

ALMA MATER STUDIORUM – UNIVERSITA' DI BOLOGNA  
SECONDA FACOLTA' DI INGEGNERIA CON SEDE A CESENA  
CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA I.C.T

---

Sistemi Intelligenti Distribuiti LS

Professor. Andrea Omicini

**MASB : A MULTIAGENT SYSTEM FOR A BANK**

Presentata da : Raffaele Boschetti

Sessione I°

Anno Accademico 2004 / 05

---

# Indice generale

<b>INDICE GENERALE</b> .....	<b>2</b>
<b>1 ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>2 WORKPLAN</b> .....	<b>4</b>
<b>3 ASPETTI CHIAVE DEL SISTEMA</b> .....	<b>5</b>
TECNOLOGIE.....	5
PROGETTO .....	5
1.1 <i>Coordinazione e Cooperazione:</i> .....	7
1.2 <i>Delegazione, architettura interna degli agenti, reputazione</i> .....	8

## 1 Abstract

Si vuole progettare, utilizzando la filosofia ad agenti, un sistema bancario che offre alcuni servizi ai suoi clienti.

Direttamente dalla realtà si modellano due società ad agenti, una composta da agenti-bancari, una composta da agenti-clienti.

L'infrastruttura TuCSon costituisce la base di coordinazione delle attività di richiesta e di risposta ai servizi che i clienti richiedono alla banca: qualora un cliente intenda rivolgersi alla banca, comunicherà tramite l'infrastruttura di quale servizio voglia beneficiare, quindi l'espletazione del servizio sarà svolta da un agente bancario specializzato, oppure tramite la collaborazione di più agenti se la transazione richiesta risulti complessa.

Saranno previsti servizi di base come il pagamento delle tasse oppure il prelievo tramite bancomat e altre transazioni più complesse, il bonifico o il prestito bancario che richiederanno una serie di operazioni per verificare ad esempio i dati del cliente e di eseguire la transazione nel caso che la verifica abbia avuto successo.

Ogni cliente avrà uno spazio di tuple che rappresenta le sue proprietà, quindi qualsiasi operazione sul conto verrà effettuata su di esso da parte della banca. Ogni servizio è rappresentato con una tupla il cui predicato identifica il tipo di servizio e gli argomenti specificano di quale cliente si tratti e quale importo \$ il cliente voglia trasferire o prelevare.

## 2 Workplan

1-2.settimana (29/11/04 - 15/12/04)

Definire quali saranno i servizi offerti dalla banca e quindi dalla società di agenti ai suoi clienti.

Dati i servizi sarà definito anche il numero di agenti bancari che costituiranno la società bancaria, quindi si definiranno le caratteristiche di cui devono essere dotati.

Definizione del sistema di coordinazione utilizzato, (il cliente è il produttore, l'agente è il consumatore dell'evento rappresentato dal servizio richiesto).

3.settimana(inizio 15/12/04 fine 22/12/04)

Inserire l'intelligenza negli agenti bancari: ogni cliente ha un suo passato che tiene traccia della sua situazione economica-finanziaria e dei servizi che esso di solito richiede.

Sulla base di questo l'agente bancario può decidere autonomamente se fruire o meno il servizio richiesto dal cliente.

Ad esempio nel caso in cui il cliente richieda un prestito, l'agente bancario specializzato in prestiti verificherà se in passato tale cliente abbia avuto dei problemi economici o se invece ha sempre avuto alti livelli di guadagno.

Questa informazione rappresenta per l'agente la forma di garanzia che il cliente può fornirgli : è sulla base di essa che l'agente deciderà sul da farsi.

4.settimana(inizio 22/12/04 fine 29/12/04)

Stesura della relazione finale, del manuale e del package del progetto.

### **3 Aspetti chiave del Sistema**

- Interfacce utente user-friendly
- Coordinazione e cooperazione
- Architettura interna degli agenti
- Intelligenza

#### **Tecnologie**

Prolog e TucSoN per realizzare gli agenti, Java per realizzare le interfacce grafiche e Xml per creare i file di simulazione per i clienti.

#### **Progetto**

Si è scelto di adottare un unico modello che definisse una volta per tutte il comportamento dell'agente cliente.

Quindi si è realizzato un template che specifica un comportamento generale del cliente in termini di quali servizi egli possa richiedere alla banca.

Da tale modello si possono ricavare tutta una serie di clienti, che differiscono per le specifiche richieste che inoltrano alla banca.

A livello implementativo, utilizzano il linguaggio di programmazione logica prolog, si è realizzato il template del cliente come teoria prolog composta di sole regole.

Le specifiche azioni che determinano un comportamento particolare del cliente sono invece semplici fatti prolog.

