

Estado del Arte Groupware y Workflow

Leonardo Alfredo Uribe Panesso

Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C, Colombia

RESUMEN: El presente documento expone el estado del arte sobre los temas de groupware y workflow, para el proyecto de grado cuyo título es Groupware Mediado Por Agentes Racionales Para Entornos Empresariales.

ABSTRACT: This document presents the state of the art about the topics on groupware and workflow for the Groupware Mediado Por Agentes Racionales Para Entornos Empresariales graduation project.

Palabras clave: CSCW, groupware, workflow.

Keywords: CSCW, groupware, workflow.

Hoy en día, existen diversas aproximaciones al tema de cómo hacer que las personas trabajen dentro de una organización de manera colaborativa. El problema se vuelve más difícil de atacar, si se tiene en cuenta la variedad de estructuras organizacionales y el grado de penetración de las tecnologías de la información en cada una de ellas.

Es por ello necesario, establecer una forma estándar de expresar la forma como se realiza el trabajo, para luego poder determinar consecuentemente la manera como estas personas o equipos van a comunicarse.

1.1 Groupware

Groupware hace referencia a tecnología de software y hardware para asistir la interacción de grupos. Trabajo cooperativo asistido por computador, es el estudio de cómo los grupos trabajan, y cómo podemos implementar tecnología para mejorar la interacción de grupos y la colaboración [WG2001]. Se puede clasificar de dos maneras: el groupware síncrono, el cual permite la colaboración en tiempo real, ya sea con usuarios en el mismo lugar o geográficamente distribuidos, y el asíncrono, que permite la colaboración pero no necesariamente se da la interacción en el mismo tiempo.

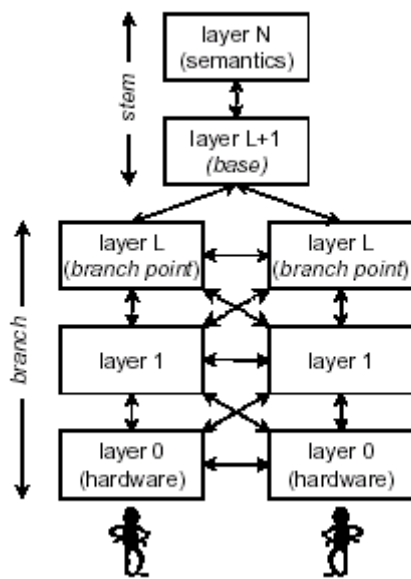


Fig 1. Modelo de Dewan

1.1.1 Modelos genérico de Dewan

Existen diferentes modelos de referencia para el desarrollo de aplicaciones groupware. Uno de los modelos más ampliamente aceptado es el modelo genérico de Dewan. Este combina los modelos primitivos de Seeheim y Arch con la taxonomía propuesta por Patterson [PHI1999].

El sistema es modelado usando capas las cuales incrementan su abstracción mientras se mueve hacia arriba. La comunicación entre los objetos del modelo se realiza mediante eventos, los cuales pueden ser síncronos o asíncronos. [PHI1999]

1.1.2 Criterios de desarrollo de aplicaciones groupware

El desarrollo de aplicaciones CSCW (Computer supported cooperative work) en los últimos años se ha encaminado hacia el desarrollo enfocándose en varios objetivos [COC1999]:

- Proveer un entendimiento de los factores sociales involucrados en el apoyo a grupos de trabajo.
- El desarrollo de “sistemas puntuales” que demuestran el potencial de nuevas e innovadoras tecnologías.

Es por ello, que varios autores han recopilado información y han descrito algunos principios que se deben aplicar para un buen desarrollo de una aplicación groupware [COC1999]:

- Maximizar la aceptación personal: Buscando interfaces de usuario comunes, funcionalidades atractivas al usuario y funcionalidades individuales y de grupo.
- Minimizar los requerimientos: Buscando minimizar la dependencia del usuario y usar toda la información disponible.
- Minimizar las restricciones: Dejar suficiente flexibilidad a los usuarios para trabajar colaborativamente como ellos quieren, y establecer un sistema abierto.
- Proveer integración externa: Tener en cuenta el manejo de herramientas externas, que el involucrado usará para realizar su trabajo.

