internet y en particular, la muestra se obtendrá de la población dada por las PYMES de la región de la Matanza, que poseen páginas web en Internet.

La presentación de esta investigación, tendrá un grado de profundidad explicativa, que permita analizar los motivos que originan obstáculos en la interacción entre los actores sociales seleccionados y la nueva tecnología informática para encontrar una solución técnica adecuada, con un grado de generalización acotado a los marcos de una investigación teórico empírica con apoyo en investigaciones de campo, documentales y experimentales.

La meta de la investigación es explicar y dar una respuesta a los obstáculos que se originan en la actividad del Usuario de Internet, es decir, tiene un objeto racional humano – técnico como eje directriz. La finalidad que nos pretendimos, es por lo tanto la de realizar una investigación aplicada, con carácter combinado de análisis cualitativo de las variables interesadas.

Como metodología de campo escogida, se trabajará con entrevistas no estructuradas dirigidas a los integrantes del grupo y a la población PYME escogida anónimamente, acopiando además, los resultados de la recopilación de documentación relevante para el tema, para finalmente operar en el laboratorio de la U.N.L.M diseñando y desarrollando un Agente Inteligente de SOFTWARE, que responda a las expectativas.

CAPITULO I: Antecedentes en el uso de A.I.S.

Reseña de contenidos: Recopilación, revisión e interpretación de los A.I.S. en uso, Aplicaciones requeridas por los usuarios. Relevamiento de los requerimientos. Elección de los usuarios.

CONTENIDO

RESUMEN DE ARTICULOS Y AGENTES

BOTTOM-UP DESIGN OF SOFTWARE AGENTS

Resumen.....

Objetivo del Trabajo.....

Metodología.....

Aportes.....

Aspectos de Calidad.....

Dificultades Encontradas.....

Cuestiones a Resolver.....

Comentarios de los Autores.....

Conclusion.....

PROGRAMAS INTELIGENTES

Resumen.....

Objetivo del Trabajo.....

Aportes.....

Cuestiones a Resolver.....

Comentarios de la Autora.....

Conclusion.....

BUILDING COMMERCIAL AGENTS

Resumen.....

Objetivo del Trabajo.....

Aportes.....

Cuestiones a Resolver.....

Conclusión.....

MIT MEDIA LAB.....

LETTICIA.....

Resumen.....

AMEC.....

Resumen.....

BRITISH TELECOMMUNICATIONS.....

Grupo de Investigación.....

Programa de Investigación en Agentes.....

ZEUS - Ejemplo de Agentes Colaborativos.....

RADAR - Ejemplo de Agente Personal.....

Agentes de Información y Agentes Móviles.....

SOFTWARE AGENTS: AN OVERVIEW.....

Resumen.....

Objetivo del Trabajo.....

Metodología.....

Conclusión.....	
Comentarios de los Autores.....	
Cuestiones a Resolver.....	
Dificultades Encontradas.....	
Aspectos de Calidad.....	
Aportes.....	
Metodología.....	
Objetivo del Trabajo.....	
Resumen.....	

SOFTWARE AGENT TECHNOLOGY

Conclusión.....	
Comentarios de los Autores.....	
Cuestiones a Resolver.....	
Dificultades Encontradas.....	
Aspectos de Calidad.....	
Aportes.....	

Henry A. Kautz

Bart Selman

Michael Coen

Communications of the ACM, Vol 37, #7, Julio de 1994

Resumen

Este artículo menciona una serie de estrategias de diseño de agentes y se las ejemplifica describiendo la realización y comprobación de los resultados obtenidos con usuarios reales, de dos agentes que interactúan con el fin de generar una agenda de reuniones entre los miembros de una organización y un visitante externo a ella. Para realizar este sistema crearon dos robots el *visitorbot*, un robot específicamente diseñado para acordar horarios y el *userbot*, destinado a oficiar de interfaz entre el usuario humano y el agente artificial, los cuales implementaron y refinaron en su propio complejo de laboratorios. En primera instancia *visitorbot* anuncia vía e-mail la próxima presencia de un visitante al complejo, solicitando a cada uno de los miembros, a través de sus *userbots*, una clasificación jerárquica de los horarios en que estarían interesados en reunirse con el que los distingue entre malos, regulares o buenos. *Visitorbot* llama a un programa *standard* y le transmite los datos de los horarios recolectados. Este programa experto le devuelve la agenda terminada que finalmente *visitorbot* reenvía a los *userbots* de los miembros del laboratorio que mostraron interés en reunirse con el visitante.

Objetivo del Trabajo

Realizar una experiencia de diseño de agentes que:
se mezclen transparentemente en el ambiente corriente de trabajo de los usuarios, relevándolos de las tareas de oficina y administrativas de menor jerarquía como:
Concertar Reuniones
Enviar Informes
Localizar Información en Múltiples Bases de Datos
Ubicar de Personas
etc.

Metodología

- Bottom-Up
1. Definir tareas específicas:
Útiles
 2. Factibles de realizar mediante la tecnología usual
Realizar y probar los agentes.
 3. Obtener conclusiones y caminos a experimentar.

Aportes

División entre agentes específicos y agentes intermediarios entre el usuario humano y los agentes específicos; Task Specific Agent (Taskbot) Vs. User Centered Agent (Userbot) permite independizar al sistema de:

- la Interfaz del Usuario (monitor, lector telefónico de mensajes, etc.)
- la ubicación del Usuario
- sus hábitos de trabajo
- los permisos necesarios para interrumpir la actividad del Usuario.
- la forma de comunicación

Aspectos de Calidad

Obtuvieron por parte de los usuarios las siguientes características deseables del sistema:

Prestar atención a los hábitos de trabajo de los usuarios

Privacidad
Seguridad
Facilidad de Uso
Flexibilidad

Dificultades Encontradas

1. Definir tareas específicas:

- Útiles
- Factibles de realizar mediante la tecnología usual

2. A medida que se desarrolla la aplicación aparecen nuevos tipos de interacción con los userbots que obligan a la extensión del protocolo de comunicaciones a fin de incorporar nuevos tipos de mensaje. (*Los tipos de mensajes no quedaron establecidos desde los tiempos del SNA*)

Cuestiones a Resolver

Si el número de tipos básicos de mensajes es pequeño y determinado o Si constantemente nuevos tipos serán necesarios al aparecer nuevas aplicaciones.

Comentarios de los Autores

"El mundo real es impredecible"

"Seleccionar una tarea apropiada para un agente es de por sí un desafío"

"Los agentes deben proveer soluciones a problemas reales que son importantes para usuarios reales"

Conclusión

El sistema resultante es de gran utilidad al relevar al agente humano de un trabajo repetitivo, tedioso, propenso a errores u omisiones y que consume gran cantidad de tiempo. Sin embargo este sistema parece ser, por la descripción que del mismo se hace en el artículo, un sistema experto, no existiendo la diferencia sustancial de "sentido común", aplicable a los agentes inteligentes que los diferencia de los anteriores.

Si bien no queda claro que estemos ablando de un agente inteligente, dada la tarea repetitiva que realiza y su incapacidad de adaptarse progresivamente a sus usuarios, la experiencia de campo realizada recoge una serie de requerimientos básicos que los usuarios pretenden de los agentes, a pesar que no se menciona el entorno en que las opiniones fueron emitidas, ni su peso relativo respecto de otras características ni la opinión de los directivos de la organización.

Resumen

El artículo señala una nueva rama de investigación, "Vida Artificial", como medio de solución del creciente vacío que separa a los usuarios de una eficaz utilización de las posibilidades que les brinda la informática. Esta tecnología debería abrir paso a nuevas formas de interactuar con la computadora, pasando de la manipulación directa de nuestros sistemas a ciertas formas de actuación delegada, haciendo notar que los investigadores y las compañías han depositado grandes esperanzas en los agentes inteligentes de software, como medio de obtener programas que conocen los intereses del usuario y actúan en forma autónoma en su nombre, convirtiéndose en eficaces secretarios personales.

Objetivo del Trabajo

Difusión del concepto de agentes inteligentes y de la técnica de "Vida Artificial" como enfoque viable para la investigación y producción de agentes.

Aportes

Ejemplos de utilización de agentes:

- Facilitar la interacción con la computadora
- Instruir al usuario
- Busqueda de Información
- Supervisión de asuntos específicos en espera de cambios críticos
- Efectuar transacciones
- Representar personas durante su ausencia

Vida Artificial

Especialidad que estudia los mecanismos por los cuales los organismos se organizan a sí mismos y se adaptan en respuesta a su ambiente.

Cuestiones a Resolver

? Deben ser los usuarios considerados responsables de las acciones de sus agentes ?
? Como garantizar que un agente guarde en secreto toda la información de índole personal que acumula de su propietario ?

? Será posible garantizar la capacidad de cómputo y comunicaciones para la cantidad de tareas que los seres humanos deseamos ver realizadas ?

Comentarios de la Autora

"Aunque no hay dificultad en imaginar las tareas que nos gustaría encargar a los agentes, su construcción se presenta bastante más problemática."
"Los agentes provocarán una revolución social: prácticamente todo el mundo tendrá acceso a la clase de personal auxiliar que hoy constituye el distintivo de unos pocos privilegiados."

Conclusión

La obtención de un agente útil para un usuario, fuera del laboratorio, partiendo del enfoque evolutivo de una comunidad de agentes, que a disposición de usuarios regulares que evalúen su eficacia, pueda engendrar sucesivas generaciones de agentes mejor adaptados, parece de acuerdo a las experiencias realizadas por su grupo en el MIT (www.media.mit.edu) durante los tres años siguientes a la aparición del artículo, no solamente factibles sino al alcance de la mano.

Resumen

El artículo las presenta la experiencia realizada por su grupo de investigación en el desarrollo de agentes comerciales y las perspectivas de IBM relacionadas con la tecnología de agentes, mediante la descripción de un entorno de desarrollo propiedad de la compañía, denominado RAISE/ABE (Reusable Agent Intelligent Software Environment / Agent Building Environment), el cual pone énfasis en la reusabilidad de sus componentes y reglas de inferencia y en la facilidad de integración con una amplia gama de aplicaciones de red. Este entorno se presenta como

Objetivo del Trabajo

Resumen y divulgación de la tecnología en desarrollo por el grupo. Prueba de la eficacia de implementación de las reglas de inferencia en cuanto a seguridad, velocidad y manejo de conflicto entre reglas.

Aportes

Claros conceptos de calidad para la construcción de agentes inteligentes. ABE puede obtenerse gratis en www.raleigh.ibm.com/iag/iagsoft.htm. Para evitar inconvenientes durante la ejecución de un agente se controlan sintáctica y semánticamente las reglas de inferencia en el momento de la edición y no durante la ejecución. Aumento de la portabilidad y el reuso de la base de conocimiento realizando la representación semántica del conocimiento declarativa (no procedural).

Questiones a Resolver

Extender la capacidad de razonamiento de los agentes mediante la inclusión del aprendizaje, la probabilidad y las técnicas de lógica difusa. Incrementar la integración con el análisis de texto, las técnicas de data mining y la comunicación de conocimientos entre agentes.

Conclusión

Este trabajo marca la diferencia en cuanto pone énfasis en las características de calidad de los agentes, como la reusabilidad, portabilidad y consistencia más que en sus promesas funcionales.

Grupo de Investigación

Pattie Maes, Alexandros G. Moukas, Neil W. Van Dike, Henry Lieberman, Nelson Minar, Adriana S. Vivacqua, Alan Wexelblatt, Keith D. Smith, Robert H. Guttmann, Giorgos Zacharia, David Wang, Kwin Kramer, Bradley J. Rhodes, Fernanda Viegas, Alex Kleiner, Judith Donath, Lenny Foner, Robin Kozierok, Anthony Chavez, Max Metral, Upendra Shardanand, Yezdi Lashkari, Beerud Sheth

Programa de Investigación en Agentes

<http://agents.www.media.mit.edu/groups/agents/projects/>

Este programa investiga y desarrolla los siguientes temas:

Information Filtering Agents - Agentes para el filtrado de información
Navigators Guides Agents - Agentes dedicados a Guiar la Navegación
Remembrance Agents - Agentes de recomendación de Información útil
Buying and Selling Agents - Agentes de compra y venta.

LETIZIA

Ubicación: www.media.mit.edu/people/lieber/lieberary/letizia

Resumen

Colecta información acerca de los hábitos de inspección de los usuarios y trata de anticipar y sugerir ítems de interés. Posee para esto mecanismos de inferencia que combinan la recuperación con el filtrado de información. El mecanismo activo realiza las consultas seleccionando el material relevante para el usuario, mientras que el mecanismo pasivo elimina el material sin interés.

AmEC

Ubicación: www.kasbah.media.mit.edu

Resumen

Agent-mediated Electronic Commerce (AmEC) es una iniciativa destinada a investigar como la tecnología de agentes de software puede soportar la irrupción del comercio electrónico. Los ítems investigados incluyen mercados, lenguajes y protocolos de localización de bienes y servicios, posicionamiento, comparación basada en el valor de los productos,

decisión de compra, presentación institucional y las implicancias socioeconómicas de la próxima generación de comercio electrónico basada en agentes.

Amalthaea

Ecosistema artificial de filtrado de información evolutivo y localización de agentes que cooperan y compiten en un entorno de mercado simulado.

Butterfly

Muestra a cientos de grupos de conversación de tiempo real y recomienda los de intereses afines al usuario.

Collaborative Ontology Development

Investigación de la manera en que grandes grupos de personas puedan colaborar en el desarrollo de ontologías de gran dimensión, o formas de categorización.

Experta Finare

El EF ayuda a la gente a encontrar expertos que puedan asistirlos con sus problemas, de esta manera los agentes ayudan a reforzar el conocimiento de una comunidad.

Footprints

Aplicación de las ideas de la historia del problema de la navegación social.

Friend of a Friend Finder

Red de agentes que permite el uso de redes sociales para obtener respuestas a preguntas personales.

Kasbah

Proyecto de investigación de un sistema multiagente destinado a ayudar a detectar una transformación fundamental en la forma en que la gente intercambia bienes, a partir del requerimiento y monitoreo constante a un sistema donde los agentes hacen la mayor parte del trabajo.

Let's Browse

Navegador colaborativo que usa perfiles preprocesados de intereses de la gente para guiar la navegación a través de la Web.

Market Maker

Infraestructura de e-commerce para la creación de mercados dinámicos.

Mobile Agent for Routing Discovery

Estudios y simulaciones hacia adelante usando agentes móviles para mapear topologías de red dinámicas.

PDA@Shop

Combina agentes móviles y computadoras de mano para la comparación de compras en los puntos de venta

Remembrance Agents

Ayuda memoria instantáneo y proactivo, que usa el entorno de una persona para recomendar información útil.

Straum

Construcción de una aplicación que represente la presencia de la gente en Internet mediante la creación de un ecosistema de agentes distribuidos.

Tete-a-Tete

Ayuda a los comerciantes en línea a diferenciarse ayudando a los consumidores a satisfacer sus necesidades con ofrecimientos de valor agregado vía técnicas de negociación integrativa mediada por agentes.

Trafficopter

Usa una red descentralizada y autoorganizada de dispositivos en vehículos para recolectar y comunicar información sobre el tráfico en las autopistas.

Yenta

Sistema distribuido basado en un agente que encuentra grupos de gentes con intereses comunes.

