

Coordinación PARTE III: Competition (negotiation)

Competition and Negotiation

La **competencia** es un tipo de coordinación entre agentes antagónicos que compiten entre sí o que son egoístas.

Nos interesará más la **Negociación**, ya que es un tipo de competición que implica un mayor nivel de inteligencia.

El grado de éxito en la negociación (para un agente dado) se puede medir por:

- La capacidad de este agente para maximizar su propio beneficio
- La capacidad de no tener en cuenta el beneficio de los otros agentes o incluso tratar de minimizar el beneficio de los otros agentes.

Resolving conflicts

La negociación es el acto de “**Resolver puntos de vista inconsistentes para llegar a un Acuerdo**”. La negociación puede tratarse de muchas cosas:

- **Costos**: una escala lineal – cuánto pagar por un servicio – generalmente utilizando mecanismos económicos y evaluación de preferencias.
- **Verdad**: si algo es cierto o no, generalmente usando argumentación.
- **Acción**: sobre qué acción debe tomar un grupo de agentes, también a menudo usando argumentación.

La negociación es una forma de interacción en la que un grupo (dos o más) de agentes con intereses en conflicto intentan llegar a un acuerdo mutuamente aceptable sobre algún resultado.

El resultado generalmente se representa en términos de la asignación de recursos (productos básicos, servicios, tiempo, dinero, ciclos de CPU, etc.)

Los intereses de los agentes son **contrapuestos** en el sentido de que no pueden ser satisfechos simultáneamente, ni parcial ni totalmente.

La negociación automatizada será una negociación realizada mediante un servicio informático.

Negotiation

La negociación puede ser vista como una búsqueda distribuida a través de un espacio de acuerdos potenciales.

La negociación es en sí misma un proceso de coordinación ya que:

- Los agentes aceptan un conjunto predefinido de posibles acciones y reglas para el proceso de negociación.
- Tienen el objetivo común de llegar a un acuerdo.
- La información intercambiada a menudo contiene detalles de las acciones que deben tomarse.

Sin embargo, es probable que los agentes no compartan exactamente el mismo objetivo dentro de la negociación, por ejemplo:

- Los compradores buscan un precio bajo
- El vendedor busca un precio alto

1. Main ingredients of Negotiation

- El objeto de negociación, que define el conjunto de posibles resultados.
- Los agentes que conducen la negociación.
- El protocolo según el cual los agentes buscan un acuerdo específico.
- Las estrategias individuales que determinan el comportamiento de los agentes en función de sus preferencias sobre los resultados.

2. Methods for negotiation

- **(Iterativo) Contract Net** (Simon y Davies): mediante un mecanismo de convocatoria de ofertas y respuesta, en particular cuando se permiten contraofertas.
- **Enfoques basados en la teoría de juegos** (Levy, Zlotkin, Roschein): compartir funciones de utilidad o ver la convergencia de negociación como un dilema iterativo de prisioneros.
- **Métodos recursivos e iterativos** (Lassri y otros): métodos/reglas de convergencia para negociaciones multironda.
- **Métodos basados en la argumentación** (Castelfranchi, Parsons, McBurney y otros): uso de enunciados lógicos y juegos de diálogo para obligar a los agentes a llegar a un consenso.

3. Strategy

- Dado un conjunto de agentes, sus preferencias y un protocolo acordado, el ingrediente final es la estrategia del agente.
- La estrategia puede especificar qué oferta hacer a continuación o qué información revelar (veraz o no)
- La estrategia de un agente racional debe apuntar a lograr el mejor resultado posible para él/ella
- La teoría de juegos analiza el comportamiento estratégico de los agentes

4. Pareto Efficiency/Optimality

En la situación óptima de Pareto, sin reducir la utilidad de otro agente, no hay agente que pueda aumentar su utilidad.

Un resultado es eficiente en el sentido de Pareto (óptimo de Pareto) si no hay ningún resultado que sea mejor para al menos un agente y no peor para el otro agente.

- Un resultado de Pareto no permite el desperdicio de bienestar, es decir, la única forma en que se puede mejorar el bienestar de una persona es reducir el bienestar de otra persona.
- No se puede mejorar el bienestar de alguien sin empeorar el de otra persona

Una asignación es una posible distribución de bienes en la economía.