La arquitectura Ayllu nació como respuesta a la necesidad de ofrecer una arquitectura para el desarrollo de aplicaciones de tipo groupware, teniendo en cuenta características importantes como lo son: tener un enfoque basado en el

paradigma propuesto de las 5C (Cooperación, Colaboración, Coordinación, Resolución de Conflictos y Comunicación); ser P2P; ofrecer una plataforma multicapa basado en el modelo genérico de Dewan para aplicaciones groupware [PHI1999]; proveer protocolos para el manejo de usuarios y grupos; definir un conjunto de servicios cooperativos; tener un manejo adecuado de sesiones entre otros. [CAN2005]

1.2 Workflow

1.2.1 Definición

Workflow se define como la automatización de un proceso de negocio, ya sea total o parcial, durante la cual los documentos, información o tareas son pasadas de un participante a otro para que se realice alguna tarea, de acuerdo a un conjunto de reglas procedimentales. [WFMC1999]

Un proceso de negocio se define como un conjunto de uno o más procedimientos enlazados o actividades, las cuales colectivamente realizan un objetivo del negocio o meta, normalmente dentro del contexto de una estructura organizacional definiendo roles funcionales y relaciones [WFMC1999].

Un sistema de administración de Workflow (WMS) es un sistema que define, crea y administra la ejecución de workflows a través del uso de software, corriendo en una o más máquinas de workflow, las cuales son capaces de interpretar las definiciones de los procesos, interactuar con otros participantes del workflow, cuando es requerido, e invocar el uso de herramientas de tecnología de la información y aplicaciones. [WFMC1999].

Cabe notar que un WMS por definición es un servicio que caen dentro de la categoría de groupware, puesto que generalmente involucra actores, actividades y recursos que en conjunto proveen un producto o servicio. Así se puede ver un WMS como un sistema en el que varias personas interactúan entre sí.

Dentro de un contexto empresarial, para que las herramientas groupware puedan promover el trabajo colaborativo, se hace necesario integrarlo con tecnologías de tipo workflow, con lo que se busca una definición explícita de los procesos, un fácil seguimiento de las operaciones y una rápida reacción a los cambios que puedan surgir en una organización. En términos más simples, un workflow ayuda a definir la estructura del proceso de negocio y su ejecución.

1.2.2 Tipos de workflow

Desde el punto de vista del entorno donde opera el sistema, se pueden clasificar los WMS en [ALL2001]:

- Producción: Administrar grandes números de tareas similares, y optimizar productividad. Dentro de ellas encontramos:
 - Maquinas de workflow autónomas: Es funcional sin ningún software de aplicación adicional.

- Maquinas de workflow embebido: Es funcional solamente si esta apoyado por un sistema. Ej: Nómina.
- Administrativo: En los que se facilita la definición de un proceso, siendo más flexible que un workflow para producción.
- Colaborativo: Equipos trabajando juntos hacia objetivos comunes.
- Ad-Hoc: Permite a los usuarios crear y rectificar definiciones de procesos muy rápido para amoldarse a las circunstancias que aparecen.

Además, si tomamos en cuenta la forma como se crea el modelo del proceso se pueden diferenciar en [JOR2004]:

- Estático: El modelo del proceso es construido por expertos y no se permite el cambio.
- Adaptativo: Los modelos cambian y el cambio afecta a los procesos en curso.
- Emergente: El modelado es visto como una parte integral del trabajo, hecho por los participantes del proceso.