Grupo de Investigación

Divine Ndumu, Barry Crabtree, Jaron Collis, Robert Chanea-Hercock, Lyndon Lee, Stuart Soltysiak, Matt Sullivan, Nader Azarmi, Hyacinth Nwana, Wayne Wobcke

Programa de Investigación en Agentes

Este programa investiga y desarrolla los siguientes temas:

Collaborative Agents - Agentes que cooperan entre sí:

Personal travel assistant

Telecommunications - virtual private network provisioning

Computer construction

Agent-based electronic marketplace

Home shopping agent

ZEUS visualiser

Personal Agents - Agentes con perfiles de usuarios :
RADAR

Information Agents - Agentes de recolección de información
Mobile Agents - Agentes que se movilizan a través de las redes

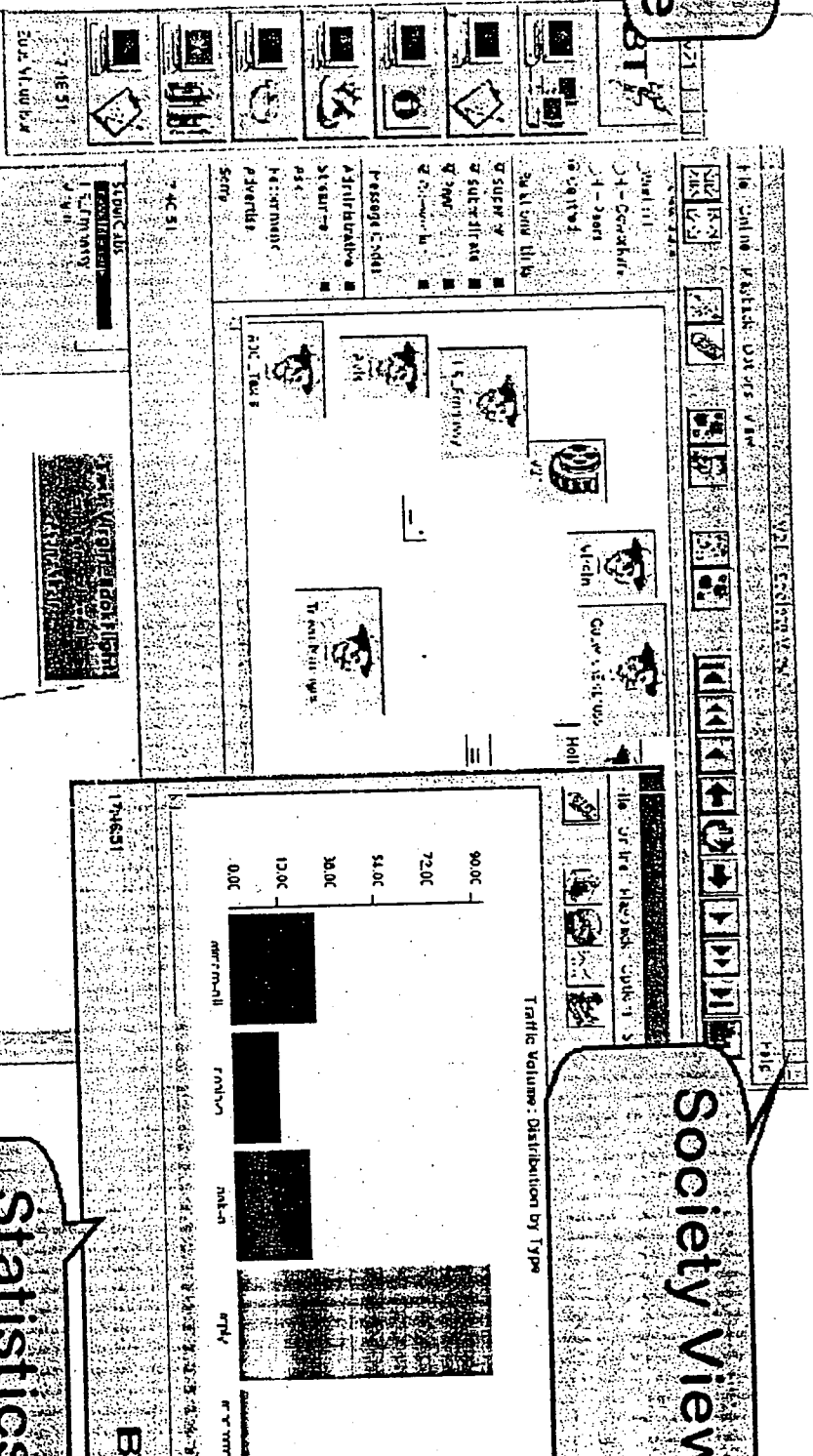
The ZEUS Visualiser Tool

Tool
Palette

Report Tool

Society Viewer

Statistics Tool



Query	Match	Document title (click to view)
Stage 5 - Agent	0.44	25 Mar 97 Co ordination in multi agent systems (1)
	0.41	11 Dec 96 Co ordination in software agent systems (1)
	0.33	04 Feb 97 An agent belief system for multi agent... (1)
	0.33	23 Jul 96 9. UK: CONNECTED - WEB OF INTRIGUE FOR SNIFFERS. (1)
	0.33	16. UK: TECHNOLOGY TOMORROW.

W Microsoft Word - method.doc

File Edit View Insert Format Tools Window Help

By type of relationship we mean one of the following : superior - issue orders to servant agents, which are known as subordinates - to order their superiors. Agents can also belong to the same status workers, which are neither subordinate or superior. The default applies to any known agent that is not a superior, subordinate or peer.

Note : organisational relationships are not bi-directional by default, i.e. there is no need for what the agents believe about their relationships to be consistent with each other.

Stage 5 - Agent Co-ordination

Objective : To give each agent the appropriate supported negotiation / co-ordination strategies

This phase equips each agent with the strategies necessary for social interaction, the applicability of these strategies is dependent on the status and role of the agent. The ZEUS toolkit will eventually support the following strategies :

- 1) client-server - the client assigns the server a task to perform, this requires the existence of a superior - subordinate relationship.
- 2) contract-net - tasks are announced, bids are invited, and then evaluated
- 3) limited contract-net - similar to the contract-net, but more selective in nature

In addition, the following strategies will be supported by the ZEUS toolkit in the near future : single agent task priority - where tasks are rescheduled on the basis of priorities, negotiation for time - where an agent must ask for the task deadline to be extended, and peer to peer - an open strategy of proposals and counter-proposals.

NetScape

From the INSPEC database
0
Inspec ID: 5448310

Co-ordination in software agent systems

Author *Nwana H S, Lee L, Jennings N R*
BT Technology Journal, vol. 14, no. 4, Oct. 1996, pp79-88

The objective of this paper is to examine the crucial area of co-ordination in multi-agent systems. It does not attempt to provide a comprehensive overview of the co-ordination literature; rather, it highlights the necessity for co-ordination in agent systems and overviews briefly various co-ordination techniques. It critiques these techniques and presents some conclusions and challenges drawn from this literature.

ZEUS - Ejemplo de Agentes Colaborativos

La investigación en agentes colaborativos produjo como resultado un entorno de desarrollo de agentes denominados ZEUS. ZEUS facilita el diseño de los agentes, acelera su desarrollo y tiene al reuso y estandarización de la tecnología.

Composición de los agentes
Cada agente esta compuesto por tres capas:
Definición

Razonamiento y Aprendizaje
Metas
Recursos
Habilidades
Creencias
Preferencias
API

Organizacional
Relación con otros Agentes (P. ej.: que habilidades de otros agentes conoce, a quien le pertenece, etc.)
Coordinación

Protocolo de comunicaciones entre agentes
Modelización social (técnicas de negociación y coordinación que posee)

Entorno ZEUS

Ventanas:

Society Viewer: Muestra al agente presente y sus interacciones.
Reports Tool: Monitorea el progreso de las tareas que se intentan realizar.
Statistics Tool: Genera y presenta estadísticas en tiempo real de la sociedad

RADAR - Ejemplo de Agente Personal

La principal característica de los agentes personales es la de poseer un perfil o modelo del usuario, que utilizan al llevar a cabo su tarea. Esta personalización, nacida del aprendizaje de los hábitos del usuario, les permite realizar sus tareas de acuerdo a las necesidades y preferencias de este.
RADAR es un agente personal que envía información automáticamente cuando cree que es útil. Opera junto con procesadores de texto y bases de datos (como catálogos de librería).
Por ejemplo: el usuario esta escribiendo un artículo y el cursor se detiene en una palabra RADAR busca referencias potencialmente útiles para esta palabra y la muestra en una ventana. Si el usuario está interesado, lo instruye para que lo recupere y despliegue.

Agentes de Información y Agentes Móviles

Se tratarán como una extensión de entorno ZEUS de agentes colaborativos. Ambos están recién en sus comienzos.

Conclusiones Preliminares

Los servicios ofrecidos en Internet, tienen que ver con la cantidad de información y de software de aplicación sin precedente que se ha reunido referida a distintos aspectos además de la facilidad en el uso de los mismos. Sin embargo, la necesidad que el usuario tiene respecto de agilizar el tratamiento de la información, conducen a requerir herramientas de respaldo para ejecutar estas tareas tediosas. Dichas herramientas se constituyen en los denominados *agentes inteligentes de software A.I.S.* En esta primera fase, recopilamos y analizamos la información vinculada con los distintos usos de los A.I.S., los modelos establecidos para su diseño, el desarrollo de agentes que colaboran entre sí, el uso de los agentes comerciales, de los agentes encargados de recolectar los hábitos de inspección de los usuarios de INTERNET, de los agentes aplicados a las telecomunicaciones, los agentes enfocados hacia el comercio electrónico, los que se aplican en el diseño y desarrollo de otros agentes y los personalizados configurados por el propio usuario.

De las características investigadas en los A.I.S. requeridos por los usuarios de INTERNET en E.E.U.U., parten tanto el fundamento que justifica estudiar las distintas fases para el desarrollo de un A.I.S. propio, como la necesidad de aportar al entorno local de los usuarios inexpertos un software que le permita interactuar con la programación recogida en INTERNET haciéndoles mas accesibles los trabajos repetitivos sujetos a errores humanos. El trabajo se completará mediante la comprobación de los resultados por parte de los usuarios mismos.

CAPITULO II : Requerimientos de los Actores involucrados en las diferentes fases de desarrollo de los A.I.S.

Reseña de contenidos: el rol de las partes involucradas en el proceso, Características de los A.I.S., e Ingeniería de requerimientos.

Tendencias pasadas y presentes en el Desarrollo de "Agentes"

El primer factor a considerar se refiere a los vínculos "links" entre los desarrollos en el área de computación en general y los agentes tecnológicos intervinientes. En segunda instancia, se deben atender los factores humanos intervinientes en el desarrollo de agentes: usuarios de agentes, proveedores y desarrolladores de agentes y el aporte del gobierno. Es sumamente importante establecer al respecto que cosas interesan a los usuarios, a los proveedores y que beneficios puede obtener el gobierno a partir de la utilización de agentes tecnológicos.

Computadoras vs. "Técnicas de Agentes"

El desarrollo alrededor de "Internet", ha impactado fuertemente en el desarrollo de las computadoras y sus interfaces. En sus comienzos, las computadoras resultaban ser poco amigables, se requería de importantes conocimientos para su operación y no se disponía de ayudas "on line". Esto cambió, cuando las primeras funciones de ayuda fueron agregadas; debe destacarse como uno de los más importantes cambios en esta materia el agregado de "interfaces gráficas con el usuario" (GUI). Desde ese momento, cualquier usuario era capaz de utilizar los variados servicios de Internet sin conocer previamente como debe ser empleado cada servicio individual. Luego siguieron las producciones masivas de aplicaciones y programas que diferían de las aplicaciones desarrolladas para PCs, en la forma que debían tener para ser mas flexibles y robustas. Actualmente, los agentes están ofreciendo esta funcionalidad en una forma muy simple. La forma elegida es usualmente la de una interfase basada en formas gráficas llamadas "wizards", que en sí mismos se deben considerar como pequeños procesos de realimentación o simples predecesores de los agentes reales.

Los "Usuarios"

Muchos usuarios de técnicas de agentes son investigadores mientras que una pequeña parte de los usuarios de WWW son usuarios comunes. No resulta sencillo argumentar los estándares demográficos acompañados de un análisis psicográfico de los usuarios de WWW; debiendo los investigadores usar su propio sistema psicográfico para poder explorar las elecciones psicológicas de la gente y su comportamiento sobre WWW. Actualmente, el 50% de la población usuaria de WWW pertenecen a un grupo bien documentado, ubicado en la parte superior de la escala de los técnicamente orientados. Este sector está integrado por académicos y profesionales que perciben una variedad de subsidios institucionales para realizar este tipo de exploraciones (10% de la población de E.E.U.U. aproximadamente). La segunda audiencia de Web comprende un grupo muy diverso (integrado por el 90% restante de la población de E.E.U.U.). En estos dos grupos las necesidades de acceder a Internet crecieron vertiginosamente haciéndose un lugar importantísimo en las necesidades populares. También debe considerarse para el futuro, que los usos actuales de WWW y de Internet no podrán satisfacer las demandas de los potenciales consumidores de mucha información intensiva.

La tecnología de agentes a pesar de utilizarse en aplicaciones concretas, no puede resolver por sí sola el problema descripto, pero lo puede minimizar haciendo el uso de

Internet mas "amigable" y sencillo. En este momento, un grupo de desarrolladores han incurrido en este camino mediante los llamados "agentes de interfase". Estos son agentes cuyo propósito radica en proveer una interfase de uso simplificado para los complejos sistemas tales como Internet y otros. Por lo tanto, tales cambios en animaciones, computadoras y todo tipo de sistemas, están proporcionando a estos últimos apariencias mas humanas.

"Los Proveedores y Desarrolladores"

Debería ponerse mucha atención en responder a las demandas de los usuarios y otras partes interesadas en el "mundo real". Sin embargo, deben cuidarse de responder no solo a las necesidades de los grupos mas numerosos o de los denominados potenciales, sino también a las comunidades de usuarios que todavía no han descubierto este nuevo contexto. Los desarrolladores encuentran que los costos de desarrollo y mantenimiento de los agentes son similares a los que presentan otras formas de desarrollo. La mayoría de los desarrolladores crean aplicaciones para usos determinados (dominios limitados), pudiendo así manejar mejor los costos de desarrollo y mantenimiento. Los desarrolladores predicen un incremento en los costos de desarrollo unitarios, si se opta por la coexistencia de varios modelos; en contraposición con los bajos costos que se manejan en el caso de agentes que utilizan el mismo lenguaje ej.: *Telescript*.

El Gobierno

Tanto los particulares como las compañías e instituciones, deben poder efectuar un máximo uso de los agentes: los usuarios de Internet deben poder acceder libremente a una variedad de información (tal como información proveniente del Gobierno), pudiendo seleccionar entre una variedad de servicios similares. Muchas áreas de aplicación y aplicaciones concretas están sujetas a planes como la tecnología "inteligente" plasmada entre otras en la tecnología de agentes. Mas aún, el hecho de que el Gobierno en muchos países sea tanto uno de los mas grandes proveedores como consumidores de información, radica en la necesidad del Gobierno mismo de direccionar el problema.

