

MODELO DE UN SISTEMA DE SOPORTE A LA NEGOCIACIÓN EN GRUPO

Marcela Hernández, Alejandro Quintero
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación
Universidad de los Andes
Cra. 1E No. 18A-10
Bogotá, D.C., Colombia
Zona Postal 1
Correo aéreo: A.A. 4976, Bogotá, Colombia
E-mail: m-herman@uniandes.edu.co

PALABRAS CLAVES

Negociación, Sistemas de acción comunicativa, Actos de habla, Groupware, GDSS - Group Decision Support Systems, Sistemas Multi-Agentes

RESUMEN

Este artículo presenta un modelo descriptivo de procesos de negociación y una propuesta para la representación computacional del mismo. Este modelo representa la estructura de un grupo de individuos y la dinámica del proceso de negociación, describiendo la comunicación entre los miembros del grupo en el desarrollo del proceso. El modelo está basado en la teoría de actos de habla y es traducido posteriormente a un dominio computacional, en un sistema de soporte a la negociación en grupo, consistente en un sistema multiagente con capacidades de negociación. El artículo está dividido en tres secciones. La primera es un análisis de la negociación desde una perspectiva comunicativa, presentando el proceso de negociación como redes de conversaciones, compuestas internamente por actos de habla. En seguida se hace el planteamiento del modelo de negociación, finalizando con la propuesta de la estructura del sistema multiagente como representación computacional de modelo.

INTRODUCCIÓN

El principal componente de la negociación como actividad social es el lenguaje. La negociación es un conjunto de comportamientos sociales enmarcados dentro de un sistema de comunicación. Cada pronunciación que se hace dentro de una negociación es un acto con repercusiones en el resultado de la misma. En este punto radica la importancia de reconocer el poder del lenguaje y

de entender sus potencialidades como instrumento de negociación. Con base en este principio, el trabajo que se presenta en este artículo consistió en el estudio y modelaje de la comunicación intragrupal en los procesos de negociación dentro de la toma de decisiones, con el propósito de desarrollar una herramienta computacional que de soporte efectivo a los grupos de trabajo en dichos procesos. Para esto fue indispensable conocer los diferentes esquemas de comunicación en las actividades de toma de decisión, entender el proceso de negociación en grupos de trabajo y proponer un modelo para el proceso de negociación, basado en actos de habla, el cual sirva como base para el diseño de la herramienta computacional.

PROCESOS DE NEGOCIACIÓN COMO SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

Bajo un enfoque lingüístico, el proceso de negociación puede ser visto como un sistema de acción comunicativa. Este sistema está compuesto por redes de conversaciones, donde cada una de estas conversaciones es a su vez una red de actos de habla unidos lógicamente entre sí (Fig. 1). Un acto de habla se define como la unidad básica de comunicación humana. En una conversación, cada pronunciamiento que efectúa un hablante, como por ejemplo, una afirmación o una pregunta, se denomina acto de habla.

En este modelo se estudiarán las negociaciones formales, caracterizadas por poseer un objetivo específico, o un problema planteado que se desea resolver; contar con un grupo definido y conformado para tales propósitos; tener un inicio y una finalización formal; poseer reglas de decisión definidas; y en algunos casos su duración es predeterminada. De acuerdo al tipo de conversaciones que se presentan durante la negociación, se pueden identificar tres etapas en el transcurso de su desarrollo. Estas etapas son: la fase inicial o de preparación, la fase central o de discusión y la fase final o de cierre de la negociación [Mul91] (Fig. 2). La Fase inicial está compuesta de conversaciones, cuyas funciones primarias están enfocadas a preparar a los miembros del grupo para la negociación propiamente dicha. Estas son: Dar inicio formal a la negociación; establecer relaciones interpersonales; hacer una introducción al problema u objetivos de la negociación; definir los mecanismos de intervención en discusiones y las reglas de decisión que se adoptarán. La Fase central es el núcleo de la negociación. La conversaciones características de ésta etapa, incluyen: determinación de criterios de evaluación; propuestas y contrapropuestas de alternativas; argumentaciones en contra y a favor de éstas; pronunciaciones de consejos sobre cursos de acción; transmisión de información; distribución de actividades; acusaciones y explicaciones, etc. Y por último, la Fase final, cuyo objetivo es dar término a la negociación. Por lo tanto, sus conversaciones típicas son: Determinar la solución final acordada

por el grupo; formular formalmente dicha solución; postergar la negociación; o terminar abruptamente la negociación.