1.2.3 Modelo de referencia de aplicaciones workflow [WFMC1995]

La WFMC (Workflow management coalition) es una agrupación de compañías las cuales se unieron para trabajar juntas en desarrollar una serie de estándares para hacer aplicaciones workflow. El objetivo principal que se ha buscado es habilitar la interoperabilidad entre diferentes productos de workflow y mejorar la integración de las aplicaciones de workflow con otros servicios tales como el correo electrónico y la administración de documentos, incrementando las oportunidades de uso de la tecnología workflow con los usuarios.

Todos los sistemas de workflow contienen un numero genérico de componentes que interactúan en una forma definida. Para alcanzar la interoperabilidad entre productos de workflow se requiere un conjunto estandarizado de interfaces e intercambio de formatos de datos entre los componentes que sean necesario.

Así, la WFMC ha propuesto el siguiente modelo de referencia, del cual se muestra a continuación un diagrama esquemático de los componentes mayores e interfaces:

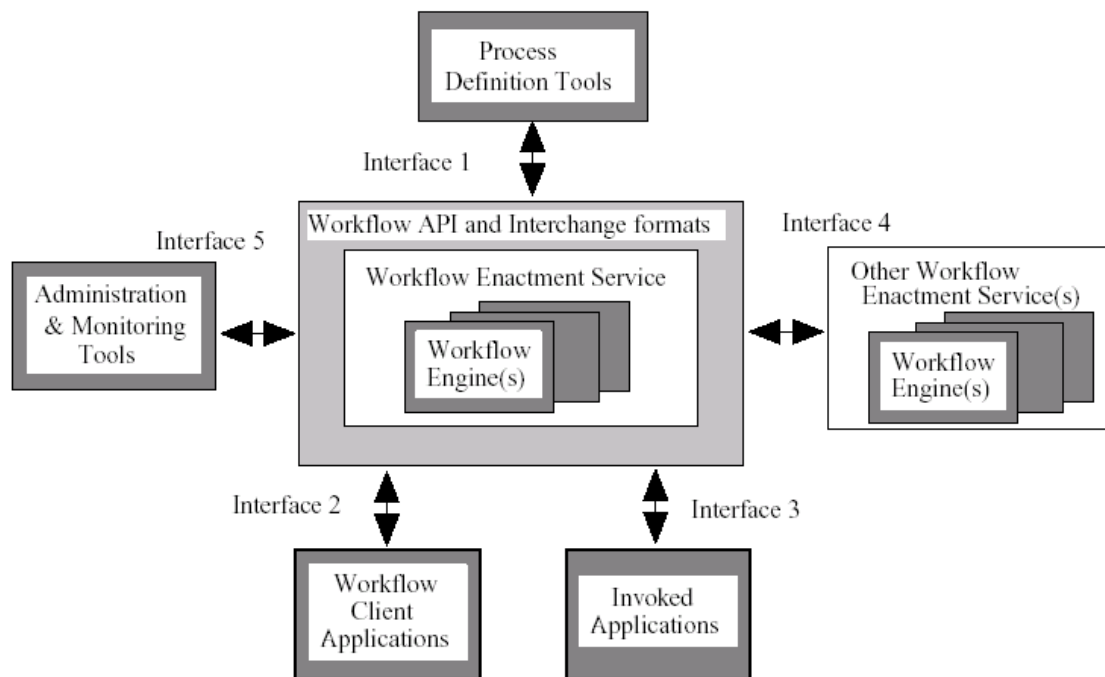


Fig 2. Modelo de referencia de workflow

Se pueden distinguir varias áreas funcionales:

- Workflow Enactment Service : Es un servicio que puede consistir en una o más máquinas de workflow la cuales crean, administran y ejecutan las instancias del workflow.
- Process Definition: Comprende todas las herramientas necesarias para la definición del proceso de negocio y propone un formato estandar de definición de procesos.
- Workflow Client Functions: Engloba las aplicaciones cliente que interactúan con el usuario y con el sistema.
- Invoked Application Functions: Componentes que permiten invocar funciones de otras aplicaciones.
- Workflow Interoperability: Son los componentes que manejan la interacción entre máquinas de workflow heterogéneas.
- Administration & Monitoring Tools: Define interfaces estándar para funciones de administración y monitoreo.