"Internet & el World Wide Web"

El número de gente que usa Internet está creciendo rápidamente; muchos de los usuarios actuales de Internet son novatos en el área de la computación, no cuentan necesariamente con un muy alto nivel de educación y son solo partes de familia con las posibilidades de acceder a computadoras y técnicas de trabajo relacionadas en general y a Internet y sus servicios en particular. El número de partes interesadas que ofrecen servicios e información en Internet ha crecido rápidamente; tal es el caso de compañías e instituciones gubernamentales que están empezando a ofrecer servicios a través de Internet (usualmente a través de WWW). Crece el número de usuarios que sigue al incremento de las facilidades disponibles; tal es el caso de las conexiones rápidas que han permitido reemplazar cables coaxiales o de cobre por fibra óptica.

Desde 1995 WWW es el servicio más popular de Internet ya que la interfase con el software provisto a través de Internet es muy simple. Con sólo mover el mouse nos podemos desplazar libremente y acceder a las distintas opciones del software sin necesidad de conocer el uso de varios comandos. Lo mismo ocurre con otros servicios de Internet.

La aparición de tecnologías de código móvil desde 1995 (tales como JAVA), entornos virtuales (VRML) y herramientas participativas, cuyo desarrollo ha cambiado las tendencias en las tecnologías de agentes. Los desarrolladores de software de aplicación han tomado esta tendencia creando paquetes de software muy versátiles. Por ejemplo, la nueva versión de Netscape, la aplicación (browser) mas importante de este momento, que puede ser usada como un browser de WWW o como un periódico de noticias (usando Usenet).

Los agentes pueden ofrecer esta funcionalidad muy bien, mejor todavía, pueden hacerlo mejor con mejoras tales como software de mayores dimensiones e independencia del hardware extendiendo su funcionalidad y flexibilidad.

Los agentes pueden ayudar, en este sentido, en la reducción de gastos innecesarios tales como:

Ejecutar tareas localmente tanto como sea posible. El agente envía solo al usuario el resultado de una búsqueda en Internet.
El uso de los resultados de las tareas iniciales impacta en la realización futura de las mismas tareas mas eficientemente.
El uso de la "inteligencia" de los agentes incide en la reducción de los tiempos máximos requeridos para la ejecución de tareas externas.

El futuro y el futuro cercano en las Tendencias y Desarrollos de Agentes.

Debemos ser cautos cuando analizamos el futuro de los agentes y las técnicas de agentes. Las cronologías observadas se dividen en tres periodos con incursiones diferentes por parte de cada una de las partes interesadas en este asunto:

- Término corto: uno o dos años a partir de ahora.
- Término medio: de tres a cinco años a partir de ahora.
- Término largo: seis o más años a partir de ahora.

La Técnica de Agentes

La evolución mas probable con las técnicas de agentes se concentró en la aplicación de tecnologías simples en aplicaciones tales como procesadores de texto, planillas de cálculo, etc. Posteriormente, los agentes fueron derivándose hacia aplicaciones mas complicadas.
Los desarrollos que se pueden identificar así como los desarrollos sobre los cuales se basan son:

- La arquitectura "cerrada" de agentes y los estándares.
Muchas partes interesadas adoptan y usan ACL (Agent Communication Language) como lenguaje de comunicación entre agentes. El ACL usa KIF (Knowledge Interchange Format) y KQML para comunicar datos y requerimientos.
- Arquitectura homogénea

- La mayoría de las aplicaciones activas de agentes usan este modelo, ya que las aplicaciones pueden por sí solas proveer las necesidades completas al sistema de agentes haciéndolo un sistema completo comprensivo.
- Arquitectura heterogénea. Esta estructura pertenece a agentes que no requieren interactuar con otros agentes. Este modelo agrupa a los agentes que pueden tener diferentes usos, técnicas y costos asociados.

□ Los productores de técnicas de agentes se han decidido por adoptar el modelo homogéneo.

□ Interoperabilidad de requerimientos.

El crecimiento de las necesidades de cooperación e interacción con otras partes interesadas en actividades tales como intercambio de información, hacen que la arquitectura homogénea haga las cosas claramente mucho más fáciles en comparación con la heterogénea.

- Últimamente el mas importante factor de análisis se ha convertido en la demanda de los usuarios creada por la percepción de los usuarios o el valor real.

A pesar de que una estructura homogénea tiene sus ventajas, es poco probable que todos los problemas vinculados puedan ser resueltos.

- Cuestiones Legales y Éticas (relacionadas con los aspectos técnicos de los agentes).

Autenticación: como asegurarse que un agente es lo que dice ser y representa lo que aparenta representar.

Discrecionalidad: como asegurarse que un agente mantiene la privacidad de un usuario.

Privacidad: como asegurarse que un agente mantiene las necesidades de privacidad de un usuario cuando actúa con su nombre.

Responsabilidad cuando actúa con autoridad delegada. Cuando un usuario delega parte de su responsabilidad a uno o mas agentes de software, debe ser consciente de la autoridad que le transfiere a ellos agentes.

Cuestiones éticas, tales como ordenamiento (un agente debe mantener las palabras tal como suenan), economía (un agente debe limitar el consumo de recursos) y vigilancia (un agente no debe tener en cuenta la toma de acciones con resultados no anticipados).

□ Habilitación, facilitación y direccionamiento en colaboración con agentes y sistemas multiagentes.

Interoperatividad, comunicación y servicios mantenidos.

Coordinación entre agentes.

Estabilidad, jerarquías y performance.

Evaluación de sistemas de agentes colaborativos, mediante la aplicación de métodos y ensayos necesarios para el desarrollo, verificación y validación de sistemas pueden ser establecidos en las especificaciones funcionales.

□ Cuestiones relacionadas con las interfaces con el usuario:

- 1 □ Determinando cuáles técnicas de aprendizaje son preferibles, para qué competencias

- y por que.
- 2 ☐ Extendiendo el rango de aplicación de los agentes de interfase a otras áreas de innovación.
- 3 ☐ Demostrando que los conocimientos aprendidos con los agentes de interfase deben ser efectivamente usados para reducir la carga de trabajo de los usuarios.
- 4 ☐ Extensión de los agentes de interfase para poder interactuar con otros agentes.

□ Aspectos sobre técnicas diversas

Sistemas de herencias: técnicas y metodologías necesarias para establecer e integrar agentes y sistemas de herencias.

Manipulación de efectivo: cuánto pagará el agente por su servicio.

Mejoramiento y extensión de la inteligencia de los agentes.

Performance: cuál será el efecto de tener cientos, miles o millones de agentes en un entorno de trabajo como el de Internet.

Revisión cronológica de Expectativas y Predicción de Desarrollos.

En términos inmediatos: aplicaciones basadas en agentes elementales tales como agentes de interfase (agentes de correspondencia, administración de calendarios, etc.). Durante este período, los desarrolladores basan su software en los conocidos "wizards" que pueden usarse para guiar a un usuario a través de algunos procedimientos (por ej. creando tablas en procesadores de texto).

Se espera que mas allá de 1998, las aplicaciones basadas en agentes disponibles puedan ser configuradas por los usuarios mismos.

En términos medios: elaboraciones posteriores y mejoramiento.

Se dispone de aplicaciones de agentes mas elaboradas. Aparecen subtipos de agentes que "maduran" rápidamente. El primer sistema multi-agentes que utiliza tanto agentes estáticos como dinámicos usando una arquitectura probablemente heterogénea, ingresará al mercado a partir de 1999. Los agentes que puedan ser seteados por el usuario mismo a partir de sus necesidades y propósitos, estarán aptos para su uso algunos años mas tarde.

En términos largos: se desarrollan agentes maduros.

Los usuarios esperan contar con interfaces antropomórficas que sean capaces de brindar interacciones con otros agentes cada vez mayores con mayor poder y mas "inteligentes". Los usuarios así mismo esperan formular los requerimientos en lenguajes convencionales, debiendo los agentes resolver problemas tales como los de ambigüedad haciendo uso de las preferencias y modelos de los usuarios (se espera que tales agentes estén disponibles a principios del año 2005).

Los Usuarios

Se constituyen en la parte interesada mas importante en el desarrollo de agentes. Sin embargo, es previsible que muchos usuarios adopten una posición pasiva frente a la adopción de agentes (tal como ha sucedido anteriormente con el aprendizaje y utilización de nuevas tecnologías). Estos denominados usuarios "pasivos" empezarán gradualmente

a adoptar el uso de aplicaciones que incorporan técnicas de agentes.

Facilidad de uso

Es una de las características más deseadas por los usuarios respecto de los agentes así como la seguridad y confiabilidad de los mismos que debe corresponderse con la del software y hardware existente.

La interfase del usuario

Los usuarios de agentes en el futuro tendrán que considerar dos aspectos, el primero es que respecta al usuario y la computadora y el restante entre el usuario de la computadora y el agente. Agentes de interfase especial tendrán que ser usados para asegurar que aquellos usuarios novatos o aquellos usuarios que nunca hayan trabajado con una computadora hasta el momento, puedan operar y sentirse a gusto haciéndolo. Una buena interfase agente - usuario deberá presentarse "amigable" ante los ojos del usuario experto. Algunos considerarán que las computadoras deberían parecer como si fuesen humanos, proveyendo interfaces que permitan lograr este objetivo; otros considerarán que el objetivo pretendido se conseguirá apelando a interfaces antropomorfas.

Seguridad / confiabilidad

La seguridad y confiabilidad será una importante cuestión para muchos usuarios principalmente al enfrentarse a los complejos sistemas multiagentes. Una posibilidad de ofrecer un sistema de agente seguro es usar un lenguaje común, aunque como se ha visto, no siempre es conveniente usar el mismo lenguaje. Otro factor que complica la situación, es que los agentes se programan asincrónicamente, esto significa que están contruidos en diferentes momentos por lo que cada agente tiene su propia agenda y características, las que no siempre son fácilmente compatibles con otros agentes.

El hardware.

Los entornos actuales de los sistemas operativos para PC utilizados por muchos usuarios hacen de difícil a imposible capturar el tipo de información necesaria para medir las acciones de los usuarios; este problema se debe al entorno no estándar de trabajo.

Aplicaciones disponibles

La adopción de agentes por los usuarios no es conducida por la capacidad de la técnica de agentes, si lo es por las aplicaciones de agentes. Los mayores usuarios de aplicaciones de agentes (relacionados a las necesidades de uso de información) pueden distinguirse entre:

- 1 ☐ asistentes personales: en este caso el sistema de agente trata a cada usuario individualmente.
- 2 ☐ direccionamiento de la información: convirtiéndose en "motores de mejoramiento".
- 3 ☐ periódico personal: como un informante diario pretendido por el usuario.
- 4 ☐ asistente de investigaciones personales: este es un agente (el asistente) que conoce las preferencias del usuario respecto de los requerimientos de información sobre ciertos tópicos.

En el corto término: las expectativas respecto del uso de agentes son lo que los usuarios finales han escuchado respecto de ello y por lo tanto reconocen en el término "agente". Poco después (1997), estas expectativas se transformaron en base a considerar a los agentes como ayudas personales de los usuarios de las PC corrientes y de las estaciones de trabajo.

En el mediano término: la comunicación será efectuada mediante el uso de agentes antropomorfos de interfase por parte del usuario. Es de esperar que hacia el año 2000, cerca del 10% de los usuarios de PC y estaciones de trabajo además de los criterios mencionados de facilidad de uso, seguridad, privacidad, entrenamiento y soporte, agreguen la *continuidad* medida a través de los reportes que los agentes puedan generar simultáneamente por sí mismos, a intervalos regulares o cuando se requieran.

En el largo término: priva la confiabilidad de los agentes y la delegación de tareas. Es de esperar que luego de diez años, la cuarta parte de los usuarios corrientes de PC y estaciones de trabajo encuentren en un agente la anticipación a sus deseos y necesidades, productos pretendidos y finalmente que efectúen la compra.

Los Proveedores y Desarrolladores

Dos importantes cuestiones atañan a los proveedores: quién ofrecerá agentes y por qué, o con que razones lo harán. Para los desarrolladores una cuestión fundamental es evaluar que pueden ofrecer funcionalmente los agentes. Sin embargo, las cosas se tornarán muy complicadas en el futuro cuando tanto proveedores como desarrolladores puedan ofrecer otros roles tales como proveedores de aplicaciones de agentes y se transformen los proveedores y desarrolladores también en usuarios.

Quién Desarrollará agentes y Cómo serán Ofrecidos

En este momento, muchos proveedores y productores usan un modelo único dirigido en la dirección comercial para Netscape / JAVA tendiente a alcanzar a consumidores y usuarios. Es una tendencia para algunas organizaciones mantener productos con el objetivo de proveer servicios; estas organizaciones están cambiando del modelo de producción al de distribución en un esquema de "tíre y afloje" con el consumidor. Intermediarios no comerciales como librerías o el Gobierno mismo, podrían usarlos para extender su servicio proporcionándose a un grupo de usuarios mas numerosos. Así, el modelo de producción-distribución es corrientemente utilizado por muchas organizaciones que pretenden "hacer negocios a través de Internet". Por otro lado, la estrategia de "tíre y afloje con el consumidor, todavía no ha sido exitosa en Internet. Otra importante diferencia entre este modelo y el anterior (el corriente), es que el negocio es comúnmente iniciado por usuarios/consumidores. Esta técnica hace que sea posible empaquetar documentos de manera que puedan ser transportados, mencionando el autor o la publicación, llegando teóricamente a un número ilimitado de usuarios y sin infringir los derechos del autor.

resulta muy difícil predecir hasta cuándo se tratará únicamente de un problema temporario lo cual depende del momento en que las partes involucradas comiencen a invertir en mas y mas rápidas conexiones de trabajo. Los agentes juegan un extraño papel en este caso, pudiendo ayudar a reducir el gasto que demanda incrementar el potencial del sistema, incrementando la conveniencia que puede ofrecer el hecho de atrapar a mas usuarios y aumentando el uso de Internet como una herramienta de información. Otro desarrollo a mediano plazo puede ser un fuerte crecimiento del número de "Intranets" que pueden ser bien administrados y posicionados para aplicaciones en multimedia. Los Intranets permiten a los proveedores de Internet proveer servicios mas diferenciados en Internet. Además, los agentes probablemente serán necesarios para decidir respecto de las conexiones que conviene usar: las lentas y poco costosas, o las mas rápidas y caras. Esta elección depende por otro lado, de la naturaleza y urgencia de la tarea que debe efectuarse, del tiempo en que debe ser efectuada, etc.

