

Tema 8

Sistema Recomendador para Grupos o Social

SCAR

**Sistemas Complejos Adaptativos y
Recomendación**



Official Master's Degree in Artificial Intelligence,
Pattern Recognition and Digital Imaging

MIARFID

Anexo

Estado del Arte

Estado del Arte de GRS

A survey on group recommender systems
Sriharsha Dara · C. Ravindranath Chowdary ·
Chintoo Kumar. Journal of Intelligent
Information Systems (2020) 54:271–295

Table 1 Overview of group recommender systems

| Year | Model | Algorithm | Domain |
|------|---|---|---------------|
| 2001 | PolyLens (O'Connor et al. 2001) | Collaborative filtering | Movies |
| 2009 | CMW (Recio-Garcia et al. 2009) | Collaborative filtering | Movies |
| 2010 | Rule based Rec (Gartrell et al. 2010) | Rule based, heuristics | Movies |
| 2010 | RankAgg (Baltrunas et al. 2010) | Rank aggregation, collaborative filtering | Movies |
| 2010 | IGRA (Boratto et al. 2010) | K-means clustering, collaborative filtering | Movies |
| 2010 | IterVote (Dery et al. 2010) | Dynamic information gain, expected rating | Movies |
| 2011 | e/r RS (Bobadilla et al. 2012) | Collaborative filtering | Movies |
| 2011 | HappyMovie (Quijano-Sánchez et al. 2011) | Conflict mode weight | Movies |
| 2012 | GroupRem (Pera and Ng 2013) | Aggregation | Movies |
| 2013 | InfoMatch (Gorla et al. 2013) | Probabilistic, information matching | Movies |
| 2013 | UGSM (Ortega et al. 2013) | Collaborative filtering, aggregation | Movies |
| 2014 | COM (Yuan et al. 2014) | Probabilistic | Movies |
| 2014 | FlexiFeed model (Basu Roy et al. 2014) | Aggregation | Movies |
| 2014 | HybridRec (Quijano-Sánchez et al. 2014) | Hybrid | Movies |
| 2015 | LGM (Shi et al. 2015) | Matrix factorization | Movies |
| 2015 | CRP (Castro et al. 2015) | Collaborative filtering | Movies |
| 2015 | Top-N Rec (Kaššák et al. 2016) | Content-based, collaborative filtering | Movies |
| 2015 | POSN (Salehi-Abari and networks 2015) | Aggregation | Movies |
| 2016 | NNM (Castro et al. 2017) | Aggregation | Movies |
| 2017 | PSIE (Quijano-Sánchez et al. 2017) | Collaborative filtering | Movies |
| 2017 | OrderedRec (Agarwal et al. 2017) | Aggregation | Movies |
| 1998 | MusicFX (McCarthy and Anagnost 1998) | Arbitration algorithm | Music |
| 2002 | Flytrap (Crossen et al. 2002) | Voting | Music |
| 2011 | jMusicGroupRecommender (Christensen and Schiaffino 2011b) | Aggregation | Music, Movies |

Estado del Arte de GRS

Table 1 (continued)

