

Inteligencia Artificial

Trabajo práctico 1

Objetivo: construir un agente inteligente, para comprender como éste se relaciona con el mundo en donde se desenvuelve y cómo utiliza búsqueda para tomar las decisiones sobre las acciones que puede emprender.

Las organizaciones “TK Computers” y “Computer’s Market” han establecido un acuerdo de colaboración con el propósito de mejorar sus beneficios y disminuir sus costos. Estas empresas desean definir una colaboración B2B y los procesos de negocio colaborativos que deberían estar involucrados en la gestión de un pronóstico de demanda y un plan de suministro colaborativo, como así también en la aplicación de un modelo colaborativo VMI, para gestionar el aprovisionamiento de computadoras y notebooks desde la empresa proveedora “TK Computers” a la empresa cliente “Computer’s Market”, la cual se encarga de comercializar computadoras de escritorio. Para ello, las empresas desean mejorar la exactitud del pronóstico de demanda de productos. A continuación se describe el proceso que define esta colaboración.

El proceso de **gestión de pronóstico de demanda colaborativo** comienza con el cliente quien solicita al proveedor la realización de un pronóstico de demanda de un producto. Para realizar la solicitud un empleado del departamento de *Ventas* genera la misma a través de un *sistema de forecasting* interno. En dicha solicitud se indican los datos a considerar en el pronóstico, como ser el producto sobre el cual realizar el pronóstico, el horizonte de tiempo, los períodos, etc. Luego, el proveedor procesa dicha solicitud y puede responder de dos maneras diferentes. En un caso, el proveedor acepta la solicitud del cliente y se compromete a realizar el pronóstico de demanda solicitado. En el otro caso, el proveedor rechaza la solicitud. Esto significa que el proceso finaliza con una falla. La solicitud es manejada en el proveedor por el gerente de ventas, a través de un *sistema de planificación de demanda*.

Si el proveedor acepta la solicitud, el cliente luego debe enviarle **uno de los dos informes siguientes**: el pronóstico de ventas generado por el cliente por cada uno de sus puntos de ventas (POS) para el producto considerado, o un plan de eventos programados (promociones y estrategias de ventas definidas por el cliente) para un horizonte de tres meses hacia delante. Esta información es generada por el cliente con su *sistema de forecasting* en forma automática.

Con esta información luego el proveedor genera un pronóstico de demanda, el cual es enviado al cliente. El pronóstico es generado por el gerente de ventas a través del *sistema de planificación de demanda*. El proveedor debe responder al cliente en un plazo de cinco días, a partir de la solicitud de pronóstico realizada por el cliente. Si ocurre que el proveedor no responde en dicho plazo, se debe manejar dicha excepción, donde el cliente debe enviar una cancelación y el proceso finaliza. El cliente evalúa el pronóstico del proveedor, compara el mismo con sus previsiones de ventas y su plan de demanda, y puede responder de dos formas: acepta el pronóstico, o actualiza dicho pronóstico. La evaluación es realizada internamente por el gerente de *Ventas* usando el *sistema de forecasting*. En el primer caso, el cliente envía una respuesta de aceptación al proveedor y el proceso finaliza. En el segundo caso, el cliente envía al proveedor un pronóstico actualizado. El cliente tiene un plazo de una semana para responder al proveedor si acepta o actualiza el pronóstico, a partir del momento en que recibió un pronóstico desde el proveedor. Si ocurre que el cliente no responde en dicho plazo, se debe manejar dicha excepción, donde el proveedor debe enviar una cancelación y el proceso finaliza.

Cuando el cliente actualiza el pronóstico y lo envía al proveedor implica un nuevo ciclo de negociación, esto es, el proveedor debe hacer una nueva propuesta y el cliente puede aceptarla o volver a actualizar. Como restricción a la negociación, se asume que no pueden ocurrir más de cinco ciclos de negociación. Por lo tanto, si luego de finalizada la negociación por la máxima cantidad de iteraciones la misma no finaliza con una aceptación, se debe enviar un mensaje desde el proveedor al cliente con los problemas (issues).

