

Hacia un Catálogo de Patrones para el Modelado Conceptual de Sistemas Colaborativos

José Luis Isla Montes¹, Francisco Luis Gutiérrez Vela², Patricia Paderewski Rodríguez²

¹Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Escuela Superior de Ingeniería
Universidad de Cádiz
c/ Chile, 1 – 11002 – Cádiz – Spain
joseluis.isla@uca.es

²Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
ETSI Informática
Universidad de Granada
c/ Periodista Daniel Saucedo Aranda, s/n – 18071 – Granada – Spain
{fgutierr,patricia}@ugr.es

Abstract. En este trabajo presentamos un catálogo de patrones a nivel conceptual que organiza y clasifica sus componentes a fin de estructurar el dominio del problema, en nuestro caso el trabajo en grupo, y favorecer la selección de los patrones más adecuados durante el modelado conceptual de un sistema colaborativo. Complementariamente al catálogo, mostramos una red que interconecta los distintos patrones en base a criterios de composición, similitud y proximidad de uso, lo que contribuye a mejorar sustancialmente nuestra capacidad de selección. A modo de ejemplo mostramos la aplicación de dicho catálogo al modelado conceptual de una estrategia de aprendizaje basada en la técnica Jigsaw para un sistema colaborativo de e-learning.

Keywords: Modelado Conceptual, Patrones de Software, Sistemas Colaborativos

1 Introducción

La demanda de sistemas que ayuden a comunicarnos, coordinarnos y compartir recursos para la realización de tareas en grupo va en aumento. Este tipo de software lo conocemos como “sistemas colaborativos” o “sistemas para el trabajo en grupo”.

Independientemente de las dificultades tecnológicas que pueda suponer su desarrollo, abordar este tipo de sistemas es complejo debido a la propia naturaleza del trabajo colaborativo y a la dificultad que entraña la especificación de sus requisitos reales [1][2]. Desde esta perspectiva, podemos considerar de vital importancia la búsqueda de métodos y técnicas de modelado que ayuden a especificar, analizar y, en definitiva, entender cómo la gente trabaja en grupo.

La búsqueda de una metodología especializada en el análisis, diseño y desarrollo de este tipo de sistemas condujo a nuestro grupo de investigación a la creación de *AMENITIES* [3]. Con esta metodología podemos realizar el modelado conceptual de un sistema colaborativo a través de una serie de modelos interdependientes de comportamiento y de tareas, formando en conjunto lo que denominamos el *Modelo Cooperativo* del sistema. Sin embargo, al principio, para el modelado de un nuevo sistema teníamos que partir prácticamente de cero.

A lo largo de nuestra experiencia hemos podido constatar la existencia de conceptos y escenarios recurrentes que han sido necesario modelar una y otra vez [4][5][6][7]. Teniendo en cuenta el relevante papel que los *patrones de software* desempeñan en la descripción y reutilización del conocimiento experto durante el proceso de ingeniería del software, y muy especialmente en la etapa de diseño [8], entendemos que la captura, representación y documentación de tales abstracciones en forma de patrones aplicables durante la etapa de análisis (*patrones conceptuales* o *de análisis* [9]) puede ser de un gran valor tanto para el proceso de modelado como para la propia especificación.

Los patrones conceptuales modelan abstracciones comunes en el dominio del problema, enriqueciendo el vocabulario y extendiendo el marco conceptual de partida, que en el caso de *AMENITIES* está formado por propuestas [10][11] que integran elementos procedentes de la Teoría de la Actividad [12] y de ontologías de Modelos de Tareas [13]. Así, los patrones conceptuales guían la percepción que se tiene del mundo, actuando como “convenciones de pensamiento” [14] que ayudan a comprender y describir el dominio del problema. En otras palabras, cuando modelamos pensamos en términos de patrones, con lo que reducimos la complejidad del estudio del sistema y de los modelos creados.

En este artículo presentamos un catálogo de patrones aplicables durante el modelado conceptual de un sistema colaborativo, el cual mana de nuestra experiencia acumulada durante el análisis de este tipo de sistemas.

Para garantizar la utilidad de dicho catálogo no basta con identificar un conjunto de abstracciones recurrentes sin más. Hemos tenido también que definir:

1. Una notación apropiada para la representación y aplicación de este tipo de patrones durante el modelado.
2. Un formato para la descripción uniforme de patrones que facilite el estudio, identificación, comparación y uso de éstos.
3. Una estructura que organice y relacione todos los componentes de la colección, agilizando las búsquedas dentro del catálogo.
4. Un método que, teniendo en cuenta los tres elementos anteriores, marque las pautas para la selección y aplicación efectiva de los patrones.

Para el modelado de los patrones del catálogo usamos *PMP (Pattern Modeling Profile)* [15], un perfil definido por nosotros que extiende UML por medio de un conjunto mínimo de elementos al objeto de facilitar la representación y uso de patrones durante el modelado de software en general. Los patrones se definen como plantillas flexibles que representan familias de modelos semejantes (instancias del patrón), los cuales pueden usarse como guía para la creación y/o descripción de modelos de cualquier tipo, a través de la correspondencia (ligadura) de los elementos del patrón con los elementos que forman sus instancias. Este perfil ya lo presentamos en las JISBD [15], con lo que en este trabajo nos centramos fundamentalmente en

aquellos aspectos que están relacionados con los puntos 2 y 3. Por problemas de extensión del artículo, en este trabajo no trataremos en profundidad el método citado en el punto 4. Tan sólo veremos su puesta en práctica a través de un ejemplo concreto.