In questo modo per simulare diversi clienti non occorre altro che definire una teoria logica prolog di soli fatti che descriva le richieste dei servizi che il cliente richiederà alla banca.

Questa scelta ha quindi sollevato, in fase di analisi, la necessità di dover specificare in fase di simulazione una teoria logica prolog per ogni cliente.

Per questo motivo si è scelto di abbattere tale complessità (per i non competenti in materia), realizzando interfacce grafiche di semplice utilizzo che permettessero solo tramite il riempimento di campi di testo di realizzare tale teoria logica di semplici fatti prolog.

In questo modo preparare la teoria prolog completa del cliente da simulare è facile per qualsiasi utente in quanto l'unica abilità richiesta è il riempimento di una semplice form che permette di preparare il comportamento del cliente che l'utente vuole simulare.

Al termine di questa fase preliminare l'utente avrà realizzato, in maniera del tutto trasparente, un file contenente clausole di Horn in termini di regole (il template) e di fatti che costituiscono il modello finale del cliente da simulare.

In particolare si è scelto di utilizzare la tecnologia xml per avere un unico file dove specificare tutti i fatti di tutti i clienti.

Tale file può essere inoltre modificato ed esteso progressivamente.

Da quest'ultimo il sistema provvederà da sé a creare le diverse teorie prolog che costituiscono il comportamento di ciascun cliente da simulare.

Tale scelta è stata dettata anche dalla flessibilità che si è scelto di conferire al sistema, infatti, in caso di estensioni future, sarà facile realizzare diverse rappresentazioni dei clienti presenti nel file xml, ad esempio come rappresentazione grafica ad albero, elaborando tale file con un foglio di stile xsl.

L'ultima interfaccia utente è solo per la simulazione e permette con due semplici click di mettere in moto il sistema bancario e di simulare il comportamento di un cliente.

## 1.1 Coordinazione e Cooperazione:

La coordinazione tra agenti bancari è indispensabile in quanto permette essa stessa di porre a compimento il servizio che viene offerto al cliente.

A tal proposito occorre sottolineare che tutti gli agenti bancari hanno un goal individuale, tuttavia collaborano per la realizzazione dell'unico goal globale: servire il cliente.

All'interno del sistema bancario sono stati individuati diversi ruoli o impieghi da destinare ad agenti diversi, ad esempio è stato creato un unico agente contabile ('Verify') che si preoccupa di calcolare le entrate e le uscite dal controcorrente del cliente, nonché dalla sua cassa (intesa come deposito bancario in denaro), e di verificare il valore immobiliare della casa dell'utente, in caso questi ne disponga, se viene richiesto un mutuo bancario.

Il goal specifico di tale agente è di eseguire calcoli per la banca, ma collaborando con gli altri agenti responsabili del prestito o del bancomat contribuisce a realizzare il goal globale del servizio al cliente.

La collaborazione più complessa è stata realizzata per fornire il servizio di mutuo, per questo servizio infatti si è stabilita una logica fedele alla realtà per cui il direttore bancario chiede prima di tutto al cliente il valore immobile della sua casa, e in caso non ne disponga si rifiuta di elargire il servizio in quanto non ha garanzie (non può ipotecare nulla di grosso valore).

## 1.2 Delegazione, architettura interna degli agenti, reputazione

Nel caso in cui il cliente abbia una proprietà, il direttore bancario delega il compito del calcolo dell'ipoteca all'agente contabile, inoltre delega il compito ad un agente specializzato nel bilancio delle proprietà del cliente, di monitorare la storia del cliente alla ricerca di eventuali comportamenti del cliente che possono indurre il direttore a non fidarsi di lui come ad esempio il fatto di essere stato scoperto finanziariamente per un certo numero di volte consecutive.

Per la banca la storia del cliente è importante in quanto rappresenta la reputazione che egli ha presso di essa ed sulla base di essa che egli gode di particolare fiducia o meno.

Quindi l'agente direttore ha delle credenze che si identificano con i criteri con cui egli decide di concedere o meno il servizio del mutuo, interagendo con il cliente apprende nuova conoscenza, pianifica sul da farsi delegando due tipi diversi di task a due agenti bancari diversi, infine agisce mettendo in pratica le sue credenze e decidendo sulla base dei risultati prodotti dagli agenti con cui si coordina.

L'intelligenza dell'agente direttore emerge dal comportamento che egli mette in atto per decidere se fornire o no il servizio di mutuo al cliente eseguendo le stesse operazioni che un "agente" umano farebbe nella realtà.

Quindi l'architettura interna degli agenti rispecchia la struttura di credenze, desideri, intenzioni, ogni agente ha un comportamento specifico per raggiungere il suo goal individuale, inoltre alcuni agenti apprendono nuova conoscenza ad esempio il cliente che viene simulato può apprendere nuovi servizi che la banca gli offre.