
PROJECTE FINAL DE CARRERA



UNIVERSITAT
ROVIRA I VIRGILI



ESCOLA
TÈCNICA
SUPERIOR
D'ENGINYERIA

Sistema Multi-Agent de Planificació d'activitats turístiques i d'oci.

Turist@ v2.0

Marc Redondo Nadal

marc.redondo@estudiants.urv.es

Enginyeria Informàtica

Directora del projecte:

Dra. Aïda Valls Mateu

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria (ETSE)

Universitat Rovira i Virgili (URV)

<http://www.etse.urv.es>

Curs 2004-2005

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	4
1.1 Antecedents	4
1.2 Objectiu	5
1.3 Estructura del document	6
2. AGENTS I SISTEMA MULTIAGENT	7
2.1 Propietats dels agents	7
2.2 Beneficis d'un SMA	8
2.3 Especificació FIPA de la gestió d'agents	8
2.4 El llenguatge de comunicació entre agents	9
2.4.1 Components d'un missatge	10
2.4.2 Protocols de comunicació	12
2.5 Per què un SMA en aquest PFC?	12
3. SMA d'activitats Turístiques	13
3.1 Descripció del sistema	13
3.2 Arquitectura del sistema	14
3.3 Funcionalitats dels diferents agents	17
3.3.1 Agent Personal	17
3.3.2 Agent Activitat	18
3.3.3 Agent Broker	19
3.3.4 Agent Recomanador	19
3.3.5 Agent planificador	20
3.4 Comunicació entre agents	21
3.4.1 Protocol	21
3.4.2 Ontologia	22
3.5 Base de dades	34
3.5.1 Base de dades de l'agent Recomanador	34
3.5.2 Base de dades dels agents activitat.	34
3.6 Modificacions a la interfície	36
4. El sistema planificador d'activitats	38
4.1 Classificació de les activitats	38
4.1.1 Prioritats de les activitats.	38
4.1.2 Horari de les activitats	37
4.2 Informació Bàsica de les activitats	39

4.3 Estructura de dades	39
4.3.1 Estructura de dades de l'agent personal.	39
4.3.2 Estructura de dades de la classe Node	39
4.3.3 Estructura de dades de l'agent planificador	40
4.4 Decisions de Disseny	41
4.4.1 Obtenció del interval de realització d'una activitat no-fixa	42
4.4.2 Comprovació de casos no panificables	43
4.4.3 Forma planificació de les activitats	44
4.5 Algorisme de planificació	45
4.6 Modificacions al algorisme planificació per activitats no-fixes	47
5. Introducció Mapa	48
5.1 Divisió del mapa	48
5.2 Posició de les activitats	48
5.3 Imprimir finestra del mapa	50
6. Manual d'ús	51
6.1 Engegada del sistema	51
6.2 L'agent Personal	51
6.2.1 El procés de recomanació	53
6.2.2 El procés de cerca	54
6.2.3 El menú de planificació	55
6.2.4 Mapa	58
6.3 Agent Activitat	59
7. Joc de proves	61
8. Contribucions	68
9. Treballs Futurs	69
10. Valoració	70
11. Agraïments	71
12. Bibliografia	72

1.INTRODUCCIÓ

Segons les últimes dades proporcionades pels agents dedicats al sector del turisme: hotelers, agències de viatges i touoperadors, els turistes cada vegada més es planifiquen les vacances o els viatges pel seu propi compte això comporta que la planificació el viatge passi de les mans de les agències als possibles turistes. Aquesta feina de planificar un viatge que hauria de ser fàcil al final es converteix en bastant complexa si no s'està familiaritzat en la planificació de viatges ja que primer s'han de buscar les activitats que es faran en el destí i després fer una tria d'elles per tal de realitzar-les.

I per facilitar la feina de planificar el viatge al turista es dissenyarà un sistema de planificació d'activitats turístiques que faciliti la cerca d'activitats, la planificació d'aquestes i s'intentarà ajustar-se a les preferències dels usuaris per tal que el viatge sigui al màxim al gust del turista.

1.1 Antecedents

Aquest projecte fi de carrera, d'aquí en endavant PFC, es basa en un prototipus desenvolupat dins al grup GRUSMA que consisteix en resoldre part del problema de buscar informació de les activitats disponibles en el destí del turista i realitzar recomanacions personalitzades. Aquest prototipus és un sistema multi-Agent nou : Tusrist@v 2.0.

La primera versió va ser desenvolupada per Pilar Zapata [Zapata, 2003] per tal de donar resposta al problema comentat anteriorment. El primer pas va ser la definició de l'arquitectura del sistema, o sigui, la definició dels agents que integrarien el sistema multi-agent (SMA) per tal d'aconseguir implementar un sistema que permetés realitzar cerques d'activitats mitjançant un conjunt variable de restriccions. Per exemple, sobre les característiques de les activitats turístiques (el preu màxim, codi postal de l'activitat, el tipus d'activitat). Les activitats que es consideraven foren: Monuments, Itineraris, Exposicions i Museus.

La segona versió va ser desenvolupada per Montserrat Batet[Batet, 2005] on es va augmentar el nombre d'activitats disponibles en el sistema; amb: Concerts, Pel·lícules, Obres de teatre, Partits d'esports i Conferències. Però la principal contribució d'aquest projecte va ser la introducció d'un agent recomanador. La recomanació es basa en tenir un vector de característiques que descriu cada activitat i cada usuari. S'omple quan l'usuari es dona d'alta al sistema o quan s'introdueix una nova activitat. Cada element del vector ens indica una preferència sobre els següents elements:

- Art
- Historia
- Ciència
- Música
- Esports
- Cinema
- Teatre

La recomanació d' activitats es pot realitzar de dues maneres, la primera s'obté a base d'aplicar una funció de distancia del vector de característiques del usuari front el vectors de les activitats. Quan la distància amb algun vector d'activitats es inferior a una constant predeterminada es recomana l'activitat. També es poden realitzar recomanacions per grups que funciona de forma diferent a l'anterior ja que utilitza sistemes de classificació d'usuaris, el principal inconvenient d'aquest mètode és que hi ha d'haver un nombre mínim d'usuaris.

En resum ,la versió de la que partim per realitzar aquest PFC té les següents funcionalitats:

- Permet gestionar la informació de les activitats turístiques
- Permet al turista donar-se l'alta al sistema i generar el seu perfil personal.
- Permet realitzar consultes d'activitats de forma parametrizada.
- Permet demanar recomanacions personalitzades a partir del perfil de l'usuari.
- Guarda la informació de les activitats realitzades, i la puntuació que l'usuari ha donat de l'activitat al realitzar-la; la qual modifica el perfil d'usuari.
- Quan apareixen noves activitats, es recomanen als usuaris que hi puguin estar interessats, per tant, el sistema és pro-actiu.

1.2 Objectius

El principal objectiu d'aquest projecte consisteix en ampliar el sistema existent per a que permeti al usuari que se li organitzi l'agenda del seu viatge. A partir d'un conjunt de d'activitats prèviament pre-seleccionades. Aquestes activitats es poden obtenir a través de cerques o de recomanacions que obtinguem del sistema.

Per realitzar la planificació es tenen en compte una sèrie de paràmetres: Els primers paràmetres venen donats per l'usuari aquests serien : si l'usuari va en cadires de rodes, l'edat del viatger més gran i del més petit, el nivell de prioritat que l'usuari dona a una activitat, seria el grau d'interès del usuari front una activitat que pot ser alt, mitja o baix. També hi ha paràmetres que no són donats per l'usuari i que tenen una importància a l'hora de planificar, són: la distància entre activitats, el temps entre activitats i la topologia de l'activitat. Hem distingit dos tipologies:

- Horari Fix: són les activitats que es realitzen en un dia i hora determinada. Aquestes activitats són: Concerts, Conferències, Obres teatrals, Pel·lícules, Esports.
- Horari variable: són les activitats que es poden realitzar en varis dies i una hora o franges varies horàries. Aquestes activitats són: Monuments, Museus , Exposicions e Itineraris.

En aquest segon cas, ens interessaria saber la franja horària en què l'usuari desitja realitzar l'activitat. Un cas especial serien els itineraris que es poden realitzar de les dues formes esmentades.

Com a subobjectius tenim:

- Permetre veure el resultat de la planificació a diari amb el seu recorregut i representació gràfica.
- Permetre al usuari triar les activitats que vol realitzar de l'agenda proposada del viatge.
- Evitar la concentració de les activitats en un dia. Degut a què es vol obtenir un equilibri d'activitats entre tots els dies del viatge.
- Introducció d'un mapa de la ciutat per facilitar la mobilitat del usuari.
- Veure la posició de l'activitat dins la ciutat.
- Es vol mantenir totes les funcionalitats anteriors del sistema.
- Tal i com s'ha fet amb les versions anteriors, s'utilitzarà l'anglès com a idioma del sistema, per tal que sigui més pràctic per als turistes.

1.3 Estructura del document

Aquest document està estructurat de la següent forma: en el capítol 2 , es farà una introducció a la teoria dels sistemes multi-agents degut que el sistema planificador s'implementarà com una agent que s'incorporarà al prerotipus existent Turist@. En el capítol 3 , en la secció 3.1 es presentarà la descripció del sistema ; en la secció 3.2 es veurà l'arquitectura del sistema ; en la secció 3.3 es veuran les funcionalitats dels diferents agents del sistema; en la secció 3.4 s'explicarà la comunicació entre els diferents agents i finalment en la secció 3.5 el disseny de la base de dades. En capítol 4 , es veurà com es planifiquen les activitats, tipus de dades , classificació de les activitats i algorismes utilitzats. En el capítol 5 , es parlarà de la introducció del mapa de la ciutat. En el capítol 6 trobem el manual d'ús del prototipus implementat. En capítol 7 hi ha el joc de proves del prototipus. En el capítol 8 es veuran les contribucions més importants aportades al projecte. En el capítol 9 i 10 es parla de les millores que es podrien realitzar en projectes posteriors i un valoració personal , respectivament. Finalment , al capítol 11 hi ha la bibliografia utilitzada per realitzar el projecte.

2. Agents i sistemes multiagent (SMA)

Un agent es pot definir com un sistema que habita en un entorn complex i dinàmic; és capaç de sentir i actuar de manera autònoma en el seu entorn, i té un conjunt d'objectius o motivacions que intentarà aconseguir a través de les seves accions [Wooldridge, 2002].

Un sistema Multi-Agent és aquell en que els agents cooperen, es comuniquen i es coordinen per tal d'aconseguir un objectiu comú.

La FIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents) estableix un model per la gestió de agents que seguirem en aquest treball [FIPA, 2000b].

2.1 Propietats dels agents

Com que no es pot definir d'una manera clara que és una agent, s'acostuma a donar una llista de propietats necessàries perquè un sistema hardware o software sigui considerat un agent. Les propietats més importants que caracteritzen als agents són les següents:

- ❑ **Autonomia:** els agents han d'operar sense la intervenció directa dels humans o altres, i han de tenir algun tipus de control sobre les pròpies accions i l'estat intern.
- ❑ **Sociabilitat/cooperació:** els agents han de ser capaços d'interactuar amb altres agents i/o humans a través d'algun tipus de llenguatge de comunicació. La comunicació entre agents pot ser descrita com un contracte de col·laboració on l'usuari dona unes especificacions que hauran de ser portades a terme per l'agent.
- ❑ **Reactivitat:** els agents perceben el seu entorn i responen en un temps raonable als canvis detectats.
- ❑ **Pro-activitat o capacitat de prendre iniciativa:** Els agents no només han de respondre al seu entorn, sinó que han de ser capaços d'exhibir algun tipus de comportament encaminat a assolir algun tipus d'objectiu prenent la iniciativa.
- ❑ **Mobilitat:** els agents poden moure's a altres entorns a través d'una xarxa electrònica. Poden traslladar dades amb instruccions que poden ser executades remotament.
- ❑ **Continuïtat temporal:** els agents estan contínuament executant processos, no són només un procés que s'acaba.
- ❑ **Veracitat:** és l'assumpció que un agent no comunicarà informació falsa premeditadament.
- ❑ **Benevolència:** és l'assumpció que els agents no tenen objectius conflictius, i que cada agent intentarà fer allò pel qual és requerit.

- ❑ **Racionalitat:** és l'assumpció que l'agent ha d'actuar per tal d'aconseguir el seu objectiu.

2.2 Beneficis d'un SMA

Els beneficis que aporta utilitzar un sistema Multi-Agent són els que s'enumeren a continuació:

- **Modularitat:** es redueix la complexitat distribuint les tasques, i permet una programació més estructurada.
- **Eficiència:** repartir la feina entre varis agents permet paral·lelisme quan els agents estan treballant en màquines diferents.
- **Fiabilitat:** el sistema no ha de deixar de funcionar si un dels seus elements deixa de fer-ho. Es pot aconseguir més seguretat replicant serveis i aconseguint redundància.
- **Flexibilitat:** es poden incorporar i eliminar agents al sistema dinàmicament.

2.3 Especificació FIPA de la gestió d'agents

L'administració d'agents facilita una normativa de treball dins de la qual els agents existeixen i operen. L'administració d'agents estableix el model lògic per a la creació, registre, comunicació, establiment, mobilitat i destrucció d'agents. La FIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents) estableix el següent model per a aquest entorn administratiu d'agents [FIPA, 2000b]:

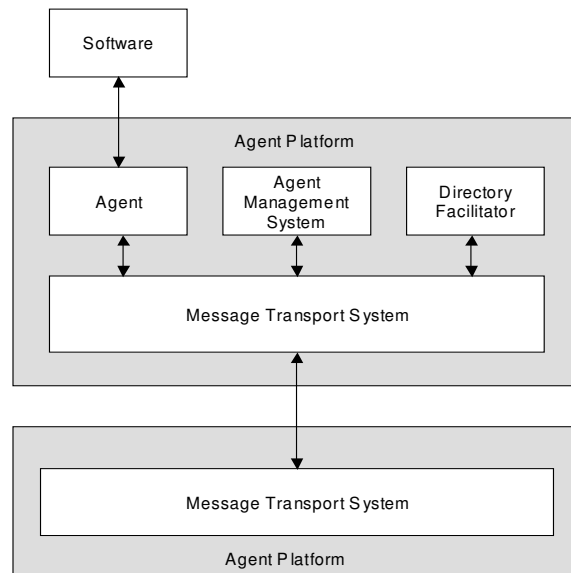


Fig. 1 Estructura d'un sistema multi-agent

Els components lògics que componen l'entorn de manipulació d'agents i que hem vist a la **Fig. 1** són:

- ❑ **Agents**: és una unitat bàsica del sistema o l'element actor fonamental. És pot descriure com un programa que encapsula una sèrie de serveis.
- ❑ **Agent Platform (AP)**: proporciona la infraestructura física en la que es poden crear i executar els agents.
- ❑ **Directory Facilitator (DF)**: és un agent que proporciona un servei de *Pàgines Grogues* dins del sistema (coneix els serveis que poden oferir els diferents agents del SMA). Els agents han de registrar-se al DF per a oferir els seus serveis.
- ❑ **Agent Management System (AMS)**: és un agent que exerceix un control de supervisió sobre l'accés i l'ús de la plataforma d'agents. Només un AMS existirà en un *Agent Platform* (AP). Emmagatzema els noms lògics i les adreces de transport dels agents, i ofereix un servei de *Pàgines Blanques*.
- ❑ **Message Transport Service (MTS)**: facilita la comunicació entre agents de diferents plataformes.
- ❑ **Software**: qualsevol programa accessible des d'un agent.

2.4 El llenguatge de comunicació entre agents

Els agents individualment proporcionen una funcionalitat interessant, però el que fa que siguin molt útils per resoldre determinats problemes, que sols potser no podrien solucionar, és la seva capacitat de cooperar. Normalment, el coneixement que té cada agent és limitat i potser erroni o incomplet, per això cal que cooperi amb altres agents per a poder beneficiar-se'n. Per poder realitzar la cooperació, els agents s'han de comunicar utilitzant un llenguatge comú: ACL (*Agent Communication Language*).

Els ACL estan basats en la teoria de la parla, en la qual les comunicacions individuals entre agents poden reduir-se a un petit nombre d'idees o, més generalment, actes comunicatius. Aquests actes donen forma al significat bàsic de la comunicació.

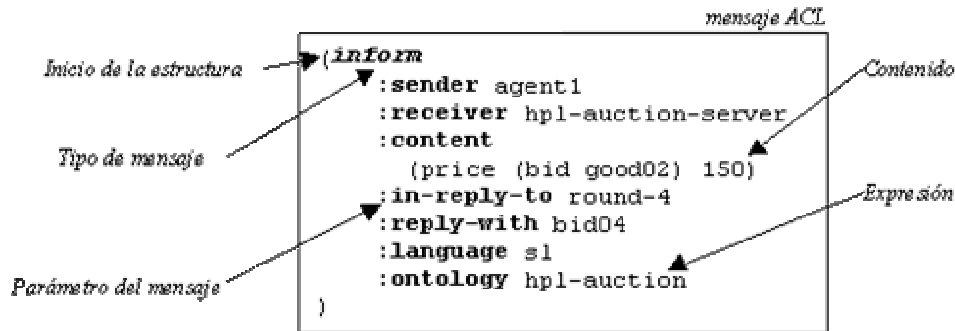


Fig. 2 Missatge ACL

L'element bàsic de la comunicació és el missatge; la FIPA determina quina forma ha de tenir un missatge i la seva utilització [FIPA, 2000a]. En la Fig. 2 observem els components bàsics que ha de tenir un missatge.