1.2.4 Mecanismos de visualización

El modelado del proceso se realiza usando representaciones tales como redes de petri, grafos dirigidos, diagramas tales como Action Port Modelling Language (APM), o extensiones de UML, entre muchos otros disponibles en el mercado. A continuación se expone brevemente a continuación el modelo basado en redes de petri, puesto que presenta una amplia aceptación, y por su definición estas poseen características deseables dada la tecnología propuesta para implementar aplicaciones groupware

1.2.4.1 Redes de petri

Las redes de petri son una herramienta gráfica y matemática aplicable a muchos sistemas. Una red de petri es un tipo particular de grafo dirigido, junto con un estado inicial llamado la marca inicial, M_0 . El grafo subyacente N de una red de petri es un grafo dirigido, con pesos, bipartito consistente en dos tipos de nodos, llamados lugares y transiciones, donde los arcos son o de un lugar a una transición o de una transición a un lugar. [MUR1989]

Matemáticamente hablando, una red de petri es una tripleta $(P; T; F)$:

- P es el conjunto finito de lugares,
- T es el conjunto finito de transiciones ($P \cap T = \emptyset$),
- $F \subseteq (P \times T) \cup (T \times P)$ es el conjunto de arcos (relación de flujo)

Sin embargo, para que una red de petri pueda describir adecuadamente un workflow, es necesario hacer las siguientes extensiones:

- Usando color para modelar datos
- Extensión contemplando el tiempo.
- Contemplar jerarquía para estructurar modelos grandes

Un ejemplo de la forma como se ve el modelado de un proceso puede verse en la figura inferior [AAL2000]

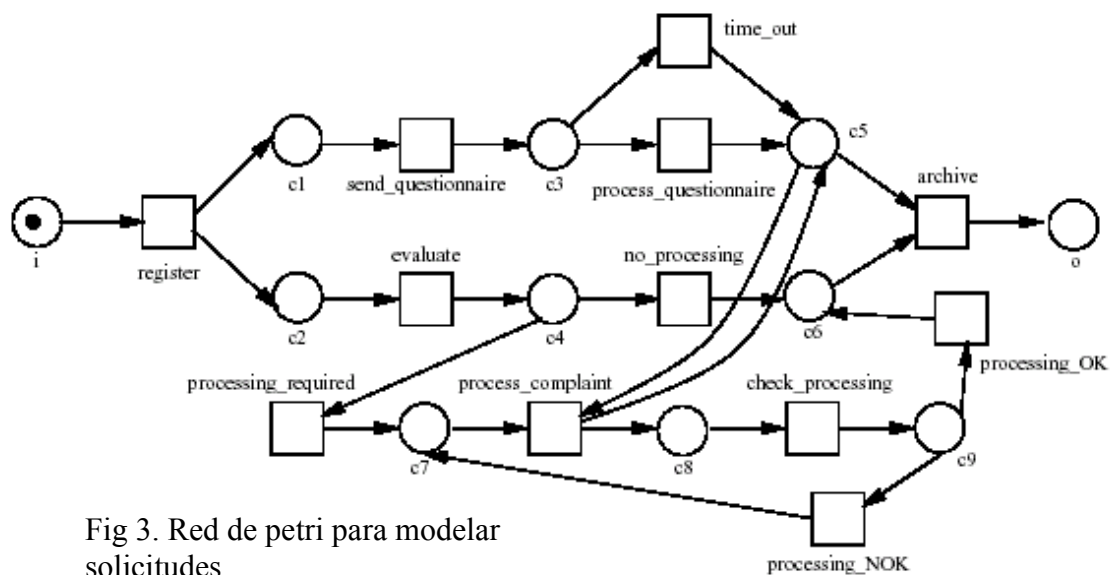


Fig 3. Red de petri para modelar solicitudes

1.2.5 Workflow + Groupware

Un sistema workflow combinado con los servicios colaborativos de groupware, es la forma más apropiada para manejar los aspectos de la colaboración humana de una organización, ya que por ejemplo, las herramientas de groupware pueden manejar algunos componentes del modelado organizacional, como herramientas para documentos. Además, pueden ayudar en la creación, disseminación, y mantenimiento de (versiones de) documentos, aún con usuarios trabajando en ellos concurrentemente.