| Year | Model | Algorithm | Domain |
|------|---|---|--------------------------------|
| 2014 | SparseRec (Ghazarian and Ali Nematbakhsh 2015) | SVM, Collaborative filtering | Music |
| 2015 | MusicRec (Kim and El Saddik 2015) | Aggregation, random walk with restarts | Music |
| 2006 | CATS (McCarthy et al. 2006) | Collaborative filtering | Travel |
| 2010 | e-Tourism (Garcia et al. 2011) | Aggregation | Travel |
| 2012 | ConNeg (Salamó et al. 2012) | Aggregation | Travel |
| 2013 | TravelRec (Chen et al. 2013) | Probabilistic bayesian learning | Travel |
| 2017 | MobileRec (Nguyen and Ricci 2017) | Dynamic voting | Travel |
| 2009 | TV-A (Sotelo et al. 2009) | Aggregation | TV programs |
| 2011 | PBRec (Seko et al. 2011) | Power balance map | TV programs |
| 2011 | VideoRec (Seko et al. 2011) | Power balance map | TV programs |
| 2012 | External expert (Wang et al. 2012) | K-means clustering, context filtering | Video |
| 2002 | Pocket restaurant finder (McCarthy 2002a) | Arbitration algorithm | Restaurants |
| 2008 | RestauRec (Park et al. 2008) | Bayesian network, probabilistic approach | Restaurants |
| 2011 | IMPC (Guzzi et al. 2011) | Critiquing based | Restaurants |
| 2012 | PIT,E-PIT (Liu et al. 2012) | Gibbs sampling | Social networks |
| 2012 | SIS (Ye et al. 2012) | Probabilistic | Social networks |
| 2007 | (Chen et al. 2008) | Genetic algorithm , collaborative filtering | Synthetic data |
| 2010 | P&TRec (Quijano-Sanchez et al. 2010) | Collaborative filtering | Synthetic data, social network |
| 2009 | Research assist (Baskin and Krishnamurthi 2009) | Kemeny ordering, aggregation | Research papers |
| 2010 | Grec-OC (Kim et al. 2010) | Hybrid approach | Books |
| 2017 | BookRec (Ahmad et al. 2017) | Group neighborhood, collaborative filtering | Books |
| 2010 | RecipeRec (Berkovsky and Freyne 2010) | Collaborative filtering | Food |
| 2016 | CrowdRec (Rakesh et al. 2016) | Probabilistic | Crowd funding |

Estado del Arte de GRS

Estado del arte
actualizado de GRS



https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-75067-5_4



Felfernig A., Boratto L., Stettinger M., Tkalčič M.
(2018) Group Recommender Applications. In: Group
Recommender Systems. SpringerBriefs in Electrical
and Computer Engineering. Springer, Cham

Estado del Arte de GRS

Los principales

- Intrigue: turismo
- Polylens: películas
- MusicFX: emisora de radio
- CATS (Collaborative Advisory Travel System): turismo
- Travel Decission Forum: turismo
- GRSK: generalista

Otros

- Flytrap: música
- PocketRestaurantFinder – restaurantes
- I-Spy - anonymous community-based personalization: meta-search
- AdaptiveRadio – musica de radio
- Group modeler - interaction modeling
- In-vehicle multimedia recommender (Yu et al. 2005) – multimedia
- TV program recommender - programas de TV
- TV4M – programas de TV
- Let's browse – navegación en web

Estado del Arte de GRS: **Métodos de agregación**

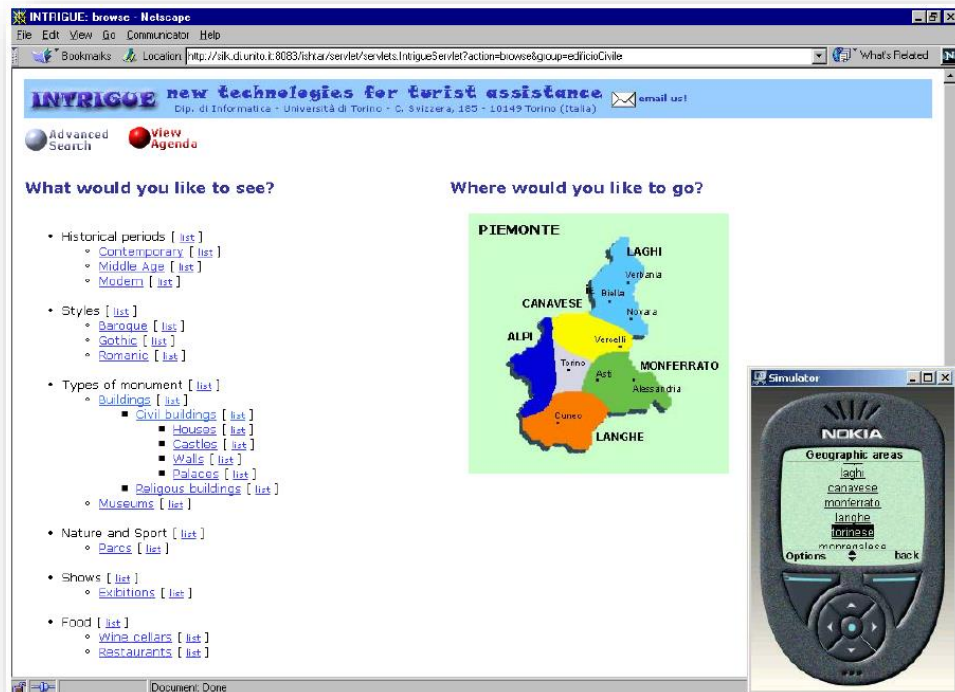
| SR | Técnicas de agregación |
|----------|---|
| Intrigue | Average (variante ponderada según el número de personas del subgrupo) |
| Polylens | Least Misery |
| MusicFX | Average Without Misery |
| CATS | - |
| TDF | Average Without Misery |
| GRSK | Average, Average Without Misery, Incremental Intersection |

