

ALMA MATER STUDIORUM – UNIVERSITA' DI BOLOGNA
SECONDA FACOLTA' DI INGEGNERIA
Corso di Laurea Specialistica nei Sistemi e nelle Tecnologie per la Comunicazione

Turnazione Comando Di Polizia

multi agent system

Sistemi Intelligenti Distribuiti LS
A.A. 2004/05

Realizzazione: Roberto Vespignani 0000194311

1 Sommario

Lo scopo di questo progetto è la realizzazione di una applicazione in grado di gestire i turni settimanali svolti dai dipendenti di un Comando di Polizia Locale.

La peculiarità di questa applicazione rispetto a quelle già esistenti è di cercare di soddisfare le necessità degli operatori, oltre a quelle del Comando stesso.

Ogni operatore tramite la propria interfaccia grafica potrà inserire le necessità, queste verranno prese in gestione da un agente software, che cercherà di soddisfarle collaborando con un agente di coordinamento e cooperando con gli altri agenti, rappresentanti dei dipendenti.

Ad ogni operatore verrà poi indicato quale turno dovrà realmente svolgere e quali turni non soddisfano le richieste.

La segreteria comando invece inserirà le necessità di operatori minimi per giorno e turno. Dopo la fase di pianificazione si vedrà comparire, senza alcuno sforzo, un plan contenente tutti gli agenti e il turno che dovranno svolgere ogni giorno.

Inoltre dovrà implementare la possibilità di cambiare le necessità sia da parte dei singoli operatori sia da parte del Comando, e quindi la necessità di ri-programmare la turnazione della settimana.

Si precisa che il programma realizzato sarà una demo con molte limitazioni, come ad esempio non controllerà la turnazione (cioè il numero di mattine e pomeriggi minimo) ai fini dello stipendio.

Le possibilità di ampliamento del progetto sono varie, tra cui quella di inserire l'applicazione in un palmare o in un telefono radio mobile, così da poter rendere gli operatori in grado di segnalare le proprie necessità in ogni momento e ovunque si trovino.

2 Analisi

Visto l'obiettivo da raggiungere è opportuno fare una breve analisi, dell'ambito in cui operiamo e del progetto.

Il personale che opera all'interno di un comando di polizia è burocraticamente diviso per grado e numero di matricola. Si assumeranno come qualifiche principali:

- Comandante;
- Ispettore;
- Agente.

All'interno di questo progetto si assumerà che ogni dipendente ne sia a conoscenza e soprattutto che ogni operatore usi esclusivamente il suo, in quanto non saranno previsti controlli sugli accessi.

I turni in un comando di polizia locale di piccole dimensioni (10/12 operatori) è articolato in generale su due turni (1=mattina; 2=pomeriggio). Capita spesso che ci sia bisogno anche di un terzo turno (3=sera), questo se richiesto dal Comando deve essere svolto, altrimenti viene svolto solo se c'è personale in esubero e disponibilità da parte degli agenti. Inoltre i dipendenti possono chiedere le ferie (f) o il giorno di riposo (r), di diritto uno alla settimana. In fine, q indicherà la disponibilità a qualsiasi turno.

Le necessità di uomini del Comando, hanno la precedenza su tutte le richieste dei dipendenti, a patto che ognuno usufruisca del giorno di riposo.

L'applicazione avrà due tipi di agenti fondamentali, quello che rappresenta il dipendente e che conosce le sue necessità e l'agente che deve pianificare i turni mettendo insieme i bisogni del Comando con le richieste.

La comunicazione, coordinazione, cooperazione tra gli agenti avverrà tramite tuple inviate a un tuple centre comune.

3 Progetto: caratteristiche salienti

3.1 Il dipendente

L'agente che dovrà "rappresentare" un singolo dipendente ha come caratteristica la autonomicità, non ha "legami" con l'applicazione, se non tramite un tuple centre comune e non è controllato dall'esterno. Quindi questo agente può risiedere in ogni posto dove sia un motore prolog e una jvm, ma nello stesso tempo è situato nel modo dove si trova, cioè risponde ai cambiamenti che avvengono, come ad esempio il cambio di una necessità da parte del comando.