Conclusiones Generales

Los agentes de software inteligentes aparecidos hace muy pocos años, pertenecen a una técnica muy joven y muy prometedora. Últimamente, los usuarios se han transformado en los controladores del desarrollo de los agentes, descubriendo y adoptando agentes por sí mismos, iniciándose en su uso al estar estos incorporados en la mayoría de las aplicaciones del software. Así como en un principio, las primeras aplicaciones de agentes han sido los denominados "wizards" o "motores de desarrollo", se espera que en el futuro los agentes alivien la tarea de las personas y permitan realizar otras tareas complicadas. Los aspectos que caracterizan a un agente se constituyen en su habilidad para comunicarse con otros agentes, otras aplicaciones y otras personas. Para ello, deben desarrollarse poderosas interfaces y lenguajes de comunicación que permitan alcanzar objetivos cada vez mas ambiciosos y lograr la maduración de los modelos elegidos mediante la técnica de experimentación de prueba y error. Se imputan dos reivindicaciones al uso de agentes, la primera es que son una solución prometedora para acceder a la información en Internet y la segunda es que la funcionalidad de los mismos se maximiza cuando se los emplea en el esquema de los tres niveles en Internet. En un futuro próximo se considerará a los agentes de software como una herramienta necesaria en el proceso de la oferta y la demanda de información, no pudiendo por el momento, reemplazar a los intermediarios físicos en esta labor. Internet y los usos que ofrece, son la mas importante herramienta de trabajo en el mundo y consisten en una gran colección de herramientas de trabajo para las computadoras de diferentes tipos, pudiendo relacionar a las máquinas de características mas variadas desde las PC's hasta las mainframes. Los servicios ofrecidos en Internet, tienen que ver con la cantidad de información y de software de aplicación sin precedente que se ha reunido referida a distintos aspectos además de la facilidad en el uso de los mismos. Sin embargo, la seguridad y confiabilidad del sistema actualmente no alcanzó los niveles deseados para un uso demasiado intensivo.

NO SE ENCONTRO

Título del proyecto : CONCEPTUALIZACION SOCIAL E IMPLEMENTACION DE UN AGENTE INTELIGENTE DE

SOFTWARE..

Director del proyecto : GRANA ROBERTO CARLOS

Código del proyecto : 55/A054

7. EVALUACION DEL PROYECTO

- RESERVADO PARA LOS JUECES -

Resultado de la evaluación (Marcar lo que corresponda) :

SATISFACTORIO

NO SATISFACTORIO

Fundamentación del dictamen:

Lugar y Fecha de la Evaluación

[illegible]

Entidad Habilitada que efectuó la evaluación del proyecto :

: едо

Jueces que evaluaron el informe (letra impresa legible) :

Nombre y apellido

1/1/1917

2005-06-01 10:00:00

Categoria

Firma

CAPITULO III: Diseño del A.I.S.

Reseña de contenidos: Interpretación y Optimización de la Ingeniería de requerimientos. Criterios de diseño escogidos. Definición del plan de tareas, objetivos parciales, metas y dificultades encontradas.

AGENTES DE SOFTWARE INTELIGENTES (Continuidad del Relevamiento)

Luego de habernos informado respecto de las múltiples aplicaciones y beneficios resultantes del uso de agentes, se nos planteó el siguiente interrogante: ¿Cuál será la aplicación informática de mayor interés, en cuanto al uso por parte de los usuarios y que tipo de ayuda se les podría brindar mediante el desarrollo y empleo de un A.I.S.? Para poder dar respuesta a esta pregunta, recurrimos a la gran fuente de información que es "internet", determinando en primera instancia cuáles son los programas, usos y costumbres relacionados de los "usuarios de nivel de conocimientos inicial y medio". La investigación efectuada se continuó con el desarrollo de los recursos internos necesarios, mediante la capacitación de los integrantes del grupo de trabajo respecto de las técnicas utilizadas en el diseño de agentes, su estructura, aspectos de calidad a tener en cuenta, lenguajes de programación, revisiones y prueba post – desarrollo. La actividad ha sido conducida por el personal técnico de laboratorio perteneciente a esta Casa de Altos Estudios y por los integrantes del equipo mas idóneos en el área técnica. No obstante, por no ser el mero objetivo de esta investigación la profundización técnica sobre el desarrollo y uso de agentes, describimos los motivos y otros aspectos humanos relativos a la aplicación masiva de agentes.

En lo que respecta al "muestreo" efectuado, muy poca información pudimos obtener de los usuarios locales (en el ámbito de la Universidad Nacional de La Matanza y su entorno), ya sea por desconocimiento del tema o porque no se han puesto a analizar que tipo de asistencia necesitan para el uso de un determinado software. De esta manera, los datos de partida del diseño se obtuvieron, en su mayoría, de las necesidades que se les presentan a los usuarios estadounidenses, quizás el mercado de mayor envergadura en lo que respecta al uso de agentes provenientes de una nueva tecnología.

Para poder encausar el resto de la tarea, definimos un modelo de procesamiento de datos sobre la base de los requerimientos impuestos por un usuario hipotético, es decir, a la metodología de trabajo en equipo que adoptamos, la podemos asimilar a un modelo de sistema de producción, pudiendo mantener por lo tanto, sistemáticamente listas de comprobación de la mejora de la calidad del proyecto, a modo de listas de verificación de la calidad personal para efectuar el control de defectos o errores personales en los

A pesar que en la actualidad nos encontramos inmersos en el "problema del desarrollo del A.I.S.", paralelamente estamos destinando recursos internos a la conformación de un "grupo de pruebas voluntario", que a modo de cliente, interactúe con nosotros y nos proporcione la retroalimentación que todo proceso requiere una vez iniciada la etapa de

informes en distintos sitios "web", relacionados con la materia. dentro del ámbito de la Universidad Nacional de La Matanza; así como, evaluamos el aporte de nuestro A.I.S. Para cumplir con esta tarea, efectuamos distintas consultas el momento de enfrentarse ante un sistema informático, y cómo podríamos colaborar con determinar que expectativas y necesidades tiene un usuario inexperto de nivel medio en Es evidente, que la primera gran dificultad con la cual nos enfrentamos, consistió en

futura etapa de diseño avanzado del A.I.S. informaciones dependientes de la medición y análisis del desempeño posibles, en una La optimización del proceso requerirá entonces, la administración de los datos e habilidades, motivación y seguridad. uso de datos relacionados con los participantes del proyecto sobre conocimientos, Desde la ejecución del plan hasta la etapa actual de desarrollo, resultó fundamental el cumpliremos estas metas?

principios valoramos?, ¿cuáles son nuestras metas a corto y largo plazo? y ¿cómo siguientes preguntas: ¿quiénes son nuestros clientes?, ¿cuál es nuestra misión?, ¿qué definición del plan estratégico de tareas, para ello, debemos respondernos a las Como todo ejercicio práctico, el desarrollo y transferencia del agente partió de la

pretendiendo corregir errores e incrementar la confiabilidad del programa. diseño y rediseño permanente, actuará fundamentalmente sobre el proceso, su posterior transferencia a los destinatarios, conforman los resultados. La actividad de científica desarrollados; los nuevos conocimientos adquiridos mediante la investigación y constituyen en los insusos de los procesos de enseñanza, asesoría e investigación En este esquema, los estudiantes profesores y el personal de apoyo del laboratorio, se procesos de trabajo, con tendencia a su eliminación o reducción.

implementación. Es evidente, que sumando la evaluación externa a la interna permanente, mejoraremos en la detección y corrección de defectos, tanto como facilitaremos la última fase de transferencia de los resultados.

En nuestro grupo de trabajo como en todo equipo preparado para la ejecución de proyectos, se complementan las distintas habilidades de los participantes, sin embargo, resulta de vital importancia que todos conozcamos las distintas fases técnicas sobre las cuales se estructura el desarrollo, la mejora y la implementación de los A.I.S. Para dar cumplimiento a este requisito, los mas capacitados en el área técnica mantienen actividades internas de capacitación, destinadas a los restantes miembros del grupo.

El problema de la confiabilidad en el desarrollo del A.I.S., no resulta fácil de estimar ya que las fallas propias del diseño se ponen de manifiesto en la mayoría de los casos bajo circunstancias de operación apropiadas. Es evidente que ciertas condiciones propias del grupo, deben ser monitoreadas muy de cerca ya que aportan connotaciones negativas en lo referente a la calidad y confiabilidad del software; estas situaciones consisten en haber conformado un grupo de programadores reducido (dos personas), los restantes miembros del grupo disponen de habilidades muy disímiles y los objetivos de los "clientes" están no muy bien definidos.

A-1) Diseño de Agentes de Software de abajo hacia arriba.

En este caso, resulta de vital importancia considerar las estrategias utilizadas en el diseño de agentes, basándonos para ello, en la ejemplificación resultante de la descripción y comprobación de las metas alcanzadas con usuarios reales. A tal fin, nos centramos en un caso práctico suscitado en la vida común de las organizaciones, el de dos agentes que interactúan con el fin de generar una agenda de reuniones entre los miembros de la organización y un visitante externo a ella. Para realizar este sistema, se crearon dos robots el "visitorbot", un robot específicamente diseñado para acordar horarios y el "userbot", destinado a oficial de interfaz entre el usuario humano y el agente artificial, los cuales implementaron y refinaron en su propio complejo de laboratorios.

En primera instancia, "visitorbot" anuncia vía e-mail la próxima presencia de un visitante al complejo, solicitando a cada uno de los miembros, a través de sus "userbots", una clasificación jerárquica de los horarios en que estarían interesados en reunirse con el que los distingue entre malos, regulares o buenos según su criterio.

"Visitorbot" llama a un programa standard y le transmite los datos de los horarios recolectados. Este programa experto le devuelve la agenda terminada que finalmente "visitorbot" reenvía a los "userbots" de los miembros del laboratorio que mostraron interés en reunirse con el visitante.

A-1.1) Objetivo pretendido

Realizar una experiencia de diseño de agentes que:

- se mezclen transparentemente en el ambiente corriente de trabajo de los usuarios, relevándolos de las tareas de oficina y administrativas de menor jerarquía como:

1. Concertar Reuniones

A-1.2) Análisis de la Metodología

2. Enviar Informes
3. Localizar Información en Múltiples Bases de Datos
4. Ubicar de Personas, etc.

La implantación efectiva de la misma, radica en la división del proyecto en tareas simples tales como:

1. Definir tareas:
 - Útiles.
 - Factibles de realizar mediante la tecnología usual.
2. Realizar y probar los agentes.
3. Obtener conclusiones y caminos a experimentar.

A-1.3) Aportes del Programa.

Evidenciar la división entre agentes específicos y agentes intermediarios "amigables" entre el usuario humano y los agentes específicos; Task Specific Agent (Taskbot) Vs. User Centered Agent (Userbot). Esta posibilidad permite independizar al sistema de:

- la Interfaz del Usuario (monitor, lector telefónico de mensajes, etc.).
- la ubicación del Usuario.
- sus hábitos de trabajo.
- los permisos necesarios para interrumpir la actividad del Usuario.
- la forma de comunicación.

A-1.4) Aspectos de Calidad resultantes de la experiencia.

Se Obtuvieron por parte de los usuarios las siguientes características deseables del sistema:

- Prestar atención a los hábitos de trabajo de los usuarios
- Privacidad
- Seguridad
- Facilidad de Uso
- Flexibilidad

A-1.5) Dificultades Encontradas.

1. Definir tareas específicas:

- Útiles.
- Faciles de realizar mediante la tecnología usual.

2. A medida que se desarrolla la aplicación aparecen nuevos tipos de interacción con los "userbots", que obligan a la extensión del protocolo de comunicaciones a fin de incorporar nuevos tipos de mensaje. (Los tipos de mensajes no quedaron establecidos desde el inicio del programa)

A-1.6) Cuestiones a Resolver.

Si el número de tipos básicos de mensajes es pequeño y determinado o si constantemente nuevos tipos serán necesarios al aparecer nuevas aplicaciones.

A-1.7) Comentarios de cierre.

Del estudio del comportamiento humano frente al caso planteado, se deduce que:

"El mundo real es impredecible".

"Seleccionar una tarea apropiada para un agente es de por sí un desafío".

"Los agentes deben proveer soluciones a problemas reales que son importantes para usuarios reales".

El sistema resultante es de gran utilidad al relevar al agente humano de un trabajo repetitivo, tedioso, propenso a errores u omisiones y que consume gran cantidad de tiempo. Sin embargo este sistema parece ser, por la descripción que del mismo se hace, un sistema experto diseñado bajo la perspectiva que el "evaluador" del problema tiene sobre el mismo.

Si bien este ejemplo no se constituye en una aplicación de agente inteligente dada su incapacidad de tomar decisiones basadas en el "sentido común", ante la tarea repetitiva que realiza sin poder adaptarse progresivamente a los usuarios, la experiencia de campo realizada recoge una serie de requerimientos básicos planteados que los usuarios pretenden y deben ser considerados en el desarrollo de los agentes futuros.

En este concepto se abre una nueva rama de investigación, "Vida Artificial", como medio de solución del creciente vacío que separa a los "usuarios inexpertos", de una eficaz utilización de las posibilidades que les brinda la informática. Esta tecnología debería abrir paso a nuevas formas de interactuar con la computadora, pasando de la manipulación directa de nuestros sistemas a ciertas formas de actuación delegada, haciendo notar que los investigadores y las compañías abocadas al diseño, han depositado grandes esperanzas en los agentes inteligentes de software, como medio de obtener programas que conocen los intereses del usuario y actúan en forma autónoma en su nombre, convirtiéndose en eficaces secretarios personales. Resulta entonces de gran interés difundir los conceptos de agentes inteligentes y de la técnica de "Vida Artificial" como enfoque viable para la investigación y producción de agentes.

A-2.1) Algunos de los Ejemplos que han motivado el desarrollo de agentes:

- Facilitar la interacción con la computadora.
- Instruir al usuario.
- Búsqueda de Información.
- Supervisión de asuntos específicos en espera de cambios críticos.
- Efectuar transacciones.
- Representar personas durante su ausencia.

En todos estos casos ha quedado como legado el hallar la respuesta para los siguientes interrogantes:

? Deben ser los usuarios considerados responsables de las acciones de sus agentes ?

? Cómo garantizar que un agente guarde en secreto toda la información de índole personal que acumula de su propietario ?

? Será posible garantizar la capacidad de cómputo y comunicaciones para la cantidad de tareas que los seres humanos deseamos ver realizadas ?

A-2.2) Comentarios Resultantes de la Masificación en el uso de agentes.

Aunque no hay dificultad en imaginar las tareas que nos gustaría encargar a los agentes, su construcción se presenta bastante más problemática.

Los agentes provocarán una revolución social: prácticamente todo el mundo tendrá acceso a la clase de personal auxiliar que hoy constituye el distintivo de unos pocos privilegiados.

La metodología "evolutiva" para la obtención de un "agente útil", partiendo de una comunidad de agentes, que a disposición de usuarios regulares que evalúen su eficacia, pueda engendrar sucesivas generaciones de agentes mejor adaptados, parece ser el camino mas propicio de acuerdo a las experiencias realizadas por los desarrolladores (ref. MIT : www.media.mit.edu).

B-1) Aplicaciones Comerciales.

Las experiencias realizadas por los investigadores de IBM en el desarrollo de agentes comerciales, mediante la descripción de un entorno de desarrollo propiedad de la compañía, denominado RAISE/ABE (Reusable Agent Intelligent Software Environment / Agent Building Environment), el cual pone énfasis en la reusabilidad de sus componentes y reglas de inferencia y en la facilidad de integración con una amplia gama de aplicaciones de red, proponen:

1. Divulgar esta tecnología en desarrollo para aplicaciones comerciales.
2. Probar la eficacia de implementación de las reglas de inferencia en cuanto a seguridad, velocidad y manejo de conflicto entre reglas.
3. Para evitar inconvenientes durante la ejecución de un agente, se controlan sintáctica y semánticamente las reglas de inferencia en el momento de la edición y no durante la ejecución.
4. Aumentar la portabilidad y el reuso de la base de conocimiento realizando la representación semántica del conocimiento declarativa (no procedural).
5. Extender la capacidad de razonamiento de los agentes mediante la inclusión del aprendizaje, la probabilidad y las técnicas de lógica difusa.
6. Incrementar la integración con el análisis de texto, las técnicas de "data mining" (significado de los datos) y la comunicación de conocimientos entre agentes.
7. Enfatizar en las características de calidad de los agentes, como la reusabilidad, portabilidad y consistencia más que en sus promesas funcionales.