Estado del Arte de GRS: **Aspectos importantes**

| | Intrigue | PolyLens | MusicFX | CATS | TDF | GRSK |
|--|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------|
| Recomendación básica | Basado en contenido | Colaborativo | Basado en contenido | Basado en contenido | Basado en contenido | Híbrida |
| Usuarios | Pasivos | Pasivos | Pasivos | Activos | Activos | Pasivos |
| Dominio | Turismo | Películas | Emisora de radio | Turismo | Turismo | Generalista |
| Nº recomendaciones | Lista | Lista | 1 | 1 | Preferencias | Lista |
| Tamaño grupo | Ilimitado | Ilimitado | Ilimitado | Pequeño | Pequeño | Ilimitado |
| Agregación (Preferencias/Ítems) | Ítems | Ítems – Preferencias | Preferencias | Preferencias | Preferencias | Preferencias |

Estado del Arte de GRS: **Intrigue**

Ayuda a un grupo de usuarios a realizar una visita a los alrededores de la ciudad de Torino (Italia)



Estado del Arte de GRS: **Intrigue**

Genera una agenda de la visita recomendada

The screenshot shows a web browser window titled "INTRIGUE: agenda - Netscape". The page is divided into two main sections. The left section, titled "Agenda", contains a table with three rows of visit suggestions, each with a "remove from agenda" button and a "no constraints" dropdown menu. Below this table are "General constraints" fields for Day (8), Month (Jan), Year (2002), Starting time (9,00), Ending time (18,30), Starting from (Palazzo Reale), and End of the tour (Sacra di San Michele), followed by an "organize" button. The right section, titled "I suggest you the following schedule:", lists a suggested itinerary for Tuesday, 8 Jan 2002, including three days of visits with times and locations, and two transfer entries. A "refresh" button is at the bottom of this section.

| remove from agenda | Location | Constraints |
|--------------------|----------------------|----------------|
| | Palazzo Reale | no constraints |
| | Lingotto | no constraints |
| | Sacra di San Michele | no constraints |

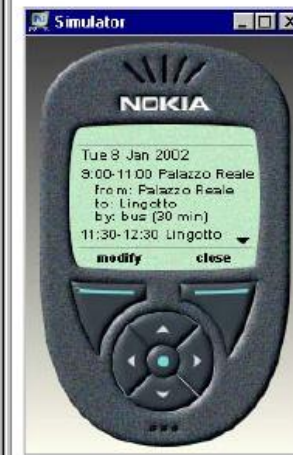
General constraints

Day: 8
Month: Jan
Year: 2002
Starting time: 9,00
Ending time: 18,30
Starting from: Palazzo Reale
End of the tour: Sacra di San Michele

I suggest you the following schedule:

Tue 8 Jan 2002

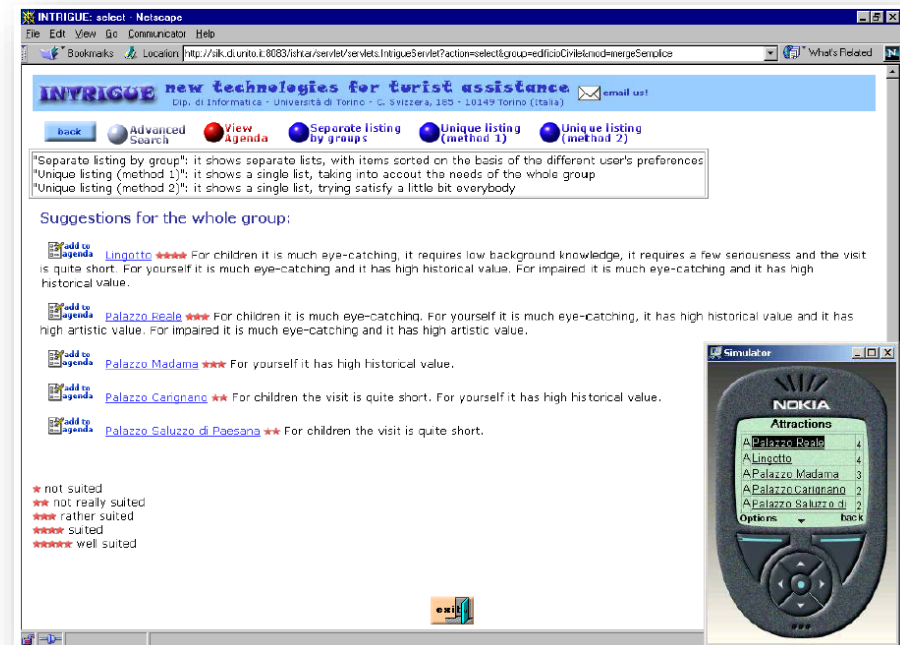
- Day: 1
From 9:00 – to 11:00
What to visit: Palazzo Reale
- TRANSFER
Starting from: Palazzo Reale
Arriving at: Lingotto
by: bus
time: 30 minutes
- Day: 1
From 11:30 – to 12:30
What to visit: Lingotto
- TRANSFER
Starting from: Lingotto
Arriving at: Sacra di San Michele
by: bus
time: 30 minutes
- Day: 1
From 15:00 – to 15:30
What to visit: Sacra di San Michele



Estado del Arte de GRS: **Intrigue**

Muestra la recomendación para el grupo y para cada uno de los subgrupos

Muestra una explicación de la recomendación obtenida



Estado del Arte de GRS: **Intrigue**

Utiliza una BRT basada en contenido

Obtiene una lista de ítems ordenados por su adecuación al grupo

Para cada elemento muestra el grado de adecuación de cada elemento para el grupo y para cada subgrupo

Requiere que el usuario rellene (inicialmente) muy poca información

Estado del Arte de GRS: **Intrigue**

Mezcla las preferencias de cada usuario

Técnica de agregación **Weighted Average**

- Divide el grupo en subgrupos de usuarios con características similares (niños, discapacitados,...)
- La recomendación para el grupo se basa en las preferencias de los subgrupos y se pondera según el nº de miembros del subgrupo

Estado del Arte de GRS: **PolyLens**



Estado del Arte de GRS: **PolyLens**

La recomendación para el grupo se realiza de dos formas

- **Agregando preferencias:** se crea un pseudo-usuario que representa al grupo. Las preferencias de este usuario las rellena el grupo de usuarios o bien se calculan a partir de las preferencias de los miembros del grupo
- **Agregando recomendaciones:** calcula la lista de ítems recomendados a cada individuo y las agrega para formar la lista final

Muestra los ítems recomendados de distinta forma

- Sólo para el grupo entero
- Para cada uno de los usuarios (si se ha definido que los otros usuarios pueden ver sus datos)

Estado del Arte de GRS: **PolyLens**

| TITLE | GENRE | GROUP | YOUR |
|--|-------|-------|-------|
| <u>King of Masks, The (Bian Lian) (1996)</u> | Drama | ★★★★½ | ★★★★★ |

Figure 1. A modified group-only interface.