2.4.1 Components d'un missatge

Els missatges estan representats com expressions, un missatge es compon d'una instrucció per a identificar el tipus d'acte comunicatiu i de diferents paràmetres, anem a veure el significat d'aquests paràmetres:

Definició del tipus de missatge

Dins d'aquesta categoria només es té un element: *performative*. Indica el tipus d'acte de comunicació. Es tenen diferents actes de comunicació:

- **accept-proposal**: acceptació una proposta per realitzar una acció.
- **agree**: acceptació d'una acció per realitzar una acció.
- **cancel**: cancel·lació d'alguna petició anterior que encara no ha finalitzat.
- **cfp**: crida per proposar la realització d'una acció.
- **confirm**: l'emissor informa al receptor que una proposició és certa, quan el receptor dubtava sobre la proposició.
- **disconfirm**: l'emissor informa al receptor que una proposició és falsa, quan el receptor creia que era certa.
- **failure**: s'indica la fallada d'una petició feta amb anterioritat.
- **inform**: l'emissor informa al receptor que una acció s'ha realitzat correctament.
- **inform-if**: s'informa al receptor si una proposició és certa o no.
- **inform-ref**: s'informa al receptor de si un objecte al qual es fa referència, és cert o no.
- **not-understood**: l'emissor informa al receptor que no ha entès una petició realitzada anteriorment.
- **propagate**: Un agent envia un missatge i un conjunt de AIDs a qui es reenviarà el missatge; l'agent primer tracta el missatge i torna a enviar.
- **propose**: acció de proposar la realització d'una acció, donades certes precondicions.

- **proxy**: l'emissor espera que el receptor identifiqui als agents que poden satisfer una descripció donada, i els hi faci arribar.
- **query-if**: acció de preguntar a un altre agent si un fet és cert o no.
- **query-ref**: acció de preguntar sobre un objecte.
- **refuse**: acció de refusar la petició de realitzar una acció donada, explicant la raó de la negativa.
- **request**: l'emissor demana al receptor realitzar una acció.
- **request-when**: l'emissor vol que el receptor realitzi alguna acció quan alguna proposició esdevingui certa.
- **request-whenever**: es demana a un agent que realitzi una acció tant bon punt es donin unes condicions.
- **subscribe**: l'emissor demana ser avisat en el moment que es compleixi una condició.

Participant de la comunicació:

Un participant de la comunicació és un identificador d'un agent. N'hi ha 3:

- **sender** : identificador de l'agent que envia el missatge.
- **receiver**: identificador de l'agent que el rep.
- **reply-to**: a qui ha d'anar destinat el següent missatge de la conversa.

Contingut del missatge

Existeixen quatre tipus de continguts predefinits que s'utilitzen en funció de les necessitats que es tinguin.

- **FIPA-CCL (FIPA Constraint Choice Language)**: defineix una semàntica que permet especificar predicats amb restriccions.
- **FIPA-SL (FIPA Semantic Language)**: permet formar expressions lògiques, intercanviar coneixement de forma òptima i expressar accions a realitzar. És el llenguatge més general de tots i pot ser aplicat a molts dominis diferents. És el que s'utilitzarà en aquest projecte.
- **FIPA-KIF (FIPA Knowledge Interchange Format)**: permet expressar objectes com a termes i proposicions com a sentències. No permet l'expressió d'accions.
- **FIPA-RDF (FIPA Resource Description Framework)**: permet representar objectes, interaccions i accions entre ells. Semblant al FIPA-SL

Descripció del contingut

La FIPA defineix tres descriptors per al contingut d'un missatge:

- **language**: nom del llenguatge en el qual està escrit el contingut del missatge, en aquest cas utilitzarem el FIPA-SL.
- **encoding**: indica si s'utilitza algun tipus de codificació especial.

- **ontology**: defineix el vocabulari usat en el contingut dels missatges.

Control de la conversa

Els *slots* de control de conversa estan destinats a identificar quin tipus de converses que es mantenen.

- **protocol**: indica el protocol usat en els missatges.
- **conversation-id** identificador de conversa.
- **reply-with**: introdueix una expressió que serà usada per l'agent que respongui per identificar el missatge.
- **in-reply-to** identifica una acció passada a la qual aquest missatge és la resposta.
- **reply-by** marca de *timeout*: data/hora de caducitat del missatge.

2.4.2 Protocols de comunicació

Els protocols de comunicació defineixen uns passos que s'ha de seguir per a determinar el curs d'una conversa. Hi ha diferents tipus de protocols depenent de la seva finalitat. Els diferents protocols definits per la Fipa són els següents [FIPA, 1998b]:

- FIPA *Request*: permet a un agent demanar a un altre que realitzi unes accions i retorni els resultats
- FIPA *Query*: s'usa per demanar a un agent informació sobre algun fet.
- FIPA *Contract Net*: permet realitzar negociacions entre dos o més agents.
- FIPA *Iterated Contract Net*: variant de l'anterior que permet la renegociació
- FIPA *Brokering*: gestiona una demanda cap a un conjunt d'agents que poden donar un cert servei.
- FIPA *Recruiting*: variant de l'anterior
- FIPA *Subscribe*: es basa en el fet que un agent demana a un altre que quan succeeixi un cert fet, li sigui notificat.
- FIPA *Propose*: simplificació del *Contract Net*

2.5 Per què un SMA en aquest PFC?

Els avantatges que ens ofereix utilitzar un Sistema Multi-Agent per solucionar aquest problema són els següents:

- Autonomia: permet treballar sense intervenció directa dels humans o altres, els agents tenen control sobre les seves accions.
- Flexibilitat: el poder incorporar i eliminar dinàmicament agents, i adaptar-los a las necessitats del territori turístic, donen una gran flexibilitat al sistema.

- Fiabilitat: com que aquest és un problema distribuït, hi ha vàries entitats diferents, el fet que algun dels ordinadors que formen el sistema deixi de funcionar, no implica que els altres agents no puguin continuar fent la seva tasca.
- Eficiència: un agent es pot connectar a varis agents planificadors alhora, i permet que es puguin executar paral·lelament (si es troben en diferents màquines) o concurrentment (a la mateixa) millorant el temps necessari per a realitzar la planificació.
- Racionalitat/Intel·ligència: els agents poden aplicar tècniques d'intel·ligència artificial para resoldre la planificació.
- Modularitat: Permet realitzar la planificació entre varis agents. Per exemple, cada agent planifica dos dies de viatge.

3. SMA d'activitats Turístiques

3.1 Descripció del sistema

L'objectiu principal del projecte es donar un nou servei al usuari de Turist@ per li permeti planificar-se els dies d'estada a una ciutat, en aquest cas Tarragona, per tal que l'usuari aprofiti el màxim el seu temps a la ciutat i que gaudeixi de les activitats que realitzi. Per això les activitats tenen un nivell de prioritat que indica el grau d'interès de l'usuari per l'activitat. Així doncs, abans d'iniciar el procés de planificació l'usuari seleccionarà el conjunt d'activitats que vol fer, indicant el nivell de prioritat que dona a cadascuna d'elles. Es consideren 3 nivells de prioritats: alt, mitja i baix.

Com l'objectiu del sistema és facilitar les coses a l'usuari, s'ha incorporat un mapa de la ciutat, en aquest cas Tarragona. Per tal que l'usuari es pugui orientar amb més facilitat i localitzar de forma més senzilla els llocs on es realitzen les activitats.

A continuació fem un repàs de les funcionalitats del sistema.

- **Cerca d'activitats turístiques:** cerca d'informació sobre activitats posant una sèrie de restriccions, ex: tipus d'activitat.
- **Perfil d'usuari:** El sistema manté un perfil associat a cada usuari per conèixer les seves preferències i costums, per tal de proporcionar un tracte personalitzat a cada usuari. A mesura que l'usuari va realitzant peticions i activitats el seu perfil s'actualitza dinàmicament.
- **Recomanacions:** L'usuari demana que se li mostrin activitats ajustades al seu gust personal aleshores segons el el seu gust personal es posa en marxa un sistema de recomanació basat en el contingut i col·laboratiu i s'obté una llista d'activitats que podrien interessar al usuari, veure més informació [Batet,2005].
- **Enquesta d'activitats:** Un cop realitzada una activitat se li pregunta al usuari que li ha semblat. Això ens modifica les preferències de l'usuari emmagatzemades en el seu perfil personal.
- **Planificació:** L'usuari demana a un sistema de planificació que li planifiqui uns dies de viatge amb les activitats que ell mateix haurà seleccionat prèviament mitjançant recomanacions o cerca d'activitats. A part d'aquestes activitats s'enviaran també al sistema planificador les dades de l'usuari i certs paràmetres perquè el sistema planificador pugui retornar l'agenda del viatge al l'usuari. L'usuari un cop rebuda l'agenda podrà elegir les activitats de l'agenda que vol realitzar.
- **Mapa de la ciutat :** L'usuari pot consultar el mapa de la ciutat amb la possibilitat d'imprimir-lo parcialment.

3.2 Arquitectura del sistema

En el sistema tindrem cinc tipus d'agents diferents:

- Agent Personal: Agent que representa a la persona que desitja obtenir recomanacions , fer cerques, veure el mapa de la ciutat ,seleccionar les activitats per planificar i veure l'agenda de viatge. Cada turista tindrà el seu propi agent personal.
- Agent Recomanador: Agent que realitza la tasca de la recomanació i manté el perfil dels usuaris. Manté una base de dades amb perfils i dades bàsiques de les activitats.
- Agent Broker: Agent que ofereix la possibilitat de realitzar consultes d'activitats.
- Agent Planificador: Agent que realitza la planificació d'activitats prèviament seleccionades per l'usuari.
- Agents d' Activitat: Es tracta d'un conjunt d'agents que representen diferents tipus d'activitats culturals. Aquests agents mantenen bases de dades pròpies amb les característiques del seu tipus d'activitat. Aquest agents són:
 - Monuments
 - Museus
 - Itineraris
 - Exposicions
 - Conferències
 - Concerts
 - Esports
 - Teatre
 - Cinema.
 - Coordinador de Museus

D'aquests agents n'hi ha tres que necessiten tenir registrat els seus serveis al DF (*Directory Facilitator*) perquè els altres agents puguin localitzar-los i utilitzar aquests serveis. Aquests quatre agents són: l'agent Recomanador, l'agent Broker, l'agent Planificador i l'agent Coordinador de Museus.

El prototipus d'aquest projecte s'ha implementat en **Jade 3.01**. [Isern&Sánchez., 2005].

En la següent figura podrem veure l'arquitectura global sistema que ens ajudarà a tenir una idea de les relacions existents entre els diferents agents del sistema i del intercanvi de missatges.

Les bases de dades locals són independents en cada agent per tant si es produeix un canvi en una base de dades d'un agent no afecta a una altra cosa que ens permet una major escalabilitat i treballar en un entorn completament distribuït.

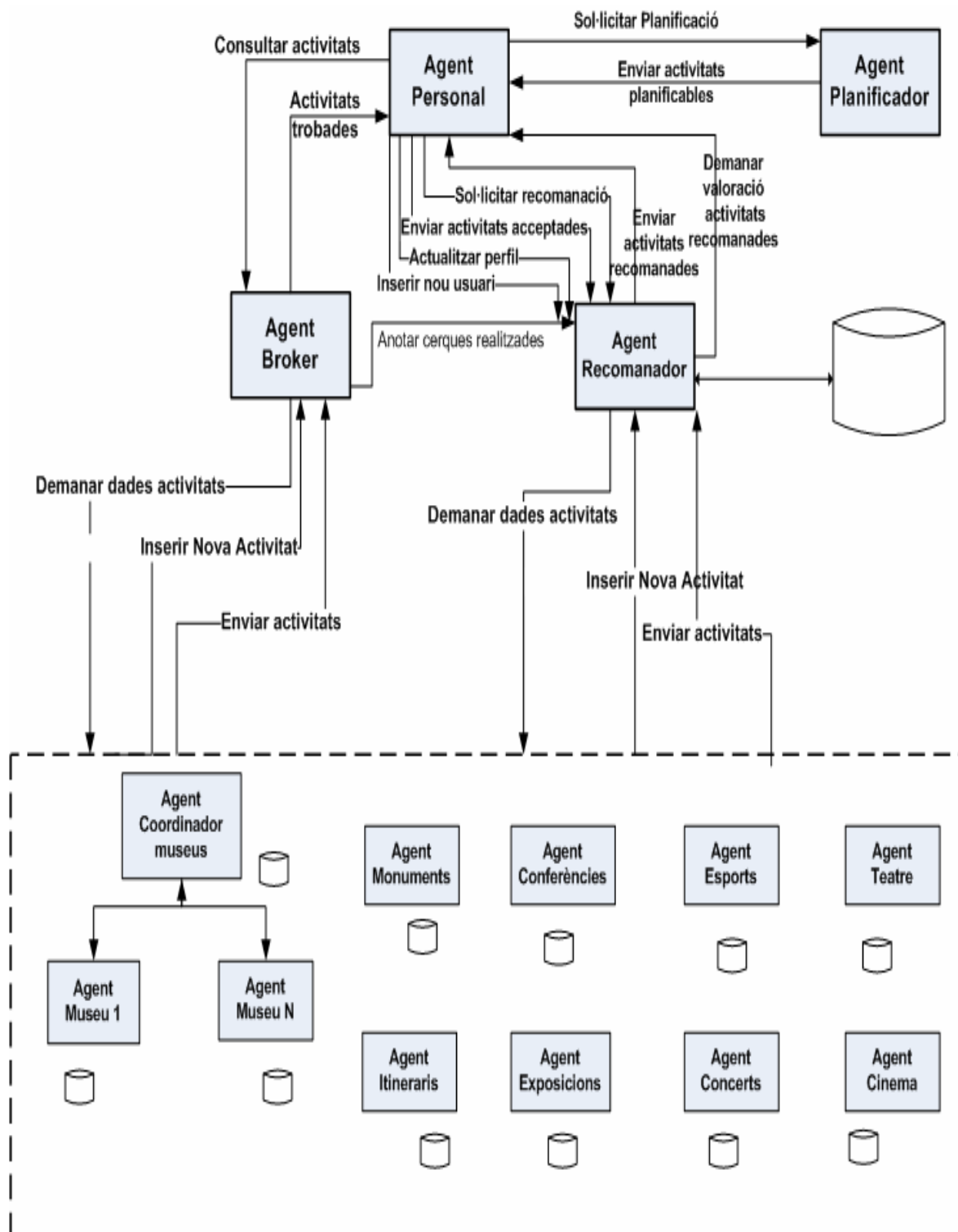


Figura: Diagrama de l'arquitectura del sistema

3.3 Funcionalitats dels diferents agents

Un cop vist el conjunt dels agents del sistema i les seves interaccions ara veurem les funcionalitats de les diferents classes d'agents.

3.3.1 Agent Personal

L'objectiu del agent personal és fer d'interfície entre el SMA i l'usuari. La seva funció es comunicar-se amb el agent Broker per a realitzar cerques d'activitats que compleixen certes condicions. També ha de comunicar-se amb l'agent recomanador per obtenir recomanacions d'activitats turístiques i gestió del perfil del usuari. També es pot visualitzar el plànol de la ciutat permetent imprimir-lo parcialment. Una altra missió és comunicar-se amb l'agent planificador perquè li generi una agenda de viatge amb activitats pre-seleccionades prèviament.

L'agent personal inicialment busca en el DF quins agents Recomanadors, Planificador i Broker hi ha al sistema i en selecciona un de cada tipus. Després demana les dades de l'usuari mitjançant un formulari que presenta en una interfície gràfica. A continuació l'agent Personal envia a l'agent Recomanador les dades de l'usuari. Llavors es mostra la interfície de l'agent Personal, on es podran demanar les cerques al Broker, recomanacions al Recomanador, podrà demanar la planificació de les activitats seleccionades, veure el pla de viatge per dia o tots els dies, actualitzar les dades de l'usuari.

En obtenir la recomanació s'indicarà les activitats que es volen realitzar i en quina data perquè, posteriorment (l'endemà d'haver realitzat l'activitat) el Recomanador demanarà a l'agent Personal que faci valoracions de les activitats. Amb aquestes valoracions s'actualitzarà el perfil de l'usuari.

En els resultats de les cerques i de les recomanacions es podrà seleccionar l'activitat per planificar-la posteriorment indicant la prioritat que li posem a l'activitat, (high, medium, low).

Quan rebem l'agenda de viatge, de l'agent planificador, es pot assenyalar les activitats que pensem realitzar i aquestes s'envien al recomanador. Aleshores com en el cas anterior de les recomanacions al dia següent de l'activitat ens preguntarà la valoració de l'activitat.