A pesar de esta estructuración, la negociación puede ser vista como un proceso recursivo, ya que está presente en todas las etapas del proceso de toma de decisión. Esto es, cada una de las etapas es a su vez un proceso de negociación, en el cual el acuerdo al que deben llegar las partes en conflicto varía dependiendo de la etapa. Por ejemplo en la primera etapa, el grupo debe tomar una decisión sobre cuál es la definición del problema que se va a resolver. Para ésto, se proponen diferentes alternativas, correspondientes a las diferentes vistas del problema que poseen cada uno de los integrantes del grupo, que deben ser discutidas, hasta construir una definición apropiada. De manera similar, en la segunda etapa, hay un problema que consiste en la selección de los criterios de evaluación apropiados, y así sucesivamente hasta llegar a la última etapa, en la cual la negociación se centra en la selección de la solución final. Así, el diagrama de un proceso de negociación se ilustra en la Figura 2.

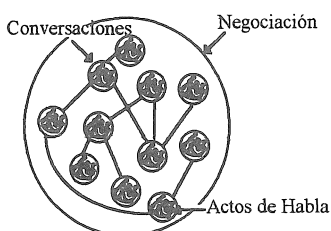


Fig. 1. Negociación = {Conversaciones}
Conversación = {Actos de Habla}

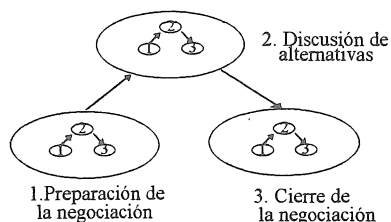


Fig. 2. - Proceso recursivo de negociación

Partiendo del análisis de estas actividades comunicativas como pronunciamientos macro que realizan los individuos a lo largo de una negociación, el siguiente paso consiste en la identificación de las unidades básicas que componen estas actividades, es decir, los actos de habla. Estos actos de habla están conectados lógicamente entre sí, construyendo conversaciones complejas, que en conjunto conforman un proceso de negociación. Estos actos de habla se ilustran en la figura No. 3. Un acto de habla de negociación tiene diez componentes que determinan diversos aspectos de su ejecución. La descripción del acto está dada por su *condición esencial*. Las condiciones de inicio están determinadas por sus *condiciones preparatorias*, las cuales especifican el estado del mundo que el hablante debe suponer si intenta ejecutar el acto de habla [Lyy84][Aur88] [Sea90]. El contenido del acto está definido en el *contenido proposicional* y las *condiciones de contenido proposicional*. La ejecución propiamente dicha del acto, se materializa en las *instancias del acto*, las cuales de acuerdo a su contenido proposicional, se dividen en tres tipos: Instancia Afirmativa, correspondiente a la ejecución del acto por parte del hablante, tal como se describe en su

condición esencial; Instancia Negativa, correspondiente a la ejecución de la negación ilocucionaria del acto de habla; e, Instancia Condicional, que corresponde a la ejecución condicional del acto de habla. La coherencia en la ejecución está determinada por los *actos pares*, los cuales definen parejas válidas de actos de habla. La validez está determinada por la necesidad de garantizar la coherencia de la conversación dentro de la cual se ejecutan dichos actos. Ejemplos típicos de actos pares son: preguntar-responder, ofrecer-aceptar, etc. Los conjuntos de movimientos iniciales válidos y segundas partes de un acto par, se encuentran en la figura No. 3.

