

# EJEMPLO DE UNA ARQUITECTURA MULTIAGENTE CONCURRENTE APLICADA AL DISEÑO DE MOLDES

**Autores:** Jesús Lorés<sup>1</sup>, Xavier Sirera<sup>1</sup>, Javier Macarro<sup>2</sup>, Josep M<sup>a</sup>. Catot<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Informática e Ingeniería Industrial. Universitat de Lleida -UdL. Lleida

<sup>2</sup>Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Universitat Politècnica de Catalunya- UPC. Barcelona

## Resumen

*Presentamos un trabajo enmarcado en el área de la resolución de problemas complejos y en el contexto de los trabajos de investigación del CeRTAP (Centro de Referencia en Técnicas Avanzadas de Producción). La arquitectura que se presenta, MULTIMOLD, ha sido fruto de la experiencia adquirida en la resolución de problemas complejos. El diseño y desarrollo de esta arquitectura parte de la evolución de diferentes arquitecturas diseñadas para la resolución de estos problemas en combinación con el estudio de las arquitecturas de pizarra. Podemos clasificar la arquitectura MULTIMOLD como una arquitectura multiagente distribuida, basada en un modelo de pizarra concurrente y orientada a la resolución de problemas complejos.*

*Esta arquitectura es la base de un proyecto destinado a la resolución de un problema complejo como es el diseño de moldes. En este problema se utiliza la arquitectura para desarrollar un sistema software que permita generar proyectos de diseño de moldes para piezas de plástico. Para ello es necesaria la colaboración de varios agentes de condiciones muy distintas, como un agente CAD, un agente de cálculo por elementos finitos, un agente de base de datos, etc, todos ellos distribuidos en diferentes plataformas.*

## Arquitectura MULTIMOLD.

La arquitectura MULTIMOLD es una revisión de la arquitectura ARMAG [Lorés, 1994]: una arquitectura multiagente de sistema federado con comportamiento de trabajo de equipo, basada en una arquitectura de pizarra y orientada a la resolución de problemas complejos.

El núcleo de esta arquitectura está formada por 2 módulos principales, uno que controla y planifica el problema (pizarra) y otro encargado de registrar a los agentes y de la comunicación de estos con la pizarra (ARC). La pizarra contiene por una parte un editor visual con las herramientas necesarias para definir la lógica del problema, de manera similar a como se trabaja en un programa de dibujo orientado a objeto, y por otra un motor de ejecución capaz de llevar a cargo la resolución del problema bajo las siguientes suposiciones:

-Los agentes son entidades planificables capaces de trabajar concurrentemente y que colaboran en la resolución de un problema. El término concurrente expresa, en este caso, la posibilidad que ofrece la pizarra de planificar la ejecución de actividades de manera paralela. Los agentes no colaboran de manera directa, si no que durante el diseño se planifican para que realicen las actividades asignadas en el momento preciso.

-Es necesario un mecanismo de control y planificación para poder coordinar la ejecución de los agentes.

-Los agentes solo pueden trabajar en una parte limitada de la pizarra. Los agentes y su contexto son de echo problemas autocontenidos.

-Se supondrá que los agentes operan en un contexto válido y que se preserva la consistencia de los datos de la pizarra.

- La resolución de un problema esta totalmente ligada a la planificación realizada en la pizarra. Cada una de las actividades que se ejecutan están definidas durante el diseño del problema y son, de alguna manera, llamadas a las actividades desarrolladas en los agentes.

### El diseño de moldes

El objetivo será utilizar la arquitectura para desarrollar un sistema que permita realizar todo el diseño completo de un molde partiendo de la base de que ya se dispone de la pieza modelada en 3D. Será necesario desarrollar aplicaciones CAD que permitan la representación del proyecto 2D y 3D, desarrollar sistemas de cálculo de elementos finitos que realicen el estudio físico del llenado del molde, crear un sistema experto que indique las actuaciones a realizar durante el diseño, etc. Los agentes que participan en su resolución son los siguientes:

Agente	Función en el sistema	Plataforma	Características
<b>Interfaz usuario</b> EIO-UPC, UDL	Interaccionar con el usuario	Windows-NT	Desarrollado con Microsoft Visual C++
<b>CAD</b> LLISI-UPC	Diseño del layout del molde	Unix-Sun	En la plataforma ATLAS [Fairén & Vinacua, 1995]
<b>Hoja de Calculo</b> LLISI-UPC	Pequeñas operaciones: estimar tiempo de ciclo, etc.	Windows-NT	Desarrollado con Microsoft Excel
<b>Base de Datos</b> EIO-UPC,UDL, CMEM-UPC	Gestionar las bases de datos de plásticos y componentes.	Windows-NT Unix-Sun (B.D gráficas)	Desarrollado con Microsoft Acces
<b>CAE</b> CIMNE-UPC	Estudio físico del molde: mallados, comportamiento reológico, sobrepresión, etc.	Unix-Sun	Cálculo por elementos finitos. Aplicación tipo Fortran
<b>Experto</b> IIA, ASCAMM	Realizar sugerencias a partir de conocimientos de expertos diseñadores de moldes	Unix-Sun	Sistema basado en conocimientos. MILORD II

## BIBLIOGRAFIA

- Engelmores, Robert (1988). *Blackboard systems*. Addison and Wesley.
- Fairén, Marta i Vinacua, Alvar (1995) ATLAS Sistema de comandes: manual tècnic. ATLAS Comunicaciones: Distribuidor, protocolos y drivers. Reports LSI-95-11-T i LSI-95-12-T respectivament, del Departament de Llenguatges i sistemes informàtics de la UPC.
- Gil, Francesc Xavier (1996). "Disseny i implementació d'un editor visual per a una arquitectura de pissarra multiagent distribuïda i concurrent". Projecte Final de Carrera.
- Lorés, Jesús (1994). "Disseny i desenvolupament d'una arquitectura distribuïda multiagent per a resoldre problemes complexos". Tesi Doctoral.
- Prat A, Catot J.M., Fletcher P, Lorés J, Southwick R. (1993) *Using the FOCUS architecture for developing knowledge-based front ends: a KBFE for forecasting*. Knowledge Based Systems. Vol6 Number 1. Butterworth-Heinemann.
- Prat, Lorés, Catot (1990). Back End Manager. An interface between a knowledge based front end and its application subsystems. *Knowledge based systems*. Desembre. valido