En la siguiente sección presentamos una plantilla para la descripción uniforme de patrones que incluye todos los campos necesarios para el estudio, identificación, comparación y uso de los elementos del catálogo. A continuación, en la sección 3, presentamos la estructura que permite categorizar los patrones, para después, en la sección 4, mostrar la red que interconecta los patrones en base a criterios de composición, similitud y proximidad. En la sección 5 describimos brevemente el método que permite sistematizar la selección y aplicación de patrones. Nuestra propuesta la ponemos en práctica en la sección 6, mediante la aplicación del catálogo al modelado parcial de un sistema para aprendizaje colaborativo. Finalizamos el artículo resumiendo nuestras conclusiones.

2 Una Plantilla para la Descripción Uniforme de Patrones

Aunque el objetivo final de los patrones del catálogo es la aportación de un modelo que de solución a un problema concreto de modelado, la descripción de éstos no puede basarse exclusivamente en dicho modelo. Necesitamos completar dicha descripción con información que nos ayude a entenderlos, decidir sobre su uso, compararlos y aplicarlos. En la Tabla 1 explicamos las secciones que forman parte de esta plantilla.

Tabla 1. Plantilla para la descripción de patrones.

Nombre/Alias: Debe ser significativo y reflejar la esencia del patrón en pocas palabras. Éste forma parte del vocabulario que facilita la comunicación de las abstracciones.

Clasificación: Vista a la que pertenece, fase de especificación y tipo de patrón.

Intención: ¿Cuál es el escenario que pretendemos modelar?

Contexto: ¿En qué situaciones se puede aplicar?, ¿cómo reconocer dichos escenarios?

Solución: Modelo genérico que provee el patrón, definido en base al perfil PMP y que facilita la generación de la instancia que modela el escenario concreto.

Explicación: Descripción de la solución propuesta.

Ejemplo: Aplicación del patrón a un caso concreto.

Patrones relacionados: Otros del catálogo con los que se relaciona.

Como veremos en el punto siguiente, nuestro catálogo está formado por un amplio conjunto de patrones que abarcan diferentes aspectos de un sistema colaborativo

(estructuras organizativas, tareas generales, procesos de coordinación, protocolos de comunicación, etc.). En este trabajo nos centramos únicamente en la categorización y uso de los patrones, no pudiendo entrar, por problemas de espacio, en la descripción detallada de cada uno de ellos. Para una descripción completa de gran parte de los patrones que aparecen en este catálogo el lector puede consultar [7].

3 Estructura del Catálogo

Los componentes del catálogo representan abstracciones comunes en el dominio del problema, las cuales son independientes de una metodología en particular. Sin embargo, para optimizar su uso, la estructura del catálogo y la representación de sus patrones deberían adaptarse a la metodología concreta con la que se integre el catálogo, que en nuestro caso es AMENITIES.

Según esta metodología, el Modelo Cooperativo de un sistema se describe a partir de cuatro vistas complementarias:

- *Organizacional*. Muestra la estructura estática y dinámica de la organización teniendo en cuenta las relaciones existentes entre los diferentes roles y los posibles cambios de rol.
- *Cognitiva*. Representa las tareas que cada rol puede llevar a cabo.
- *De interacción*. Expresa la forma de comunicación entre los actores.
- *De información*. Refleja la información que es compartida en el escenario o que se utiliza para la comunicación (documentos, eventos, recursos, etc.).

Las fases en las que la metodología divide la construcción del *Modelo Cooperativo* son: especificación de la organización, de los roles, de las tareas y protocolos de interacción y, por último, de los datos.

Teniendo en cuenta esto, y con ánimo de facilitar la selección del patrón más adecuado en cada momento, pensamos que una buena forma de organizar los patrones en el catálogo consiste en clasificarlos según la vista en la que pueden participar, la fase de especificación del Modelo Cooperativo en la que se suelen aplicar y el aspecto concreto que abordan, donde este último define el tipo concreto de patrón cooperativo.

La Tabla 2 organiza según estos criterios los patrones del catálogo que hemos recopilado hasta este momento. De igual forma, pensamos que esta organización puede ser adaptada de forma sencilla a otras metodologías y otros procesos de desarrollo específicos.

4 Red de Interconexión entre Patrones

Además de la relación natural que se establece entre aquellos patrones que son miembros de una determinada familia, es posible crear otro tipo de relaciones complementarias dentro del catálogo que permiten agilizar enormemente su selección. En este sentido, hemos constituido una red de interconexión entre patrones basada en relaciones de proximidad, uso y similitud.