C-1) Agentes dedicados a la Búsqueda de Información.

Entre otros, los que resultan de mayor interés tratan sobre los siguientes temas:

- Information Filtering Agents - Agentes para el filtrado de información.
- Navigation Guides Agents - Agentes dedicados a Guiar la Navegación.
- Remembrance Agents - Agentes de recomendación de Información útil.
- Buying and Selling Agents - Agentes de compra y venta.

Estos agentes, entre otros, colectan información acerca de los hábitos de inspección de los usuarios y tratan de anticipar y sugerir ítems de interés. Poseen para esto mecanismos de inferencia que combinan la recuperación con el filtrado de información. El mecanismo activo realiza las consultas seleccionando el material relevante para el usuario, mientras que el mecanismo pasivo elimina el material sin interés. Otros agente por ejemplo, se constituyen en una iniciativa destinada a investigar como la tecnología de agentes de software puede soportar la irrupción del comercio electrónico. Los ítems tratados por los agentes de compra y venta incluyen mercados, lenguajes y protocolos de localización de bienes y servicios, posicionamiento, comparación basada en el valor de los productos, decisión de compra, presentación institucional y las implicancias socioeconómicas de la próxima generación de comercio electrónico sustentada sobre agentes.

A modo de ejemplos, pueden destacarse los agentes focalizados hacia :

- Ecosistemas artificiales de filtrado de información evolutivo y localización de agentes que cooperan y compiten en un entorno de mercado simulado, (*Amalthaea*).
- Muestreo de cientos de grupos de conversación en tiempo real y recomendación de

los intereses afines al usuario, (*Butterfly*).

- ayuda a la gente a encontrar expertos que puedan asistirlos con sus problemas, (de esta manera los agentes ayudan a reforzar el conocimiento de una comunidad), (*Experta Finare*).
- Aplicación de las ideas de la historia del problema de la navegación social, (*Footprints*).
- Red de agentes que permite el uso de redes sociales para obtener respuestas a preguntas personales, (*Friends of a Friend Finder*).

- Sistemas multiagente destinados a ayudar a detectar una transformación fundamental en la forma en que la gente intercambia bienes, a partir del requerimiento y monitoreo constante a un sistema donde los agentes hacen la mayor parte del trabajo, (*Kasbah*).
- Navegadores colaborativos que usan perfiles preprocesados de intereses de la gente, para guiar la navegación a través de la Web, (*Browsers*).
- Estudios y simulaciones hacia adelante usando agentes móviles para mapear topologías de red dinámicas, (*Mobile Agent for Routing Discovery*).
- Combinación de agentes móviles y computadoras de mano para la comparación de compras en los puntos de venta, (*PDA@Shop*).
- Ayuda memoria instantáneo y proactivo, que usa el entorno de una persona para recomendar información útil, (*Remembrance Agent*).

- Construcción de una aplicación que represente la presencia de la gente en Internet,

mediante la creación de un ecosistema de agentes distribuidos, (*Strawm*).

- Ayuda a los comerciantes en línea a diferenciarse, colaborando con los consumidores a satisfacer sus necesidades ofreciendo valor agregado vía técnicas de negociación integrativa mediada por agentes, (*Tete-a-Tete*).
- Uso de una red descentralizada y autoorganizada de dispositivos en vehículos para recolectar y comunicar información sobre el tráfico en las autopistas, (*Trafficopter*).
- Sistema distribuido basado en un agente que encuentra grupos de gentes con intereses comunes, (*Yenta*).

C-2) Aplicación de Agentes en el Área de Telecomunicaciones.

En este entorno, se investiga y desarrolla los siguientes temas basados en el uso de agentes:

- Colaborative Agents - Agentes que cooperan entre sí :
- Asistencia al Viajero Personal (*Personal travel assistant*).
- Aprovisionamiento de un Entorno de Trabajo Virtual Privado (*Virtual private network provisioning*).
- Construcción de Computadoras (*Computer construction*).
- Posicionamiento Electrónico en el Mercado basado sobre Agentes (*Agent-based electronic marketplace*).
- Agente para realizar Compras desde el Hogar (*Home shopping agent*).
- Agentes con perfiles de usuarios (*Personal agents*).
- Agentes de recolección de Información (*Information agents*).
- Agentes que se movilizan a través de las redes (*Mobile agents*).

D-1) Desarrollo de Agentes "Colaborativos":

La investigación sobre el desarrollo de agentes y la posibilidad de emplear en esta tarea otros agentes llamados "agentes colaborativos", produjo como resultado un entorno de fuerte desarrollo de agentes denominados ZEUS. ZEUS facilita el diseño de los agentes, acelera su desarrollo y tiende al reuso y estandarización de la tecnología necesaria.

D-1.1) Composición de los agentes.

Desde el punto de vista estructural, cada agente esta compuesto por cuatro capas:

1. Definición
2. Razonamiento y Aprendizaje
3. Metas
4. Recursos (habilidades, creencias, preferencias, organización)

La estructura organizativa de un agente, que es la que permite establecer la relación entre los elementos citados, puede basarse en la relación con otros Agentes (por ejemplo: que habilidades de otros agentes conoce, a quien le pertenece, etc.). De esta manera, resulta fundamental establecer los criterios de coordinación y el "protocolo de comunicaciones" elegido entre los agentes y la "modelización social" (conjunto de técnicas de negociación y coordinación que posee).

D-1.2) Entorno ZEUS.

En el entorno ZEUS, ciertos agentes colaborativos facilitan la interacción con el usuario:
por ejemplo:

1. Society Viewer: Muestra al agente presente y sus interacciones.
2. Reports Tool: Monitorea el progreso de las tareas que se intentan realizar.
3. Statistics Tool: Genera y presenta estadísticas en tiempo real de la sociedad.

En esta categoría se agrupa a todos los agentes "orientados hacia el usuario", ya que su principal característica es la de poseer un perfil o modelo del usuario, que utilizan al llevar a cabo su tarea. Esta personalización, nacida del aprendizaje de los hábitos del usuario, les permite realizar sus tareas de acuerdo a las necesidades y preferencias de este. Un agente que reúna estas características, enviará información automáticamente cuando crea que es útil, debiendo operar junto con procesadores de texto y bases de datos (como catálogos de librería). Por ejemplo: el usuario esta escribiendo un artículo y el cursor se detiene en una palabra; el agente busca referencias potencialmente útiles para esta palabra y la muestra en una ventana. Si el usuario está interesado, lo instruye para que lo recupere y despliegue.

Se trata de una extensión de entorno ZEUS de agentes colaborativos. Ambos están recién en sus comienzos.

En conocimiento de lo hecho, contamos con un modelo "de agente de búsqueda de información primario", que puede brindar asistencia en lo que respecta a la localización de información relativa a un concepto genérico, o a una familia de conceptos relacionados.

A pesar de lucir como un problema íntegramente tecnológico, el análisis del comportamiento de los usuarios (integrantes del equipo de trabajo) que cuentan con formaciones básicas distintas, nos condujo a considerar la necesidad de cambiar el enfoque y la estructura de pensamiento inicial que utilizamos al abordar el problema. En estos casos, resulta necesario reemplazar el modelo "deductivo" por el "inductivo", sin establecer límite alguno a los resultados que se pueden alcanzar a partir de la innovación.

En la etapa final de la investigación, optimizaremos el modelo existente, documentando fundamentalmente los resultados hallados y los canales de difusión probables.

Una de las aplicaciones de mayor interés en los usuarios medios, es la de poder contar con un A.I.S. que ayude, cada vez que se quiera realizar una actividad de reagrupamiento y síntesis de datos provenientes de bases de datos (por ej. "internet"). De todas maneras queremos resaltar, que no perdemos de vista el objetivo del trabajo que es el de analizar la interacción entre el "hombre y la programación para fines determinados" definiendo estrictamente los requisitos de partida, a partir de la exploración de una tecnología en pleno auge.

CAPITULO IV: *Proceso de Prueba y Modificación del A.I.S.*

Reseña de contenidos: Revisión de la planificación. Presentación de las Variables socio-
tecnológicas involucradas en el proceso. Adopción para el desarrollo del A.I.S. del modelo
cientificista de niveles de madurez (C.M.M.): Iniciación de la fase de pruebas y
optimización.

PLANIFICACION Y DESARROLLO DEL AGENTE

Habiendo ingresado en la etapa de definición del proyecto, previa a las conclusiones y síntesis final, dedicamos la mayor parte del esfuerzo realizado por el equipo de trabajo, a la medición del comportamiento de los usuarios ante un A.I.S. elaborado con recursos propios.

El A.I.S. de ejecución simple, consiste esencialmente en un "motor de búsqueda" (software de detección), destinado a identificar rápidamente "palabras clave" dentro de un texto cualquiera obtenido probablemente mediante INTERNET. A partir de esta identificación, se puede extraer la información anexa asociada.

Independientemente de la aplicación, el foco del análisis radica en el impacto que este elemento tecnológico causa fundamentalmente, sobre los usuarios menos experimentados. De esta manera, la herramienta informática desarrollada, debe ser vista como un "capacitador esencial", permitiendo rediseñar el proceso elemental de búsqueda.

Es muy importante que esta tecnología, sea comprendida y bien utilizada por el usuario, ya que en caso contrario, se reforzaría tanto la vieja manera de pensar como los viejos patrones de comportamiento altamente desmotivantes. Resulta entonces evidente, que el gran logro consistió en acercar a los usuarios al manejo de una nueva tecnología que ayuda directamente a reducir o prácticamente eliminar, el tedioso esfuerzo de buscar contenidos concretos a partir de textos sumamente extensos.

Debemos por lo tanto, reconocer el poder inherente a la informática moderna para poder visualizar mejor su aplicación; así detectamos, que es necesario que las personas cambien su manera tradicional de pensar. En lugar de definir el problema de antemano y luego evaluar sus diversas soluciones, es necesario desarrollar el "pensamiento inductivo", reconociendo primero una solución poderosa para luego buscar enseguida los problemas que ella podría resolver.

Sociológicamente hablando, hemos observado el efecto de crear un uso parcialmente

desconocido, a partir de la implementación de una tecnología moderna. Es uno de esos casos, en donde la oferta crea su propia demanda. Podemos entonces considerar a esta herramienta informática, como "una tecnología importante que crea primero el problema y luego lo resuelve".

Otro de los puntos de interés durante el desarrollo, consistió en poder adelantar los pasos del diseño a partir de los datos iniciales, rompiendo con el modelo de "diseño secuencial tradicional".

Pensar deductivamente sobre esta tecnología, no solo hace que los usuarios desconozcan lo que es realmente importante, sino que también provocan el entusiasmo con aplicaciones que son, en realidad, triviales o carecen de importancia.

De la tarea de campo resultó, que no existe la necesidad de preguntarle al individuo cómo utilizará la tecnología, es evidente que la emplearán inevitablemente en función de cómo esa tecnología podrá mejorar la tarea que ellos ya están realizando.

Esta como cualquier otra tecnología, se enfrenta a la tarea inevitable de poder ofrecer soluciones a los problemas que el individuo reconoce como tales e incluso, a los que ni siquiera él sabe que tiene.

El desarrollo de las nuevas tecnologías como las de la referencia, no pueden ni deben fundamentarse sobre estudios de mercado, ya que no es posible pretender que el usuario potencial imagine sobre una cosa que no conoce. En este caso, es necesario explorar en función del potencial de la nueva herramienta y de los resultados que surjan, se detectarán los problemas que ahora resultan factibles de resolver.

El valor de una herramienta, como sucede en este caso, está en transformar la manera de hacer un trabajo (recopilar información), otras, mientras tanto, llegan a permitir eliminar actividades. En ambos casos, la tecnología permite rediseñar los procesos existentes, creando nuevas formas de trabajar. Esto nos permite entonces, hablar del "poder destructivo" de la tecnología, por cuanto nos conduce a romper las barreras clásicas del pensamiento, definiendo nuevos paradigmas para cada concepto.

INTERNET mismo como herramienta, ha roto la regla antigua de no poder disponer de la información en mas de un lugar a la vez, con el advenimiento de las denominadas "bases de datos compartidas". Así, se logró también facilitar la actualización de la información, minimizando la circulación de datos erróneos.

Nuestra herramienta por otro lado, se constituye en sí misma en un sistema experto, permitiendo que un usuario poco entrenado, pueda llegar a hacer el trabajo que hasta entonces realizaba un experto en búsqueda, análisis y síntesis de información.

Estamos convencidos que de esta manera, abordamos claramente el problema de brindar una ayuda consistente a los usuarios de INTERNET, no tan solo por el uso previsto para el A.I.S., sino por haber experimentado la necesidad de cambiar la forma de pensamiento al menos en este campo de estudio.

Otro concepto importante, se derivó de la participación conjunta de individuos de nivel de conocimientos bajo y medio en INTERNET, participando en este trabajo de campo e integrando un grupo multidisciplinario de actividades.

La investigación efectuada se continuó con el desarrollo de los recursos internos, fundamentalmente en lo relativo a las revisiones y pruebas post – desarrollo. En este esquema, los participantes se esforzaron tanto en adquirir nuevos conocimientos, como en transferirlos internamente, en particular al intentar corregir errores e incrementar la confiabilidad del programa.

La optimización del proceso de búsqueda, constituyente de la etapa final del proyecto, requerirá la administración de los datos e informaciones dependientes de la medición y análisis del desempeño posible del A.I.S.

La conformación de un "grupo de pruebas voluntario", que a modo de cliente, interactúe con nosotros y nos proporcione la retroalimentación necesaria para el proceso de mejoramiento, no se pudo materializar exitosamente, debido al escaso interés evidenciado en la falta de asunción de compromisos por parte de los no involucrados directamente con el proyecto.

Es evidente que en este momento, debemos concentrarnos en la fase de transferencia de los resultados, dejando de lado, la posibilidad de ampliar los objetivos de nuestra investigación para un futuro trabajo específico.

El problema de estimar la confiabilidad en el desarrollo del A.I.S., se dificulta a partir de los problemas expuestos, ya que las fallas propias del diseño se ponen de manifiesto en la mayoría de los casos bajo circunstancias de operación apropiadas, siendo mejor reveladas por quienes no están permanentemente inmersos en el problema.

Particularidades del Agente desarrollado.

Nuestro agente, entre otros, colecta información acerca de un sujeto determinado y trata de anticipar y sugerir ítems de interés. Poseen para esto mecanismos de recuperación y filtrado de la información. El programa activo realiza las consultas seleccionando el material relevante para el usuario, mientras que el pasivo, elimina el material sin interés. La personalización de este agente "orientado hacia el usuario", es la de poseer un perfil o modelo definido por los programadores. Esta personalización, nacida del aprendizaje de los hábitos del usuario, les permite realizar sus tareas de acuerdo a las necesidades y preferencias de este. El agente, enviará información automáticamente cuando crea que es útil, debiendo operar junto con procesadores de texto; así, cuando el cursor se detiene en una palabra, el agente busca referencias potencialmente útiles para esta palabra y la muestra en una ventana.