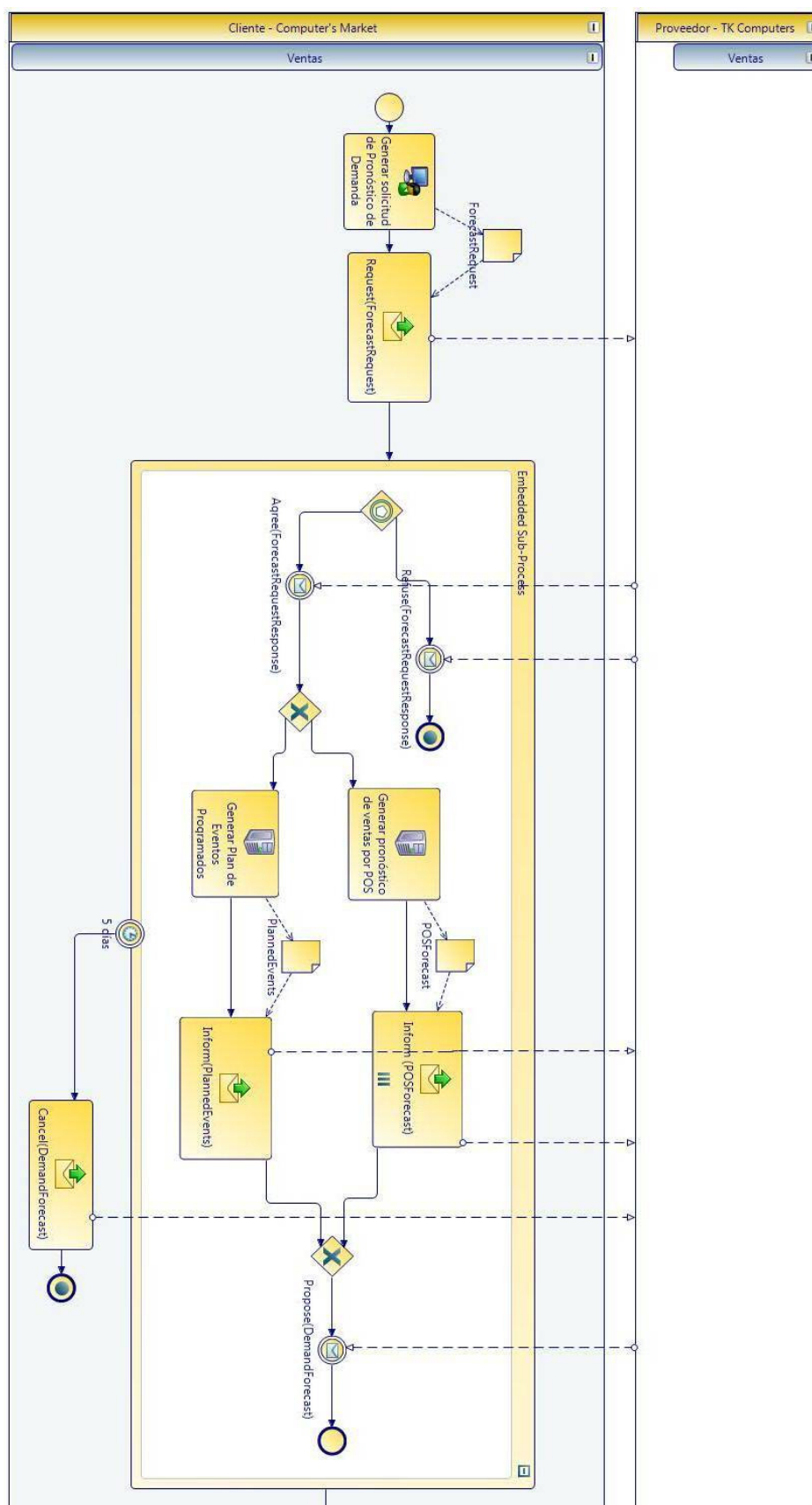


Figura 1. Proceso de negocio del cliente