Tabla 2. Estructura del catálogo.

| Vista | Fase de especificación | Tipo de patrón | Patrones |
|----------------|-----------------------------------|-----------------|---|
| Organizacional | Organización | De organización | JOINT VENTURE CADENA DE TRABAJO BROKER ESTRUCTURA EN 5 PIRÁMIDE MANDO-SUBMANDO |
| | Tareas | De equipo | CIRCULO DE CALIDAD EQUIPO DE DIRECCIÓN |
| Cognitiva | Roles | De rol | COORDINADOR SECRETARIO |
| | Tareas | De actividad | PROCESO DE REUNIÓN REUNIÓN VOTACIÓN NEGOCIACIÓN NO MODERADA CONVOCATORIA DE REUNIÓN LLAMAMIENTO PARA PROPUESTAS TORMENTA DE IDEAS CREAR PLAN DE TRABAJO ENRUTAR FORMULARIO |
| | Tareas, Roles | De coordinación | PRODUCTOR-CONSUMIDOR SIMPLE DISCONTINUO PRODUCTOR-CONSUMIDOR SIMPLE CONTINUO SALVAVIDAS PRODUCTOR-CONSUMIDOR MÚLTIPLE DISCONTINUO PRODUCTOR-CONSUMIDOR MÚLTIPLE CONTINUO TURNO DE PALABRA |
| Interacción | Tareas, Protocolos de Interacción | De comunicación | DEBATE MODERADO DEBATE NO MODERADO PETICIÓN-RESPUESTA SIMPLE PETICIÓN-RESPUESTA MÚLTIPLE EXPOSICIÓN MENSAJES ENCOLADOS PUBLICACIÓN-SUSCRIPCIÓN |
| Información | Modelo Conceptual de Datos | De estructura | ACTA DE REUNIÓN CALENDARIO DE EVENTOS PLAN DE TRABAJO |
| | Tareas, Roles | De acceso | AUTORIZADO PRIMERO EN LLEGAR-PRIMERO EN SERVIRSE ORDEN DE PRIORIDAD TURNO DE ACCESO |

La Figura 1 muestra dicha red y en ella aparecen las siguientes relaciones:

- ($A \text{ ----} \rightarrow B$, $A \text{ usa } B$), donde el patrón A hace uso del patrón B en su definición.
- ($A \text{ - -} \rightarrow B$, $A \text{ antes de } B$), donde el patrón A , el cual no usa B , se suele aplicar antes que el patrón B en determinadas ocasiones. Hay una relación de proximidad y no de uso. Los patrones pueden formar parte de la especificación de vistas diferentes.
- ($A \text{} \rightarrow B$, $A \text{ similar a } B$), donde el patrón A resuelve un problema semejante al de B , pero sus contextos de aplicación son diferentes.

Adicionalmente, la descripción particular de cada patrón, en su sección “patrones relacionados”, incluye información detallada sobre sus relaciones.