En el modelo propuesto, el software de aplicación "le dice a uno donde están las cosas que quiere ubicar", e incluso, si uno quiere que vayan a otra parte, es el mismo programa el encargado de crear una ventana de transferencia.

En conocimiento de lo hecho, contamos con un modelo "de agente de búsqueda de información primario", que puede brindar asistencia en lo que respecta a la localización de información realtiva a un concepto genérico, o a una familia de conceptos relacionados.

A pesar de lucir como un problema íntegramente tecnológico, el análisis del comportamiento de los usuarios (integrantes del equipo de trabajo) que cuentan con formaciones básicas distintas, nos condujo a considerar la necesidad de cambiar el enfoque y la estructura de pensamiento inicial que utilizamos al abordar el problema. En estos casos, resulta necesario reemplazar el modelo "deductivo" por el "inductivo", sin establecer límite alguno a los resultados que se pueden alcanzar a partir de la innovación.

En la etapa final de investigación, optimizaremos el modelo existente, documentando fundamentalmente los resultados hallados y los canales de difusión probables.

interés, cada vez que se quiera realizar una actividad de reagrupamiento y síntesis de datos provenientes de bases de datos (por ej. "internet"). De todas maneras queremos resaltar, que no perdemos de vista el objetivo del trabajo que es el de analizar la interacción entre el "hombre y la programación para fines determinados" definiendo estrictamente los requisitos de partida, a partir de la exploración de una tecnología en pleno auge.

Universidad Nacional de La Matanza
Departamento: Humanidades y Ciencias Sociales

Proyecto: "Conceptualización Social e Implementación
de un Agente Inteligente de Software" (A.I.S.)

Código del Proyecto: 55/A054

Director del Proyecto: Dr. Grana Roberto Carlos

Objetivo: Informe de Avance, primer semestre del año 2001

En este proyecto, el eje temático se encausa hacia el desarrollo de un agente inteligente de software simple (A.I.S.) priorizando el comportamiento humano frente al complejo problema "interfase hombre-tecnología informática" que hoy existe.

De donde partimos

En un principio la evolución en las técnicas de agentes se concentró en la aplicación de tecnologías simples en aplicaciones tales como procesadores de texto, planillas de cálculo, etc. En términos inmediatos aplicaciones basadas en agentes elementales como agentes de interfase (agentes de correspondencia, administración de calendarios, etc.). Durante este período, los desarrolladores basan su software en los conocidos "wizards" que pueden usarse para guiar a un usuario a través de algunos procedimientos (por ej. creando tablas en procesadores de texto).

Los usuarios

Conjuntamente con los antecedentes de desarrollo recopilados y mencionados anteriormente, establecimos los requerimientos de los "usuarios tipo". Los usuarios se constituyen en la parte interesada más importante en el desarrollo de agentes, dado que en definitiva son los que determinarían el éxito o fracaso de un A.I.S. determinado, debido a que son los destinatarios últimos de este software.

Para determinar cuáles serían las características más relevantes que debería tener un A.I.S. se realizó un "muestreo" con los usuarios locales (en el ámbito de la Universidad Nacional de La Matanza y su entorno) de los cuales muy poca información pudimos obtener, ya sea por desconocimiento del tema o porque no se han puesto a analizar que tipo de asistencia necesitan para el uso de un determinado software. Frente a esta situación, podemos concluir que el desarrollo de las nuevas tecnologías como las de la referencia, no pueden ni deben fundamentarse sobre estudios de mercado, ya que no es posible pretender que el usuario potencial imagine sobre una cosa que no conoce. En este caso, es necesario explorar en función del potencial de la nueva herramienta y de

los resultados que surjan, se detectarán los problemas que ahora resultan fáciles de resolver.

De esta manera, los datos de partida del diseño se obtuvieron, en su mayoría, de las necesidades que se les presentan a los usuarios estadounidenses; quizás el mercado de mayor envergadura en lo que respecta al uso de agentes provenientes de una nueva tecnología.

Sin embargo, es previsible que muchos usuarios adopten una posición pasiva frente a la adopción de agentes (tal como ha sucedido anteriormente con el aprendizaje y utilización de nuevas tecnologías). Estos denominados usuarios "pasivos" empezarán gradualmente a adoptar el uso de aplicaciones que incorporan técnicas de agentes.

Una de las características más deseadas por los usuarios respecto de los agentes es la facilidad de uso así como también la seguridad y confiabilidad de los mismos que debe corresponderse con la del software y hardware existente. Con respecto a esto podemos decir en lo que respecta a:

Interfaces: Agentes con interfaces especiales tendrán que ser usados para asegurar que aquellos usuarios novatos o aquellos usuarios que nunca hayan trabajado con una computadora hasta el momento, puedan operarlo y sentirse a gusto haciéndolo. Una buena interface agente - usuario deberá presentarse "amigable" ante los ojos del usuario inexperto. Algunos consideran que las computadoras deberían parecer como si fuesen humanos, proveyendo interfaces que permitan lograr este objetivo; otros consideran que el objetivo pretendido se conseguirá apelando a interfaces antropomorfas.

Seguridad / confiabilidad: La seguridad y confiabilidad es una importante cuestión para algunos usuarios principalmente al enfrentarse a los complejos sistemas multiagentes. Una posibilidad de ofrecer un sistema de agente seguro es usar un lenguaje común. Además las cuestiones que se plantean frente a este tipo de usuario es como garantizar la privacidad del usuario sin que sus intereses no sean expuestos si el no lo desea.

Hardware: Otro elemento es la capacidad de procesamiento del computador a medida que los intereses de los usuarios se van haciendo más específicos.

Cumplida esta primera fase, establecimos la ingeniería de requerimientos, para luego avanzar sobre el análisis y diseño del A.I.S.; cabe destacar, que el desarrollo en tiempo de un software confiable de aplicación, resulta difícil de por sí, siendo estos desarrollos tardíos o los productos que no responden como se esperaba, los que causan la mayor parte de los problemas en las organizaciones de los usuarios (internos o externos).

Como hipótesis del problema, el grupo de trabajo plantea la necesidad de solucionar los obstáculos que acompañan el uso de la tecnología informática por parte del individuo (insumo de gran cantidad de tiempo y poco dominio de esta nueva tecnología).

La tesis radica en la posibilidad de resolver los problemas mencionados que ocasiona sobre los usuarios, el uso de la tecnología informática mediante la asistencia de un "agente de software inteligente" A.I.S.

La metodología seleccionada para demostrarlo, consiste en el estudio mismo del impacto socio-tecnológico causado en el escenario planteado, por la implementación de las tareas que le competen a cada fase de desarrollo del A.I.S., incluyendo:

- El análisis de los mecanismos de acceso a la información en INTERNET, como campo de exploración.
- La conceptualización del soporte técnico que facilite la interacción del usuario con el sistema informático.
- La modelización conceptual del comportamiento de un A.I.S.
- El diseño, desarrollo y validación de un A.I.S. que asista al usuario de INTERNET en el proceso de "búsqueda rápida de información" en textos extensos, accediendo por "palabras clave"

Para poder afectar el desarrollo y análisis del A.I.S. pretendido, adoptamos el modelo de "niveles de madurez" propuesto por el C.M.M.

Referencias de desarrollo

El avance desde un proceso de desarrollo del software inmaduro y no repetitivo hacia

otro maduro y bien gerenciado, está bien descrito en el modelo de "niveles de madurez" propuesto por el CMM, cuyo enfoque hemos adoptado. Las reglas prácticas del CMM, se expresan en términos de qué se espera en una organización que trabaja en proyectos de mediana y larga duración. Sin embargo, lo hemos estudiado y adaptado a la ejecución de nuestro proyecto.

El estudio inicial, lo hemos encausado hacia:

- La comprensión por parte de cualquiera que quiera entender las reglas prácticas que son parte del desarrollo efectivo del proceso de maduración.
- La comprensión por parte de cualquiera que quiera identificar las reglas prácticas que son necesarias para alcanzar el próximo nivel de madurez en el proyecto.
- La preparación de los miembros del equipo de trabajo, en términos de establecer un proceso de desarrollo de software o las evaluaciones de capacidad del software.

Las reglas prácticas citadas, cubren desde el planeamiento, la ingeniería y el gerenciamiento del desarrollo del software, siendo muy importante tener en cuenta además, las particiones que deben necesariamente efectuarse para interpretar, desarrollar y mejorar los procesos de software, así como, los resultados de los estudios efectuados:

1. en organizaciones que "no hacen uso" de software como herramienta operacional.
2. sobre la performance y establecimiento de los procesos de software y las evaluaciones de capacidad del software.
3. sobre los cambios requeridos durante la marcha del proyecto.
4. sobre la revisión de los requerimientos establecidos por los clientes finales.
5. Sobre las revisiones "feedback" que es necesario efectuar sobre los procesos en curso.

En el modelo que adoptamos para la interpretación, análisis y desarrollo de nuestro proyecto, el nivel de madurez alcanzado estará determinado por la capacidad obtenida en los procesos, medida como el grado de cumplimiento de los resultados esperados. En

cada nivel de madurez, identificamos las áreas clave del proceso que son, en definitiva, las que nos permiten alcanzar las metas. Cada área clave, está organizada mediante características comunes agrupadas en cinco estamentos diferentes: el compromiso con la optimización, la habilidad para la optimización, las actividades optimizadas, la medición y el análisis y finalmente la verificación de la implementación. Cada característica está, a su vez, identificada por los comportamientos naturales característicos de los integrantes del equipo de tareas. Las áreas clave del proceso, se describen en términos de prácticas clave que, una vez implementadas, ayudan a alcanzar las metas de cada área clave; por ej.: el plan de desarrollo del proyecto, debe responder a procedimientos documentados.

Resultados obtenidos (situación actual y metas futuras)

En el nivel inicial alcanzado "nivel I", la organización interna del grupo de tareas no proporcionó un entorno estable para el desarrollo, el gerenciamiento interno no estaba bien definido y los beneficios de las prácticas de ingeniería de software estaban indeterminados debido a un planeamiento ineficaz. El esfuerzo recayó sobre las actividades de codificación y ensayo, pudiéndose resolver los cortocircuitos ocurridos en los procesos de software, gracias a la pericia técnica del programador. La capacidad del proceso de software así como su funcionalidad resultaban impredecibles debido a los constantes cambios o modificaciones ocurridos.

En el nivel siguiente alcanzado "nivel II", mejoramos el entorno de trabajo al definir fundamentalmente las reglas que íbamos a seguir para el gerenciamiento interno, tanto como la forma de implementar dichas reglas (procedimientos no documentados). La discusión técnica rondó alrededor de la efectividad del proceso para repetir los resultados ante una misma entrada; debimos resolver el problema de indefinición del software, que no podía identificar en el texto las palabras clave que se le requerían. En esta etapa, los problemas se identificaron a medida que fueron apareciendo, implementando para tal fin un método de control a "prueba y error". El ajuste del software se fue mejorando en la medida que se formalizó un plan integral de actividades.

En el "nivel III" de definiciones, nos encontramos situados en este momento, debiendo

profundizar la tarea de documentación del desarrollo, tanto en el área técnica como en el gerenciamiento conjunto.

El programa de capacitación interna no formalizado que emprendimos, nos permitió alcanzar a todos los miembros del grupo un estado de comprensión similar del problema, mejorando en este aspecto, en lo que respecta a la asignación de roles y responsabilidades particulares. La tarea que nos resta concluir en esta fase, es la documentar mediante procedimientos de trabajo los mecanismos de verificación y mejora del trabajo.

En el "nivel IV" que no hemos alcanzado aún, deberíamos ser capaces de definir cuantitativamente las metas a alcanzar tanto para el software en su conjunto, como para los procesos individuales que lo conforman. Pretendemos en este caso, establecer una base de datos con los resultados que nos arroja el programa frente a entradas preestablecidas, implementando un sistema de medición y análisis de los datos colectados que nos sirva para alcanzar los niveles pretendidos en la tasa de fallas (definición o errores de búsqueda) y la rapidez en la determinación. En esta etapa deberemos encausarnos hacia el estudio y contención de la variabilidad del proceso de búsqueda, como factor primordial.

En el "nivel V" de optimización final, deberíamos ocuparnos del proceso de mejora continua, a partir de las entradas recibidas tanto de los miembros integrantes del equipo de trabajo como de los usuarios que se ofrezcan para analizar el producto. En esta etapa, deberemos ser capaces de corregir las causas de los defectos mas comunes y establecer un plan de acciones preventivas respecto de las restantes (tomar información de otros proyectos de desarrollo de software similares concluidos).

Características particulares

Habiendo presentado los datos de avance correspondientes al nivel I en el informe de avance precedente, nos vamos a concentrar en las áreas de proceso clave correspondientes al nivel II y los subsiguientes. En el caso particular del nivel II, se trata de establecer básicamente los controles sobre el gerenciamiento del proyecto. Este

gerenciamiento debe establecer el nexo entre los requerimientos de partida del proyecto y el software.

La relación entre el gerenciamiento del proyecto de software y la performance de la ingeniería de software está dada por el planeamiento del proyecto.

El seguimiento de las desviaciones propias del proyecto de software, tiene como objeto que la función de gerenciamiento pueda tomar las acciones apropiadas para evitar que la performance del proyecto se desvíe significativamente de lo planificado.

A la función de aseguramiento de la calidad interna, le corresponde analizar el proceso que está siendo usado así como la confiabilidad del producto final.

En la descripción de cada una de las áreas clave del proceso para el nivel III deberíamos:

- Documentar la responsabilidad establecida dentro de la organización, para la selección del proceso mas adecuado y para el seguimiento de las actividades que mejoran la capacidad integral del proceso de software. En esta etapa, debe activarse el programa de entrenamiento tendiente a desarrollar las aptitudes y conocimiento de los integrantes del equipo a efecto de que sean eficientes en el cumplimiento de sus roles.

- La función de gerenciamiento, debe ser capaz de integrar a las funciones de ingeniería y a las actividades de gerenciamiento en un proceso de software definido. La función de ingeniería de software, por su parte, describirá las actividades técnicas del proyecto como la codificación y ensayo, integrándolas en un proceso consistente. Asimismo, deberán intensificarse las tareas de revisión, necesarias para eliminar los defectos del programa lo mas temprano posible. La función gerencial debe en este estado, independizarse de los aspectos subjetivos vinculados con el proyecto, tomando acciones para el control y corrección del proceso solo en base a datos cuantificados.

En las áreas clave del proceso para el nivel V, deberán profundizarse tanto el análisis de los defectos y sus causas, como el análisis de las acciones preventivas necesarias y los

cambios que han de realizarse sobre el proceso de software en función de su optimización. El gerenciamiento de los cambios continuos sobre el proceso, persigue como finalidad la mejora continua del proceso de software buscando la mejora de la calidad del producto, el incremento de la productividad y el decrecimiento del tiempo demandado por el ciclo de desarrollo del software.

Las áreas clave para los procesos se agrupan en tres categorías: gerenciamiento, gerenciamiento organizacional e ingeniería de procesos. La primera, contiene las actividades de gerenciamiento enunciadadas en la planificación, el ajuste necesario sobre el proceso enunciado en el nivel II, el gerenciamiento total identificado en el nivel III, el gerenciamiento cuantitativo del nivel IV y el gerenciamiento hacia la mejora continua especificado en el nivel V. En el segmento organizacional, se describen las responsabilidades dentro del proceso conforme a los distintos niveles de madurez. En la categoría de ingeniería de procesos, se incluyen las actividades técnicas gerenciadadas en todos los niveles, disciplinándose en el nivel III, abarcando el control estadístico sobre el proceso en el nivel IV y el mejoramiento continuo en el nivel V.