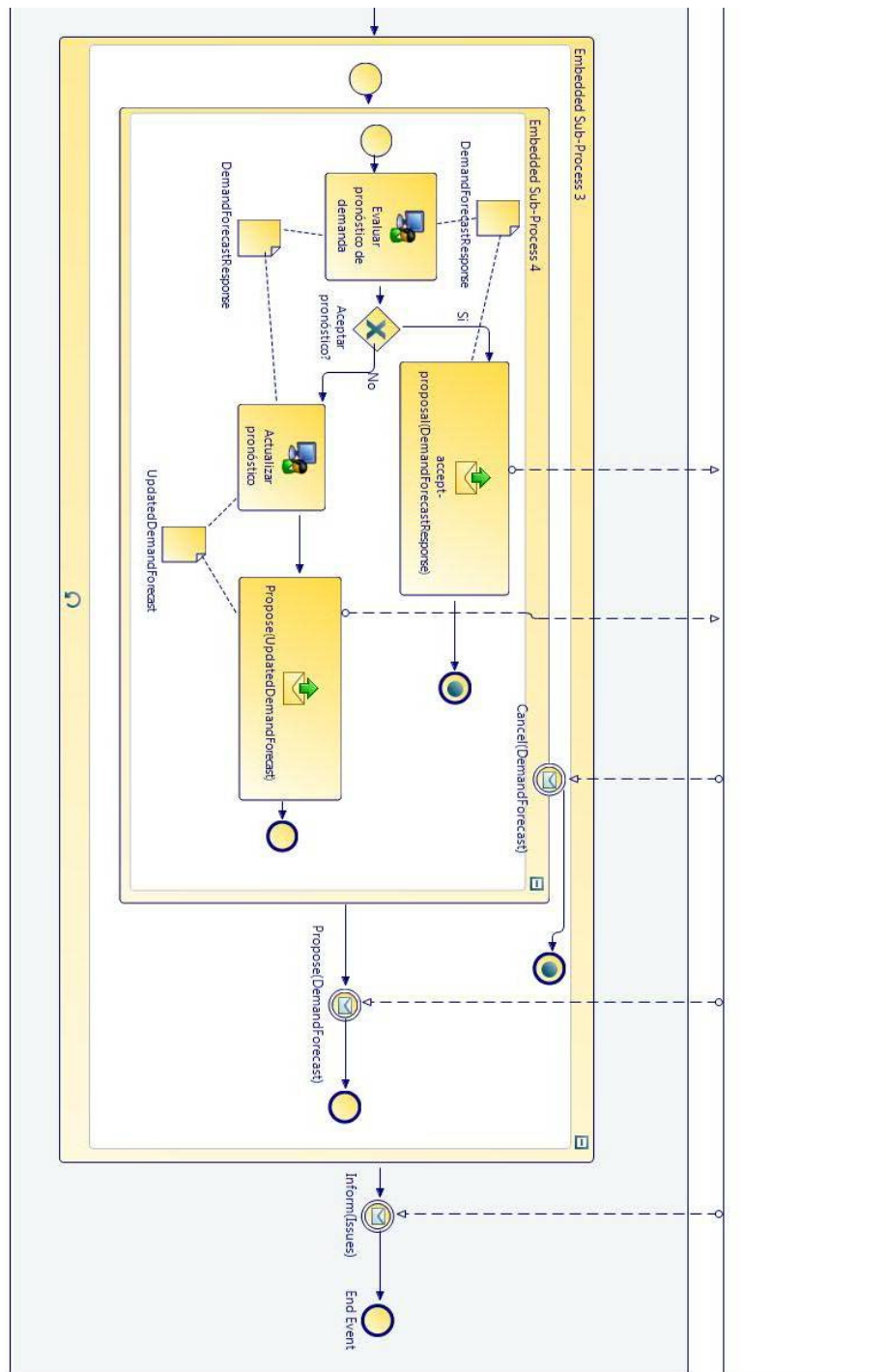


Figura 1. Proceso de negocio del cliente (continuación)