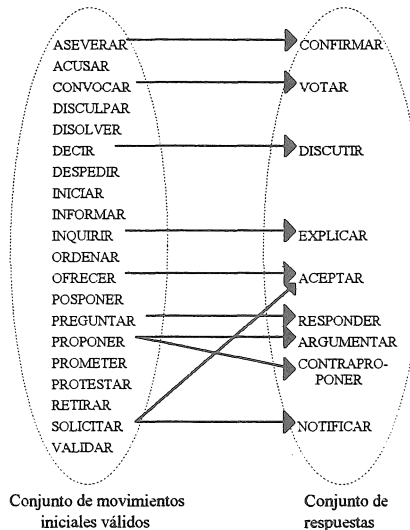


Fig. 3. Actos de Habla de Negociación

Los *actos alternativos*, corresponden a los posibles actos de habla que puede ejecutar un hablante como respuesta al primero, de manera que se mantenga una coherencia en la conversación. Son actos alternativos de un acto A, los siguientes actos: 1) Si A es primera parte de un acto par, sus actos alternativos son las instancias afirmativas, negativas y condicionales de cada uno de sus actos pares; y, los actos "Preguntar" e "Inquirir". Estos actos son alternativos de todo acto de habla, ya que en cualquier momento de la negociación, cualquier miembro del grupo puede intervenir con una pregunta (solicitando clarificación, por ejemplo) o con una inquisición. 2) Si A es segunda parte de un acto par o es un acto individual, sus actos alternativos son las instancias afirmativas, negativas y condicionales de cualquier acto que haga parte de la clase de movimientos iniciales válidos. Otro componente de un acto de habla de negociación son los *actos complementarios*, que corresponden a los actos que están implícitos dentro de un acto de habla. Se denominan actos complementarios, ya que permiten identificar más fácilmente la intención de la

expresión. Por ejemplo, al emitir una pregunta puede ir implícito un ofrecimiento, o una solicitud; y dentro de su respuesta, la aceptación o rechazo. Por último tenemos las *condiciones de éxito* y los *compromisos creados* por el acto de habla, los cuales limitan la finalización de su ejecución. Las condiciones de éxito son las condiciones que permiten verificar que la intención del hablante fue satisfecha. Y los compromisos creados corresponden a los compromisos generados por la ejecución de la instancia afirmativa o condicional del acto de habla.

Hasta el momento, se han descrito todos y cada uno de los actos de habla que componen un proceso de negociación. El siguiente paso, consiste en la organización lógica de estos actos, de forma tal que permita comprender la estructura general de la negociación desde la perspectiva comunicativa.

INTERCONEXIÓN DE LOS ACTOS DE HABLA EN LA NEGOCIACIÓN

La interconexión lógica de estos actos de habla dentro de la negociación, está determinada por las relaciones entre un acto de habla y sus actos alternativos. El diagrama ilustrado en la figura No 4, es un ejemplo de un fragmento de conversación, en el que se ilustran posibles cursos que puede tomar una conversación que comienza con la propuesta de una alternativa p . Una vez que se haya emitido la propuesta p , los posibles actos que se pueden disparar son: aceptar la propuesta ($Ace(p)$), rechazarla ($\sim Ace(p)$), aceptar condicionalmente p , solo si se cumple la condición q (si $q \Rightarrow Ace(p)$), preguntar a través de la proposición r para clarificar ($Pre(r)$), Inquirir a través de la proposición s para descubrir el interés de la propuesta ($Inq(s)$), u ofrecer una contrapropuesta t ($Cont(t)$). Si la propuesta es aceptada, otro miembro del grupo puede prometer ejecutar una acción A como consecuencia de la aceptación ($Prom(A)$) y alguien puede aconsejarle sobre cómo llevarla a cabo, a través de la proposición j ($Aco(j)$). Si la propuesta no es aceptada, puede finalizar temporalmente la conversación. Si alguien realiza una pregunta r para clarificación, se crea una nueva conversación, en la cual el acto inicial es la respuesta d a la pregunta ($Res(r,d)$). Lo mismo puede ocurrir, si se emite una inquisición, en cuyo caso, la conversación partiría ahora de la argumentación z ($Arg(z)$) que se dio como respuesta a tal indagación. Y si lo que ocurre es que se generó una contrapropuesta, un ciclo similar comenzaría de nuevo.

La negociación está compuesta de un sinnúmero de segmentos de conversación similares al anterior, cuyos actos varían de acuerdo a la etapa de la negociación. Un proceso completo de negociación puede verse como una red de actos de habla, con un punto de entrada determinado por el inicio formal de la negociación y uno o más puntos de salida, determinados por las posibles terminaciones del proceso.