De esta manera, en lo que respecta a la ejecución de nuestro proyecto, estamos en condiciones de afirmar que hemos avanzado desde un nivel inicial de incertidumbre, al establecimiento de los requerimientos de gerenciamiento aplicables : al seguimiento de las fallas del software, a la implantación de un modelo de aseguramiento de la calidad interno, a la definición de la configuración del programa y a la ejecución de un programa de entrenamiento interno del marco definido por el planeamiento integral del trabajo.

Recordando que el establecimiento de un efectivo proceso de software, requiere de la definición y seguimiento de las áreas clave y que estas a su vez contienen las "prácticas clave", vamos a tratar este último concepto en términos del nivel de madurez alcanzado sobre nuestro proyecto.

Las prácticas en todos los casos, responden a principios generales, debiendo

independizarse de su implementación que es específica de cada proyecto.

Como área clave del proceso tanto en los niveles II y III actual, debemos resaltar la importancia de la capacitación interna orientada, dirigida por el responsable del grupo hacia cada individuo en particular, en términos de instrucción especializada y práctica. En lo que respecta a prácticas clave, la definición del "plan de desarrollo" del programa es relevante, habiendo sido considerado como pre-requisito para el establecimiento de prácticas posteriores.

La descripción documentada de los conceptos expuestos a través de procedimientos, es todavía una tarea pendiente, debiendo especificar la práctica utilizada en forma detallada, las responsabilidades en cuanto a su implantación, la frecuencia en la ejecución de la misma, la detección de los resultados y la importancia de la comprensión y uso de estos últimos.

Otra práctica que hemos desarrollado e implementado es la de establecer y tomar acciones correctivas frente a la determinación de desviaciones. En el nivel II, solamente se limita a reaccionar frente a los problemas actuales; en el caso del nivel III, habiéndose completado la definición del proceso de software y con las tareas bien definidas, el gerenciamiento puede enfocarse hacia la prevención de los problemas antes que ocurran.

la actual etapa de definición y revisión en la que nos situamos, actividad propia del nivel III de madurez, el programa ha sido presentado a otros usuarios interesados con el objeto de que identifiquen todo tipo de defectos. El retorno de estos clientes, será el "feedback" necesario para reajustar el proceso removiendo las fallas lo mas temprano posible. La base de partida para el control de la configuración, está dada por el diseño del software y la codificación empleada. Sobre estos elementos se mantiene un estricto control de cambios durante el proceso ya que inciden directamente sobre el control y estabilidad del software cuando interactúa con el cliente.

Como culminación de la etapa de "definición del proceso" (niveles III y IV) deberemos :

En términos generales, la tecnología informática, como cualquier otra tecnología, se enfrenta a la tarea inevitable de poder ofrecer soluciones a los problemas que el

Conclusiones preliminares

Si bien los proyectos de desarrollo de software que adoptan el modelo de niveles de maduración propuesto por el CMM, requieren independencia, a efecto de asegurar la objetividad, entre las funciones de aseguramiento de la calidad, ingeniería de desarrollo, prueba y revisiones, etc., la estructura muy reducida del grupo de tarea ha dificultado que esto se haga posible. Sin embargo, la vital asignación de responsabilidades internas se pudo materializar, así como la función de desarrollo y testeo (eminentemente técnica), se mantuvo disociada del gerenciamiento integral.

proceso de software.

- La estructura de la librería de la documentación necesaria para la definición del software.
 - Las características constitutivas de la base de datos de prueba del proceso de
 - Los criterios empleados para guiar el desarrollo del proceso.
 - La visión del grupo de tareas, la arquitectura y los elementos componentes del software.
- cuales se destaca :

El establecimiento del proceso de software obtenido, incluye varios factores entre los

- apropiadas.
- Desarrollar el proceso ampliamente con el aporte de las prácticas que resulten proyecto
- Validar el proceso descripto seleccionando las métricas adecuadas para este organizacional.
- Describir la implementación del proceso de diseño como parte de una situación proceso.
- Establecer una arquitectura y diseño del software que informe cómo se va a definir el
- Establecer los requerimientos que definen qué proceso se va a describir.

individuo reconoce como tales e incluso, a los que ni siquiera él sabe que tiene. Es decir

poder expandir las posibilidades de un individuo en el desarrollo de su tarea.

El desarrollo de las nuevas tecnologías como las de referencia, no pueden ni deben fundamentarse sobre estudios de mercado, ya que no es posible pretender que el usuario potencial imagine sobre una cosa que no conoce. En este caso, es necesario explorar en función del potencial de la nueva herramienta y de los resultados que surjan, se detectarán los problemas que ahora resultan factibles de resolver.

El valor de una herramienta, como sucede en este caso, está en transformar la manera de hacer un trabajo. De la tarea de campo resultó, que no existe la necesidad de preguntarle al individuo cómo utilizará la tecnología, es evidente que la empleará inevitablemente en función de cómo esa tecnología podrá mejorar la tarea que el ya están realizando. El gran desafío es el de permitirle al usuario que pueda descubrir los conocimientos que ya posee y además poder desarrollar nuevos de una forma agradable y no tediosa.

En lo referente al desarrollo del A.I.S. de búsqueda, a pesar de lucir este como un problema íntegramente tecnológico, el análisis del comportamiento de los usuarios (integrantes del equipo de trabajo) que cuentan con formaciones básicas distintas, nos condujo a considerar la necesidad de cambiar el enfoque y la estructura de pensamiento inicial que utilizamos al abordar el problema. En estos casos, resulta necesario reemplazar el modelo "deductivo" por el "inductivo", sin establecer límite alguno a los resultados que se pueden alcanzar a partir de la innovación.

Posicionados actualmente en el nivel de maduración III ya descripto, resulta evidente que es poco probable que podamos concluir las etapas de prueba, validación y mejoramiento que nos proponíamos inicialmente alcanzar antes del 30/04/2001, esto se debe, entre otras cosas, a la aparición de problemas desconocidos desde un inicio tal como la inadecuada planificación del proyecto en la fase inicial. De todas maneras aprendimos de la experiencia del desarrollo que el problema fundamental no radica en lo técnico, sino en la capacidad que los individuos tengan de integrarse en un equipo en donde los roles y responsabilidades de cada uno queden perfectamente definidas a partir de un plan integral de actividades. El conocimiento y seguimiento de las fases del C.M.M., nos

resultó de vital ayuda, tanto en la tarea de capacitación interna, como en la de planificación y definición de las metas parciales presentes y futuras.

Tareas a cumplir durante la fase final del proyecto

Documentar el procedimiento de diseño.

Definir el procedimiento de validación.

Difundir tanto el alcance como los resultados obtenidos del proyecto externamente.

Establecer las conclusiones finales.

Conclusiones Preliminares Generales

Del estudio de los Agentes Inteligentes de Software (A.I.S.), reconocidos como usuarios tipo de esta tecnología formula, se derivan tanto la necesidad de comprender mejor los fenómenos sociales relacionados con la interacción entre el hombre y la informática, así como experimentar los cambios y actitudes que los individuos manifiestan durante todas las fases necesarias desde que manifiestan sus necesidades hasta que pueden contar con el agente específico que necesitan. La tecnología informática como cualquier otra tecnología, se enfrenta a la tarea inevitable de poder ofrecer soluciones a los problemas que el individuo reconoce como tales e incluso, a los que ni siquiera él sabe que tiene; es decir, debe ser capaz de expandir las posibilidades de un individuo en el desarrollo de su tarea. El desarrollo de esta tecnología, no puede ni debe fundamentarse sobre estudios de mercado abiertos, ya que no es posible pretender que el usuario potencial imagine sobre una cosa que no conoce. En este caso, es necesario explorar en función del potencial de la nueva herramienta y de los resultados que surjan, se detectarán los problemas que ahora resultan factibles de resolver. Resulta fácil comprender, que aquellos usuarios que cuentan con un menor cúmulo de conocimientos específicos de partida, son los que requieren mayor asistencia en el momento de hacer uso de la tecnología informática; de aquí, el valor de un agente inteligente de software como herramienta, está en colaborar con el usuario transformando la manera de hacer un trabajo. Como caso práctico de análisis, optamos por definir y desarrollar un A.I.S. que ayude a los usuarios inexpertos a concentrar la información proveniente de *internet*, aceptando que el acceso masivo a la red mundial de información, se constituye tal vez en el factor mas destacado durante la última década en lo relativo al uso de la tecnología informática. Los servicios ofrecidos en *internet*, tienen que ver con la cantidad de información y de software de aplicación sin precedente que se ha reunido referida a distintos aspectos, además de la facilidad en el uso de los mismos. Sin embargo, la seguridad y confiabilidad del sistema actualmente no alcanzó los niveles deseados. Otra característica importante, es que la funcionalidad de los agentes mismos se maximiza cuando se los emplea en el esquema de los tres niveles en *internet*. En un principio, las primeras aplicaciones de agentes han sido los denominados "wizards" o "motores de desarrollo", se espera que en el futuro los agentes alivien la tarea de las personas y permitan realizar otras tareas tediosas y/o complicadas. Últimamente, los usuarios se han transformado en los controladores del desarrollo de los agentes, descubriendo y adoptando agentes por sí mismos, iniciándose en su uso al estar estos incorporados en la mayoría de las aplicaciones del software. Los aspectos que caracterizan a un agente, se constituyen en su habilidad para comunicarse con otros agentes, otras aplicaciones y otras personas. Para ello,

deben desarrollarse poderosas interfaces y lenguajes de comunicación que permitan alcanzar objetivos cada vez más ambiciosos y lograr la maduración de los modelos elegidos mediante la técnica de experimentación a prueba y error.

En el caso particular de nuestro trabajo, nos ocupamos en diseñar y elaborar un "modelo de agente de búsqueda de información", que pueda brindar asistencia en lo que respecta a la localización de información relativa a un concepto genérico, o a una familia de conceptos relacionados; resaltando en todos los casos, que no perdemos de vista el objetivo del trabajo que es el de analizar la interacción entre el "hombre y la programación para fines determinados".

A pesar de lucir como un problema íntegramente tecnológico, el análisis del comportamiento de los usuarios que reconocen que el hecho de permanecer marginados del uso de la informática, les resta posibilidades en el mundo actual y la diversidad en la formación básica con la que cuentan los integrantes del equipo de trabajo interno, nos condujo a considerar la necesidad de cambiar el enfoque y la estructura de pensamiento inicial que utilizamos al abordar el problema. Resulta necesario reemplazar el modelo "deductivo" por el "inductivo", sin establecer límite alguno a los resultados que se pueden alcanzar a partir de la innovación. De la tarea de campo inicial resultó, que no existe la necesidad de preguntarle al individuo cómo utilizará la tecnología; el gran desafío es el de permitirle al usuario que pueda descubrir los conocimientos que ya posee y además poder desarrollar nuevos de una forma agradable y no tediosa.

Desarrollo del A.I.S. de búsqueda: en el marco del enfoque metodológico propuesto por el C.M.M. (Capability Maturity Model) de modelos de madurez que adoptamos, nos encontramos actualmente posicionados en el nivel III de establecimiento de las responsabilidades internas, del desarrollo de los códigos de programación y de la documentación de lo hecho en el formato de procedimientos. De esta manera, resulta evidente que es poco probable que podamos concluir las etapas de prueba, validación y mejoramiento que nos proponíamos inicialmente alcanzar antes de la finalización del programa (30/04/2001); esto se debe entre otras cosas, a la aparición de problemas imprevistos desde la fase I, tales como la inadecuada planificación preliminar del proyecto. Asimismo, la experiencia del desarrollo puso en evidencia que el problema fundamental no radica en lo técnico, sino en la capacidad de los individuos en integrarse, formando un equipo en donde los roles y responsabilidades de cada uno queden perfectamente definidas a partir de un plan general de actividades. En las fases I y II del proyecto, nos ocupamos en particular de las tareas de capacitación interna, de la planificación y de la definición de las metas parciales presentes y futuras.

En la etapa final de la investigación (fases III - IV del modelo escogido), pretendemos optimizar el software existente, documentando fundamentalmente los resultados hallados y los canales de difusión probables, dejando abierta la puerta para continuar con este estudio bajo las consideraciones previstas.

**Universidad Nacional
de La Matanza**

Departamento: Humanidades y Ciencias Sociales

Proyecto: "Conceptualización Social e Implementación
de un Agente Inteligente de Software" (A.I.S.)

Código del Proyecto: 55/A054

Director del Proyecto: Dr. Grana Roberto Carlos

Objetivo: Informe Final, primer semestre del año 2001

CAPITULO V: Definición Documentada del Diseño.

Reseña de contenidos: Procedimiento de diseño. Adaptación de la organización involucrada. Validación y Ciclo de vida del A.I.S.

Como hemos ampliado anteriormente, cada área clave del proceso se describe en términos de prácticas que nos permiten alcanzar los objetivos propuestos, detallando las actividades e infraestructura requeridas para una efectiva implementación de las áreas clave del proceso. Las prácticas, consisten esencialmente en sentencias simples conteniendo una descripción detallada de la implementación de las áreas a modo de procedimientos, pudiendo además incluir ejemplos y elaboraciones particulares de este proyecto. En estas prácticas se debe especificar lo que se ha hecho, pero no necesariamente como deben alcanzarse las metas.

Las prácticas en cada área clave del proceso, se organizan conforme a un conjunto de características comunes que en sí mismas, son los atributos que indican cuando la implementación e institucionalización de un área clave del proceso es efectiva, repetible y posible de ser concluida. Estas características comunes, se agrupan en cinco estamentos:

1. Compromiso de mejora, describiendo las acciones que la organización debe tomar para asegurar que el proceso de software se establezca y mantenga en el tiempo (se basa en las políticas organizacionales y el gerenciamiento).
2. Habilidad para la mejora, describiendo los precondicionantes que deben existir en el proyecto para implementar completamente el proceso de software (se basa en la estructura organizativa y en el entrenamiento).
3. Actividades optimizadas, describiendo los roles de las partes involucradas y los procedimientos necesarios para implementar un área clave del proceso (se basa en el establecimiento del plan de proyecto y los procedimientos de trabajo, el mejoramiento de las tareas, su ajuste y la toma de las acciones correctivas necesarias).
4. Medición y análisis, de los resultados que arroja el proceso de software (se basa en los ejemplos de medición tomados para determinar el estado y efectividad de las tareas optimizadas).

5. Verificación de la implementación, describiendo los pasos a seguir para asegurar que las actividades se mejoraron de acuerdo con el proceso de software establecido (se basa en revisiones del proyecto y auditorías realizadas por quienes gerencian el proyecto, incluyendo el aseguramiento de la calidad del software).

Las prácticas agrupadas de esta manera, permiten describir como debe efectuarse la implementación para establecer la capacidad del proceso.

Procedimiento de Diseño.