Una asignación es óptima en el sentido de Pareto si no existe otra asignación en la que nadie esté peor y al menos una persona esté estrictamente mejor.

Bill y Ted tienen 10€ entre ellos. ¿Cuáles son los apartados de correos? asignaciones?

	Stag,	Hare
S	3,3	0,2
t		
a		
g		
,		
H	2,0	1,1
a		
r		
e		

Ejemplo (Cake division):

- Al dividir un pastel, es óptimo de Pareto si todo el pastel se divide por completo y se asigna a los miembros, y no quedan piezas.
- Pareto óptimo no significa equidad (en la división)



Blue or yellow can increase his/hers slice without reducing the opponent's slice



Without reducing opponent's utility, there is no agent who can increase his/her slice



Interpersonal Utility Comparisons

Debido a que las utilidades representan las **preferencias** de manera idéntica en las transformaciones afines positivas, no podemos comparar las cantidades de utilidad entre los jugadores.

5. Contract-Net

5.1 Task-sharing protocol for task allocation

Una red de contratos (contract-Net) es una red de agentes que pueden actuar como gerentes o contratistas (o incluso ambos)

Cinco pasos:

1. Reconocimiento (Recognition)
2. Anuncio (Announcement)
3. Licitación (Bidding)
4. Adjudicación (Awarding)
5. Acelerar (Expediting)

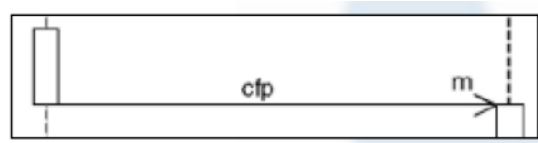
5.2 Recognition

- El agente reconoce que tiene un **problema** con el que necesita ayuda
- El agente identifica una **meta** o **intención**, y
 - Carece de las capacidades** necesarias para ello
 - Tiene **escasez de recursos**
- Las **tareas** necesarias para lograr los objetivos son identificadas por el agente

5.3 Announcement

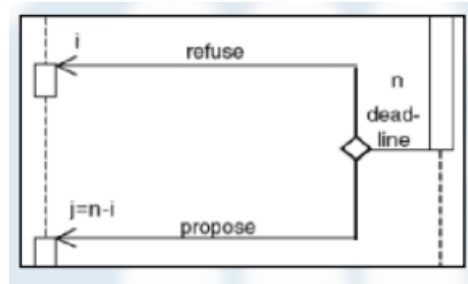
El agente **transmite (broadcasts)** una de las tareas identificadas, incluyendo una especificación:

- Descripción de la tarea
- Las restricciones de la tarea (como plazos o QoS)
- Información de metatareas (como preferencias o compensaciones)



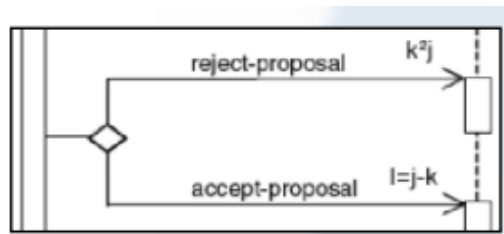
5.4 Bidding

- Los participantes que reciben la especificación de la tarea tienen un tiempo para decidir si quieren **ofrecerse** para realizar la tarea.
- Los participantes deben tener en cuenta los factores de **interés propio**: capacidades, costo, beneficio
- Los participantes interesados se **comprometen** y envían una **oferta**, especificando las condiciones bajo las cuales se promete cumplir la tarea



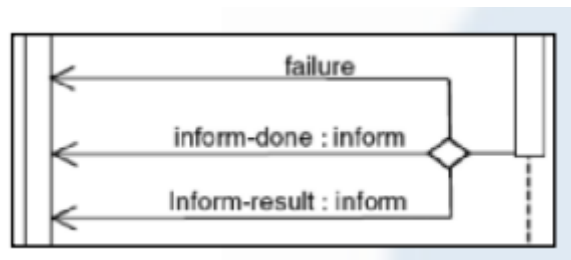
5.5 Awarding

- El agente iniciador **elige** entre las ofertas recibidas
- Se **comunica** a los participantes de esa elección en lo que cuenta como un **contrato** (o falta de)



5.6 Expediting

- El contratista se asegura de que la tarea se **cumpla**.
- La **subcontratación** es posible