La Fig. 1 muestra el proceso de negocio que debe implementar el cliente (Computer's Market). Dado que la tarea de ejecutar dicho proceso es muy lenta si es realizada manualmente por operarios humanos, los ingenieros decidieron contratarlo a Ud. para que desarrolle un agente inteligente que lleve a cabo la ejecución de dicho proceso de negocio. El agente conoce los mensajes que se deben intercambiar con el proveedor, las actividades internas de la organización que deben ser ejecutadas, el flujo de control de las distintas actividades que se deben ejecutar, y el tiempo necesario para ejecutar cada actividad y para el envío de cada mensaje (los tiempos detallados para actividades y mensajes se encuentran en el **Anexo B**). Sin embargo, no conoce con exactitud los datos que son intercambiados entre las organizaciones, ni los resultados que devuelven los sistemas internos de la organización. Estos datos son estimados por el

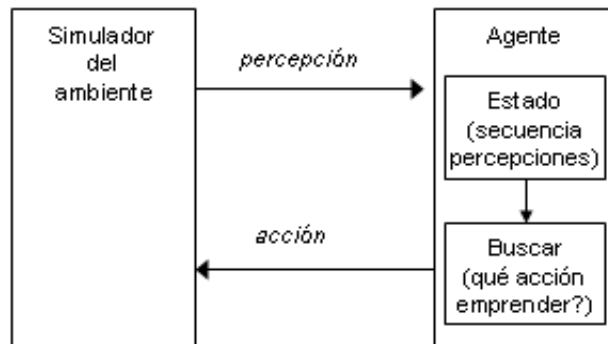
agente. En cada paso, el agente percibe estos valores que les son útiles para determinar que mensajes/actividades enviar/ejecutar. El *objetivo* del agente es llegar a un estado en el cual el proceso haya finalizado exitosamente en el menor tiempo posible.

Presentar la siguiente documentación:

1. **Definición conceptual del agente:** su relación con el ambiente, acciones y percepciones. Estado del agente y del ambiente. Si utiliza IDEM-IA este punto debe mostrar un diagrama IDEM-IA que resuelva el problema. Explique el diagrama.
2. **Definición conceptual del problema de búsqueda** que el agente deberá resolver para solucionar el problema de ejecutar el proceso de negocio de la organización "Computer's Market": estado, prueba de meta, operadores.
3. **Diseño de la solución.** Si utiliza FAIA mostrar en un diagrama de clases las extensiones realizadas. Si no lo utiliza, muestre el diagrama de clases utilizado para diseñar la solución al problema.
4. **Implementación de la solución:** Seleccione y justifique dos de las técnicas de búsqueda presentadas en clase. Para cada una de las estrategias seleccionadas muestre una corrida de la solución implementada donde se pueda apreciar al menos uno de los árboles de búsqueda que elaboró el agente para tomar decisiones. Presente una comparación y sus conclusiones.
5. **Para el coloquio de defensa del TP,** se pide que ejecute la solución presentada a la cátedra. En esta corrida, muestre por pantalla datos indicadores del proceso que se está ejecutando. Para ello muestre, para cada secuencia percepción-acción: estado interno del agente, estado real del ambiente, árbol de búsqueda para la toma de decisión y acción elegida.

Notas:

- ✓ Todas las entregas deben hacerse por e-mail: ia@frsf.utn.edu.ar
- ✓ Para la entrega del TP, siga los lineamientos detallados en el **Anexo A**. Este formato de informe DEBE RESPETARSE en su forma y contenido solicitado, dado que el no cumplimiento del mismo implicará una baja de puntos en el puntaje del TP.
- ✓ Utilice **Java** para desarrollar el práctico.
- ✓ Para la arquitectura del agente: cada grupo puede hacer una arquitectura propia (ayuda abajo) o usar el entorno de desarrollo IDEM-IA y el framework FAIA (provisto por la cátedra: <http://code.google.com/p/idemia/> y <http://code.google.com/p/faia/>) - ver información en repositorio de la página de la materia.