1.2.5.1 Ejemplo: Workware [JOR2004]

Un ejemplo de un sistema que combina construcción interactiva de workflow con otras formas de funcionalidad de groupware es el sistema propuesto por Jørgensen en el sistema WORKWARE. Este sistema proveer una coordinación más rica y un soporte más flexible para la coordinación.

Según Jørgensen, las organizaciones y los modelos pueden ser vistos como realidades socialmente construidas, como artefactos que ayudan a delimitar la percepción de las personas de la realidad o a sí mismos y el mundo en que ellos viven. “ *El significado de tales representaciones no esta completamente determinado, pero puede ser investigado, elaborado o revisado a través de interacción continuada con el escenario de trabajo actual*” [JOR2004].

Este sistema fue diseñado pensando en los siguientes objetivos:

- El sistema debe ayudar a cada usuario a organizar su trabajo. Ofreciendo servicios que los usuarios necesitan individualmente, podemos hacer que más gente use la herramienta e impulsar las herramientas de groupware.
- Los diferentes aspectos del trabajo deben ser integrados, no separados. (Planeación, coordinación, administración y reportes)
- El sistema debe soportar modelado visual, pero no es requisito.
- Simplicidad y facilidad de uso es un aspecto primario.
- La personalización es necesaria para permitir preferencias individuales, variación en las rutinas organizacionales, etc.
- La evolución debe ser manejada y facilitada. El sistema debe adaptarse fácilmente a nuevas plataformas.
- Su instalación debe ser sencilla.
- La información debe ser compartida entre usuarios, en un estilo groupware, no distribuido y oculto de otros, como en los mailboxes personales.
- Estándares deben ser usados para integrar servicios externos y herramientas.
- La información debe ser almacenada y transferida en una forma segura, previniendo accesos no autorizados tanto externos como internos.
- El desempeño debe ser satisfactorio enfrentado a tecnologías similares.
- El sistema debe ser basado en web.
- La interfaz de usuario debe ser generada dinámicamente para facilitar la personalización.
- El sistema debe ser basado en componentes.
- Estándares disponibles y componentes open source deben ser utilizados.
- El proceso de implementación debe ser incremental para proveer beneficios a los usuarios.

1.2.6 Workflow + Agentes

Actualmente, existe una tendencia hacia el desarrollo de aplicaciones workflow basadas en su arquitectura en agentes. Algunas herramientas como IBM MQSeries Workflow o InConcert (InConcert, 2000), soportan los agentes

como un componente adicional, los cuales se consideran sistemas de workflow mejorados con agentes. Sin embargo, en los últimos años se vienen haciendo esfuerzos en hacer WMS que sean basados en agentes, debido a que su desarrollo con estas tecnologías ofrecen las siguientes ventajas [YAN2003]:

- Arquitectura de sistema distribuida.
- Incorporación de características propias de los agentes, tales como: autonomía, comunicación, autoconsistencia, orientado hacia objetivos, y capaces de reaccionar ante un entorno cambiante.
- Automatización: Substitución de seres humanos en diversas tareas, es más, los agentes pueden empezar un workflow basado en activación de eventos o una reacción mas compleja a entornos cambiantes.
- Interacción por paso de mensajes.
- Administración de recursos: Los agentes pueden representar recursos. La asignación de tareas y la localización de recursos es hecha a través de negociación entre agentes.
- Reactividad: Esta habilidad involucra facultades de inteligencia, tales como aprendizaje.
- Interoperación entre sistemas heterogeneos: Por ejemplo usando estándares como FIPA o KQML. Es mejor que usar llamadas API.
- Toma de decisiones inteligente: Usando técnicas para hacerlos racionales y técnicas de aprendizaje, Actualmente esto esta en investigación.
- Interfaz humana: Los agentes pueden ser vistos como asistentes personales.
- Capacidades de negociación: Se puede hacer un agente de tal forma que pueda ser capaz de negociar y tomar decisiones con mínima intervención humana.