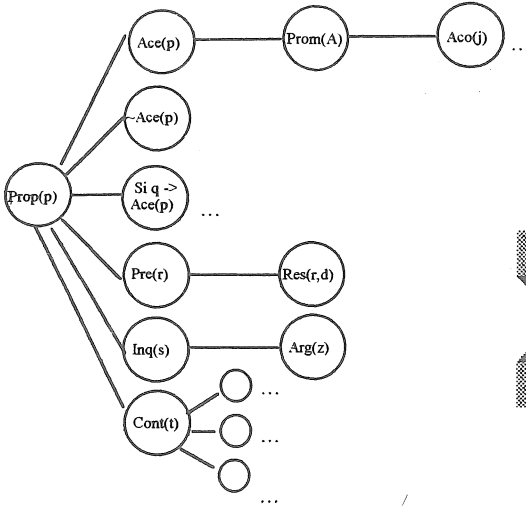


Fig. 4. Segmento de Conversación

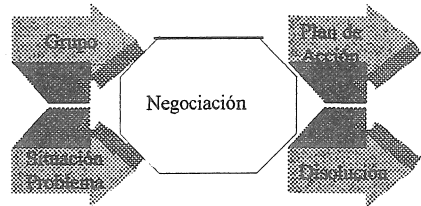


Fig 5. Entrada: Contexto = Grupo + Situación Problema
Salida: Plan Acción o Disolución

MODELO DE NEGOCIACIÓN EN GRUPO

La negociación es un proceso, y como tal su función es procesar o transformar una información de entrada para producir un resultado. Este modelo trata con negociaciones formales, lo cual permite determinar las entradas y salidas de este proceso (Figura No. 5). Las entradas del proceso corresponden básicamente a la situación problema que desea resolverse, y al grupo de negociación previamente conformado. La situación problema está definida en términos de requerimientos, los cuales deben ser satisfechos por la solución finalmente adoptada como resultado de la negociación. Estos requerimientos a su vez están definidos como funciones sobre variables de decisión, y poseen un peso, el cual indica la importancia relativa de un requerimiento frente a los demás. Por ejemplo, los requerimientos pueden ser: maximizar X, minimizar el impacto de Y sobre Z, etc., donde X, Y, Z son variables de decisión. Tanto variables de decisión, como requerimientos deben ser establecidos por el grupo antes de comenzar la negociación propiamente dicha ¹.

El proceso de negociación, siguiendo el enfoque comunicativo, está conformado por redes de conversaciones, de las cuales es posible extraer elementos de carácter informativo que pueden ser de interés para el grupo de negociación, como por ejemplo las alternativas de solución al problema, las justificaciones o contrapropuestas a estas alternativas, etc. El conjunto de estos

¹La definición de estos elementos puede ser en si misma una negociación. Recuérdese que la negociación fue definida como un proceso recursivo.

elementos se denomina contexto de la negociación. Por último, tenemos las salidas del proceso. Debido a que la negociación es un proceso no determinístico, es decir, no es posible determinar a priori el resultado de la misma, se consideran como salidas del mismo, una pareja de estados válidos de finalización, exclusivos entre sí. Estos son: el plan de acciones futuras si la negociación terminó satisfactoriamente o la disolución de la misma. El plan de acciones, como su nombre lo indica, es el conjunto de acciones que han sido distribuidas entre los miembros del grupo, de acuerdo a la negociación de compromisos para acciones futuras, y cuya ejecución tiene como objetivo la resolución del problema. Cada una de estas acciones es descrita con la siguiente información: miembro del grupo responsable de la acción, indicadores de inicio y finalización de la acción, resultados de la acción, estado de la acción (en pedido, en ejecución, cancelada o terminada).

SISTEMA DE SOPORTE A LA NEGOCIACIÓN EN GRUPO

Con base en el modelo de negociación propuesto a lo largo del artículo, se ha concebido un sistema de soporte a la negociación en grupo. Entre la funcionalidad ofrecida por el sistema encontramos: permitir a los miembros del grupo obtener un conocimiento de la evolución del proceso de negociación, hacer seguimiento a la transformación de alternativas y mantener registro de las discusiones; así como también obtener información sobre las alternativas más opcionadas con base en los resultados de evaluación y las aprobaciones o rechazos que han hecho los miembros del grupo sobre estas. El objetivo es representar computacionalmente el modelo de negociación presentado anteriormente, para lo cual, se ha decidido adoptar una arquitectura de sistemas distribuidos, denominada Sistema Multi-Agente.