5.8 Variations

Competitive Contract-Net, con 3 fases:

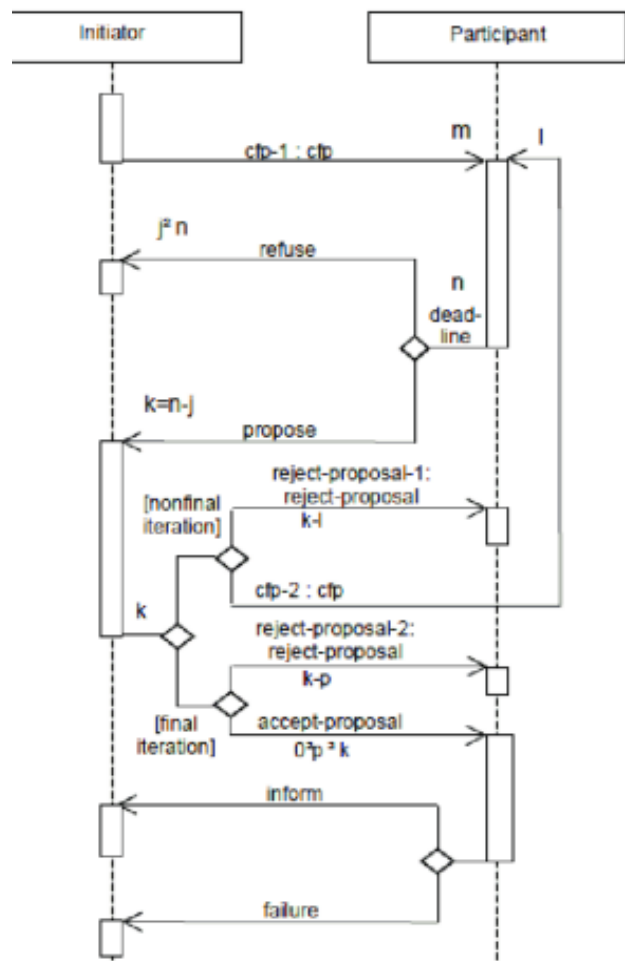
- Contratación
- Liberación (incumplimiento de contrato, sanciones, cancelaciones bilaterales)
- Terminación (evaluación de QoS)

Contract-Net with Confirmation (CNCP), en el que se retrasa al máximo el compromiso:

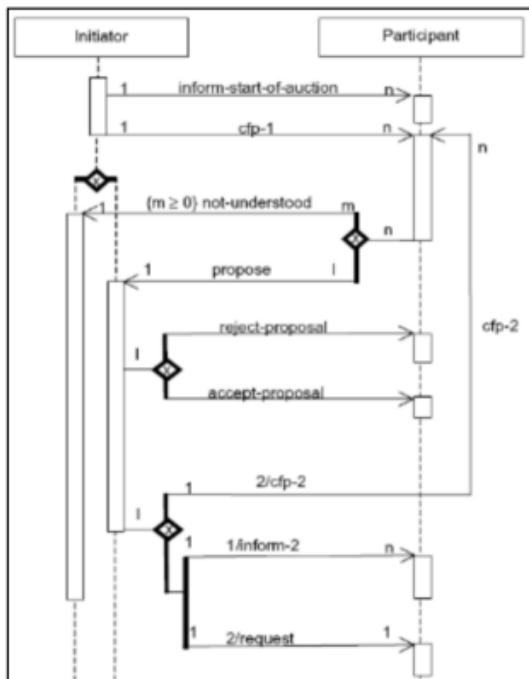
- El envío de una oferta no cuenta como compromiso
- El iniciador pide compromiso a los participantes uno por uno, en orden de preferencia

Protocolo iterado de red de contrato (FIPA)