ANEXO A: Formato del informe del TP**Nombre del TP**

Nro. de Grupo

Nombre y Apellido integrante1 - e-mail

Nombre y Apellido integrante2 - e-mail

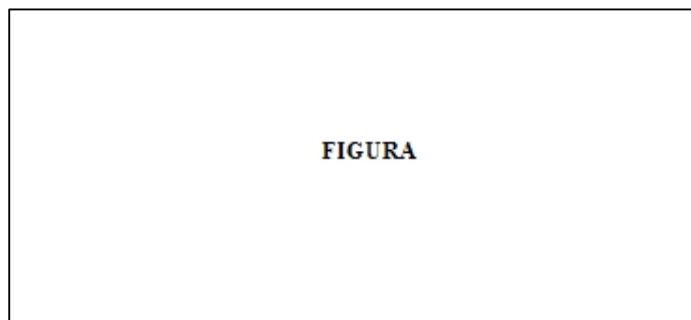
Nombre y Apellido integrante3 - e-mail

Resumen. Acá se escribe un pequeño resumen del trabajo que se presenta. Por ejemplo, la aplicación de IA que se va a hacer, el problema concreto que se va a resolver, si fue o no resuelto y cómo, y los resultados que se presentan. Todo en pocas palabras (entre 70 y 150 palabras).

1 Introducción

En esta sección se introduce el área de aplicación en la que se va a trabajar, se explica el problema que se va a resolver. Se puede usar una figura o esquema para explicar mejor lo que se quiere hacer en el trabajo.

Se puede mostrar un gráfico con los datos que se están usando. En ese caso se diría p.e. "los datos usados para el entrenamiento se pueden ver en la figura 1, Esto quiere decir que ...". Esta forma de nombrar los gráficos se mantiene para todo el informe, es decir, se usará este formato cada vez que se presente una figura.

**Figura 1.** Explicación de lo que se ve en la figura.

Si los datos o alguna otra información a lo largo del trabajo se quiere presentar en forma de tabla, acá se muestra un formato posible como ejemplo.

XX	XXXX	
Col 1	Col 2	Col 3
xxx	xx.xx	xx.xx
xxx	xx.xx	xx.xx
xxx	xx.xx	xx.xx
xxx	xx.xx	xx.xx

Tabla 1. Explicación de lo que se ve en la tabla.

Generalmente, al final de la introducción se describe cómo sigue el informe, es decir, se explica que hay en cada sección siguiente. Por ejemplo: “ en la sección 2 se explica En la sección 3 se muestra Finalmente en la sección xx ...”.

2 Solución

En esta parte se debería explicar la solución conceptual del problema (estado del agente, estado inicial y final del agente, estado del ambiente, percepciones, prueba de meta, operadores, heurística, estrategia seleccionada). Si se aplicó alguna metodología para resolver el problema, explicarla.

Justificar la solución y las elecciones hechas.

Si se va a hacer alguna comparación, explicar entre qué cosa y qué cosa, y por qué se comparan.

Mostrar por ejemplo algún gráfico con el modelo del problema resuelto.

Si se quiere escribir alguna ecuación, la forma de hacerlo se muestra acá abajo. Se coloca la ecuación en el texto (*es un objeto equation en word*) y a la derecha se pone un número para identificarla, que aumenta secuencialmente a medida que se agregan más ecuaciones al informe.

$$y = x \tag{1}$$

3 Resultados

En esta sección se deberían mostrar las pruebas que se han hecho para verificar que la solución al problema propuesto funciona y explicar los resultados obtenidos.

Se deben mostrar los resultados obtenidos para una ejecución con el ciclo percepción, actualización del estado, acción.

Se pueden mostrar gráficos o tablas con los resultados obtenidos de las ejecuciones, con los errores obtenidos, etc.

Si se trató de resolver un problema, hay que mostrar cómo el agente lo resolvió (o no), o si se buscaba una respuesta a una pregunta, cuál es la respuesta que brinda el agente propuesto.