Formatos y contenidos (prácticas clave del proceso de software)

Las prácticas clave del proceso, están agrupadas por nivel de madurez y cada nivel está separado por una 'página de tabulaciones'. La página de tabulaciones contiene un listado detallado de las áreas clave del proceso para el nivel correspondiente y el número de la página donde comienza cada área clave del proceso. Continuando con la descripción, cada área clave del proceso contiene:

- Una breve descripción del área.
- Las metas para el área y
- Las prácticas clave.

Las prácticas clave en sí mismas, agrupadas en cinco estamentos comunes, se deben presentar en un formato de jerarquías diferenciadas incluyendo:

1. La descripción de la práctica clave, incluyendo las políticas fundamentales, los procedimientos y actividades para el área clave del proceso. En esta parte, se deben especificar los recursos disponibles a partir del planeamiento del proyecto de software; considerando: las experiencias individuales (seleccionar el experto apropiado dentro del grupo de trabajo) y las posibilidades de desarrollo del proyecto planeado. Cada elemento, está identificado y numerado dentro de cada estamento.
2. La descripción de las subprácticas subordinadas a las prácticas clave, listadas en

herramientas para soportar las actividades de planeamiento del proyecto de software. Por otra parte, se deben emplear para ayudar a determinar en qué casos

las prácticas clave se implementan o no satisfactoriamente:

3. La síntesis de la información suplementaria incluyendo ejemplos, elaboraciones y referencias de otras áreas clave del proceso, programas de extensión del proyecto original, modelos de estimación, planeamiento y seguimiento de proyectos, etc.

Interpretación de los estamentos comunes

En el informe de avance anterior, se explican los alcances del compromiso y habilidad para la mejora enfocados hacia nuestro proyecto, por lo tanto, vamos a concentrarnos en las actividades documentadas, el gerenciamiento de la configuración del software, las actividades de medición y control y fundamentalmente la verificación de la implementación.

La definición del plan formal del proceso, requiere al menos, que se describan dos prácticas clave, una que detalle el procedimiento a seguir tanto para el desarrollo como para la revisión del plan y otra que requiera la ejecución de las actividades del área clave del proceso sobre la base del plan. Las subprácticas referenciadas en los procedimientos documentados, abarcarán todas las instancias necesarias para consolidar el plan a partir del compromiso necesario de las partes.

Los requerimientos propios del sistema, deben ser implementados como parte de los componentes de software del sistema y se constituyen en la entrada primaria del plan de desarrollo del software. El análisis de los requerimientos de software, permite elaborar y pulir los requerimientos propios del sistema, debiendo documentarse adecuadamente. Los requerimientos de partida establecidos por los clientes, afectan al sistema por completo, impactando en los requerimientos propios del sistema desde el punto de vista del sistema. En el caso de nuestro proyecto, la definición de los requerimientos propios del sistema se alinea en la funcionalidad y performance como requerimientos técnicos y en el suministro de datos como requerimiento no técnico vinculado. Durante el desarrollo del trabajo, el grupo de tareas se ocupó internamente

producto, se seleccionó un grupo de usuarios representativos del sector, a fin de detectar otro tipo de defectos residuales que no hubieran sido encontrados por los desarrolladores.

La metodología utilizada para el desarrollo del software, la estructura lógica del programa y el código de programación empleado (lenguaje C++), han sido considerados como base de partida y se los ha sometido a un riguroso control de cambios durante el proceso mismo "gerenciamiento de la configuración del desarrollo". La estabilidad final pretendida, no se podrá alcanzar sino hasta el momento en que el cliente interactúe con el producto y se tomen las acciones correctivas, que devengan como consecuencia de las fallas encontradas en servicio.

Organización del proceso de desarrollo del software.

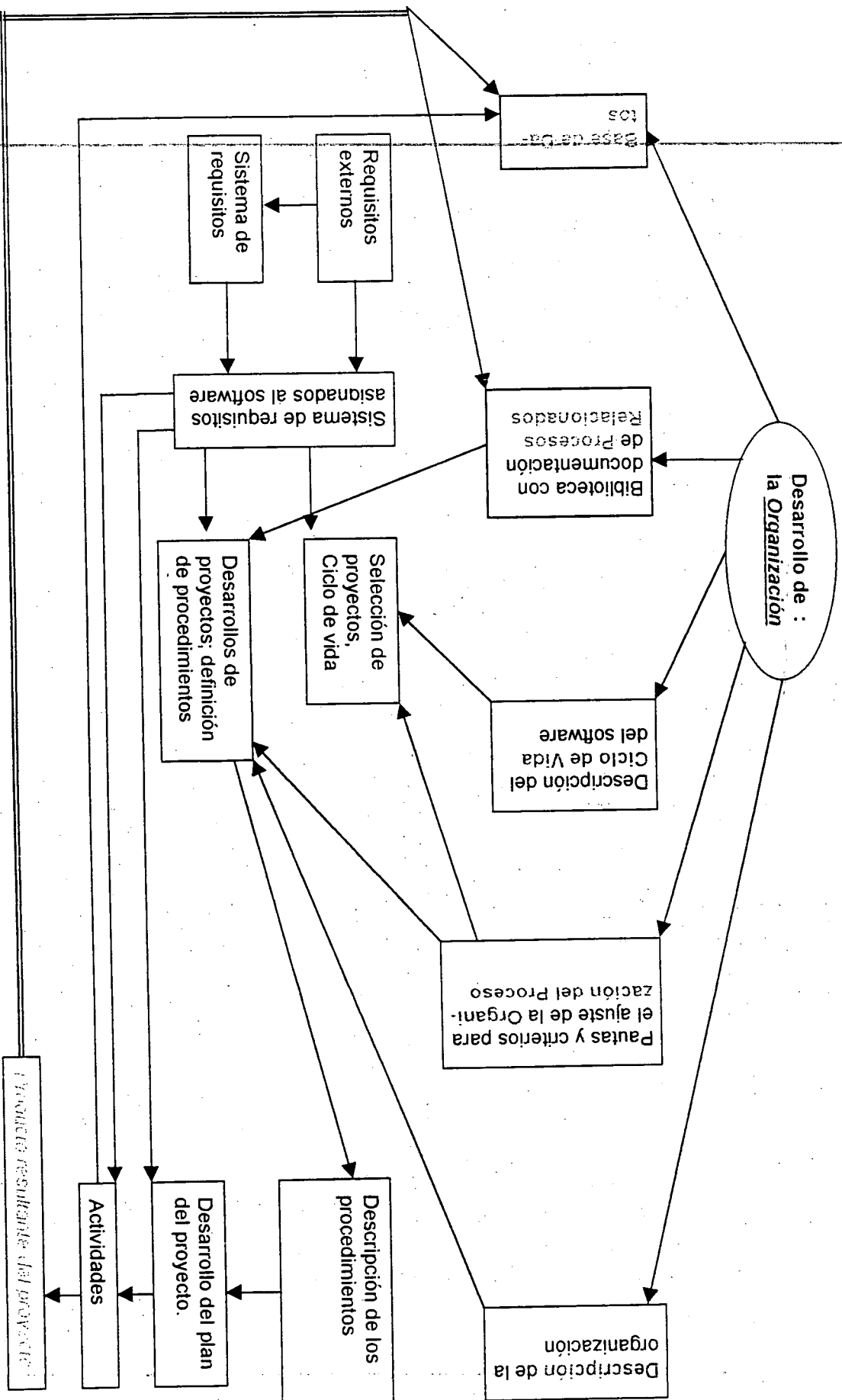
Una de la necesidades que se observaron en el proceso de desarrollo del software fue la de organizar procedimientos que aseguren la calidad. Como se expresó anteriormente se comenzó a trabajar con el modelo de CMM. La estructura para el desarrollo de la organización.

Los elementos que se tomaron en cuenta para tal fin fueron:

- Desarrollo de una base de datos.
- Biblioteca con documentación relacionada.
- Descripción del ciclo de vida.
- Criterios para el ajuste de la organización.
- Descripción de la organización.

El modelo se muestra más abajo y se describen las características y relaciones de cada uno de ellos.

Esquema de organización de los recursos en el proceso de software



Descripción de los Recursos

Base de Datos

Esta tiene como función el establecimiento de una colección de datos sobre disponibles procesos de desarrollo de software y el resultado de las tareas realizada en cada caso, haciendo hincapié en lo referente a la experiencia, propia y ajena, del producto que nos ocupa. La base de datos contiene, o hace referencias, los datos de las medidas reales y las evaluaciones pertinentes de cada caso. En estas, tendremos ejemplos de procesos similares y además estimaciones de las evaluaciones periódicas del software, las horas hombre utilizadas, costo estimativo, cantidad y tipo de errores encontrados en cada revisión del código del software.

Biblioteca de procesos

Esta biblioteca de procesos contiene documentación sobre Procesos de Desarrollo de software relacionados al actual proyecto. Estará compuesta por:

Documentación de procesos que potencialmente pueden ser de utilidad al actual proyecto o a futuros. Particularmente aquellos que están relacionados a la organización de la sistematización del proceso de desarrollo de software.

Estos deben estar disponibles para que todos los miembros relacionados con el desarrollo de software tengan acceso a esta.

En esta biblioteca estarán ejemplos de documentos y fragmentos de estos, de los cuales se espera que puedan ser de utilidad en el proyecto actual o en futuros proyectos. Especialmente en estos últimos para tener una referencia cuando se realiza el ajuste del proceso. Esta biblioteca será una importante fuente de recursos que ayudará a reducir el esfuerzo en el comienzo de un nuevo proyecto, teniendo ejemplos de casos similares que fueron desarrollados satisfactoriamente.

Validación y ciclo de vida del software

La validación del software y de nuestro A.I.S. en particular, se inició en la etapa

de mejoramiento del producto. Una vez desarrollado el software, la validación consiste en ensayar el producto bajo las condiciones de servicio y comprobar si realmente las respuestas satisfacen los requisitos del cliente establecidos inicialmente. La tarea fue desarrollada por los integrantes del grupo, con la colaboración de docentes de la Universidad Nacional de La Matanza interesados en el tema. Sin embargo, se ha llegado a la corrección de errores de búsqueda y reconocimiento de las "palabras clave del texto"; quedando la concreción de la validación formal como tema de estudio para una probable extensión del presente proyecto.

El ciclo de vida del software, es el período de tiempo que comienza cuando un producto es concebido y termina cuando el software no está más disponible para su uso. Un ciclo de vida contiene las siguientes etapas:

Cuando se tiene la idea de él con respecto a como debe ser y como deberá funcionar:

1. Un estudio de los requerimientos.

2. El diseño del software.

3. La instalación.

4. La operación y mantenimiento.

Y en algunos casos cuando se lo debe retirar porque no satisface las necesidades.

Debido a la gran variedad de necesidades y escenarios, el ciclo de vida determinado de un software puede no ser apropiado para todas las situaciones. Pudiendo diferir entre los distintos productos. Por esta razón se deberá establecer más de un ciclo de vida para ser usado de acuerdo al tipo de proyecto.

Pautas y criterios para ajustar la organización

Estas pautas deberán ser enunciadas en forma general e incluso puede ocurrir que en un determinado proyecto no puedan ser utilizadas.

Estas pautas serán establecidas como una guía para los proyectos para:

1. Seleccionar el ciclo de vida más apropiado
2. Realizar los ajustes necesarios al ciclo de vida para que se adapte a las características propias del proyecto.

Descripción de la organización

Esta descripción definirá la forma operativa en que se realizará el desarrollo de un programa. Esta describe los elementos fundamentales que cada proyecto debe tener y las relaciones entre cada uno de los elementos. Estas relaciones entre los elementos, a veces se la conoce como arquitectura del proceso de desarrollo de software.

La organización del proceso es la base para encarar cualquier proyecto de desarrollo. Esta provee continuidad a la actividad y es una referencia para realizar mediciones a lo largo del tiempo del adelanto del proceso de desarrollo.

El Alcance y la Difusión de los Resultados del Proyecto

En lo que respecta al proceso de desarrollo del A.I.S. en estudio, el mismo abarcó desde la captación de las necesidades de los usuarios de internet vinculados con la Universidad Nacional de La Matanza, hasta el interés propio de los docentes y alumnos pasantes que desempeñan actividades en el laboratorio de informática de esta Casa de Altos Estudios.

Las conclusiones finales y los resultados alcanzados, fueron transmitidos a los docentes y alumnos interesados en la materia, mediante dos reuniones de trabajo de una hora de duración cada una, efectuadas ambas en las instalaciones del laboratorio de multimedia de la U.N.L.M. Asimismo, se le transfirieron los contenidos y resultados de este trabajo, al personal de administración y Jefe Operativo del Instituto para el Desarrollo Empresarial Bonaerense (I.D.E.B.) delegación San Justo, haciendo uso del convenio establecido entre este Centro y la Secretaría de Extensión Universitaria de la U.N.L.M. y al solo efecto que comuniquen los logros alcanzados a los empresarios PyME que nuclean.

Finalmente, se dejó una copia del informe completo del proyecto en la biblioteca de la Universidad Nacional de La Matanza, sirviendo como material de consulta para todo aquel que se interese en los "Agentes de Software Inteligentes" (A.I.S.)

Conclusiones Finales

El objeto fundamental por el cual nos decidimos a desarrollar un software de apoyo al servicio de los usuarios comunes inexpertos, se debió al deseo de explorar un fenómeno de alto impacto social que es, el de poder expandir las posibilidades de un individuo en el desarrollo de su tarea.

El producto a desarrollar y estudiar, consistió en un "motor de búsqueda de información" que fuera capaz de operar en textos extensos como los obtenidos en internet, separando y agrupando contenidos temáticos relacionados a partir de las "palabras clave" que le definamos de antemano al Agente de Software Inteligente (A.I.S.) en cuestión. Una vez obtenido el producto básico, a pesar de los errores propios y lógicos de funcionamiento, nos ocupamos en explorar el potencial de la nueva herramienta y de los resultados emergentes. El valor de una herramienta, como sucede en este caso, radica en transformar la manera de hacer un trabajo, especialmente en lo concerniente a la reducción de tiempo que implica la tediosa tarea de recopilación y síntesis mencionada.

El gran desafío pretendido, fue el de permitirle a los interesados e integrantes del equipo de tarea, que puedan descubrir los conocimientos que ya poseen y además que puedan desarrollar otros de una forma agradable y no tediosa.

Si bien no concluimos las etapas de prueba, validación y mejoramiento del A.I.S. que nos proponíamos alcanzar inicialmente antes del 30/04/2001, aprendimos de la experiencia del desarrollo, que el problema fundamental no radica en lo técnico, sino en la capacidad que los individuos tengan de integrarse en un equipo en donde los roles y responsabilidades de cada uno queden perfectamente definidas a partir de un plan integral de actividades.

De esta manera el problema en su conjunto, tiene una cantidad de vertientes que involucran factores socio-culturales determinados por los usuarios del producto, los desarrolladores y además, factores técnicos que hacen al diseño, prueba y mejoramiento del software propiamente dicho.

Conforme a las evaluaciones periódicas realizadas, se decidió concentrarse en el desarrollo de un proceso para la realización del producto; el conocimiento y el seguimiento de las fases del modelo adoptado de C.M.M. "Capability Maturity Model", nos resultó de vital ayuda tanto en la tarea de capacitación interna

continua, como en la planificación y definición de las metas a alcanzar.

Dr. Grana Roberto Carlos
Director

Ing. Fossatti Jorge

Ing. Hernandez Carlos A.

Ing. Di Lorenzo Roberto C.