Sin embargo, los sistemas basados en agentes suelen ser mucho más complejos que los sistemas mejorados con agentes [YAN2003]. Sin embargo, son una alternativa atractiva para el desarrollo de aplicaciones.

1.2.6.1 Ejemplo: WARP [BLA2002]

Otra de las iniciativas en el area de WMS basados en agentes, es desarrollada en la universidad de Georgetown, en la cual, M. Brian Blake propone la arquitectura WARP(Workflow Automation through Agent Based Reflective Processes) [BLA2002]. En ella, se propone una arquitectura multiagente desarrollada para soportar entornos de workflow distribuido.

La arquitectura WARP usa un enfoque basado en dos fases. En la primera fase, la arquitectura WARP tiene una funcionalidad semi-automatizada donde los humanos interactúan con los agentes administradores del workflow, en el proceso de diseñar un esquema de workflow. En la segunda fase, múltiples agentes colaboran para administrar un workflow de componentes distribuidos en línea. Esencialmente, este es un enfoque que usa un middleware basado en agentes para coordinar workflow basado en internet. [BLA2002]

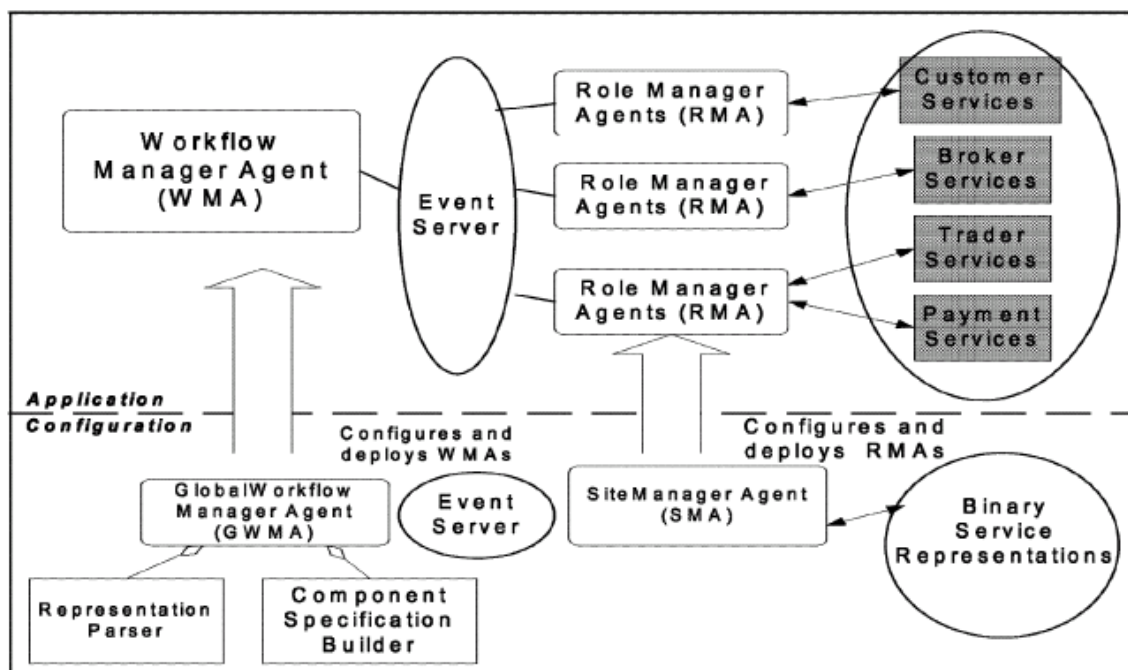


Fig 4. Arquitectura WARP

La arquitectura WARP esta dividida en dos capas. Esta capas son la capa de coordinación de la aplicación, y la capa de configuración automatizada. La capa de coordinación de la aplicación, es el nivel en el cual las instancias del workflow son creadas y la ejecución actual del workflow ocurre. La capa de coordinación de la aplicación consiste en dos agentes, el Agente Administrador de Roles (RMA) y el Agente Administrador del Workflow (WMA). Los RMAs tienen conocimiento de un rol específico de workflow. El WMA tiene conocimiento de la política del workflow y los roles aplicables. Los RMA juegan un rol en la ejecución del workflow desempeñando uno o más servicios como esta definido en la política del workflow en la base de datos centralizada. [BLA2002]

En la capa de configuración automatizada, los agentes aceptan nuevas especificaciones de procesos y despliegan una capa de agentes de coordinación de la aplicación, con una nueva política correspondiente. Esta capa consisten en los Agentes de Administración del Sitio (SMA) y los Agentes de Administración de Workflow (GWMA). El GWMA acepta representaciones de workflow desde un diseñador del workflow como entrada. Los SMAs descubren los servicios disponibles y proveen representaciones de los servicios a los GWMA. Los GWMA aceptan las dos entradas y escriben la política del workflow en la base de datos centralizada. El GWMA luego configura y despliega a los WMAs para hacer ciertos roles orientados a aspectos. [BLA2002]