La seconda caratteristica dell'agente è l'intelligenza (in parte conoscenza), infatti è dotato di intelligenza (tramite teoria prolog) che gli permette di saper esprimere se interrogato, la propria identità o meglio se ne è a conoscenza, il dipendente che rappresenta. Inoltre ha la capacità di controllare che gli venga assegnato il giorno di riposo, e ne fa insistente richiesta.

Inoltre si evidenziano le capacità deliberative e in parte cognitive, infatti fornendogli l'obiettivo del dipendente, è in grado di deliberare quale turno svolgere ogni giorno e di apprendere se questo soddisfa anche le necessità del comando o meno. Quindi aggiorna progressivamente i turni che vuole svolgere con quelli che dovrà svolgere, variando così le possibilità deliberative.

Una caratteristica di rilievo di questo tipo di agente è la "flessibilità", nel senso che può rappresentare un qualsiasi lavoratore, non solo un agente della polizia municipale, a patto che gli venga data la giusta identità.

Infine si evidenzia la caratteristica di attività e non di proattività, infatti l'agente "fa qualcosa se succede qualcosa".

3.2 Il coordinatore

Anche il coordinatore è un agente intelligente in una accezione particolarmente deliberativa. Infatti il coordinatore interroga gli altri agenti (dipendenti) per saper quale turno gradiscono fare. Vagliando le risposte ricevute in relazione alle necessità espresse dal Comando, delibera per ogni agente quale turno dovrà svolgere per il giorno desiderato. In particolare “autorizza” quei servizi che sia sono una richiesta dei dipendenti sia un bisogno del comando. Poi impiega i dipendenti che si sono resi disponibili per qualsiasi turno, per rispondere alle eventuali necessità rimaste. Qualora il comando non abbia ancora soddisfatto i propri “must”, il coordinatore obbliga i dipendenti rimanenti a cambiare turno (in modo casuale in base al grado). A questo punto le richieste dei dipendenti che ancora non hanno ricevuto conferma del proprio turno, vengono confermate. Se invece ci sono ancora delle necessità da coprire ma non vi è abbastanza personale queste vengono segnalate. Infine usa intelligenza nel verificare che nessun agente sia di servizio serale da solo se non espressamente comandato.

Inoltre l'agente è “flessibile”, infatti può pianificare i servizi per qualsiasi tipo di “posto di lavoro” infatti, tutto dipende dalle necessità che deve soddisfare e degli agenti “dipendenti” che gli rispondono.

Nello stesso tempo è situato nel mondo in cui si trova ad operare, poiché risponde ai suoi cambiamenti.

Infine questo tipo di agente è attivo e non proattivo, poiché risponde alle sollecitazioni esterne.

3.3 Il sistema

Le caratteristiche che emergono dal sistema complessivo sono l'intelligenza, perché risolve un problema che all'uomo richiederebbe l'uso dell'intelligenza, la coordinazione in quanto gli agenti si coordinano al fine di ottenere l'orario settimanale cercando di soddisfare in primo luogo il goal del Comando e poi quello dello di ogni singolo operatore.

4 Implementazione

4.1 Il dipendente

L'agente che "impersona" il dipendente nella pianificazione dei turni, può venire a conoscenza delle necessità e dell'identità del rappresentato in due modi:

- tramite interfaccia grafica (demo);
- tramite teoria logica prolog (possibilità implementata ma non disponibile in interfaccia);

Una volta caricate, l'agente comunica nel tuple centre comune la sua identità, e si predispose in attesa di pianificare.

La pianificazione consiste, nell'attendere che il coordinatore domandi le necessità per uno specificato giorno, esprimere il proprio desiderio (deliberare e uso intelligenza) e attendere la conferma del turno da svolgere il giorno successivo.

Effettuata la pianificazione per tutti i giorni della settimana, l'agente rimane in attesa:

- di eventuali variazioni di disponibilità da parte dell'operatore che rappresenta;
- da parte di un altro operatore o dal comando.

Nel primo caso verifica per quale giorno il dipendente a cambiato la disponibilità, se più di uno, sceglie quello più vicino alla domenica (questo perché il coordinatore parte la pianificazione da fine settimana, notoriamente periodo più difficile da gestire). Poi segnala agli altri agenti e al coordinatore che occorre ri-pianificare dal giorno specificato. Ricarica gli obiettivi dei giorni precedenti a quello cambiato e segnala al coordinatore di essere disponibile a riprogrammare.