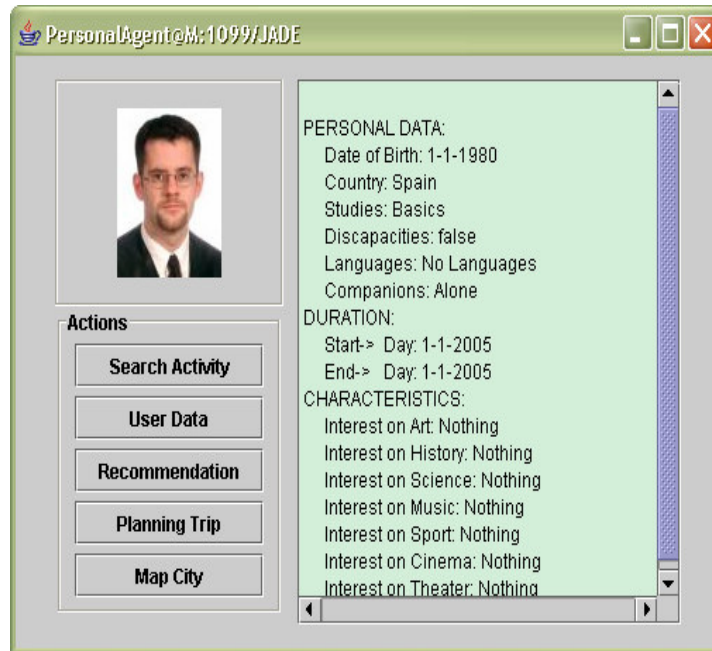


Figura: Agent Personal

3.3.2 Agent Activitat

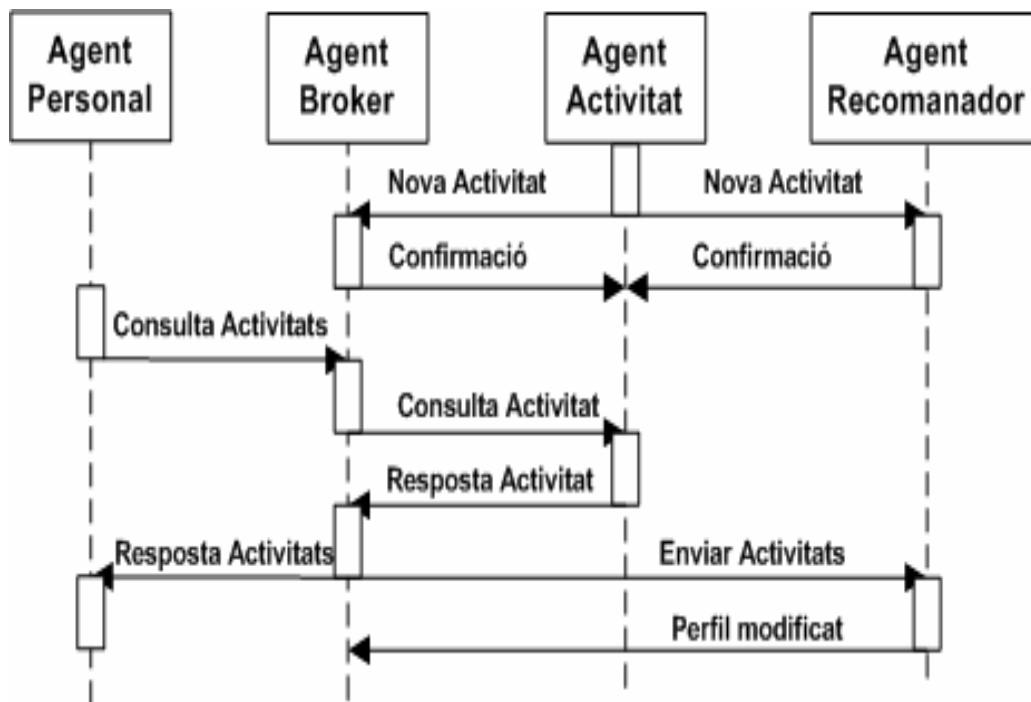
Anomenem agents d'activitat, el grup d'agents del sistema que guarden informació sobre les activitats que es realitzen a la ciutat. Els agents activitats poden ser de Monuments, Museus, Itineraris, Exposicions, Conferències, Concerts, Esports, Teatre i Cinema. Aquests agents contenen tota la informació de l'activitat que sigui del seu tipus i es comuniquen amb els agents Broker i Recomanador per poder gestionar eficientment les peticions generades pels usuaris.

Inicialment l'agent busca al DF un agent Recomanador i un agent Broker per tal enviar-los al conjunt d'activitats que té guardades a la seva base de dades local. Posteriorment cada vegada que hi hagi una activitat nova enviarà la informació al broker i al recomanador.

3.3.3 Agent Broker

L'agent Broker torna la informació sol·licitada pels agents Personals al fer una cerca de les activitats turístiques. El Broker manté algunes de les característiques de les activitats per agilitar el procés de cerca. Un cop filtrats es posa en contacte amb els agents d'activitat seleccionats, per a obtenir les dades completes de cada activitat. Finalment ofereix tota la informació de les activitats trobades al agent Personal i envia a l'agent Recomanador les activitats que ha cercat per a que aquest actualitzi el seu perfil.

Diagrama de seqüència de la comunicació entre l'agent broker i la resta dels agents del sistema.



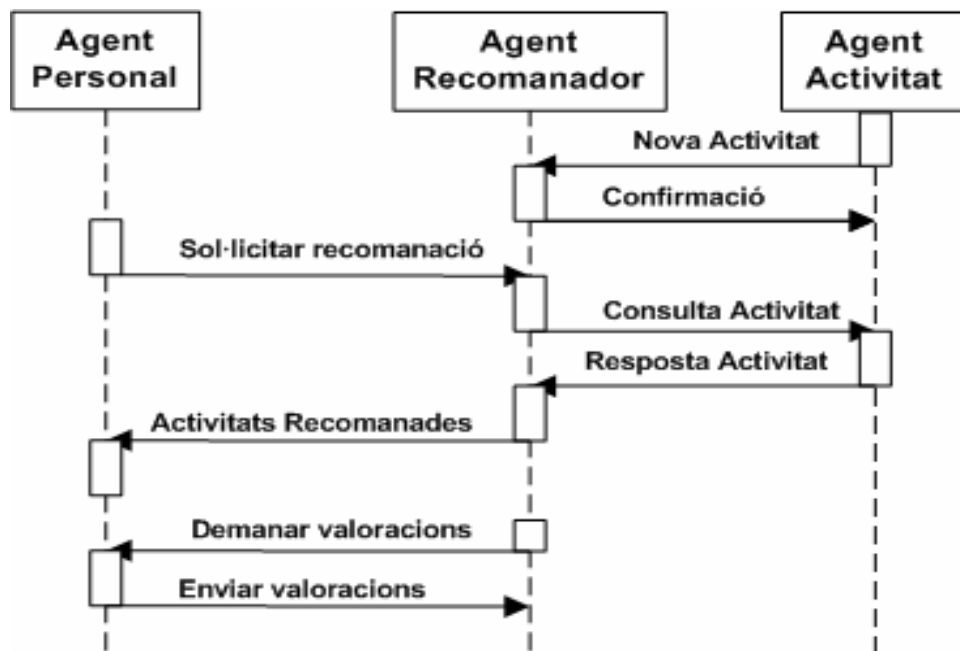
3.3.4 Agent Recomanador

És l'encarregat d'elaborar i gestionar els perfils dels usuaris. Amb la informació de cerques fetes i les valoracions proporcionades pels usuaris, l'agent Recomanador podrà crear i actualitzar dinàmicament el perfil de cada usuari. L'agent Recomanador desa en la seva base de dades una selecció de les dades de les activitats per poder realitzar recomanacions

A més, el Recomanador diàriament comprova quines activitats va realitzar l'usuari el dia anterior i llavors es posa en contacte amb l'agent Personal per obtenir una valoració de les activitats que ha realitzat l'usuari i actualitzar-ne el seu perfil.

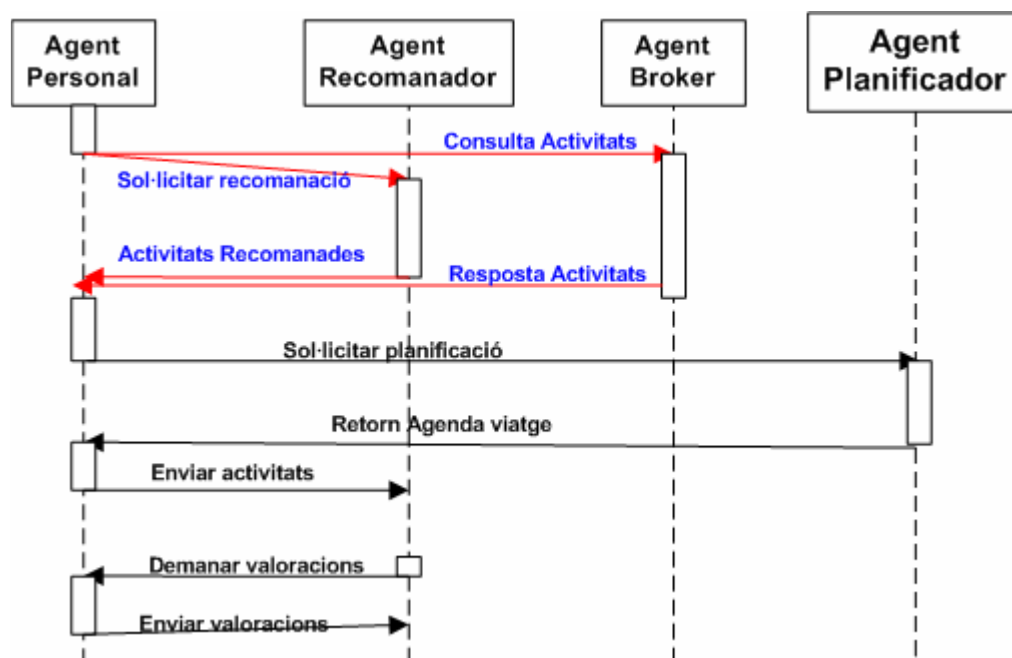
Quan rep una petició de l'agent personal, analitza les dades del perfil de l'usuari corresponent usa la informació de la base de dades per fer una recomanació personalitzada.

El diagrama següent mostra la comunicació del recomanador i els altres agents del sistema.



3.3.5 Agent Planificador

És l'encarregat d'elaborar l'agenda de viatge de l'usuari amb les activitats seleccionades prèviament per l'usuari juntament amb les dades de l'usuari i l'horari apte per la realització d'activitats no fixes d'horari, aquesta informació li passa l'agent personal de l'usuari. Un cop realitzada l'agenda de viatge se li retornarà al agent personal.



Els missatges intercanviats amb vermell representen les cerques de l'usuari i les recomanacions. Aquestes cerques d'activitats es poden realitzar varies vegades abans de demanar la petició de la planificació.

El missatge sol·licitar planificació consta de les activitats que l'usuari ha seleccionat per planificar mitjançant recomanacions i/o cerques realitzades al sistema. A continuació, l'agent planificador retorna el conjunt d'activitats planificades que conformen l'agenda del viatge.

El missatge enviar activitats consta de les activitats que l'usuari ha decidit realitzar de l'agenda de viatge retornada pel planificador, que una vegada realitzades se li preguntarà la seva valoració de cada activitat.

3.4 Comunicació entre agents

L'acte comunicatiu en un SMA es basa en el pas de missatges entre agents. Per poder comunicar-se correctament, els agents necessiten uns protocols, una ontologia comú i un llenguatge comú. El llenguatge que usarem serà el llenguatge definit per la FIPA: FIPA-SL [FIPA, 2000c]. A continuació es donen detalls dels protocols i de l'ontologia, els detalls del vocabulari es poden consultar a [Batet, 2005, secció 3.7].

3.4.1 Protocol

El protocol de comunicació defineix quins patrons determinats segueixen els agents quan realitzen l'acte comunicatiu. Serveix per portar un control de la conversa entre agents de manera que cada agent sap en tot moment quins missatges pot enviar i quins pot rebre.

La FIPA com a organisme normalitzador ha definit una sèrie de protocols [FIPA, 1998]. En el nostre cas, un agent determinat demana a un altre que realitzi una acció i que li retorni uns resultats. Del conjunt de protocols definits per la FIPA, el que més s'adequa a les nostres necessitats és el protocol FIPA-Request.

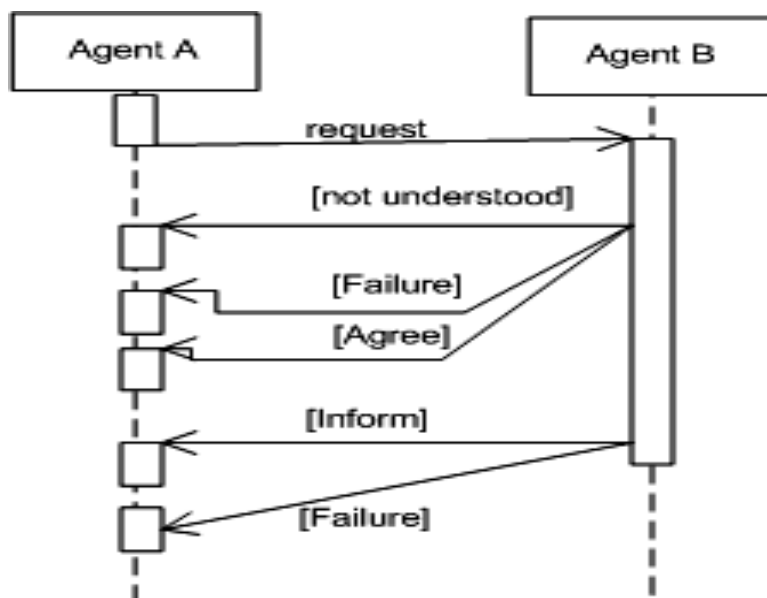


Figura: Intercanvi de missatges del protocol FIPA-Request

3.4.2 Ontologia

L'ontologia defineix el vocabulari o objectes utilitzats en els missatges, el conjunt de predicats que podem formar i les accions que es poden sol·licitar a un agent.

En l'ontologia del nostre SMA només necessitem objectes i accions. Així doncs, aquesta ontologia consistirà en la definició dels següents objectes o *frames*, formats pels camps o *slots* de tipus simple, altres frames o un conjunt d'elements, que es detallen a continuació.

3.4.2.1 Objectes

L'objecte Activities

L'objecte Activitats proporciona informació d'un conjunt d'activitats del sistema.

Activities		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Museums	Set of Museum	Informació dels museus
Monuments	Set of Monument	Informació dels monuments
Exhibitions	Set of Exhibition	Informació de les exposicions
Itineraries	Set of Itinerary	Informació dels itineraris
Conferences	Set of Conference	Informació de les conferències
Concerts	Set of Concert	Informació dels concerts
Sports	Set of Sport	Informació dels esdeveniments esportius
Films	Set of Film	Informació de les sessions de cinema

Theater	Set of Theater	Informació de representacions teatrals
---------	----------------	--

L'objecte User

La classe usuari proporciona dades personals i dels interessos de l'usuari.

User		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Id	String	Identificador
Date_of_birth	Date	Data de naixement
Country	String	País de procedència
Studies	String	Nivell d'estudis de l'usuari
dateIni	Date	Dia que l'usuari arriba al destí de vacances
DateEnd	Date	Dia que l'usuari té previst anar-se'n del lloc de vacances
Discap	Boolean	Indica si l'usuari pateix alguna discapacitat que l'obligui a usar cadira de rodes
Languages	Set of String	Idiomes que parla o entén l'usuari
Companions	String	Acompanyants de l'usuari
Art	Float	Interès en art
History	Float	Interès en història
Science	Float	Interès en ciència
Music	Float	Interès en música
sport	Float	Interès en esport
Cinema	Float	Interès en cine
Theater	Float	Interès en teatre

Objectes Activitats

Els objectes següents representen les activitats que es poden realitzar en el sistema.
Els canvis en l'ontologia respecte a la versió anterior estan marcats de color vermell.

Museum		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Id	String	Identificador del monument
Name	String	Nom del museu
Address	Address	Direcció del museu
telephone	String	Telèfon del museu
Web	String	Web del museu
Schedule	Schedules	Horari d'obertura
Price	Prices	Preu de l'entrada al museu
Barriers	Boolean	Indica si existeixen barreres arquitectòniques
Guide	Boolean	Indica si el museu disposa o no de guia.
languages	Set of String	Idiomes disponibles en els fullets o els idiomes parlats pels guies.
Type	String	Tipus de museu

Age	String	Edat indicada per realitzar l'activitat
Durada	Integer	Durada aproximada de la visita
Art	String	Interès que té l'activitat en art
History	String	Interès que té l'activitat en historia
Science	String	Interès que té l'activitat en ciència
Music	String	Interès que té l'activitat en musica
Sport	String	Interès que té l'activitat en esport
Cinema	String	Interès que té l'activitat en cinema
Theater	String	Interès que té l'activitat en teatre
commentaries	String	Informació relativa al museu

Monument		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Id	String	Identificador del monument
Name	String	Nom del monument
Address	Address	Direcció del monument
schedule	Schedules	Horaris
Price	Prices	Preu
Barriers	Boolean	Indica si existeixen Barreres arquitectòniques
Type	String	Tipus de monument
Age	String	Edat indicada per realitzar l'activitat
Durada	Integer	Durada aproximada de la visita
Art	String	Interès que té l'activitat en art
History	String	Interès que té l'activitat en historia
Science	String	Interès que té l'activitat en ciència
Music	String	Interès que té l'activitat en musica
Sport	String	Interès que té l'activitat en esport
Cinema	String	Interès que té l'activitat en cinema
Theater	String	Interès que té l'activitat en teatre
commentaries	String	Informació addicional sobre el monument

Exhibition		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Id	String	Identificador
Name	String	Nombre de l'exposició
Address	Address	Direcció de l'exposició
schedule	Schedules	Horaris
Price	Prices	Preu
Barriers	Boolean	Indica si existeixen barreres arquitectòniques
date begin	Date	Data d'inici de l'exposició
date end	Date	Data de fi de l'exposició
Type	String	Tipus d'exposició
Authors	Set of string	Autor o autors de la exposició.
Age	String	Edat indicada per realitzar l'activitat
Durada	Integer	Durada aproximada de la visita
Art	String	Interès que té l'activitat en art
History	String	Interès que té l'activitat en historia
Science	String	Interès que té l'activitat en ciència

Sistema Multi-Agent de planificació d'activitats turístiques i d'oci

Music	String	Interès que té l'activitat en musica
Sport	String	Interès que té l'activitat en esport
Cinema	String	Interès que té l'activitat en cinema
Theater	String	Interès que té l'activitat en teatre
commentaries	String	Informació adicional sobre l'exposició

Conference		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Id	String	Identificador
Name	String	Nom de la conferència
address	Address	Lloc on es realitzarà la conferència
schedule	String	Hora d'inici de la conferència.
Price	Prices	Preu
barriers	Boolean	Indica si existeixen barreres arquitectòniques
Date	Date	Data en que es realitza la conferència
lecturers	Set of string	Nom de los conferenciants
languages	String	Idioma en que es realitzarà la conferència
Type	String	Tema de la conferència
Age	String	Edat indicada per realitzar l'activitat
durada	Integer	Durada aproximada de la conferència
Art	String	Interès que té l'activitat en art
History	String	Interès que té l'activitat en historia
science	String	Interès que té l'activitat en ciència
Music	String	Interès que té l'activitat en musica
Sport	String	Interès que té l'activitat en esport
Cinema	String	Interès que té l'activitat en cinema
Theater	String	Interès que té l'activitat en teatre
commentaries	String	Informació adicional sobre la conferència