Estructura del Sistema Multi-Agente

Los Sistemas Multi-Agentes (SMA) son sistemas modulares de computación distribuida, compuestos de un número de entidades computacionales inteligentes llamadas "agentes", que son capaces de actuar por sí mismas y de interactuar con otros para modificar el mundo. Cuando los agentes de un SMA van a resolver un problema, la solución a éste es el resultado de la interacción cooperativa entre todos los agentes y consta del conjunto de acciones pensadas estratégicamente para resolverlo [Mun93]. Para el caso concreto del sistema de negociación, los miembros del grupo de negociación se encuentran asociados al sistema de la siguiente manera: un agente por cada participante del grupo, denominado agente negociador; un agente moderador, cuya función primordial, como su nombre lo indica, es moderar o mediar entre los agentes negociadores; y un agente documentalista, encargado de llevar un registro histórico de las intervenciones o

pronunciamientos de los agentes negociadores. A continuación se explica detalladamente la dinámica del sistema y la funcionalidad específica de cada uno de estos agentes.

Dinámica del Sistema Multi-Agente

Los agentes negociadores establecen conversaciones entre ellos, en las cuales discuten la solución al problema. Estas conversaciones están conformadas por mensajes, basados en actos de habla.

El agente moderador escucha estas conversaciones, es decir, recibe cada uno de los actos de habla que emiten los agentes negociadores y de acuerdo al acto, ejecuta una o varias acciones. Entre la funcionalidad ofrecida por el agente moderador a los agentes negociadores, se encuentra: detectar conflictos potenciales e informar su ocurrencia a los agentes negociadores; llevar un registro de los resultados de evaluación de alternativas, con base en los cuales puede abstraer información sobre las alternativas más opcionadas, o sobre aquellas que ya han sido descartadas por el grupo; llevar un registro de los compromisos creados entre los agentes, y verificar la validez de la emisión de actos de habla por parte de los negociadores. Para llevar a cabo estas dos últimas acciones (registro de compromisos y validez de la emisión) es necesario que el agente moderador tenga conocimiento explícito dentro de su componente experto sobre cada uno de los componentes de un acto de habla de negociación. Entre estos componentes se encuentran los compromisos creados por un hablante al emitir un acto de habla, de tal manera que el agente moderador pueda determinar los compromisos para acciones futuras por parte de un agente específico dentro de la negociación. Otros de los componentes de un acto de habla son las condiciones preparatorias y las condiciones de contenido proposicional, las cuales son adoptadas por el agente moderador como base para verificar si la emisión del acto de habla por parte del agente negociador es válida o no.

A medida que el agente moderador recibe los actos de habla emitidos por los negociadores, el agente documentalista recibe los mismos actos y va construyendo paso a paso la base de negociación, conformada por la jerarquía de conversaciones y el contexto de la misma. La jerarquía de conversaciones es una estructura de almacenamiento de conversaciones a través de la cual el documentalista mantiene un registro histórico de las conversaciones establecidas entre los negociadores.

Las conversaciones son grafos dirigidos, donde cada nodo corresponde a un acto de habla emitido por un agente. Esta representación está basada en el modelo comunicativo propuesto al comienzo del artículo. La información almacenada en cada uno de los nodos es la siguiente: el momento en el que fue ejecutado, el agente emisor del acto, el tipo de acto de habla de negociación, su contenido proposicional, el tipo de instancia del acto de habla (afirmativa, negativa o condicional), una referencia al acto de habla al cual está respondiendo (si es segunda parte de un acto par), una

referencia al acto de habla del cual es complemento, y una referencia al elemento del contexto que introduce. Además del grafo de actos de habla, una conversación tiene entre sus propiedades el nivel que ocupa dentro de la jerarquía. La jerarquía de conversaciones es una estructura arborea que sigue el mismo principio de la organización de archivos en un sistema de archivos. El paralelo se puede presentar de la siguiente forma: la información se encuentra organizada en archivos, de la misma manera que los actos de habla se encuentran organizados en conversaciones. Los archivos se encuentran organizados en directorios de acuerdo a criterios definidos por el usuario, como por ejemplo la relación que hay entre unos y otros por el contenido de los mismos. De igual manera, las conversaciones se pueden organizar en una especie de directorios, de acuerdo al tema que se esté tratando en la conversación. La jerarquía propuesta se ilustra en la figura No. 6. De la misma forma en que la jerarquía de archivos permite al usuario localizar rápidamente un archivo específico, la jerarquía de conversaciones permite al agente documentalista satisfacer rápidamente requerimientos de información sobre las conversaciones, realizados por los agentes negociadores, y responder a solicitudes como por ejemplo qué se ha discutido alrededor de la alternativa X?