El problema más grande que enfrenta esta arquitectura, es la gran sobrecarga que este enfoque impone. Los desarrolladores plantean hacer una investigación acerca de nuevas arquitecturas que alivien este problema. Hay que aclarar que esta iniciativa aún esta en desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

[AAL2002] W.M.P. van der Aalst. The Application of Petri Nets to Workflow Management. Department of Mathematics and Computing Science, Eindhoven University of Technology. 2000

[ALL2001] Allen, Rob. Workflow An introduction. , Open Image Systems Inc., United Kingdom Chair, WfMC External Relations Committee. 2001

[BLA2002] Blake, M. Brian. Agent-based communication for distributed workflow management using JINI technologies. International Journal on Artificial Intelligence Tools. Vol 12 No.1 (2003) 81-99. 2002

[CAN2005] Oskar Cantor, Leonardo Mancilla. Arquitectura orientada a comunidades virtuales colaborativas sobre dispositivos Moviles: AYLLU. Pontificia Universidad Javeriana. 2005

[COC1999] Cockburn, Andy and Jones, Steve. Four principles for groupware design. Department of Computer Science University of Canterbury. Christchurch New Zealand. 1999

[JOR2004] Jørgensen, H. D. Interactive Process Models. Phd Thesis. Norwegian University of Science and Technology. Trondheim, Norway. 2004

[PHI1999] PHILIPS, W. Greg. Architectures for Synchronous groupware. Technical report. Department of Computing and Information Science. Queen's University. 1999

[MUR1989] Murata, Tadao. Properties, Analysis and Applications. Proceeding of the IEEE Vol 77, No 4, April 1989.

[WFMC1999] Workflow Managment Coalition. Terminology & Glossary. Document Number WFMC-TC-1011. Document Status - Issue 3.0 Feb 99.

[WFMC1995] Workflow Managment Coalition. The Workflow Reference Model. Document Number TC00-1003. Document Status - Issue 1.1 19-Jan-95

[WG2001] Weiss, Gerhard. "Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence". The MIT Press. 2001

[YAN2003] YAN, Yuhong. Integration of Workflow and Agent Technology for Business Process Management. The Sixth International Conference on CSCW in Design. July 12-14, 2001.