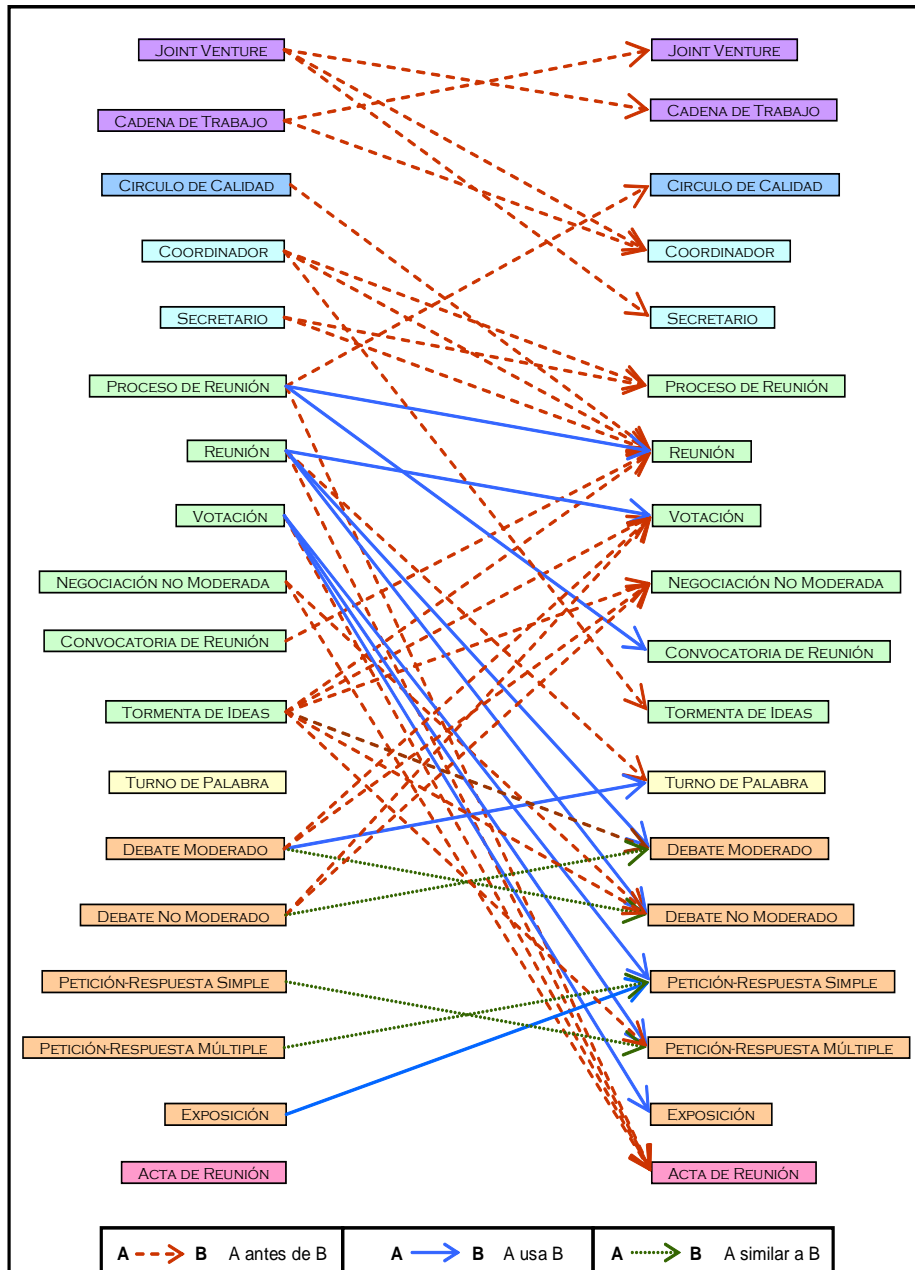


Fig. 1. Vista parcial de la red de interconexión entre patrones.

5 Un Método para la Construcción del Modelo Cooperativo en Base a Patrones

De poco o nada sirve un catálogo de patrones si no sabemos cómo usarlo. Durante el proceso de construcción del Modelo Cooperativo de un sistema, hemos de tomar multitud de decisiones que afectan a qué y cómo modelar. Justamente, los patrones nos asisten en la toma de esta clase de decisiones, guiando la percepción que tenemos del dominio y ayudándonos a identificar, comprender y especificar aquellos escenarios que son recurrentes.

El método que proponemos consta básicamente de dos pasos:

1. Selección del patrón más adecuado para tratar el problema encontrado (modelar un determinado tipo de escenario).
2. Aplicación del patrón anteriormente seleccionado dentro del contexto concreto en el que nos encontramos.

Puesto que el camino para seleccionar un determinado patrón puede variar dependiendo de la experiencia que tenga cada cual con el catálogo, nuestra pretensión es que el método sea usado de manera flexible y que pueda adaptarse a las necesidades de cada modelador.

La selección se basa en la aplicación de tres filtros consecutivos, ordenados de grano más grueso a más fino.

El primer filtro aprovecha la clasificación de patrones presentada en la Tabla 2, donde los patrones son organizados según la vista en la que participan, la fase de especificación del Modelo Cooperativo y el tipo de problema que manejan. También se tienen en cuenta las relaciones de uso y las de proximidad (Fig. 1) que facilitan la búsqueda a partir de un patrón dado. La aplicación de este filtro dará lugar a un conjunto de patrones potencialmente aplicables.

El segundo filtro se basa en el examen del nombre y la intención de los patrones extraídos anteriormente.

El tercer filtro se fundamenta en el estudio minucioso de las secciones contexto, solución, explicación y ejemplo correspondientes a las plantillas que describen detalladamente los patrones obtenidos con el segundo filtro.

Si llegados a este punto hemos encontrado el patrón que se ajusta a nuestras necesidades podemos comenzar con la fase de aplicación. En caso contrario es posible que hayamos aprendido algo más sobre cómo resolver nuestro problema. Nunca hay que forzar la aplicación de un patrón si no se ajusta realmente a nuestras necesidades, puesto que lo único que podríamos conseguir es modelar un problema diferente.

Basándonos en PMP [15], la aplicación del patrón seleccionado consistiría esencialmente en crear primero la etiqueta que especifica las expresiones de ligadura que definen la instancia del patrón. A continuación, desplegar la instancia que satisface las restricciones que impone el patrón y, por último, conectar dicha etiqueta con cada uno de los elementos que conforman la instancia, o bien con su elemento contenedor (p. ej., un paquete, una actividad, etc.) si éste no incluye elementos extra a la instancia.

6 Caso de Estudio: Modelado de un Proceso de Aprendizaje Colaborativo basado en la estrategia de Jigsaw

La estrategia de aprendizaje colaborativo que vamos a modelar, basada en el conocido método *Jigsaw* [16], consta esencialmente de las siguientes fases:

1. Se realiza una distribución de los alumnos en grupos pequeños con la misma cantidad de miembros (idealmente de 4 a 6 personas).
2. Se divide el tema de trabajo (ejercicio, lectura material, etc.) en tantas partes como miembros haya en cada grupo.
3. Cada miembro del grupo elige, o el profesor asigna, una parte diferente del tema común de trabajo.
4. Una vez que cada alumno ha preparado su parte, éste se reúne con los compañeros de otros grupos que tienen asignada esa misma parte, creando “grupos de expertos” temporales para discutirla, mejorarla y estudiarla en profundidad. Terminado el debate, cada alumno vuelve a su grupo de origen.
5. Se proporciona tiempo suficiente para que cada cual, individualmente, actualice y prepare su fragmento.
6. Cada estudiante expone a sus compañeros lo que ha aprendido sobre el tema (una de las partes del rompecabezas) y aclara todas aquellas dudas que surjan dentro del grupo.
7. Al final del tiempo asignado, los alumnos son evaluados de todas las partes que el tema comprende.

Para llevar a cabo este caso de estudio, en primer lugar vamos a modelar la estructura organizativa de los actores que participan, sus responsabilidades y la forma en que se coordinan por medio de esta estrategia. Como veremos, para la construcción de estos modelos a veces nos apoyamos en la reutilización de patrones conceptuales que ya tenemos definidos en nuestro catálogo.