4 Conclusiones

En esta sección se deben obtener conclusiones del trabajo presentado.

Que conclusión se puede sacar luego de haber aplicado una técnica de IA para resolver un problema.

Si el modelo propuesto para resolver el problema es bueno o no, por qué, ventajas, desventajas, puntos positivos, puntos negativos, etc...

ACLARACION: este documento pretende ser de base en cuanto al FORMATO del trabajo práctico, es decir, el tipo de letra, tamaño, como mostrar figuras y tablas, etc., para uniformar las presentaciones de los distintos grupos. Los nombres de las secciones son sugerencias, no etiquetas obligatorias. Cada grupo elegirá la cantidad y nombres de secciones y el tipo y cantidad de información que agregará al informe, según el problema que haya (o no) resuelto.

Referencias (aclaración: si se consultaron libros, o papers, o se bajaron datos de internet, etc., se deben colocar las referencias en esta sección)

1. Apellido, Nombre: Nombre LIBRO. Editorial (año)
2. Apellido, Nombre: Nombre PAPER. Nombre REVISTA o CONGRESO, volumen, numero, nro. de paginas (desde-hasta), (año)

EJEMPLOS

1. Martin del Brio, B., Sanz Molina, A.: Redes Neuronales y sistemas difusos. Ed. Alfaomega (2002)
2. Meireles, M.R.G., Almeida, P.E.M., Simoes, M.G.: A comprehensive review for the industrial applicability of Artificial Neural Networks. IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 5, no. 3, pp. 585-601 (2003)
3. <http://www.iee.org>

ANEXO B: Escenarios propuestos

En este anexo se describen las configuraciones de escenarios que se van a utilizar para que el agente propuesto resuelva el problema de ejecutar el proceso *gestión de pronóstico de demanda colaborativo*.

Escenario

La tabla 1 muestra el tiempo de demora de cada actividad.

Actividad	Tiempo [hs.]
Generar solicitud de pronóstico de demanda	10-15
Generar pronóstico de ventas por POS	12-96
Generar Plan de Eventos Programados	30-150
Evaluar pronóstico de demanda	10-20
Actualizar pronóstico	2-4

Tabla 1. Tiempos de finalización de ejecución de las actividades del cliente

La tabla 2 muestra el tiempo de demora de cada envío de mensaje.

Mensajes de envío	Tiempo [hs.]
Request(ForecastRequest)	1-3
Inform (POSForecast)	1-2
Inform(PlannedEvents)	2-4
Cancel(DemandForecast)	-
accept-proposal(DemandForecastResponse)	1-3
Propose(UpdatedDemandForecast)	1-2

Tabla 2. Tiempos de ejecución de las actividades del cliente
















La tabla 3 muestra el tiempo absoluto en que se produce cada recepción de mensaje.

Mensajes de envío	Tiempo [hs.]
Refuse(ForecastRequestResponse)	2-4
Agree(ForecastRequestResponse)	2-3
Propose(DemandForecast)	1-3
Cancel(DemandForecast)	-
Propose(DemandForecast)	1-2
Inform(Issues)	1-3

Tabla 3. Tiempos de ejecución de las actividades del cliente

ANEXO C: BPMN

A continuación se describe la semántica de los elementos conceptuales de BPMN utilizados en el modelo propuesto.

	Evento de inicio de proceso
	Evento de fin implícito
	Evento de fin explícito
	Xor basado en datos. Se ejecuta solo uno de los caminos de salida asociados. El camino a ejecutar es seleccionado de acuerdo a los datos de los documentos de negocio.
	Xor basado en eventos. Se ejecuta solo una de los caminos de salida asociados. El camino a ejecutar es seleccionado de acuerdo al evento que se produzca.
	And. Se ejecutan todos los caminos de salida asociados.
	Tarea manual
	Tarea automática
	Mensaje de envío
	Mensaje de recepción
	Documento de negocio
	Evento de tiempo
	Subproceso
	Loop
	Instancias Múltiples. La actividad se puede ejecutar una cantidad determinada de veces.