Concert		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Id	String	Identificador
Name	String	Nom del concert
address	Address	Lloc on es realitzarà el concert
schedule	String	Hora d'inici del concert
Price	Price	Preu
barriers	Boolean	Barreres arquitectòniques
Date	Date	Dia en que es celebrarà el concert
interprets	Set of string	Músics o cantants
commentaries	String	Informació adicional sobre el concert
Style	String	Estil musical del concert
Age	String	Edat indicada per realitzar l'activitat
durada	Integer	Durada aproximada del concert
Art	String	Interès que té l'activitat en art
History	String	Interès que té l'activitat en historia
science	String	Interès que té l'activitat en ciència
Music	String	Interès que té l'activitat en musica
Sport	String	Interès que té l'activitat en esport
Cinema	String	Interès que té l'activitat en cinema
Theater	String	Interès que té l'activitat en teatre

Sport		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Id	String	Identificador
Name	String	Nom de l'activitat esportiva
address	Address	Lloc on es realitzarà l'activitat esportiva
schedule	String	Hora d'inici
Price	Price	Preu
barriers	Boolean	Barreres arquitectòniques
Date	Date	Data
Type	String	Tipus d'activitat esportiva
Age	String	Edat indicada per realitzar l'activitat
durada	Integer	Durada aproximada del partit
Art	String	Interès que té l'activitat en art
History	String	Interès que té l'activitat en historia
science	String	Interès que té l'activitat en ciència
Music	String	Interès que té l'activitat en musica
Sport	String	Interès que té l'activitat en esport
Cinema	String	Interès que té l'activitat en cinema
Theater	String	Interès que té l'activitat en teatre
commentaries	String	Informació addicional sobre l'activitat esportiva

Film		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Id	String	Identificador
Name	String	Nom de la pel·lícula
address	Address	Lloc on es realitzarà la projecció cinematogràfica
schedule	String	Hora d'inici
Price	Price	Preu
barriers	Boolean	Indica si existeixen barreres arquitectòniques
Date	Date	Data
Genre	String	Gènere
director	String	Director del film
Actors	Set of String	Actors
language	String	Idioma de la pel·lícula
Age	String	Edat indicada per realitzar l'activitat
durada	Integer	Durada aproximada de la pel·lícula
Art	String	Interès que té l'activitat en art
History	String	Interès que té l'activitat en historia
science	String	Interès que té l'activitat en ciència
Music	String	Interès que té l'activitat en musica
Sport	String	Interès que té l'activitat en esport
Cinema	String	Interès que té l'activitat en cinema
Theater	String	Interès que té l'activitat en teatre
commentaries	String	Informació addicional sobre la projecció

Theater		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Id	String	Identificador
Name	String	Nom de la representació
Address	Address	Lloc on es realitzarà la representació
Schedule	String	Hora d'inici
Price	Prices	Preu
Barriers	Boolean	Indica si existeixen barreres arquitectòniques
Date	Date	El dia de representació
Genre	String	Gènere
Director	String	Director del film
Actors	Set of String	Actors
Language	String	Idioma
Age	String	Edat indicada per realitzar l'activitat
Durada	Integer	Durada aproximada de l'obra
Art	String	Interès que té l'activitat en art
History	String	Interès que té l'activitat en historia
Science	String	Interès que té l'activitat en ciència
Music	String	Interès que té l'activitat en musica
Sport	String	Interès que té l'activitat en esport
Cinema	String	Interès que té l'activitat en cinema
Theater	String	Interès que té l'activitat en teatre
Commentaries	String	Informació addicional sobre l'espectacle

Itinerary		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Id	String	Identificador
Name	String	Nom del itinerari
Coordx	Integer	Coordenada X de la posició inici-fi itinerari
Coordy	Integer	Coordenada Y de la posició inici-fi itinerari
Schedule	Schedules	Horaris dels itineraris
Price	Prices	Preu
Barriers	Boolean	Indica si existeixen barreres arquitectòniques
Guide	Boolean	Indica si la visita és guiada o existeix la possibilitat de tenir un guia.
Languages	Set of String	Idiomes disponibles
Type	String	Tipus d'itinerari que es realitza
Time	Integer	Temps estimat que durarà l'itinerari.
Sites	Set of String	Llista de llocs que es visitaran
Age	String	Edat indicada per realitzar l'activitat
Durada	Integer	Durada aproximada del itinerari
Art	String	Interès que té l'activitat en art
History	String	Interès que té l'activitat en historia
Science	String	Interès que té l'activitat en ciència
Music	String	Interès que té l'activitat en musica
Sport	String	Interès que té l'activitat en esport
Cinema	String	Interès que té l'activitat en cinema
Theater	String	Interès que té l'activitat en teatre
Commentaries	String	Informació addicional sobre l'itinerari

L'Objecte Prices

Aquest objecte encapsula el preu de les activitats i els descomptes aplicables.

Prices		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Price	Float	Preu
freeEntrance	Set of String	Grups con entrada gratuïta
discounts	Set of String	Grups con descompte

L'Objecte Direcció

Encapsula la direcció de les activitats i la seva situació a la ciutat.

Postal Address		
Paràmetre	Tipus	Descripció
country	String	País
zip code	String	Codi postal
City	String	Ciutat
Street	String	Carrer
street_number	String	Número
CoordX	Integer	Coordenada X de la direcció
CoordY	Integer	Coordenada Y de la direcció

L'Objecte Data

Date		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Day	Integer	Dia
Month	Integer	Mes
Year	Integer	Any

L'Objecte Horari

Schedules		
Paràmetre	Tipus	Descripció
workable	set of String (hh:mm – hh:mm)	Horari dels dies laborables
holidays	set of String (hh:mm – hh:mm)	Horari dels festius
Closed	Set of String	Dies que esta tancat

L'objecte Consults

Són les dades necessàries per realitzar una consulta al Broker. També són les dades que manté aquest agent.

Consults		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Type	Set of String	Tipus d'activitat (museu, monument, etc.)
subtype	Set of String	Subtipus d'activitat (religiós, civil,..., futbol, tenis)
Discap	Boolean	Si és cert, NO llistarà les activitats que tinguin barreres arquitectòniques.
languages	Set of String	Idiomes que parla o entén l'usuari
priceMax	Integer	Preu màxim que l'usuari vol pagar
dateB	Date	Data d'inici per fer la cerca
dateE	Date	Data final per fer la cerca
typePrice	String	Llista, només, les activitats lliures o amb descomptes
Age	String	Llista les activitats amb adequades a l'edat
Guided	Boolean	Si és cert, llista només les activitats guiades

L'objecte Valuation

Proporciona la valoració d'una activitat feta per l'usuari.

Valuation		
Paràmetre	Tipus	Descripció
activities	Set of Valuation	Valoracions de les activitats

L'objecte Valuations

Proporciona la valoració d'una activitat feta per l'usuari.

Valuations		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Id	Integer	Identificador activitat
Value	Integer	Valoració de l'activitat

L'objecte AcceptedActivity

Es compon de les dades necessàries per a que l'usuari indiqui quines activitats decideix que realitzarà i quan. El planificador retorna les activitats planificades.

AcceptedActivity		
Paràmetre	Tipus	Descripció
idActivity	String	Identificador de l'activitat
Name	String	Nom de l'activitat
Date	Date	Data en que es realitzarà l'activitat
Hora Inici	String (hh:mm)	Hora Inici Activitat

Hora Fi	String (hh:mm)	Hora Final Activitat
CoordX	Integer	Coordenada eix X Situació Activitat
CoordY	Integer	Coordenada eix Y Situació Activitat

3.4.2.2 Accions

Amb els objectes definits anteriorment no en tenim prou per realitzar la comunicació entre els agents, necessitem unes accions per poder sol·licitar les funcions pròpies de cada agent. Anem a veure les accions necessàries.

L'acció NewUser

Sol·licitada per l'agent Personal, envia les dades personals i de preferències, mitjançant l'objecte Usuari, i demana a l'agent Recomanador que guardi les dades en la seva base de dades.

NewUser		
Paràmetre	Tipus	Descripció
User	User	Dades de l'usuari

La informació que s'intercanviarà serà la següent:

- **Request:**
 - ☐ User: Totes les dades demanades en el formulari d'usuari.
- **Inform:**
 - ☐ Done

L'acció Recommendation

Sol·licitada per l'agent Personal, demana al agent Recomanador que li recomani activitats segons el seu perfil. L'agent Recomanador retorna una llista d'activitats recomanades.

La informació que s'intercanviarà serà la següent:

- **Request:**
 - ☐ Null.
- **Inform:**
 - ☐ Activities: Activitats recomanades.

L'acció AcceptActivities

La realitza l'agent Personal, s'envia a l'agent Recomanador. L'agent personal indica quines activitats decideix realitzar d'entre les obtingudes anteriorment en una consulta o recomanació. El Recomanador desa aquestes dades a la base de dades.

AcceptActivities		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Activities	Set of AcceptedActivity	Llista d'activitats que l'usuari decideix realitzar

La informació que s'intercanviarà serà la següent:

- **Request:**
 - activities: Activitats i dia que l'usuari decideix realitzar.
- **Inform:**
 - Done.

L'acció RequestValuation

Sol·licitada per l'agent Recomanador, avisa a l'agent Personal que precisa d'una valoració de les activitats que ha realitzat l'usuari. L'agent Personal retorna les dades de les valoracions fetes per l'usuari de les activitats que ha realitzat.

RequestValuation		
Paràmetre	Tipus	Descripció
idActivity	Set of String	Identificadors de les activitats

La informació que s'intercanviarà serà la següent:

- **Request:**
 - IdActivity: Identificadors de les activitats que s'han de valorar.
- **Inform:**
 - Valuations: Valoracions de l'usuari de les activitats realitzades

L'acció Consult

Sol·licitada per l'agent Personal, demana a l'agent Broker que llisti les activitats segons els paràmetres de la consulta. L'agent Broker retorna una llista d'activitats trobades.

Consult		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Consultation	Consults	Consulta d'activitats

La informació que s'intercanviarà serà la següent:

- **Request:**
 - Consultation: Dades de la consulta que l'usuari desitja fer.
- **Inform:**
 - Activities: Activitats trobades a partir de les dades rebudes.

L'acció NewActivity

Sol·licitada per un agent d'activitat (Monument, Itinerari, etc.), envia les dades de l'activitat, i demana a l'agent Recomanador que desi les dades en la seva base de dades.

NewActivity		
Paràmetre	Tipus	Descripció
activity	Activities	Nova activitat introduïda en el sistema

La informació que s'intercanviarà serà la següent:

- **Request:**
 - Activity: Activitat introduïda per un dels agents d'activitat.
- **Inform:**
 - Null.

L'acció ObtainActivities

Sol·licitada per l'agent Broker o l'agent Recomanador, envia l'identificador de l'activitat, i demana als agents d'activitat(Monument, Itinerari, etc.) que enviïn la informació de l'activitat especificada

ObtainActivities		
Paràmetre	Tipus	Descripció
idActivity	String	Identificador de l'activitat

La informació que s'intercanviarà serà la següent:

- **Request:**
 - idActivity: Identificador de l'activitat.
- **Inform:**
 - Activity: Activitat demanada per l'agent Broker o Recomanador

L'acció MadeSearches

La realitza l'agent Broker, que envia els identificadors de les activitats cercades per l'usuari per a que l'agent Recomanador pugui obtenir més informació de los gustos i preferències de l'usuari..

MadeSearches		
Paràmetre	Tipus	Descripció
idActivity	Set of String	Identificadors de les activitats
idUser	String	Identificador de l'usuari

La informació que s'intercanviarà serà la següent:

- **Request:**
 - IdActivity: Identificadors de les activitats.
 - IdUser: Identificador de l'usuari.
- **Inform:**
 - Done

L'acció MadeTrip (Aquesta acció ha estat incorporada en aquesta versió.)

Sol·licitada pel agent personal al Agent planificador, que envia les activitats pre-seleccionades i les dades personals perquè li planifiqui les activitats donades.

MadeTrip		
Paràmetre	Tipus	Descripció
Low	Activities	Activitats de major prioritats
medium	Activities	Activitats de mitjana prioritat
High	Activities	Activitats de menor prioritat
Usuari	User	Dades del'usuari
morning	String(hh:mm-hh:mm)	Franja Activitat mati
afternoon	String(hh:mm-hh:mm)	Franja Activitat tarda
minimumAge	String(hh:mm-hh:mm)	Edat del viatge més vell.
maximumEdat	String(hh:mm-hh:mm)	Edat del viatger més jove

La informació que s'intercanviarà serà la següent:

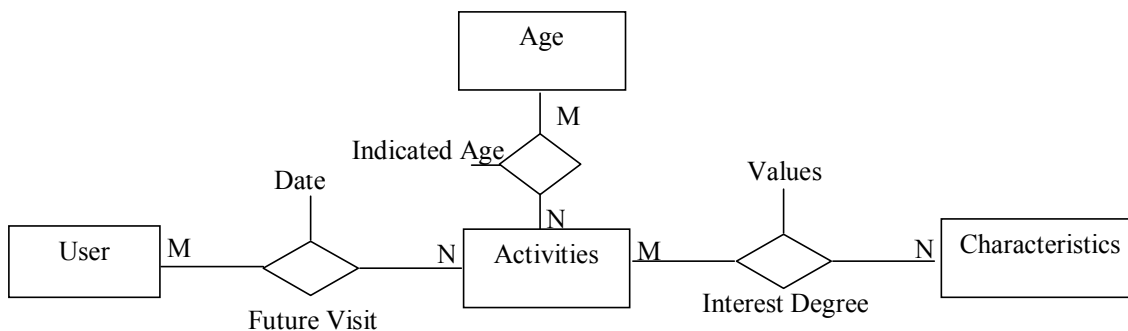
- **Request:**
 - MadeTrip : Activitats pre-seleccionades i dades usuari.
- **Inform:**
 - AcceptedActivities: Llista de les activitats planificades i el seu horari.

3.5 Base de dades

Al sistema tenim dos tipus d'agents que mantenen informació persistent en una base de dades. Per una banda tenim l'agent Recomanador i per una altra banda tenim els agents activitats. Com que l'agent Planificador també interactua amb el Recomanador, s'han fet algunes modificacions en les definicions de les taules de la base de dades. Els canvis s'indiquen en color vermell.

3.5.1 Base de dades de l'agent Recomanador

Aquesta base de dades emmagatzema els perfils d'usuaris, que representen l'informació personal del usuari, i els seus interessos, i per altra banda manté informació de les característiques de les activitats. En la següent figura podem veure el model entitat-relació de la base de dades.



Base de dades de l'agent recomanador

Per veure la descomposició dels atributs de cada taula veure la secció 6.1.1 del projecte de Montserrat Batet [Batet,2005].

3.5.2 Base de dades dels agents activitats

Els agents d'*activitats* (museu, monument, exposició, itinerari, conferència, concert, esports, cinema i teatre) disposen de les seves pròpies bases de dades locals, on guarden l'informació de les seves activitats. A conseqüència de l'introducció de la posició d'on es realitzen les activitats i l'introducció de la durada prevista de l'activitat. Per tal de poder realitzar la planificació les bases de dades queden de la següent forma, en vermell els canvis de la base de dades.

Per tal de no ser repetitius substituïren una sèrie d'atributs pels següents identificadors.

Postal_address -> Pais, ciutat, codi_postal, carrer, numero, **coordenada X**, **coordenada Y**.

Date -> dia, mes ,any.

Schedules -> horari feiners , horaris festius , dies tancats (dia de la setmana).

Interès -> art, history , science , music ,sport , cinema , theater.

Museum

Museum(id_activity,name,postal_address,price,type,schedule,barriers,guide, languages, **durada**,commentaries).

Monument

Monument(Id_Activity, name, postal address, schedules, price, free, discounts, barriers, type, interès , age, **durada** , comments);

Exhibition

Exhibition (Id_Activity, name, postal address, schedules, price, free, discounts, barriers, data ini, date end, authors, type, interès, age, **durada** , comments);

Itinerary

Itinerary(Id_Activity, name, schedules, price, free, discounts, barriers, guide, languages, type, time, sites, art, history, science, music, sports, cinema, theater, age, comments , **coordenada X** , **coordenada Y**);

Conference:

Conference(Id_Activity, name, postal address, schedule, price, free, discounts, barriers, date, lecturers, language, type, interès, age, **durada** , comments);

Concert

Concert(Id_Activity, name, postal address, schedule, price, free, discounts, barriers, date, interprets, style, interès, age, **durada** , comments);

Sport

Sport(Id_Activity, name, postal address, schedule, price, free, discounts, barriers, date, type, interès, age, **durada** , commentars);

Film

Film(Id_Activity, title, postal address, schedule, price, free, discounts, barriers, date, genre, director, actors, language, interès, age, **durada**, commentars);

Theater

Theater(Id_Activity, title, postal address, schedule, price, free, discounts, barriers, date, genre, director, actors, language, interès, age, **durada**, commentars);

3.6 Modificacions a la interfície

El canvi més perceptible per l'usuari sobre la anterior versió és la remodelació de la finestra de mostra dels resultats de les cerques i recomanacions que realitza l'usuari. Ja que s'han incorporat nous botons i funcionalitats. Però tal remarcar que el canvi més important ha estat en què l'usuari pot navegar endavant i endarrera pels resultats obtinguts ja que en la anterior versió solament es podia navegar endavant si l'usuari volia veure una activitat ja visitada havia de tornar a realitzar la cerca.