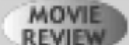
| TITLE | GENRE | REVIEWS | GROUP | YOUR | lam@cs.umn.edu |
|-------------------------|-----------------|---|-------|-------|----------------|
| <u>Frequency (2000)</u> | Drama, Thriller |  | ★★★★½ | ★★★★★ | ★★★★★ |

Figure 2. A two-member composite group interface.

| TITLE | GENRE | REVIEWS | oconnor@cs.umn.edu |
|--------------------------|--------------------|---|--------------------|
| <u>B. Monkey (1998)</u> | Romance, Thriller | | ★★★★½ |
| <u>Last Night (1998)</u> | Children's, Comedy |  | ★★★★½ |
| TITLE | GENRE | REVIEWS | lam@cs.umn.edu |
| <u>Get Bruce (1999)</u> | Documentary | | ★★★★ |
| <u>Last Night (1998)</u> | Children's, Comedy |  | ★★★★½ |

Figure 3. A manual group recommender.

Estado del Arte de GRS: **MusicFX**

Selecciona **música** en un gimnasio

Los usuarios introducen sus preferencias individuales (géneros que le gustan o disgustan)

Cuando un usuario entra en el gimnasio se registra su presencia

Se adapta la música al grupo de usuarios presentes

- El sistema predice un ratio para cada género
- Crea una lista de géneros ordenada por ratio

Utiliza una técnica de recomendación CB

Retorna una lista de ítems correspondiente a una serie de géneros musicales

Se elige al azar un género musical entre los de mayor ratio (para seleccionar el siguiente género que se escuchará)