Nel secondo caso, ri-imposta gli obiettivi del dipendente per i giorni precedenti a partire da quello specificato, e segnala al coordinatore di essere disponibile a riprogrammare.

Gli agenti/dipendenti nella versione demo, terminano la loro esistenza quando la console principale, emette uno "stop" nel tuple centre.

4.2 *Il coordinatore*

Il coordinatore per iniziare la pianificazione aspetta che vengano caricati i “need” del comando in un tuple centre (privato), e di conoscere il numero di agenti/dipendenti che sono in forza al comando e quindi si sono identificati. Ora inizia la pianificazione a partire dalla Domenica questo perché è il giorno più ostico dal punto di vista del personale.

La pianificazione, dal punto di vista del coordinatore consiste nel chiedere agli operatori le necessità per un giorno specifico e attenderne la risposta. Poi, usando la propria intelligenza, cercare di soddisfare i bisogni del comando e contemporaneamente di permettere agli altri agenti di raggiungere i propri obiettivi (come visto in breve nel cap. 3.2).

Finita la pianificazione, l’agente coordinatore si manifesta tramite una interfaccia grafica dove compaiono i turni di tutta la settimana per ogni dipendente.

Il coordinatore in questo momento si mette in attesa di eventuali modifiche di disponibilità da parte di un agente o di necessità da parte del comando. Qualora ve ne siano, ri-inizia la pianificazione dal giorno specificato, attendendo che le necessità del comando siano ricaricate nel tuple centre “privato”. Finita la ripianificazione aggiorna l’interfaccia grafica in uscita.

4.3 Il Comando

Anche il Comando è rappresentato da un agente, questo meno evoluto e intelligente degli altri.

Per prima cosa imposta il tuple centre comune ai dipendenti, informandolo degli operatori che compongono il Corpo (nella demo letto dall'interfaccia) e stabilendo le reazioni. In particolare deve rilevare gli agenti che si identificano, contarli e segnalare al coordinatore quando può iniziare la pianificazione perché tutti sono disponibili alla contrattazione.

Inoltre legge le necessità del Comando da una teoria prolog e le copia nel tuple centre "privato" del coordinatore.

A questo agente il coordinatore, qualora ve ne sia la necessità, chiede di riscrivere i bisogni del comando in caso di ripianificazione.

Infine l'agente/comando può indicare agli altri agenti e al tuple centre che i bisogni del comando sono cambiati, cioè è cambiato il file che contiene la teoria logica. Il cambiamento viene segnalato nella demo tramite un pulsante di modifica nella console di controllo iniziale.

5 Le tecnologie

Per la realizzazione del progetto sono state usate varie tecnologie e linguaggi:

- Java;
- Prolog;
- Tucson;
- Respect;

In particolare si è scelto di realizzare gli agenti in java dotandoli di un motore tuProlog in grado di gestire l'intelligenza sottoforma di teoria prolog.

Sicuramente nelle fasi concitate di progettazione non si sono adottate scelte che mirassero ad ottimizzare il tempo di calcolo o la "pulizia" implementativi.

Piuttosto si è cercato di realizzare un sistema facilmente “interpretabile”, ma ancor di più si è cercato di divertirsi sfruttando questa occasione per vedere le varie possibilità di interazione fra le varie tecnologie e i risultati che si ottenevano.

6 Conclusioni

Questo progetto lascia aperti ancora molte possibilità di miglioramento e ampliamento, ma ha permesso di capire a chi lo ha realizzato, le potenzialità offerte dei sistemi ad agenti, dei sistemi multiAgente, dell'uso del prolog e della loro interazione con Java, ampliando così di molto le possibilità computazionali.

Inoltre ha messo in evidenza l'importanza di agenti in grado di adattarsi agli ambienti in cui si trovano, l'agente coordinatore può stabilire i turni per una fabbrica al solo prezzo di cambiare l'indirizzo del tuple centre comune di lavoro. Come l'agente dipendente può rappresentare un qualsiasi operatore che lavora 6 giorni alla settimana.

Infine si è evidenziata la forte possibilità fornita dagli agenti di coordinarsi e cooperare indipendentemente dalla macchina computazionale su cui si trovano.