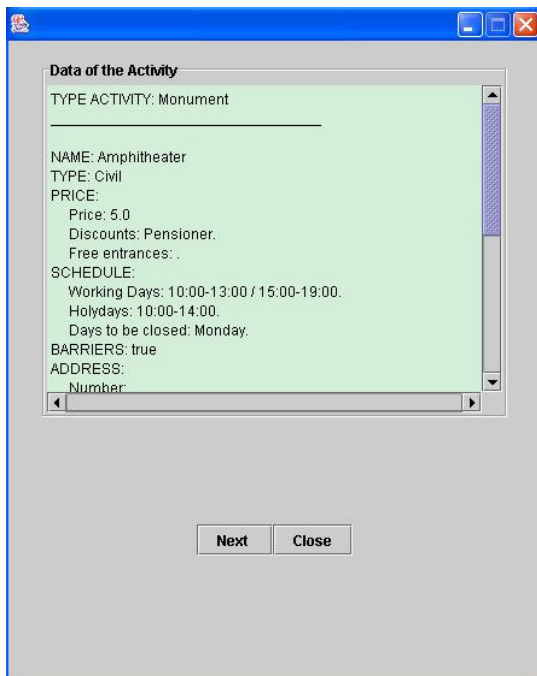


Figura Versió anterior

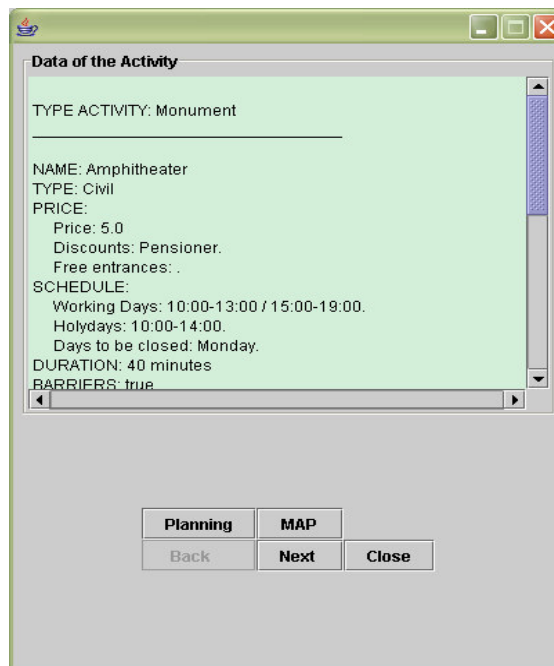


Figura Nova versió

La versió anterior anava recorrent els resultats per cada tipus d'activitats com una llista seqüencial d'activitats; en aquesta versió s'ha intentat superar aquesta limitació .Per aconseguir-ho, s'ha utilitzat un mètode introspectiu donat pel propi llenguatge Java, *java.lang.getClass()* [Java, 2005] que ens retorna el tipus base d'un objecte per obtenir l'activitat corresponent, cada activitat esta implementada en una classe, i un vector per navegar pels resultats amb l'ajuda d'un índex. En aquesta nova versió es carregen totes les activitats en un vector i es recorre el vector amb un índex que s'incrementa o es decrementa si clickem sobre *next* o *back*, respectivament. Per mostrar la informació s'agafa l'objecte del vector indexat per l'índex i mitjançant el mètode getClass de Java obtenim la classe que pertany l'objecte i és crida al mètode corresponent mitjançant una conversió explícita del objecte.

En la comparació de les finestres de les dos versions, veure pàgina anterior, es pot veure que s'han introduït també dos botons nous més. El primer botó , Map , ens apareixerà una nova finestra amb el mapa de la ciutat amb la posició de l'activitat encerclada en un doble cercle vermell. El segon botó , Planning, ens apareixerà un finestra amb una llista desplegable amb els diferents nivells de prioritats.

4. El sistema planificador d'activitats

El sistema de planificació neix amb la idea de facilitar al usuari la feina de realitzar l'agenda del seu viatge. Tal com s'ha dit, el sistema dóna prioritat a activitats que siguin al gust del usuari per tal que gaudeixi del viatge a la ciutat.

Per implementar-ho s'ha construït un nou agent anomenat agent Planificador que és l'encarregat de la planificació de les activitats que un usuari voldria realitzar durant el període de temps que està en una ciutat, com Tarragona.

4.1 Classificació de les activitats

S'han establert uns mecanismes per classificar les activitats que s'han de planificar per tal de millorar el rendiment del planificador. Aquestes classificacions tenen lloc en diferents agents, la separació per prioritat la fa l'agent personal quan l'usuari decideix preseleccionar l'activitat, i la separació segons l'horari la fa l'agent planificador quan es genera la llista d'activitats aptes per planificar.

4.1.1 Prioritats de les activitats.

L'usuari defineix un grau de preferència per una activitat que ens indica el grau de prioritat a l'hora de planificar-la. Això ens permetrà resoldre conflictes entre activitats de diferents prioritats. Per satisfer aquest requisit s'ha establert tres grups per classificar les activitats que van de major grau d'interès de l'usuari a menys interès. Els Tipus de prioritat són:

- Alta prioritat
- Mitja prioritat
- Baixa prioritat

4.1.2 Horari de les activitats

S'han separat les activitats segons si és realitzen en un moment determinat, a partir d'ara les anomenarem **activitats fixes**, aquestes activitats són: Concerts, Conferències, Esports, Pel·lícules i Obres de teatre ; o si es poden realitzar en un espai de temps amb un horari de d'obertura i tancament, a partir d'ara les anomenarem **activitats no-fixes**, aquestes activitats són: Monuments, Itineraris, Exposicions i museus. Aquesta distinció és important a l'hora de realitzar la planificació ja que les activitats **fixes** sols es poden realitzar una vegada i les **no-fixes** es poden realitzar en varis moments del viatge per aquesta raó donarem més prioritat a les activitats fixes front a les no-fixes amb el mateix nivell de prioritat..

4.2 Informació Bàsica de les activitats

La informació bàsica que es necessita de cada activitat, tant de les fixes com les no-fixes, és: la posició de l'activitat i la durada de l'activitat. Aquestes dues propietats han estat incorporades en aquesta versió ja que sense aquesta informació no es possible realitzar una planificació eficient i exacta (vegeu canvis en l'ontologia i la BD indicats al capítol 3).

De les activitats fixes necessitem a més el dia de l'activitat i la seva hora d'inici, i de les activitats no-fixes necessitem el seu horari d'obertura dels dies feiners i festius, i els dies que té tancat.

4.3 Estructura de dades

L'estructura de dades del sistema planificador esta repartit en vàries estructures de dades que es detallaran a continuació.

4.3.1 Estructura de dades de l'agent personal.

Aquesta estructura continguda al agent personal realitza les següents funcions:

- 1) Guardar les activitats que posteriorment l'usuari voldrà planificar
- 2) Guardar l'agenda de viatge .

L'estructura de dades continguda a l'agent personal esta composta per:

- L'agent personal per tal d'emmagatzemar les activitats preseleccionades utilitza tres taules de dispersió , una taula per cada grup de prioritat de l'activitat, indexada per identificador de l'activitat i el valor és l'activitat.
- Per emmagatzemar l'agenda diària, té una taula de dispersió indexada per dia i que el valor és una llista de les activitats del dia.
- Té un objecte de la classe User per emmagatzemar la informació de l'usuari.
- Dos String's per mantenir l'horari de mati i tarda en què es poden planificar activitats no-fixes.

4.3.2 Estructura de dades de la classe Node

Les activitats estaran codificades segons siguin activitats fixes o activitats no-fixes. Aleshores per realitzar la planificació ens interessa una codificació comuna per fer un algorisme que serveixi per tots el tipus d'activitats o amb canvis mínims entre diferents tipus. Per aconseguir-ho s'ha creat una classe Node, que ens dona tota la informació necessària d'una activitat per tal de planificar-la, havent-hi dues formes d'utilitzar-la depenent si la activitat és una activitat amb horari fix o una activitat que es pot realitzar en un interval, activitat no-fixa. La informació de la classe Node és la següent:

Activitats fixes

Activitats no-fixes

Identificador
Nom
Hora Inici
Duració
Prioritat
Posició

Tipus fix

Hora final
Tipus no-fix

Les activitats que es poden realitzar en un interval de temps es tracten de forma especial. Aquestes activitats generaran tants objectes de la classe Node com vegades es puguin realitzar durant la duració del viatge. Exemple: Si un monument obre de 10:00 a 13:00 hores i de 16:30 a 19:00 hores i suposem que no tanca. I el viatge dura 2 dies com a resultat tindrem quatre nodes.

1 node ->1 dia de 10:00. a 13:00h.
2 node ->1 dia de 16:30 a 19:00h
3 node ->2 dia de 10:00 a 13:00h.
4 node ->2 dia de 16:30 a 19:00h

4.3.3 Estructura de dades de l'agent planificador

Aquesta estructura es necessita per fer la distinció entre activitats fixes i no-fixes i controlar les activitats que s'han de planificar en cada moment, veure secció 4.4.3 .

- Llista per mantenir les activitats fixes.
- Taula de dispersió indexada per dia per mantenir les activitats no-fixes amb valor una llista d'activitats possibles pel dia, objectes de la classe node.
- Taula de dispersió indexada per identificador de l'activitat no-fixa i valor estat de l'activitat , que potser tipus de l'activitat o “planificat” si l'activitat ja esta planificada.

A continuació comentarem l' estructura de dades que realment s'utilitza per fer l'algorisme de planificació i que esta encapsulada dins la **classe Planificador**, que ens proporciona els mètodes per tal de realitzar la planificació . L'estructura de dades és la següent:

- Arbre ordenat per l'hora inici de les activitats que conté l'agenda
- Taula de dispersió indexada per dia amb valor un arbre que conté les activitats programades ordenat per l'hora d'inici de les activitats del dia que indexada la taula

Un element important és que les llistes que emmagatzemen les activitats per la seva planificació estan ordenades pel temps d'inici d'una activitat igualment els arbres que contenen les activitats ja planificades. Això dona lloc a optimitzacions que poden estalviar temps quan s'incrementa el número d'activitats. El més important és que les estructures de dades les proporciona el propi llenguatge Java donant així fiabilitat a la implementació.

4.4 Decisions de Disseny

La primera decisió de disseny consisteix en depurar els errors de l'usuari en la fase de selecció d'activitats. Per aquesta raó es passen dos filtres abans de realitzar la planificació. El primer filtre consisteix senzillament en comprovar la data de l'activitat si està dins el rang de dates del viatge. El segon filtre es descarta les activitats amb barreres si un usuari té alguna limitació física. Com es veure són comprovacions per si l'usuari s'ha equivocat al afegir alguna activitat.

La segona decisió de disseny esta relacionada amb el càlcul dels temps dels desplaçament entre els llocs de les activitats es té en compte l'edat dels acompanyants o del viatger si va sol. L'edat del grup es fixa de la següent manera: l'edat del/s viatger/s es canvia pel factor edat que li correspon a cadascun, i s'agafa el factor més gran.

El factor d'edat es determina a partir de l'edat d'una persona, ja que condiciona la velocitat que pot caminar i això afecta directament el temps que es tarda al desplaçament entre activitats. Per compensar el temps s'aplica un factor al temps estimat segons l'edat que es calcula de la següent forma:

```
factor=1.0;
si (edat<3) factor=1; //temps*1 //Suposició nens amb cotxet
si(edat>=3 i edat<7) factor=3; //Nens caminant
si(edat>=7 i edat<12) factor=2; // Nens mirant aparadors
si(edat>=50 i edat<60) factor=1.5;
si(edat>=65 i edat<=75) factor=2.0;
si(edat>=75) factor=3.0;
```

Una altra de les decisions de disseny ha estat que quan s'acabi una activitat s'afegeix deu minuts a l'hora de finalització d'una activitat per tal que l'usuari pugui descansar i deixar un petit marge d'error.

A continuació es detallen altres decisions que s'han pres; per generar objectes de tipus nodes d'una activitat no-fixa que es pugui afegir a l'agenda resultant es realitza de la forma que s'explica en el punt 4.4.1. Per saber si una activitat es pot realitzar s'han de controlar quatre casos que s'explicaran en el punt 4.4.2. Com planificar els diferents tipus d'activitats es veurà en punt 4.4.3.

4.4.1 Obtenció del interval de realització d'una activitat no-fixa

Les activitats no-fixes no tenen un horari fix en què s'ha de realitzar l'activitat sols tenim les hores d'obertura i tancament i la durada aproximada de l'activitat. Aleshores per obtenir l'interval en què es pot realitzar l'activitat es procedeix de la següent forma:

Algorisme obtencio interval (Act: Activitat a planificar,Interval: Franges Usuari)

```
Llista <- Obtenir llista activitats planificables des de Act.horaInici
Activitat2 :Activitat -- Conté l'hora que es realitza activitat no-fixa
Act_Dist : Activitat més propera <-null
Dist : Enter <-99999 -- Distància més petita entre activitats.
```

Mentre (no buida llista) fer

```
Act_pla <- seguentActivitat(llista)
Activitat2.HoraInici=Act_pla.HoraFi+distancia(Act,Act_pla);
Activitat2.HoraFi=Activitat2.HoraInici+Act.durada;
```

```
Si planificable(Activitat2) i IntervalUsuari(Activitat2)
aleshores -- veure punt 4.4.2
```

```
Distancia<-distancia(Act,activitat2);
```

```
Si distancia<dist aleshores
```

```
Act_dist=act2;
```

```
Dist=distancia;
```

```
f-si
```

```
f-si
```

```
f-mentre
```

```
si Act_dist != null aleshores retorna Activitat2;
```

```
-- Inici Franja matí
```

```
Activitat2.HoraInici=FranjaMati.Inici;
```

```
Activitat2.HoraFi=Activitat2.HoraInici+Act.durada;
```

```
Si planificable(Activitat2) i IntervalUsuari(Activitat2) aleshores
```

```
Retorna Activitat2;
```

```
f-si -- Fi Franja matí
```

```
Idem Franja Tarda. -- Mateix que la franja Matí
```

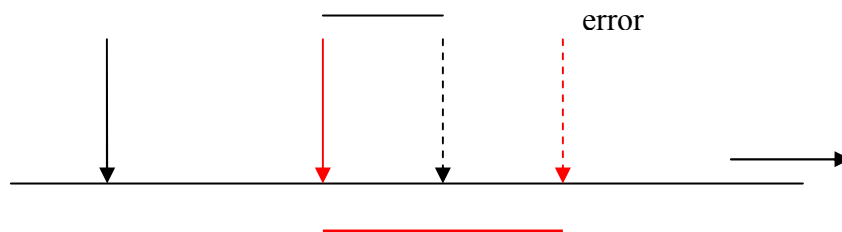
```
retorna nul;
```

f-algorisme

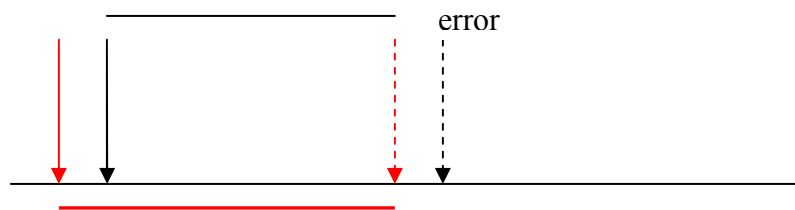
4.4.2 Comprovació de casos no panificables

Es poden donar quatre casos que les activitats no siguin panificables, ho il·lustrarem a través de diagrames. En negre les activitats planificades, en vermell l'activitat que volem afegir. En fletxa continua inici activitat i en fletxa discontinua final activitat.

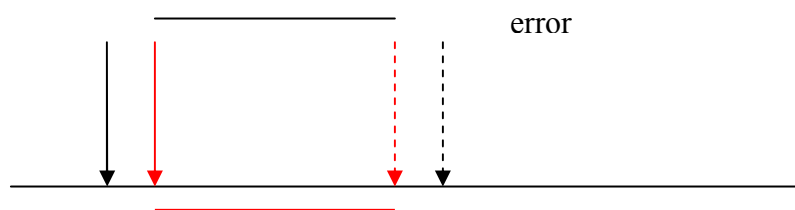
Cas 1) Activitat comença abans d'acabar-se l'anterior



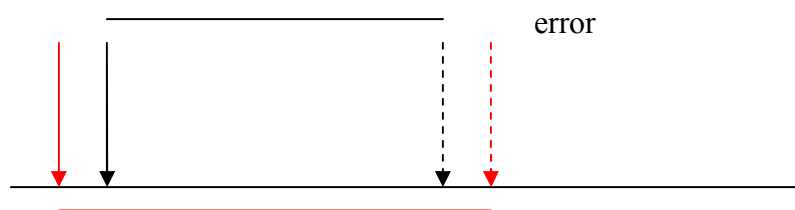
Cas 2) Activitat comença abans però acaba dins una activitat planificada



Cas 3) L'activitat es solapa completament amb una activitat planificada



Cas 4) Idem Cas 3) però el horaris inici i fi correctes



El pseudocodi per comprovar si una activitat es pot realitzar, és el següent:

Arbre : conté les activitats planificades

Act: Activitat que es vol planificar.

Iterator <-llista_activitats_ordenades_per_horaInici_començant_per
Ultima activitat planificada abans que **act**

Posicio=0;

Mentre no final (iterator) fer

Si no(act satisfà el punt 4.4.2) aleshores

Retorna fals;

Si iterator(posicio).hora_inici> hora_final_act aleshores

Retorna true;

posicio++;

f-mentre

4.4.3 Forma planificació de les activitats

Per la planificació de les activitats es té en compte la classificació d'activitats segons la seva prioritat. La forma de planificar seria :

inici

per prioritat de alta fins baixa fer (alta,mitja,baixa)

Afegir les activitats del nivell prioritat a les llistes d'activitats pendents corresponents

Planificar Activitats_fixes

Si prioritat < alta aleshores

Planificar Activitats_no_fixes

f-si

Treure les activitats de les llistes de pendents

f-per

L'element més important és la planificació de les activitats no-fixes que es planifiquen un cop planificat dos nivells en les activitats fixes. Aquesta decisió s'ha pres perquè sinó les activitats no-fixes feien perdre activitats fixes que no es podien realitzar-se perquè el seu horari havia estat ocupat per una activitat que es podria realitzar en un altre moment.