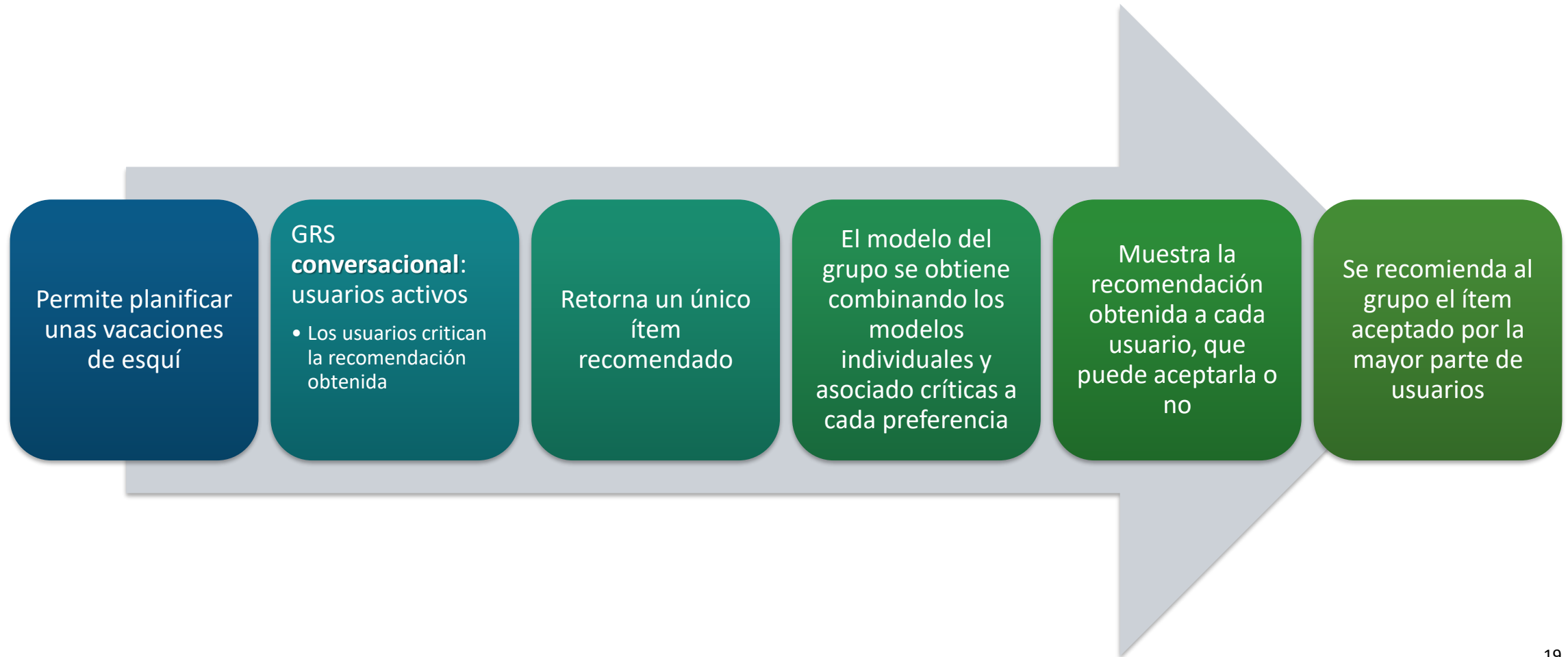
Estado del Arte de GRS: **MusicFX**

Mezcla las preferencias de cada usuario

Estrategia **Average Without Misery**

- Utiliza las puntuaciones que ha dado cada usuario del grupo a cada género musical
- Sólo considera las preferencias cuyo ratio supera un determinado valor
- Asegura que todos los usuarios estarán satisfechos (no en la misma medida, pero si un mínimo)