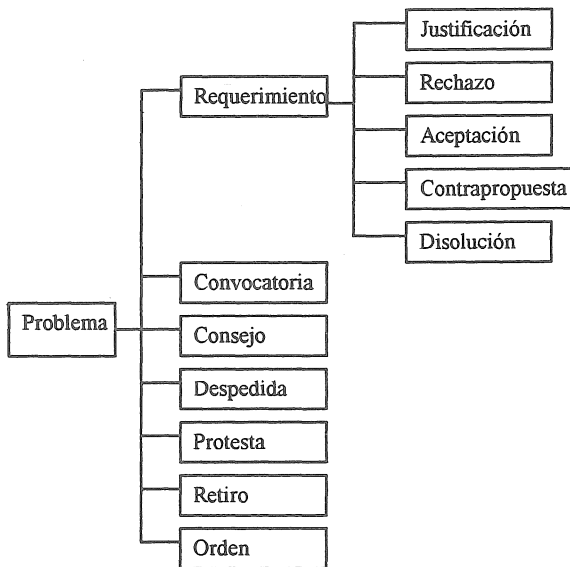


Fig 6. Jerarquía de Conversaciones

Por otro lado, el contexto de la negociación está compuesto por el conjunto de elementos relevantes de la negociación. Estos elementos son introducidos por los actos de habla ejecutados por los agentes negociadores. De acuerdo al acto de habla, el agente documentalista extrae un

elemento diferente. Por ejemplo, el acto de habla proponer, introduce un nuevo elemento del contexto, correspondiente a una alternativa de solución al problema. El contexto está conformado por conjuntos de: requerimientos iniciales, propuestas de solución al problema, justificaciones a estas propuestas, compromisos creados por los agentes y las relaciones entre estos elementos. Estas relaciones son:

Elemento del Contexto		RELACION		Elemento del Contexto
Propuesta	⇐	Esta_Compuesta_Por	⇒	Recomendación
Propuesta	⇐	Esta_Compuesta_Por	⇒	Justificación
Propuesta	⇐	Es_Versión_De	⇒	Propuesta
Propuesta	⇐	Es_Alternativa_De	⇒	Propuesta
Propuesta	⇐	Consiste_De	⇒	Propuesta
Agente	⇐	Presenta	⇒	Propuesta
Recomendación	⇐	Esta_Basado_En	⇒	Requerimiento
Propuesta	⇐	Reacciona_A	⇒	Propuesta
Agente	⇐	Negocia_Con	⇒	Agente
Agente	⇐	Adquiere	⇒	Compromiso

Este contexto permite también al agente documentalista satisfacer rápidamente requerimientos de información sobre aspectos particulares de la negociación.

Lenguaje Formal de Especificación

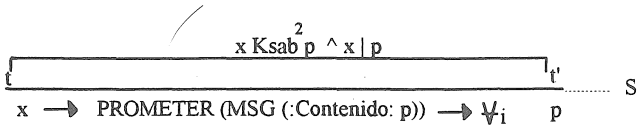
Con el propósito de formalizar la interacción entre los agentes del sistema, se desarrolló un lenguaje que permite especificar comunicación a alto nivel entre agentes, basada en los actos de habla y en el modelo de negociación. Con respecto a la formalización de los actos de habla, el lenguaje aplica esta teoría en sistemas multi-agentes desde dos perspectivas:

- permite definir los diferentes tipos de *mensajes* para interacción entre agentes
- permite validar las condiciones de satisfacción para los diferentes tipos de actos emitidos por los agentes y los efectos de estas acciones lingüísticas sobre el sistema.

A continuación se muestra un ejemplo de formalización de un acto de habla con base en el lenguaje mencionado. La definición completa de este lenguaje se encuentra en [Quin95].

El siguiente diagrama es una explicación ilustrativa sobre la validez del acto de habla PROMETER ².

² Los operadores "Ksab" y "|" son tomados de [Mun93], cap.4 pag.87.