6.1 Modelado de la Organización

Aunque éstos pueden a su vez desempeñar diferentes subroles, los actores que participan en el *Jigsaw* pueden asumir básicamente los siguientes roles:

- *Aprendiz*: Entre sus objetivos principales están el estudio y la realización de las tareas que el profesor (facilitador en el *Jigsaw*) propone.
- *Facilitador*: Planifica las tareas que deben hacer los alumnos como parte del *Jigsaw* e interviene en ellas facilitando su realización y evaluando a los alumnos.

La metodología AMENITIES cuenta con un tipo de diagrama de estados, denominado *diagrama de organización*, con el que es posible representar los distintos roles involucrados, así como la dinámica de los actores desde el punto de vista de los posibles cambios de rol que pueden suceder, dependiendo de sus capacidades o el cumplimiento de normas existentes en la organización.

El diagrama de organización que aparece en la Figura 2 muestra precisamente los dos tipos de roles contemplados, junto con las capacidades necesarias para que puedan ser desempeñados. En este caso, para jugar el rol de aprendiz hay que contar

con los conocimientos previos necesarios para poder llevar a cabo las tareas a realizar y para el rol de facilitador hay que tener capacidad para diseñar y ejecutar el Jigsaw.

La multiplicidad que aparece junto a cada uno de los roles marca el número de actores que pueden jugar dicho rol. Como puede verse en la Figura 2, al menos cuatro actores deberán desempeñar el rol de aprendiz (para montar al menos dos grupos de dos aprendices) y tan sólo uno el de facilitador.

Para construir este diagrama no hemos usado ningún patrón del catálogo. Aunque en otros sistemas es fácil encontrar estructuras de organización típicas como las que están definidas en nuestro catálogo a nivel de organización [4][5].

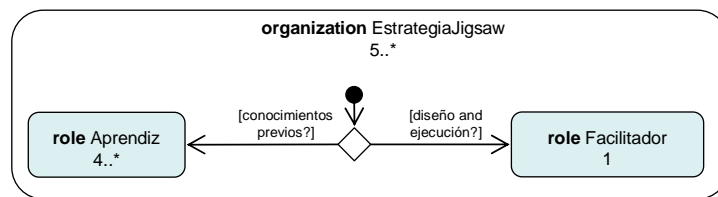


Fig. 2. Diagrama de organización para la estrategia Jigsaw.

6.2 Modelado de los Roles

Formando parte de la vista cognitiva, iniciamos la especificación de los roles que participan en el escenario colaborativo que estamos abordando. Para ello usamos lo que en AMENITIES se conoce como *diagramas de rol*. Este tipo de diagramas permiten representar las tareas (objetivos generales) de las que son responsables cada uno de los roles, así como sus características más relevantes (naturaleza cooperativa, mecanismos de activación y modos de sincronización, posibles interrupciones, etc.).

Los diagramas para ambos roles se muestran en la Figura 3.

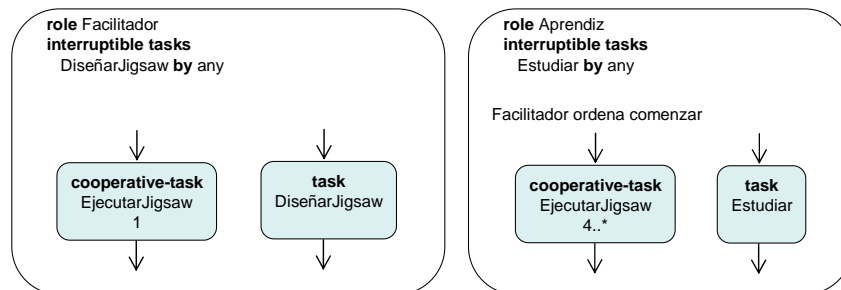


Fig. 3. Diagramas de rol para la estrategia Jigsaw.

Entre todas las tareas la única que es cooperativa es *EjecutarJigsaw*, en la que participa un actor con el rol de *Facilitador* y al menos cuatro con el rol de *Aprendiz*.

También podemos observar que la única tarea cuya ejecución está sujeta a la aparición de un determinado evento es la de *EjecutarJigsaw* por parte del rol *Aprendiz*. Esta tarea no empieza hasta que el *Facilitador* lo ordena.

Respecto a la posibilidad de interrupción, la única tarea que no puede ser interrumpida por otras bajo ninguno de los roles que cooperan en su realización es *EjecutarJigsaw*. El resto de tareas pueden ser interrumpidas por cualquier otra.

La construcción de estos diagramas tampoco ha necesitado de patrón alguno.

6.3 Modelado de las Actividades

Por simplicidad e interés, en esta fase nos vamos a centrar en el modelado de la tarea cooperativa *EjecutarJigsaw*, común a los roles *Facilitador* y *Aprendiz*.

Conociendo los pasos necesarios para poner en práctica esta estrategia, por medio de un diagrama de actividad de UML modelamos en la Figura 4 esta tarea.