Les activitats no-fixes es planifiquen per dies per complir l'objectiu del projecte de l'equilibri d'activitats. Això s'ha aconsegueix gràcies a que tenim les activitats no-fixes separades per dies; en una taula de dispersió. Aleshores es planifiquen de la següent forma:

```
accio Planificar_Activitats_no_fixes fer  
  
elem_planificats:enter<-1  
  
mentre (elem_planificats/=0) fer  
  cont:boolea<-cert --indica si s'ha planificat activitats  
  llista <-ordenar les llistes diàries planificades per nombre d'activitats  
    -- Obté les llistes per ordre de menys a més activitats  
  elem_planificats=0;  
  elem_llista <- primer (llista) -- primer element  
  mentre (llista/=buit && cont=cert) fer  
    llista_activitats<-llista_activitats_pendants(elem_llista.dia)  
    --retorna les activitats pendents del dia  
  
    elem_planificats<-planificar_activitats(llista_activitats)  
    -- planificació de les activitats  
  
    si elem_planificats>0 aleshores --aconseguir equilibri  
      cont <-fals  
    f-sí  
  f-mentre  
  
f-mentre  
f-accio
```

4.5 Algorisme de planificació

La planificació canvia segons si són activitats fixes o activitats no-fixes.

Per les activitats fixes es busca la primera activitat fixa que es pot planificar, activitat de referència. Un cop trobada es guarden totes les activitats que compleixin dos condicions: **1)** estiguin en una franja de distància de **5** unitats ; aquesta unitat ve donada pel nombre de quadrants de diferència entre activitats, i **2)** que comencin abans de 2 hores després que acabi la activitat de referència. Un cop afegida l'activitat de referència s'intenten planificar les activitats guardades. D'aquesta manera s'intenta un desplaçament mínim entre un lloc i un altre.

Per les activitats no-fixes, a més a més de lo anterior cal tenir en compte l'obtenció del interval en què es pot realitzar l'activitat no-fixa, tal com s'ha explicat a l'apartat 4.4.1.

El pseudocodi de l'algorisme de planificació dissenyat és el següent:

Llista_pendants : Llista activitats pendents de planificar.
Camí: Arbre amb les activitats planificades

Cont : booleà Indica si s'ha planificat alguna activitat
Max_temps : temps
nodes_distancia: Arbre activitats un certa distancia. (<5).
Act: Activitat a planificar;
Pivot: activitat que es pot planificar.

Mentre llista_pendents/=0 i cont==cert fer

Pos=0;

cont=false;

passat=true;

mentre llista_pendents/=0 i passat fer

Act<- llista_pendents(pos);

pos++;

si (**panificable**(act)) // veure punt 4.4.2 la funció panificable
// blau veure el següent punts

si (pivot==nul) aleshores

pivot<-act;

max_temps<-act.horaFi+2 hores

cont=true;

sinó

si act.horaInici<max_temps i distancia(act,pivot)<5 aleshores

nodes_distancia.afegir(act);

f-si

f-si

si (max_temps/=null i act.hora_inicimax_temps) // Optimització

passat=false;

f-si

f-si

f-mentre

si cont == true aleshores

pivot.horaFi+=10;

Cami.afegir(pivot);

treure pivot de pendents

mentre node_dist/=0 fer

si (panificable(node_dist.element))

node_dist.horaFi+=10; --10 minuts. De descans

Cami.afegir(node_dist.element);

treure node_dist.element de pendents

f-si

f-mentre

f-si

f-mentre;

4.6 Modificacions al algorisme planificació per activitats no-fixes

Algorisme és el mateix que l'exposat en el punt anterior amb certes modificacions ja que la informació que s'extreu de la llista de pendents és diferent. Els canvis són que s'ha de controlar mitjançant una taula hash si l'activitat està planificada, ja que tenim replicacions d'una mateixa activitat per dia i hora mati i tarda. Principalment els canvis estan situats al requadre del punt anterior, 4.5. Amb els canvis quedaria de la següent forma :

- Taula ; taula dispersió amb l'estat de planificació de les activitats, veure punt d'estructures de dades.
- Act : Activitat a planificar
- Act2 :var Auxiliar de tipus Activitat

Act2<-Act

Id <Act.identificador

si (taula.valor(id) == planificat)
borrar (act) de pendents.

Si (taula.valor(id) == itinerary)

Codi marcat en blau de l'algorisme anterior

Sino Act <-generar_node // veure 4.4.4

Si **planificable**(Act) aleshores

Codi marcat en blau de l'algorisme anterior

f-si

f-si

Al esborrar de la llista d'activitats pendents s'ha d'actualitzar l'estat de la activitat a la taula de dispersió posant el valor de planificat.

5. Introducció de Mapa

La introducció del mapa de la ciutat és un gran avanç perquè permet que l'usuari pugui veure la ciutat i es pugui guiar per ella. Però la introducció del mapa és degut principalment al fet que la planificació necessita la posició de les activitats. Aleshores el mapa permet l'introducció de les coordenades més fàcilment als usuaris dels agents activitats.

5.1 Divisió del Mapa

Per la planificació, el mapa es divideix en quadrants per poder establir zones de les activitats. Cosa que ens facilita les coses si variem la imatge que conforma el mapa aleshores sols ens caldria canviar el factor del mapa, o sigui, mantenir els mateixos quadrants en un nou mapa de dimensions canviades.



Fig. Mapa dividit en quadrants

5.2 Posició de les activitats

Durant una cerca, una recomanació o una planificació quan obtenim les dades d'una activitat l'usuari pot veure la localització de l'activitat dins la ciutat.

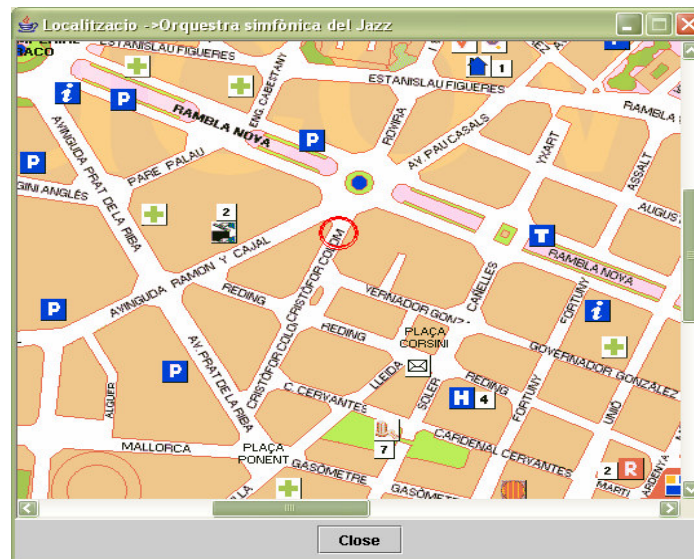


Fig. Finestra selecció coordenades d'una activitat

Un cop hem obtingut la planificació també podem veure gràficament la planificació de les activitats previstes per un dia, De cadascuna de les activitats tenim la seva ubicació , el seu nom i la seva hora d'inici.

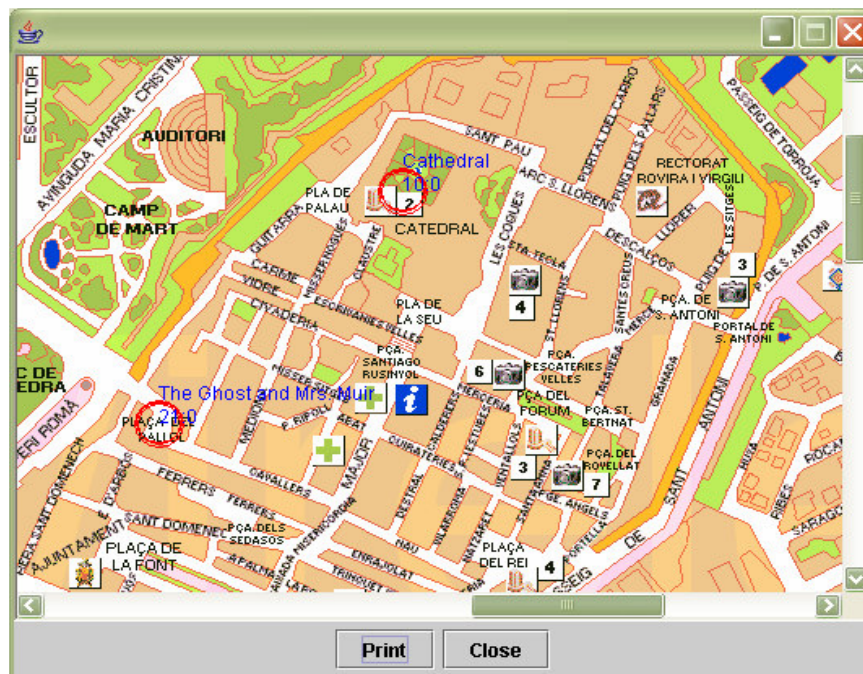
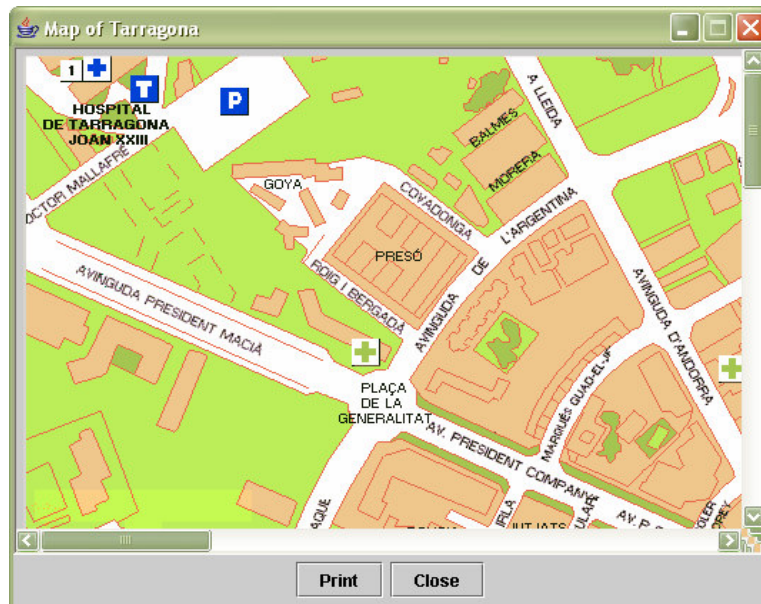


Fig. Finestra amb mapa planificació diària

5.3 Imprimir finestra del mapa

Per tal que l'usuari pugui moure's amb més facilitat per la ciutat és possible imprimir el conjunt de mapa de la ciutat que s'està visualitzant per la finestra. Això permetrà a l'usuari poder localitzar millor una activitat a la ciutat. Per exemple, si l'usuari es perd per poder preguntar amb alguna persona com s'hi va.

Aquesta funcionalitat del agent personal està disponible en la visualització del mapa de la ciutat, en els resultats de les cerques i recomanacions i en la visualització gràfica del pla de dia.



6. Manual d'ús

6.1 Engegada del sistema

Per engegar el sistema iniciant tots els agents cal que executem la classe jade.Boot amb els següents paràmetres:

```
java -classpath jade.jar;jadeTools.jar;iiop.jar;Base64.jar;./bin;. jade.Boot -gui -platform  
RecommenderAgent:agents.RecommenderAgent BrokerAgent:agents.BrokerAgent  
PlanningAgent:agents.PlanningAgent MonumentAgent:agents.MonumentAgent  
MuseumsCoordinatorAgent:agents.MuseumsCoordinatorAgent  
MuseumAgentA:agents.MuseumAgent MuseumAgentB:agents.MuseumAgent  
ItineraryAgent:agents.ItineraryAgent ExhibitionAgent:agents.ExhibitionAgent  
ConferenceAgent:agents.ConferenceAgent ConcertAgent:agents.ConcertAgent  
FilmAgent:agents.FilmAgent TheaterAgent:agents.TheaterAgent  
SportAgent:agents.SportAgent PersonalAgent:agents.PersonalAgent
```

Els agents Recomanador, Monument, Museus, Itinerari, Exposició, Conferència, Concert, Cinema, Teatre i Esport llegiran uns fitxers per inserir dades en les bases de dades locals dels agents d'activitat i la base de dades de l'agent Recomanador. Això només s'ha fet per evitar que l'execució del sistema sigui costosa pel que fa a l'entrada de dades. El nom del fitxers serà el mateix que el nom local de l'agent amb l'extensió .log.

Els tres primers agents que s'inicialitzen són l'agent Recomanador ,l 'agent planificador i l'agent Broker, la resta d'agents s'inicien més tard perquè necessiten dels tres agents anteriors per a funcionar correctament.

Quan els agents arrenquen mostren les seves respectives interfícies gràfiques. Menys l'agent Broker , l'agent planificador i l'agent coordinador de Museus que no en tenen.

6.2 L'agent Personal

La interfície del agent Personal és la que veuen els usuaris o turistes del sistema i és la que necessiten per introduir o modificar les dades personals, demanar recomanacions o demanar cerques d'activitats.

Quan un usuari arriba al sistema se li mostra la següent finestra. En aquesta finestra l'usuari ha d'introduir les seves dades personals, el dia en que arribarà a la ciutat i el dia en

que se'n anirà, així com el grau d'interès que té en diferents aspectes. Més tard es podran modificar aquestes dades mitjançant la mateixa finestra.

The screenshot shows a window titled 'PersonalAgent' with a light blue border. It contains two main sections: 'Personal data' on the left and 'Characteristics' on the right. The 'Personal data' section includes fields for 'Day of Birth' (Day: 1, Month: January, Year: empty), 'Country: Spain', 'Studies: Basics', 'Languages: empty', 'Companions: Alone', and a checkbox for 'Discapacities'. The 'Duration of the trip' section includes fields for 'Day Ini: 1', 'Month Ini: January', 'Year Ini: 2005', 'Day End: 1', 'Month End: January', and 'Year End: 2005'. The 'Characteristics' section lists seven interests, each with a 'Nothing' dropdown: 'Interest on art', 'Interest on history', 'Interest on science', 'Interest on music', 'Interest on sport', 'Interest on cinema', and 'Interest on theater'. At the bottom are 'Accept' and 'Cancel' buttons.

Fig. Formulari per introduir un usuari nou

Un vegada s'ha completat la finestra del formulari d'entrada de dades apareix la següent finestra . Aquesta finestra mostra la interfície gràfica de l'usuari. Consta d'una àrea de text amb la informació de l'usuari i de cinc botons: el botó *Recommendation*, per demanar recomanacions, el botó *Search Activity* per demanar cerques d'activitats a l'agent Broker , el botó *User Data* per a modificar les dades de l'usuari ,el botó *Planning Trip* ens mostra un menú per la planificació que veurem posteriorment i el botó *Map City* es visualitza el mapa de la ciutat en una nova finestra.

The screenshot shows a window titled 'PersonalAgentM:1099/JADE' with a green border. It features a user profile picture of a man with glasses. To the right of the picture is a large text area displaying the following information: 'PERSONAL DATA: Date of Birth: 1-1-1980, Country: Spain, Studies: Basics, Discapacities: false, Languages: No Languages, Companions: Alone'; 'DURATION: Start-> Day: 1-1-2005, End-> Day: 1-1-2005'; and 'CHARACTERISTICS: Interest on Art: Nothing, Interest on History: Nothing, Interest on Science: Nothing, Interest on Music: Nothing, Interest on Sport: Nothing, Interest on Cinema: Nothing, Interest on Theater: Nothing'. On the left, under the heading 'Actions', there are five buttons: 'Search Activity', 'User Data', 'Recommendation', 'Planning Trip', and 'Map City'.

Fig. Interfície de l'agent Personal

6.2.1 El procés de recomanació

En aquest punt s'explicarà com s'ha d'utilitzar la interfície de l'usuari per a demanar una recomanació.

És molt senzill, només cal seleccionar el botó *Recommendation*. Llavors se'ns mostra una nova finestra, si hi ha varies activitats recomanades podem anar veient-les prement el botó *Next* o el botó *Back* per tirar endarrere. Si es vol veure la situació de l'activitat cal prémer el botó *Map* o si es vol incloure l'activitat a planificar prémer el botó *Planning*. Quan una activitat ens interessi i decidim realitzar-la directament (sense planificar) haurem d'especificar el dia, mes i any en que vulguem realitzar aquesta activitat i prémer el botó *Accept*. Amb aquesta acció acceptarem l'activitat que se'ns mostra en aquest moment i posteriorment se'ns demanarà que en fem una valoració.

The screenshot shows a window titled "Data of the Activity". Inside, there is a text area with the following information:

- TYPE ACTIVITY: Monument
- NAME: Cathedral
- TYPE: Religious
- PRICE:
 - Price: 0.0
 - Discounts: Pensioner, Children.
 - Free entrances: .
- SCHEDULE:
 - Working Days: 10:00-13:00 / 17:00-18:00.
 - Holydays: 10:00-13:00 / 17:00-18:00.
 - Days to be closed: Never.
- DURATION: 40 minutes
- BARRIERS: false

Below the text area, there are three dropdown menus for date selection:

- Day: 1
- Month: January
- Year: 2005

At the bottom, there are several buttons: "Accept", "Planning", "MAP", "Back", "Next", and "Close".