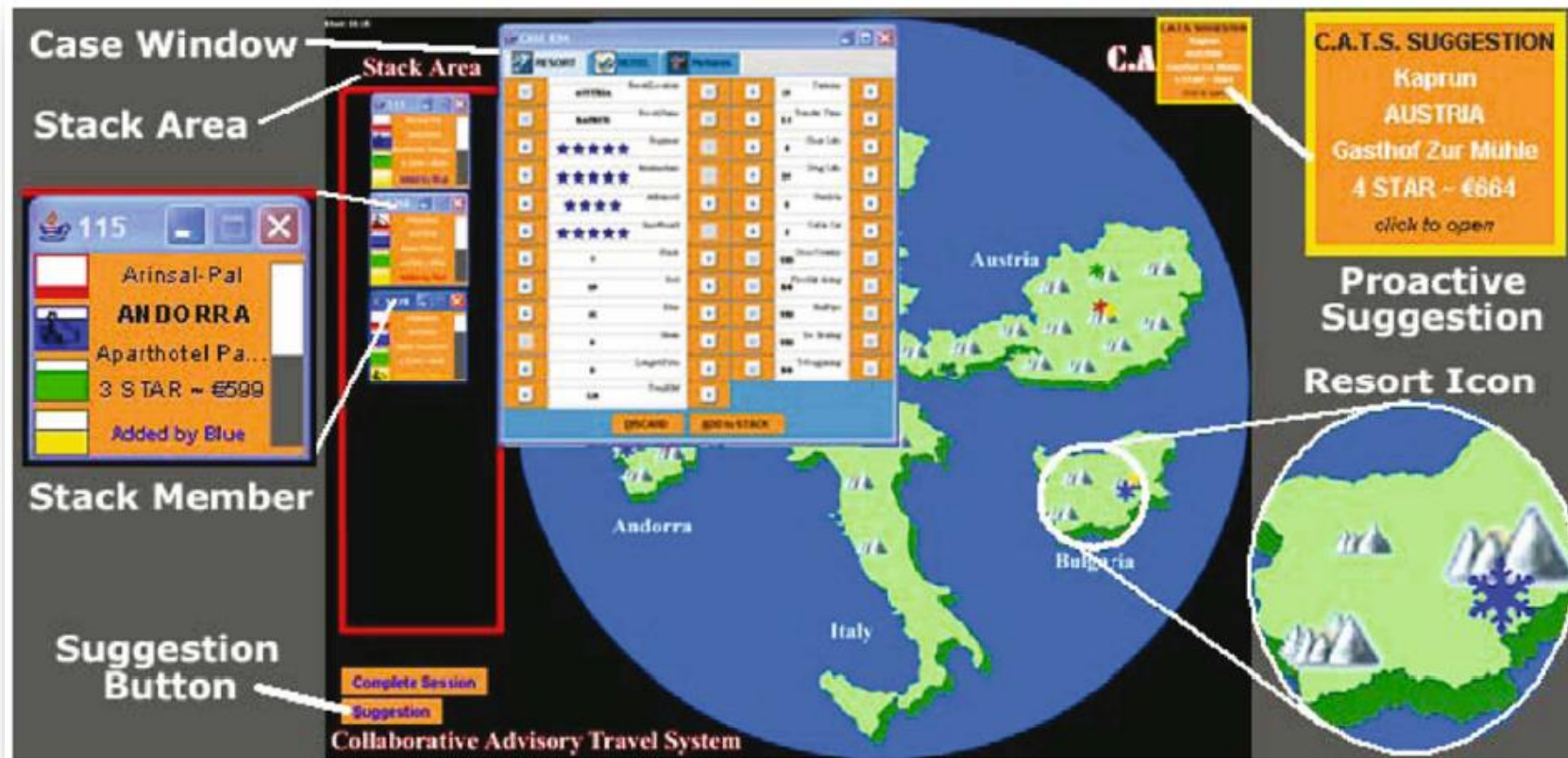
Estado del Arte de GRS: **CATS**



Estado del Arte de GRS: CATS

Interfaz de CATS

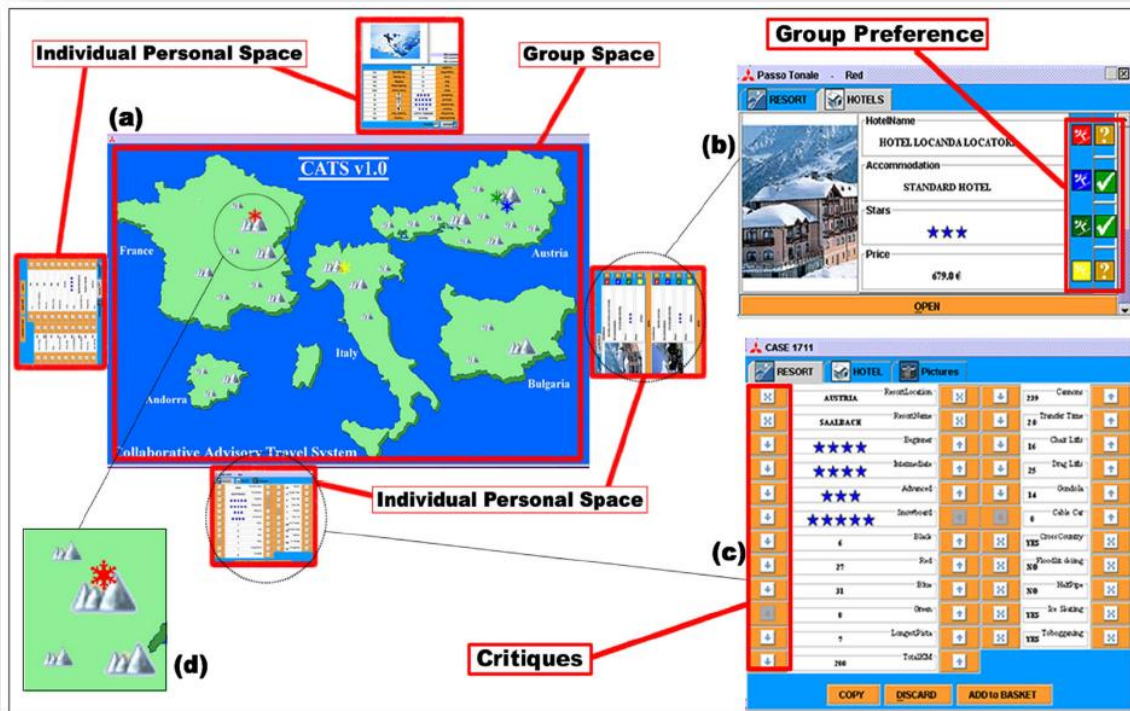
Los usuarios eligen la estación de esquí