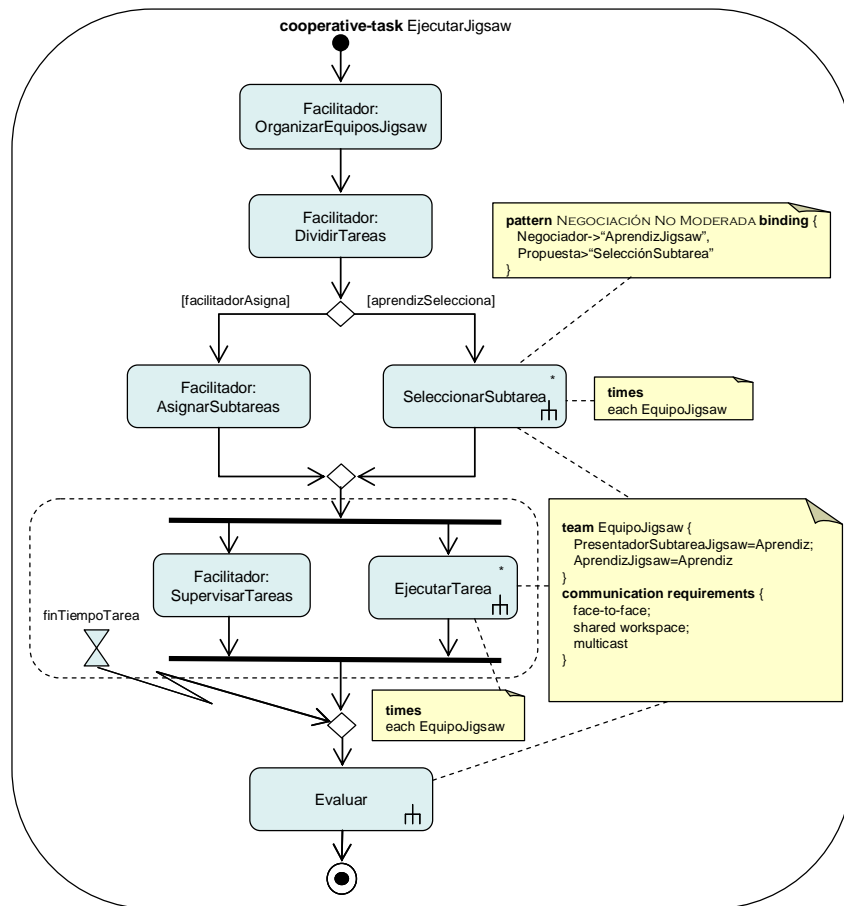


Fig. 4. Diagrama de actividad para modelar la tarea cooperativa *EjecutarJigsaw*.

Este diagrama añade elementos propios de la metodología AMENITIES y del perfil PMP que permiten expresar, respectivamente, ciertos requisitos de colaboración

y la aplicación de patrones. Centrándonos en el uso de los patrones, destacamos la actividad concurrente *SeleccionarSubtarea*, cuya definición puede determinarse por el patrón NEGOCIACIÓN NO MODERADA (Fig. 5) del catálogo [7]. Para su selección hemos aplicado el método expuesto en la sección 5, pudiendo comprobar que desde el primer filtro ya se arroja como resultado este patrón. Los filtros segundo y tercero lo único que han hecho es confirmar que dicho patrón es el que se ajusta a las necesidades de modelado de dicha actividad.

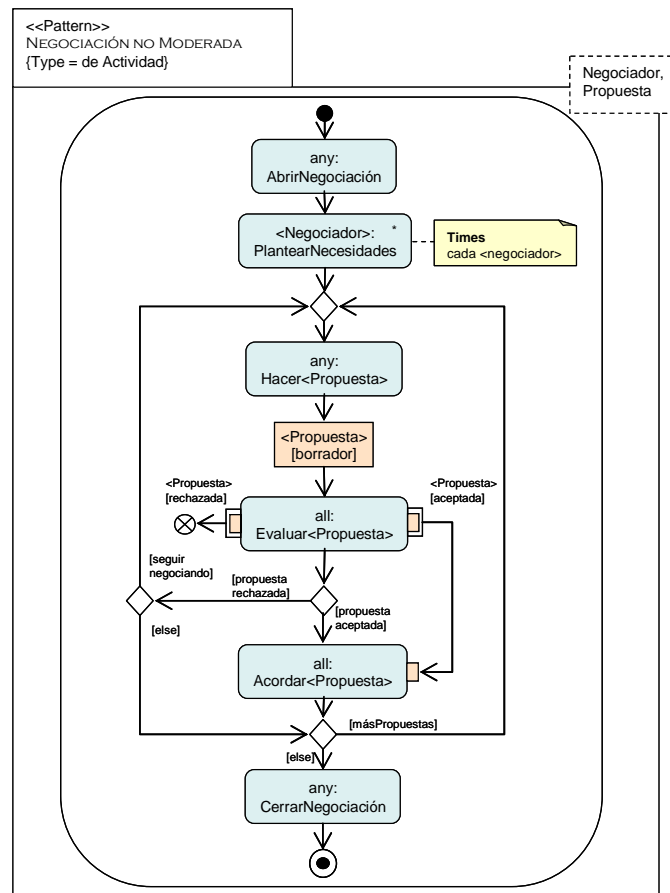


Fig. 5. Modelo correspondiente al patrón NEGOCIACIÓN NO MODERADA.