Sobre un escenario S del sistema, en un momento t, el agente x emite el acto de habla PROMETER con contenido proposicional p (ejecutar la acción A) a todos los agentes i del sistema. Para que la promesa sea satisfecha, se deben cumplir dos condiciones:

- En un momento futuro t', la proposición p se hace verdadera, es decir, efectivamente la acción A es ejecutada por el agente x
- Desde el momento en que el agente x emite el acto de habla, hasta que ejecuta la acción A, el agente x tiene conocimiento de como ejecutar A (x Ksab p), y tiene la intención de hacerlo (x | p).

La sintaxis dentro del lenguaje es la siguiente:

$$\{ \exists x: x \in \text{Agentes} \wedge x K_{\text{sab}} p \wedge x | p \}$$

$$\{ \langle \text{Agente: } x, \text{ Compromisos: } p, \dots, \dots \rangle \}$$

$$\forall i: i \in \text{Agentes} \bullet x \text{ — PROMETER (MSG (:Contenido: p)) } \rightarrow i$$

CONCLUSIONES

Los estudios analíticos que se han realizado sobre procesos de negociación en grupo describen la complejidad de este tipo de actividades. En general atribuyen dicha complejidad a las prácticas irracionales de sus participantes. En este trabajo se presentó un nuevo enfoque, que basándose en la teoría de acción comunicativa y específicamente en los actos de habla, permite comprender de manera estructurada las negociaciones formales. El análisis de los sistemas de actividad humana bajo el enfoque lingüístico, es una perspectiva novedosa que provee al analista de una herramienta que le permite comprender de una manera estructurada sus comportamientos comunicativos.

El análisis de la negociación como sistemas de comunicación presentado en este trabajo está basado en la metodología SAMPO (A Speech-Act-Based Office Modeling Approach) propuesta por Esa Auramaki, Erkki Lehtinen y Kalle Lyytinen de la Universidad de Jyvaskyla (Finlandia). Esta metodología fue creada para modelar organizaciones como sistemas de acción comunicativa. En ella se estudian las actividades organizacionales como series de actos de habla, los cuales

crean, mantienen, modifican y terminan compromisos de las personas que intervienen en dichas actividades. El modelo de procesos de negociación presentado es una variación del modelo SAMPO aplicado específicamente a las actividades comunicativas que se desarrollan en las negociaciones grupales.

Para determinar con precisión estas actividades comunicativas, se retomó una taxonomía de actos de habla de negociación presentada por Joan Mulholland en su libro "The Language of Negotiation" [Mul91], a la cual se han agregado algunos más, como resultado de un trabajo práctico de observación de procesos reales de negociación.

Cabe anotar también, que el lenguaje formal de especificación desarrollado para formalizar la interacción entre agentes dentro del sistema Multi-Agente fue desarrollado dentro del marco del proyecto Yubarta de la Universidad de los Andes, tomando como base un lenguaje fundamentado en lógica modal, presentado por Singh Munindar en su libro "MultiAgent Systems" [Mun93].

BIBLIOGRAFÍA

- [Aur88] AURAMAKI, E. LEHTINEN, E. LYYTINEN, K. "A Speech-Act-Based Office Modeling Approach". University of Jyvaskyla. 1988
- [Her95] HERNANDEZ, M. "Modelaje de Procesos de Negociación como Sistemas de Comunicación". Universidad de los Andes. 1995
- [Leh86] LEHTINEN, E. LYYTINEN, K. "Action Based Model of Information System". University of Jyvaskyla. 1986
- [Lyy84] LYYTINEN, K. LEHTINEN, E. "SAMPO. On Information Modelling Through Illocutionary Logic". Academy of Finland and Department of Computer Science. University of Jyvaskyla. 1984
- [Mul91] MULHOLLAND, J. "The Language of Negotiation". Routledge. 1991
- [Mun93] MUNINDAR, S. "Multiagent Systems". 1993
- [Nea92] NEALE, M. BAZERMAN, M. "Cognition and Rationality in Negotiation". The Free Press. 1993
- [Quin95] QUINTERO, A. et al; 1995. "Lenguaje para Especificación de Protocolos de Interacción en Sistemas Multi-Agentes". Memo de Investigación CIFI, Universidad de los Andes, Colombia.
- [Sea90] SEARLE, J. "Actos de Habla". Cátedra. 1990.