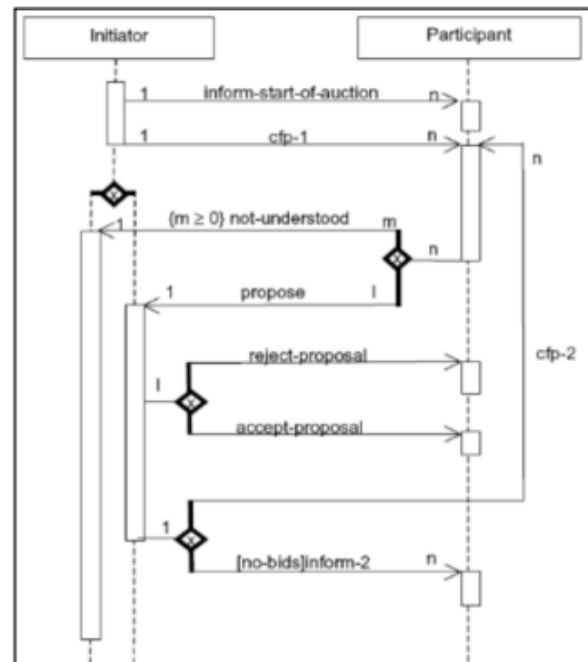
- El iniciador puede revisar la convocatoria de propuestas después de recibir las propuestas



6. Auctions



English auction



Dutch auction

7. Negotiation

Clasificación de los actos de habla (Austin, Searle, Habermas):

- Fático (Factual)
- Expresivo (Expressive)
- Conexión social (Social Connection)
- Compromiso (Commissives)
- Directivas (Directives)
- Inferencias (Inferences)
- Argumentación (Argumentation)
- Control

Las locuciones tienen diferentes efectos

Locution Type	FIPA ACL Locutions
Factual Statements	confirm disconfirm failure inform inform-if inform-ref query-if query-ref
Expressive Statements	inform
Social Connection Statements	inform
Commissives	accept-proposal agree propose refuse reject-proposal
Directives	cancel cfp request request-when request-whenever
Inferences	inform
Argumentation Statements	
Control Statements	not-understood propagate proxy subscribe

Fatio – McBurney and Parsons

- **Fatio** defines 5 illocutions:

- $assert(P_i, \varphi)$
- $question(P_j, P_i, \varphi)$
- $challenge(P_j, P_i, \varphi)$
- $justify(P_i, \Phi \vdash^+ \varphi)$
- $retract(P_i, \varphi)$

R: The Brigade Restaurant is excellent.

P: I had a great meal at the Brigade.

Q: I am vegetarian.

S: Vegetarian food at the Brigade is awful.

1. $assert(A, R)$
Agent A asserts R .
2. $challenge(B, A, R)$
Agent B issues a challenge to A for a justification for R .
3. $justify(A, P \vdash^+ R)$
Agent A provides a justification for R , namely P .
4. $question(C, B, R)$
Agent C questions B over her challenge to A, seeking a justification for the challenge.
5. $justify(B, Q \ \& \ S \vdash^- R)$
Agent B provides a justification for her challenge to A, namely that Q and S .
6. $retract(A, R)$
Hearing this, Agent A retracts his prior assertion of R .
7. $question(C, B, Q)$
Agent C asks B to justify her argument of Q .

Tomando un enfoque como este:

- Permite especificar y construir los elementos de razonamiento del agente
- Permite construir protocolos de coordinación abiertos
- Hace posible conectar nuevos agentes (posiblemente creados por diferentes personas) directamente al entorno

Fatio es solo un ejemplo: se centra en la negociación basada en hechos/acción mediante argumentación.

8. Speech Act Based Coordination

8.1 Explicit coordination

Los mensajes en una negociación o cualquier otra coordinación explícita tienen un significado, implican cosas como:

- Un **compromiso** de actuar
- La **aceptación** de un hecho
- **Información** sobre un resultado
- ...

Se necesita una semántica explícita para que los agentes **comprendan** estos mensajes.

Por lo tanto, la coordinación explícita puede verse como **lenguaje o diseño de interacción**.

8.2 Methods for speech act based coordination

Para lograr este diseño de interacción ha habido tres familias de enfoques:

- Definición de la semántica de las **primitivas de comunicación** (Lux, Steiner, FIPA): centrándose en la definición del significado del acto de habla individual (informar, aceptar, etc.)
- Definición de **lenguajes específicos de coordinación** (por ejemplo, COOL): que se centran únicamente en la expresión de la acción conjunta y representan específicamente las acciones a realizar.
- Definición de **protocolos de coordinación** (Pitt, Burmeister y otros): que argumenta que los actos de habla individuales no tienen una semántica fuerte fuera del contexto de un diálogo.