La especificación de ligadura contenida en la etiqueta señala que el modelo que representa dicha actividad se puede generar substituyendo el parámetro *Negociador* por el valor “*AprendizJigsaw*” y el parámetro *Propuesta* por “*SelecciónSubtarea*”. Conociendo el patrón y su especificación de ligadura, no sería necesario añadir nada más para poder comprender y desplegar rápidamente, si fuera preciso, el modelo en cuestión. Entre las ventajas de la aplicación de patrones está la reutilización del conocimiento y el establecimiento de un vocabulario común.

La otra tarea clave que vamos a modelar para entender este proceso de aprendizaje colaborativo es la subactividad *EjecutarTarea* (Figura 6). Como hemos visto en la Figura 4, esta actividad es realizada por todos y cada uno de los equipos que intervienen en el Jigsaw y los requisitos de comunicación especificados son heredados por todas sus subactividades.

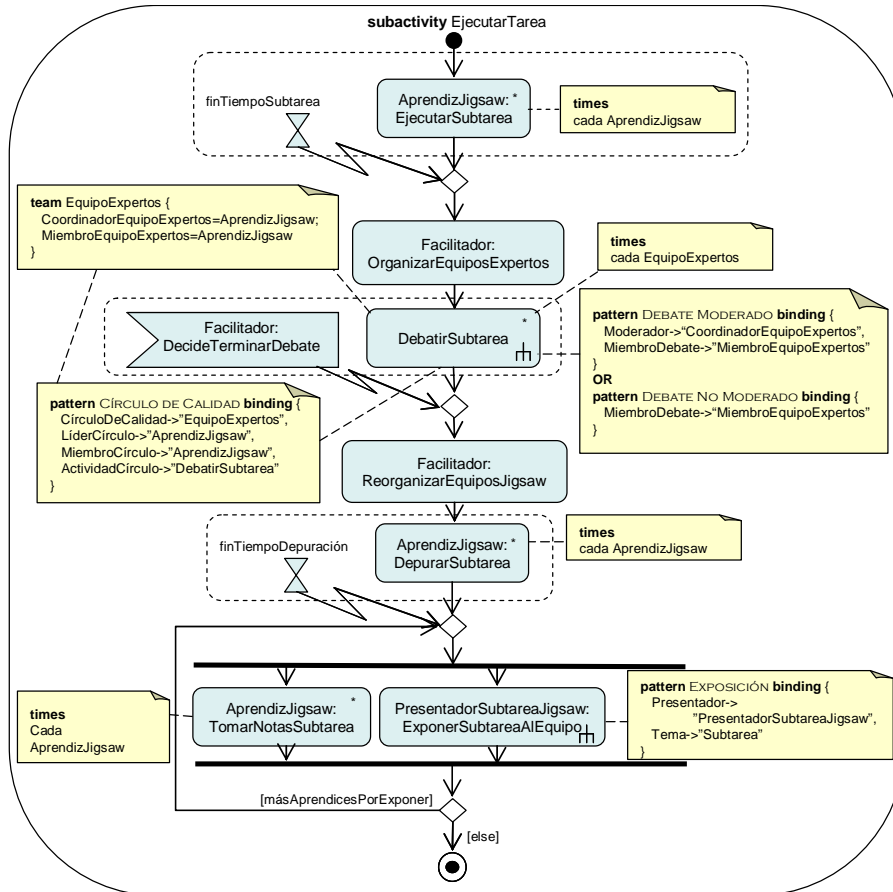


Fig. 6. Diagrama de actividad correspondiente a *EjecutarTarea*.

Igual que antes, enfocamos nuestro análisis en la selección y aplicación de patrones del catálogo que nos ayudan a modelar/describir este escenario colaborativo. Sin embargo, por problemas de espacio, no vamos a mostrar el modelo que define cada uno de los patrones participantes. Para una completa descripción de éstos puede consultarse [7].

Como muestra el diagrama, el *Facilitador* organiza equipos compuestos por miembros de los distintos grupos que tienen asignada una misma subtarea, creando así “grupos de expertos” (*team EquipoExpertos*) temporales para discutirla, estudiarla y, a ser posible, mejorarla. En este caso, es el patrón *CÍRCULO DE CALIDAD* el que hemos seleccionado, permitiéndonos especificar de manera precisa esta clase de equipos. Los

equipos de mejora o círculos de calidad se forman con el objetivo de mejorar, en la medida de lo posible, el desarrollo de una determinada tarea.

En cuanto a la actividad *DebatirSubtarea*, podemos ver cómo ésta se describe mediante la ligadura dinámica de los patrones de comunicación DEBATE MODERADO y DEBATE NO MODERADO. La ligadura dinámica permite reflejar que el equipo de expertos puede cambiar en cualquier momento el protocolo (patrón) de comunicación utilizado para el debate. Como vemos, en caso de un debate moderado la persona que actuaría como *Moderador* sería quien ocupa el rol de *CoordinadorEquipoExpertos* dentro del equipo.

Podemos comprobar también que hemos utilizado el patrón de comunicación PRESENTACIÓN para especificar la actividad *ExponerSubtareaAlEquipo*. Para su ligadura necesitamos saber simplemente quién va a actuar como *Presentador*, en este caso el miembro del *EquipoJigsaw* que tiene el rol de *PresentadorSubTareaJigsaw* en ese momento, y como *Asunto* usamos *Subtarea*.

7 Conclusiones

En trabajos anteriores [15] ya presentamos en este mismo foro uno de los tres pilares básicos que nos permiten sistematizar el modelado conceptual de un sistema colaborativo en base a patrones: una notación capaz de modelar adecuadamente este tipo de patrones y su aplicación.