Fig. Finestra de recomanacions

Quan es vulgui acabar només cal prémer el botó *Close*. Llavors se'ns mostrarà la finestra per a fer les valoracions de les activitats que haguem seleccionat. En un sistema real s'esperaria a l'endemà del dia indicat per fer la visita, però en aquest prototipus per fer proves es demana immediatament. La finestra ens mostra el nom de l'activitat per a que l'usuari reconegui de quina activitat es tracta, i aquest haurà d'especificar la valoració que fa de cada activitat en la llista desplegable VALUE. Les valoracions estan representades per els adjectius Horrible, Bad, Good, Very Good i Excellent. Un cop haguem realitzat les valoracions cal prémer el botó *Accept* per fer efectives aquestes valoracions.



Fig. Finestra de Valoracions

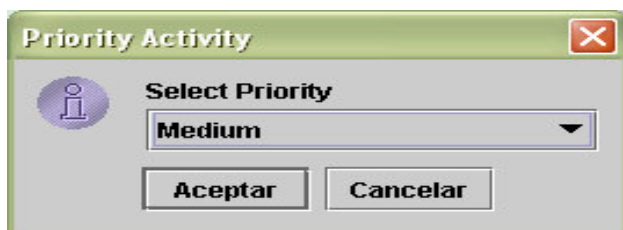


Fig. Finestra de selecció prioritat

6.2.2 El procés de cerca

En aquest apartat descriurem com utilitzar aquesta interfície per a realitzar cerques d'activitats. Així doncs les cerques es poden fer per diferents tipus d'activitat (monuments, museus, itineraris, exposicions, concerts, conferències, sessions de cinema, representacions teatrals i activitats esportives), per diferents subtipus d'activitat (per exemple, per al concerts possibles subtipus són: jazz, rock, opera, etc) i per altres restriccions com el preu, el rang de dates en les que es desitja que es realitzin les cerques, el preu màxim que es vol pagar per una activitat, el tipus de preu, és a dir, si hi ha descomptes o l'entrada és lliure, l'edat recomanada per realitzar l'activitat, els idiomes en que es vol que es realitzin les activitats cercades, si les activitats són guiades o no i si hi ha barreres arquitectòniques. La següent figura ens mostra la finestra per indicar els criteris de cerca.

The 'Search' window is a standard Windows-style application window with a title bar. It is divided into several sections. The 'Date' section at the top has dropdowns for Day, Month, and Year begin and end. The 'Type of Activity' section has a list of activity types with checkboxes and dropdown menus for further specification. The 'Common search criterions' section includes dropdowns for Price's type, Maximum Price, Age, and Languages, along with checkboxes for Guided and NO Barriers. A 'Search' button is located at the bottom center.

Fig. Finestra per especificar els criteris de cerca

Si premem el botó *Search* s'iniciarà el procés de cerca i un cop finalitzat apareixerà una finestra les diferents dades cercades. Per veure-les totes cal anar prement el botó *Next* o el botó *Back* per tirar endarrere . Per acabar només cal prémer el botó *Close*. Si es vol veure la situació de la activitat cal prémer el botó *Map* o si es vol incloure l'activitat a planificar prémer el botó *Planning*.

The 'Data of the Activity' window displays the search results for a specific activity. It has a title bar and a scrollable text area containing the following information: TYPE ACTIVITY: Monument, NAME: Amphitheater, TYPE: Civil, PRICE: 5.0, Discounts: Pensioner, Free entrances: ., SCHEDULE: Working Days: 10:00-13:00 / 15:00-19:00, Holydays: 10:00-14:00, Days to be closed: Monday, DURATION: 40 minutes, BARRIERS: true. At the bottom, there are five buttons: Planning, MAP, Back, Next, and Close.

Fig. Finestra amb les activitats trobades

6.2.3 El Menú de planificació

En aquest punt s'explicarà com s'ha d'utilitzar la interfície de l'usuari per a demanar una planificació , veure el resultat de la planificació o veure planning diari.

Un cop seleccionat el botó *planning* aleshores apareix un menú amb les opcions:

- ➔ Planning : Demanar la planificació de les activitats pre-seleccionades amb les accions de cerca i recomanació.
- ➔ Clean Planning : Esborrar les activitats pre-seleccionades.
- ➔ Last Planning : Veure els resultats de l'última planificació.
- ➔ View Day : Veure la planificació per dies.

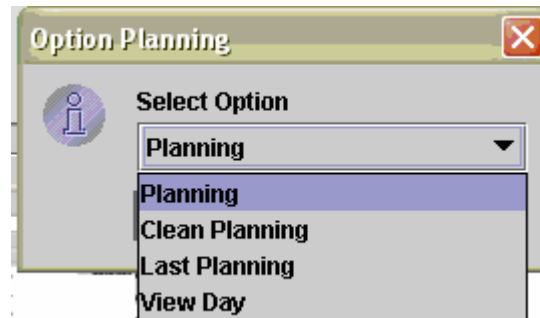


Fig. Opcions menú planificador

6.2.3.1 El procés de planificació

Si seleccionem l'opció *planning* es sortirà la següent pantalla que ens demana la següent informació: L'hora inici i fi de les activitats no-fixes al matí i a la tarda. També demana l'edat del viatger més jove i del viatger més gran.

Fig. Finestra dades prèvies planificació

Si seleccionem Accept aleshores ens sortirà l'agenda del viatge en una nova finestra., aquesta es la mateixa finestra que ens sortiria en escollir l'opció *Last Planning* en el menú planning. La informació que hi ha és un check-box, per seleccionar si un usuari vol realitzar l' activitat ; el nom de l'activitat , el tipus d'activitat , el dia , l'hora d'inici de l'activitat i un botó per veure la informació de l'activitat, és la mateixa finestra que el resultat d'una cerca però sense el botons Next i Back. Si seleccionen una activitat aleshores quan premem el botó *Exit* aleshores l'activitat s'enviarà al recomanador i el dia següent de realitzar-se l'activitat ens demanarà la nostra valoració , el mateix procés vist en el procés de recomanació.



Fig:Finestra amb dades agenda de viatge

6.2.3.2 Planificació Diària

Un cop escollida aquesta opció ens apareixerà una nova finestra amb una llista desplegable de tots els dies de viatge que hi hagi alguna activitat.

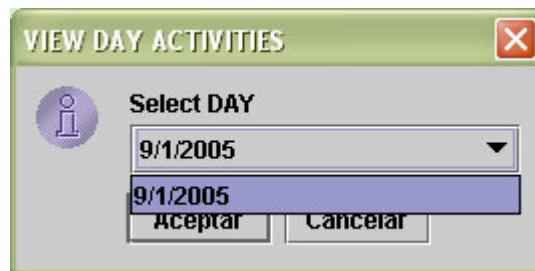


Fig. Menú dia de ruta

Un cop elegit el dia ens sortirà una finestra , com l'última finestra vista en el punt anterior amb un nou botó *Map*, que ens permetrà veure el nostre pla del dia amb un mapa. On cada activitat es marca amb un doble cercle indicant el nom de l'activitat i la seva hora d'inici.

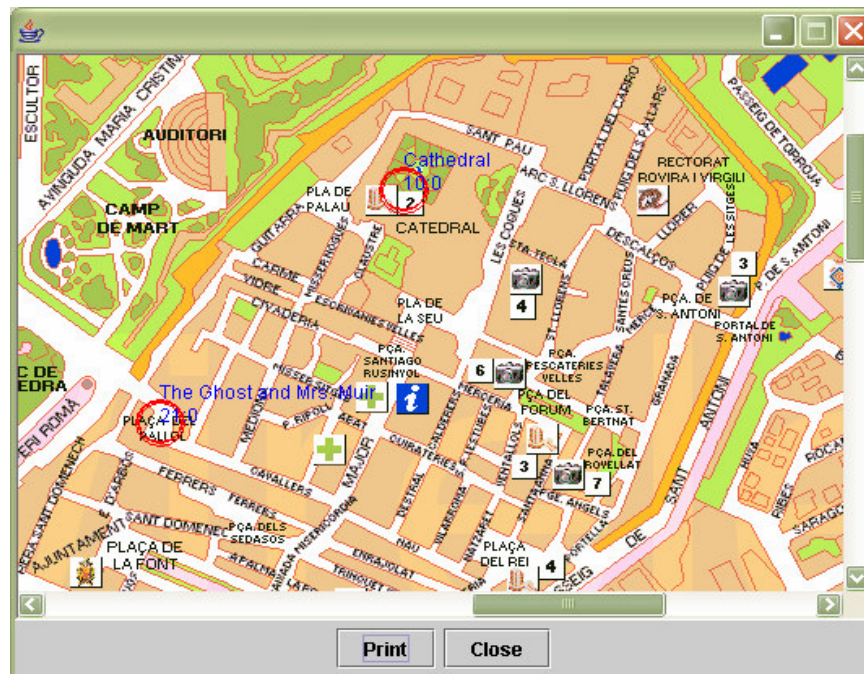


Fig. Finestra amb localització i hora activitat

Si cliquem sobre el botó Print s'imprimirà el contingut de la finestra.

6.2.4 Mapa

Si premem el botó Map City ens apareixerà un mapa de la ciutat en una nova finestra.

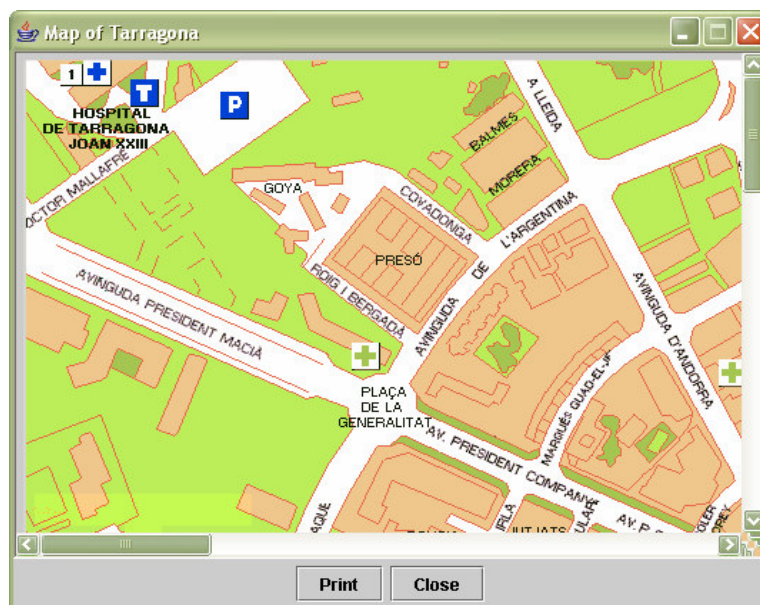


Fig: Mapa de la ciutat

Si cliquem sobre el botó Print s'imprimirà el contingut de la finestra.

6.3 Agent Activitat

Els agents d'activitat disposen d'una interfície gràfica que consta d'una àrea de text que mostra la informació de les activitats que es troben en la base de dades local dels agents d'Activitat, excepte l'agent Museu que només mostra la informació pròpia del museu.

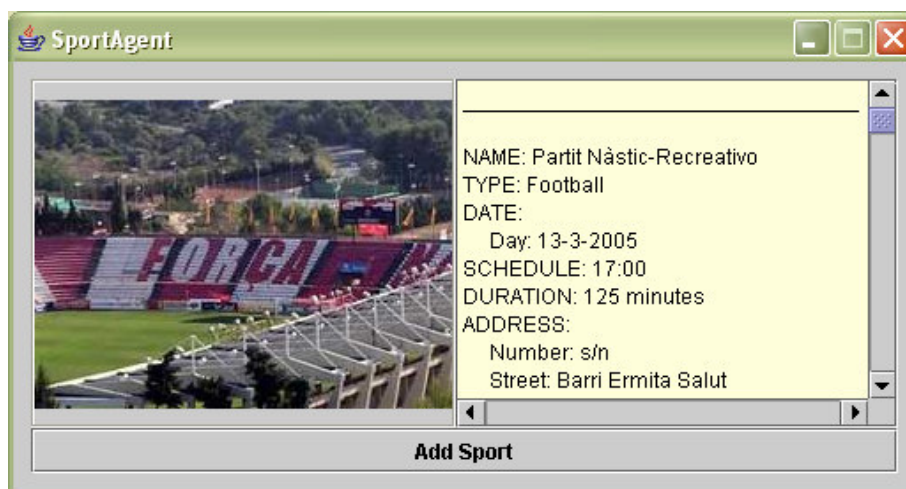


Fig: Exemple d'agent activitat.(Agent Esports).

Tots aquest agents disposen d'un botó *Add* que permet afegir noves activitats del tipus de l'agent que correspongui, per això s'obre una finestra nova que permet introduir les dades de la nova activitat. L'agent Museu funciona de manera diferent, aquest agent disposa en la seva interfície d'un botó *Modify* que engega una finestra per modificar les dades del museu.

Es posaran dos exemples, un exemple d'activitat fixa i una altre d'activitat no fixa.

The screenshot shows a window titled "SportAgent" with a green header bar. The window is divided into several sections:

- Name:** A text input field.
- Address:** Fields for ZipCode, Street Number, Street, City, Country, Graus H, and Graus V. There is also a "Coords" button.
- Schedule:** Fields for Day (dropdown with "1" selected), Month (dropdown with "January" selected), Year (dropdown with "2005" selected), and Schedule durada (text input with "<minutes>" placeholder).
- Price:** Fields for Price, Discounts, and Free Entrances, each with a text input and an "Add" button.
- Characteristics:** A list of interest categories with dropdown menus: Interest on art (Nothing), Interest on history (Nothing), Interest on science (Nothing), Interest on music (Nothing), Interest on sport (Nothing), Interest on cinema (Nothing), Interest on theater (Nothing), Age Indicated (All), and Type (Football). There is also a checkbox for "Barriers".
- Commentaries:** A text area for comments.

 At the bottom of the window are "Accept" and "Cancel" buttons.

Fig: Exemple activitat fixa

MonumentAgent

Name

Type: Religious

Address

ZipCode

Street Number

Street

City

Country

Graus H

Graus V

Coord

Price

Price

Discounts

Free Entrances

Add

Add

Schedule

Working_Days

Holydays

Closed

Durada (aprox) <minutes>

Add

Characteristics

Interest on art: Nothing

Interest on history: Nothing

Interest on science: Nothing

Interest on music: Nothing

Interest on sport: Nothing

Interest on cinema: Nothing

Interest on theater: Nothing

Age Indicated: All

Barriers

Commentaries

Accept

Cancel

Fig: Exemple de activitat no-fixa

El boto coords es per fixar les coordenades de l'activitat, si es prem surt la següent finestra.

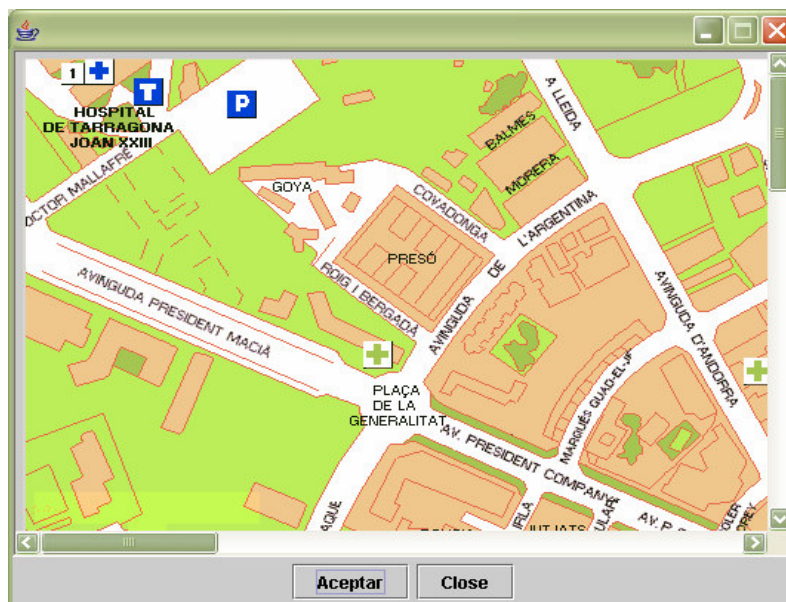


Fig: Mapa de la ciutat

Un cop elegit el punt clickem al botó Aceptar i ens apareixerà un doble cercle-vermell i a la finestra de l'agent activitat als camps de text GrausH i GrausV en sortiran les coordenades del punt seleccionat.

Per més informació sobre l'ús dels agents activitats veure [Batet,2005, capítol 7].

7.JOC DE PROVES

Per tal de provar l'aplicatiu s'ha utilitzat com a base de les proves les següents activitats.