En este artículo nos centramos en otro de estos pilares fundamentales: un catálogo abierto de patrones especializado en dicho dominio. A partir de nuestra experiencia en el modelado de este tipo de sistemas, hemos clasificado e interconectado más de una treintena de patrones en base a criterios que facilitan enormemente la selección del más adecuado en cada momento. Estos patrones son descritos mediante una plantilla homogénea que nos ayuda a estudiarlos, compararlos y aplicarlos.

Adicionalmente, hemos introducido nuestro tercer pilar: un método sistemático para la selección y aplicación efectiva de estos patrones que pone en valor los elementos definidos anteriormente.

A través de un caso práctico hemos podido comprobar el potencial de nuestra propuesta. Entre los beneficios que podemos destacar están:

- El reconocimiento inmediato de abstracciones clave que son recurrentes en determinados momentos y situaciones durante el proceso de modelado conceptual de un sistema colaborativo.
- El modelado rápido de estas abstracciones por reutilización (instanciación) del patrón seleccionado.
- La utilización de un vocabulario común que nos permite comunicar y razonar en base a dichos patrones.
- La mejora de la comprensión, comunicación y mantenimiento de los modelos, así como de la documentación en general.

Agradecimientos. Esta investigación está financiada por el Ministerio de Ciencia e Innovación de España como parte del proyecto DESACO (TIN2008-06596-C02-2),

Referencias

1. Grudin, J.: "Groupware and Cooperative Work: Problems and Prospects". Reprinted in: Baecker, R.M. (ed.), *Readings in Groupware and Computer Supported Cooperative Work*, San Mateo, CA, Morgan Kaufman Publishers, pp. 97-105 (1993)
2. Grudin, J., Poltrock, S. E.: "Computer-Supported Cooperative Work and Groupware". In: M. Zelkowitz (ed.), *Advances in Computers*, Vol. 45, Orlando: Academic Press, pp. 269-320 (1997)
3. Garrido, J.L., Gea, M., Rodríguez, M.L.: "Requirements Engineering in Cooperative Systems", *Requirements Engineering for Sociotechnical Systems*. Chapter XIV, IDEA GROUP, Inc. USA, pp. 226-244 (2005)
4. Isla, J.L., Gutiérrez, F.L., Gea, M.: "Supporting Social Organization Modelling in Cooperative Work Using Patterns". In: Shen, W. et al. (eds.), *Computer Supported Cooperative Work in Design II*, LNCS 3865, Springer, pp. 112-121 (2006)
5. Isla, J.L., Gutiérrez, F.L., Garrido, J.L., Hurtado, M.V., Hornos, M.J.: "Integration of organisational patterns into a group-centred methodology". In: Navarro y Lorés (eds.), *HCI Related Papers of Interaction 2004*, Springer-Verlag, Dordrecht, Netherlands, pp. 137-146 (2006)
6. Isla, J. L.; Gutiérrez, F. L.; Paderewski, P.: "Una Aproximación Basada en Patrones para el Modelado Conceptual de Sistemas Cooperativos". *IEEE Latin America Transactions*, Vol. 5, Nº 4, pp. 204-210 (2007)
7. Isla, J.L.: *Modelado Conceptual de Sistemas Cooperativos en base a Patrones en AMENITIES*. Tesis Doctoral, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Granada (2008)
8. Gamma, E., Helm, R. Johnson, R., Vlissides, J.: *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Reading, MA: Addison Wesley Professional Computing Series (1995)
9. Fowler, M.: *Analysis Patterns: Reusable Object Models*, G. Booch, I. Jacobson and J. Rumbaugh (eds.), Object Technology Series, Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company (1997)
10. Garrido, J.L.: *AMENITIES: Una Metodología para el Desarrollo de Sistemas Cooperativos Basada en Modelos de Comportamiento y Tareas*. Tesis Doctoral, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Granada (2003)
11. Gutiérrez, F. L., Penichet, V. M. R., Isla, J. L., Montero, F., Lozano, M. D., Gallud, J. A., Rodríguez, M. L.: "Un Marco Conceptual para el Modelado de Sistemas Colaborativos Empresariales". En: *Actas del VII Congreso Internacional de Interacción Persona-Ordenador (Interacción 2006)*, Puertollano, Ciudad Real, España, pp. 267-276 (2006)
12. Nardi, Bonnie A. (ed.): *Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction*. MIT Press, Cambridge MA (1995)
13. Van Welie, M., Van Der Veer, G.C., Eliëns, A.: "An Ontology for Task World Models". In: *Design, Specification and Verification of Interactive System'98*, Springer Computer Science, pp. 57-70 (1998)
14. Hay, D. C.: *Data Model Patterns: Conventions of Thought*, Dorset House Publishing, New York, NY (1996)
15. Isla, J.L., Gutiérrez, F.L., Paderewski, P.: "Un Profile para el Modelado de Patrones de Software". *Actas de las X Jornadas en Ingeniería del Software y Bases de Datos*, Thomson Paraninfo, pp. 265-270 (2005)
16. Aronson, E., Blaney, N., Stephin, C., Sikes, J., Snapp, M.: *The jigsaw classroom*, Beverly Hills, CA: Sage Publishing Company (1978)