Concerts

ID_ACTIVITY	NAME	COUNTRY	ZIP_CODE	CITY	STREET	STREET_NUMBER	COORDX	COORDY	SCHEDULE	PRICE	FREE	DISCOUNTS	BARRIERS	DAY_B	MONTH_B	YEAR_B	INTERPRETS	STYLE	ART	HISTORY	SCIENCE	MUSIC	SPORTS
CINEMA	THEATER	AGE	COMMENTARIES	DURADA																			
ConcertAgent1	Orquestra simfònica del Jazz	Spain	43003	Tarragona	Cristòfor Colom	800																	
560	19:00	2		Pensioner,Students	0	12	3	2005	xxx														
yyy	Classical	Nothing	Little	A	Nothing	A lot	Nothing	Nothing	Nothing	All	Jazz												
142																							

ConcertAgent2	Gisela	Spain	43003	Tarragona	Mallorca	2	610	760															
21:00	2			Pensioner,Students	0	14	3	2005	xxx yyy	Pop													
Nothing	Little	A	Nothing	A lot	Nothing	Nothing	Nothing	All	Pop	90													

Conferències

ID_ACTIVITY	NAME	COUNTRY	ZIP_CODE	CITY	STREET	STREET_NUMBER	COORDX	COORDY	SCHEDULE	PRICE	FREE	DISCOUNTS	BARRIERS	DAY_B	MONTH_B	YEAR_B	LECTURERS	LANGUAGE	TYPE	ART	HISTORY	SCIENCE
MUSIC	SPORTS	CINEMA	THEATER	AGE	COMMENTARIES	DURADA																
ConferenceAgent1	Farmàcia i pacients	Spain	43003	Tarragona	Enric Ossó	1	442															
365	19:00	5		0	9	3	2005	xxx yyy	Spanish													
Science	Nothing	Little	A lot	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Adult	Pharmacy and patients											
55																						

ConferenceAgent2	El nou model sanitari catala	Spain	43003	Tarragona	Enric Ossó	1																
442	365	9:00	5	0	1	3	2005	xxx yyy														
Spanish	Science	Nothing	Little	A lot	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Adult	Nova sanitat											
90																						

Exposicions

ID_ACTIVITY	NAME	COUNTRY	ZIP_CODE	CITY	STREET	STREET_NUMBER	COORDX	COORDY	WORKABLE	HOLIDAYS	CLOSED	PRICE	FREE	DISCOUNTS	BARRIERS	DAY_B	MONTH_B	YEAR_B	DAY_E	MONTH_E	YEAR_E	TYPE
AUTHORS	ART	HISTORY	SCIENCE	MUSIC	SPORTS	CINEMA	THEATER	AGE	COMMENTARIES	DURADA												
ExhibitionAgent1	Dones a Tarraco	Spain	43003	Tarragona	Plaça del Rei	5																
1400	450	10:00-19:00	10:00-14:00	Sunday	5	0	8															
1	2005	5	5	2005	Sculpture	NA	Rather	Medium	Nothing	Nothing												
Nothing	Nothing	Nothing	All	Important womens sculptures in the culture of the antique tarraco			65															
ExhibitionAgent2	Fotos de Tarragona	Spain	43003	Tarragona	Pere Martell	5	540															
470	10:00-19:00	10:00-14:00	Sunday	5	0	8	1															
2005	5	5	2005	Picture	NA	Rather	Medium	Nothing	Nothing	Nothing												
		Nothing	Nothing	All	Photos of tarragona		45															

Cinema

ID_ACTIVITY	NAME	COUNTRY	ZIP_CODE	CITY	STREET	STREET_NUMBER	COORDX	COORDY	SCHEDULE	PRICE	FREE	DISCOUNTS	BARRIERS	DAY_B		
MONTH_B	YEAR_B	GENRE	DIRECTOR	ACTORS	LANGUAGE	ART	HISTORY	SCIENCE	MUSIC	SPORTS	CINEMA	THEATER	AGE	COMMENTARIES	DURADA	
FilmAgent1	The Ghost and Mrs. Muir	Spain	43003	Tarragona	Plaça del Pallol	3	1190	370	21:00	2	0	2	3	2005	Comedy	
Joseph L. Mankiewicz	Gene Tierney,Rex Harrison,George Sanders	English	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	A lot	Nothing	All	1947. The Ghost and Mrs. Muir was based on the 1945 novel by the same name, written by Josephine Aim	120		
FilmAgent2	Ninotchka	Spain	43005	Tarragona	Plaça del Pallol	31190	37	21:00	0	0	10	3	2005	Comedy	Ernst	
Lubitsch	Greta Garbo,Melvyn Douglas,Ina Claire	Catalan	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	A lot	Nothing	All	1939. The charming film about clashing ideologies (Soviet communism vs. capitalism)	121		
FilmAgent3	Mision Impossible	Spain	43005	Tarragona	Plaça del Pallol	3	1190	370	17:00	0	0	14	3	2005	Action	Tom
Cruise	Tom Cruise	Catalan	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	A lot	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	1996. The classic film-action

Itineraris

ID_ACTIVITY	NAME	WORKABLE	HOLIDAYS	CLOSED	PRICE	FREE	DISCOUNTS	BARRIERS	GUIDE	LANGUAGES	TYPE	TIME	SITES	COORDX	COORDY	ART	HISTORY
HISTORY	SCIENCE	MUSIC	SPORTS	CINEMA	THEATER	AGE	COMMENTARIES										
ItineraryAgent1	City1	10:00/12:30	10:00	Monday	6		Pensioner	0									
1	Catalan,Spanish,English	Historical	90	Archaeological													
Museum/Provincial Forum/Amphitheater		1242	400	Little	A lot	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	All	Roman itinerary in Tarragona					
ItineraryAgent2	City2	10:00/15:00	10:00		3	Children	1	0									
Catalan,Spanish	Historical	120	Roman Theater/Necropolis/Forum of the colony	870	880												
A lot	Medium	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	All	Roman itinerary in Tarragona									
ItineraryAgent3	City33	10:00-13:00/15:00-18:00	10:00-15:00	Monday	6												
Pensioner	0	1	Catalan,Spanish,English	Historical	90												
Archaeological Museum/Provincial Forum/Amphitheater		1242	400	Little	A lot	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	Nothing	All	Roman itinerary in Tarragona					

Museus

ID_ACTIVITY	NAME	COUNTRY	ZIP_CODE	CITY	STREET	STREET_NUMBER	COORDX	COORDY	TELEPHONE	EMAIL	WORKABLE	HOLIDAYS	CLOSED	PRICE	FREE	DISCOUNTS	BARRIERS	GUIDE	LANGUAGES	TYPE	ART	HISTORY
SCIENCE	MUSIC	SPORTS	CINEMA	THEATER	AGE	COMMENTARIES	DURADA															
MuseumAgentA1	Museu de Història de Tarragona	Spain	43003	Tarragona	Cavallers -																	
Casa Castellarnau	14	1242	400	977 24 22 20	www.fut.es/~ajtargna/recintes																	
10:00-18:00	10:00-18:00	Monday	6	Children	Pensioner	1	1															
Catalan,Spanish	History	A lot	A lot	Little	Medium	Nothing	Nothing	Little	All													
Museum Tgn	123																					

MonumentAgent3 CathedralSpain 43130 Tarragona Pla de la Seu 1 1340 220
 10:00-13:00 / 17:00-18:00 10:00-13:00 / 17:00-18:00 Never 0 Pensioner,Children 0
 ReligiousA lot Rather Little Little Nothing Nothing Nothing All Gothic 40

A continuació veurem un conjunt de proves que s'han realitzat durant el projecte.

Es suposa que l'usuari té 25 anys . (1-1-1980)

Prova 1) Prova de les regles d'edat. Seleccionarem la catedral i l'amfiteatre i donarem dos edat diferents.

Data del viatge 1-1-2005 (Dissabte)
 Franja del mati de 9:00h. a 14:00 h.

Usuari viatja sol (**factor ->1.0**)

Catedral	10:00h
Amfiteatre	11:31 h.

Usuari viatja amb família, amb el més gran de 55 anys (**factor 1.5**)

Catedral	10:00h
Amfiteatre	11:51 h

Usuari viatja amb família, amb el més gran de 55 anys (**factor 1.5**) i un menor de 5 anys (**factor 3.0**)

Catedral	10:00h
Amfiteatre	12:53 h

Els resultats de la prova ha estat correcte ja que al augmentar el factor d'edat la segona activitat comença més tard degut que el temps entre activitats és major degut al factor d'edat.

Prova 2) Balanceig de càrrega de les activitats.

Data del viatge 1-1-2005 a 31-1-2005
 Franja del mati de 9:00h. a 14:00 h.

Seleccionem totes les activitats no-fixes, o sigui, monuments , itineraris , museus , exposicions. El resultat és el següent:

Nom	Dia	Hora
Museu història de tarragona	02/1/2005	10:00
Catedral	04/1/2005	10:00

City 1 (itinerari)	04/1/2005	12:30
Museu Nacional Arqueològic	07/1/2005	10:00
Aqüeducte	09/1/2005	9:00
Dones a Tarraco (Exposició)	24/1/2005	10:00
City 33 (Itinerari)	27/1/2005	10:00
Fotos de Tarragona (Exposicio)	29/1/2005	10:00
Amfiteatre	30/1/2005	10:00
City2 (Itinerari)	31/1/2005	10:00

Prova 3) Prioritats. En aquests casos provarem les diferents cues de prioritats.

Activitats d'entrada

Concert	Gisela	21:00h.	90 min.
Sport	Sport_5	23:00h	123 min.
Cinema	Mision Impossible	17:00h.	90min.
Teatre	Ferida Llumiosa	21:00h.	180min.

Dia 14-3-2005

Prova 3.1) Activitats amb la mateixa prioritats.

Resultat de la planificació

Misión Impossible	17:00h
Gisela	21:00 h.

El resultat obtingut és correcte, perquè el concert de Gisela acaba a les 22:30 h. +10 minuts i el temps mínim de desplaçament és d'uns 40 minuts. Aleshores Activitat sport_5 no es pot planificar.

Prova 3.2) Activitats amb diferents prioritats

Activitat	Prioritat
Gisela	Prioritat Baixa
Sport5	Prioritat Mitja
Mision Imposible	Prioritat Baixa
Ferida Llumiosa	Prioritat Alta

Resultat de la planificació

Misión Impossible	17:00h
Ferida Luminosa	21:00 h.

El resultat és correcte ja que la prioritat de Ferida Luminosa és més alta que el concert de Gisela i acaba més tard que comença l'activitat esportiva.

Activitat

Prioritat

Gisela	Prioritat Baixa
Sport5	Prioritat Alta
Mision Imposible	Prioritat Alta
Ferida Luminosa	Prioritat Baixa

Resultat de la planificació

Misión Impossible	17:00h.
Sport_5	23:00h.

El resultat és correcte ja que l'activitat esportiva té més prioritat que el concert i passa el mateix que a la prova 3.1.

Prova 3.3) Prioritats amb activitats no-fixes

Farem la prova amb les 3 activitats de monuments: Catedral , Amfiteatre i aqüeducte.

Activitat

Prioritat

Catedral	Alta
Amfiteatre	Mitjana
Aqüeducte	Baixa

Activitat

Prioritat

Catedral	Baixa
Amfiteatre	Alta
Aqüeducte	Mitjana

Resultat de la planificació

Catedral	10:00h
Amfiteatre	11:31 h.
Aqüeducte	17:00 h.

Resultat de la planificació

Amfiteatre	10:00 h
Catedral	11:31 h.
Aqüeducte	17:00 h.

La ubicació a la tarda del Aqüeducte és degut a la distància que hi ha respecte els altres monuments.

Prova 4) Prova general.

Viatge del 9 al 11 de Març.

Franja horaria d'activitats no fixes 9:00/14:00 -- 16:00 /20:00

Paràmetres del perfil d'usuari

Art	Alot
History	Rather
Science	Little
Music	Little
Sport	A lot
Cinema	Little
Teatre	A little

Activitats seleccionades de la recomanació del usuari.

Nom activitat	Prioritat	Hora Activitat	Dia
Amfiteatre	Mitjana	10:00/13:00 – 15:00/19:00	9/3/2005
Catedral	Alta	10:00/13:00 – 17:00/18:00	
Farmacia i Pacients	Alta	19:00	
City 33	Baixa	10:00/13:00 – 15:00/18:00	9/3/2005
CBT – Valls	Mitjana	17:00	
Museu Arqueologic	Mitjana	10:00-14:00/17:00-19:00	

Resultat de la planificació

Nom	Dia	Hora
Museu Arqueologic	09/3/2005	10:00
Farmacia i Pacients	09/03/2005	19:00
Amfiteatre	10/03/2005	12:30
Catedral	11/03/2005	10:00
City33	11/03/2005	11:00

El resultat obtingut és correcte ja que si es va al partit del CBT no s'arriba a la conferència Farmacia i Pacients que té una major prioritat.

8. CONTRIBUCIONS

En aquest punt es parlarà de les contribucions més importants que s'han realitzat en aquest projecte.

En el prototipus s'ha creat un sistema planificador d'activitats al qual s'havia de integrar sobre un prototipus previ però que havia de ser compatible amb anterior, aquesta restricció ha condicionat d'una forma considerable el disseny del sistema planificador.

Una de les decisions més importants del projecte ha estat la divisió d'activitats en dos classes: 1) Activitats fixes i 2) Activitats no-fixes; degut a la dispersió de tipus d'activitats que es poden realitzar i al no haver-hi una nomenclatura comuna. Una altra decisió ha estat que les activitats tinguin un grau d'interès per l'usuari donant lloc una cua per cada grau.

El disseny del sistema planificador ha estat condicionat als factors comentats als paràgrafs anteriors i un punt important del disseny com implementat les activitats no-fixes ja que són activitats que es poden realitzar més d'un dia i amb una franja horària, per tal de controlar-les s'utilitza una taula de dispersió.

El disseny del algorisme de planificació ha estat complex ja que es buscava un algorisme eficient, que tingues les activitats repartides equilibradament entre els dies de viatge i que es tingues en compte la localitat de les activitats. Per aconseguir-ho l'algorisme utilitza arbres ordenats per dies i llistes ordenades per dies per tal de realitzar la cerca d'activitats i insercions amb cost menor possible, el més importants és que són estructures donades per Java per tant testejades i amb una gran fiabilitat. El més important de l'algorisme és que el nucli del algorisme serveix per activitat fixes i activitats no-fixes, les diferències són degudes al control de les activitats no-fixes; ex: franja horària o si l'activitat ha estat planificada.

S'han realitzar algunes millores en el sistema anterior perquè sigui més funcional per l'usuari. La millora més destacable és quan s'obté els resultats d'una cerca o d'una recomanació, en el sistema anterior els resultats solament es podien passar cap endavant sense la possibilitat de retrocedir per veure una activitat anterior. Aquesta limitació a estat corregida en aquesta versió.

També és important la introducció del mapa de la ciutat per tal de situar les activitats sobre el mapa i guiar l'usuari per la ciutat.

9. TREBALLS FUTURS

L'objectiu d'aquest projecte era dissenyar un sistema de planificació d'activitats sobre un sistema Multi-Agent que a partir d'unes activitats seleccionades per l'usuari retornés una possible agenda de viatge a l'usuari. Aquest objectiu s'ha aconseguit, però es podrien realitzar millores.

Com a treballs futurs podríem enumerar:

- Es podria incorporar el sistema de transport públic en el sistema, que permetria a l'usuari desplaçar-se més fàcilment per la ciutat. Milloraria la planificació ja que agilitaria els desplaçaments per la ciutat.
- Es podria incorporar la funcionalitat de què l'usuari podés canviar les prioritats de les activitats o treure una activitat pre-seleccionada.
- Com a millora important, seria millorar el sistema de planificació de les activitats no-fixes mitjançant arbres o altres algorismes de I.A. perquè les activitats estiguessin millor repartides i les activitats de 24 hores no penalitzessin tant.
- Una millora d'impressió seria la possibilitat d'obtenir la guia de la ciutat impresa, en varies fulles si s'escau. Així l'usuari tindria una guia per orientar-se per la ciutat si no té cap dispositiu mòbil per guiar-se.
- Seria interessant, aprofitant eines que proporciona el llenguatge Java fer que el sistema fos multilingüe, ja que el sistema arribaria a més usuaris.

10. VALORACIONS

El projecte m'ha permès entrar en contacte en la tecnologia dels agents i veure com s'implementen els agents després d'haver cursats diferents assignatures d'intel·ligència artificial.

Un dels elements més importants ha estat ampliar el coneixements sobre el llenguatge Java sobretot les seves estructures de dades i la seva manipulació.

També han m'han permès veure la utilitat de la reflexió e introspecció en els llenguatges de programació, els quals no els poden importància fins que alguna vegada els hem d'utilitzar. La utilització d'introspecció dels objectes ha estat més fàcil la realització del projecte.

11. AGRAIMENTS

Agrair a Montserrat Batet la seva excel·lent documentació ja que ha facilitat en gran mesura la cerca informació. També agrair els aclariment sobre agents a David Isern.

Destacar la utilitat de les classes sobre la programació reflexiva dels diferents llenguatges de programació, en aquest cas de Java, de Pedro Garcia.

Finalment, voldria agrair l'assessorament que m'ha proporcionat Aïda Valls.

12. BIBLIOGRAFIA

[Batet, 20005] Batet, M. *Sistema multiagent de recomanació d'activitats turístiques i d'oci*. PFC de Ingeniería en Informática de la Universidad Rovira y Virgili (URV). Març del 2005.

[FIPA, 1998]
Foundation for Intelligent Physical Agents (1998), *Agent Communication Language*, FIPA

[FIPA, 2000a]
Foundation for Intelligent Physical Agents (2000), *FIPA Agent Management Specification*, FIPA

[FIPA, 2000b]
Foundation for Intelligent Physical Agents (2000), *FIPA SL Content Language Specification*, FIPA

[FIPAProtocols, 1998] Protocolos especificados por la FIPA,
<http://www.fipa.org/repository/ips.html>

[Guide, 2005] Documents de suport al programador en entorns JADE.
<http://JADE.cselt.it/doc/programmersguide.pdf>

[Isern & Sanchez, 2005]
Isern, D.; Sánchez, D., Guia de programació de sistemes multiagent en JADE 3.3, Report Tècnic del Dept. d'Enginyeria Informàtica i Matemàtiques, URV. DEIM-RT-05-001 (2005)

[JavaApi, 2004] API de Java 1.4
<http://java.sun.com>

[JavaHispano, 2005] Impresión desde Java mediante ejemplos
<http://www.javahispano.org>

[Wooldridge, 2002]
Wooldridge, M., *An introduction to multiagent systems*, John Wiley & Sons (2002)

[Zapata, 2003]
Zapata, P., *Agentes que proporcionan servicios de turismo a los visitantes de Tarragona dentro del proyecto de AgentCities*, Projecte Final de Carrera, Enginyeria Tècnica en Informàtica de Sistemes, Universitat Rovira i Virgili (2003)