Estado del Arte de GRS: CATS

Cada usuario

- Elige un lugar de vacaciones
- Rellena las preferencias sobre el lugar elegido
- Critica la recomendación



Estado del Arte de GRS: **Travel Decission Forum**

Ayuda a un grupo de usuarios a organizar unas **vacaciones**

Se asume que sólo un usuario está interaccionando con el sistema

- El resto de usuarios están presentes en forma de **avatares**
- Un avatar **mediador** gestiona la comunicación entre ellos

El sistema realiza una **propuesta** de preferencias para las vacaciones basándose en el perfil de cada usuario

Cada avatar la **critica** (teniendo en cuenta su perfil y su comportamiento social)

Estado del Arte de GRS: **Travel Decission Forum**

El proceso de recomendación consta de dos fases

- **Fase 1:** especificación individual de
 - Las preferencias que definen el viaje a realizar
 - El comportamiento del usuario
- **Fase 2:** obtención consensuada de las preferencias de grupo

Estado del Arte de GRS: Travel Decission Forum

□ Fase 1:

- Cada miembro del grupo especifica inicialmente sus **preferencias**. Las preferencias de cada miembro del grupo son públicas
- Cada miembro del grupo especifica su **comportamiento social**

The interface is divided into several sections:

- My Group:** A table with columns 'show:' and 'copy:'. It lists three members: Claudia (red), Tina (blue), and Ritchie (green). Each has a checked 'show:' box and a 'copy:' icon.
- Suggestion:** A section with 'show:' and 'alter:' checkboxes, both checked.
- Example:** A section with a 'show:' checkbox, which is checked.
- Finished:** A section with a 'Finished!' button.
- Facilities:** A section with tabs for 'Room Facilities', 'Sports Facilities', 'Leisure Activities', 'Hotel Facilities', 'Health Facilities', and 'Country'. Below these is an 'Importance' section with a slider from 'Not important' to 'Very important' and a 'Rating' section with a slider from 'Don't want it' to 'Want it'.
- Rating:** A section with three rows of facilities: Whirlpool, Sauna, and Massage. Each row has a 'Rating' section with a slider from 'Don't want it' to 'Want it'.

The interface shows a series of questions about social behavior, with a 'Finished!' button at the top right.

Questions:

- [Should Claudia really be better off than Tina?]
☐ Better ☐ Worse ☐ Equal ☒ Don't care
- [Should Claudia ostensibly be better off than Ritchie?]
☐ Better ☐ Worse ☐ Equal ☒ Don't care
- [Should Claudia really be better off than Ritchie?]
☐ Better ☐ Worse ☐ Equal ☒ Don't Care
- [Should Claudia ostensibly be better off than Ritchie?]
☐ Better ☐ Worse ☐ Equal ☒ Don't Care
- [Should Tina really be better off than Ritchie?]
☐ Better ☒ Worse ☐ Equal ☐ Don't Care
- [Should Tina ostensibly be better off than Ritchie?]
☐ Better ☒ Worse ☐ Equal ☐ Don't Care

Buttons: OK, Cancel

Estado del Arte de GRS: **Travel Decission Forum**

- **Fase 2:** obtener una lista de preferencias consensuada para todos los usuarios del grupo
 - Se agregan las preferencias de los usuarios en una única lista (recomendación)
 - El TDF presenta la recomendación a los usuarios
 - Los usuarios deciden si aceptan la recomendación
 - Durante esta fase se genera un avatar por cada miembro del grupo y además un mediador

Estado del Arte de GRS: **Travel Decission Forum**

Un miembro del grupo puede estar **on-line** (cuando un usuario finaliza la interacción puede entrar otro)

Se genera un **avatar** por cada uno de los otros miembros del grupo

Y además, un **mediador** que controla la interacción

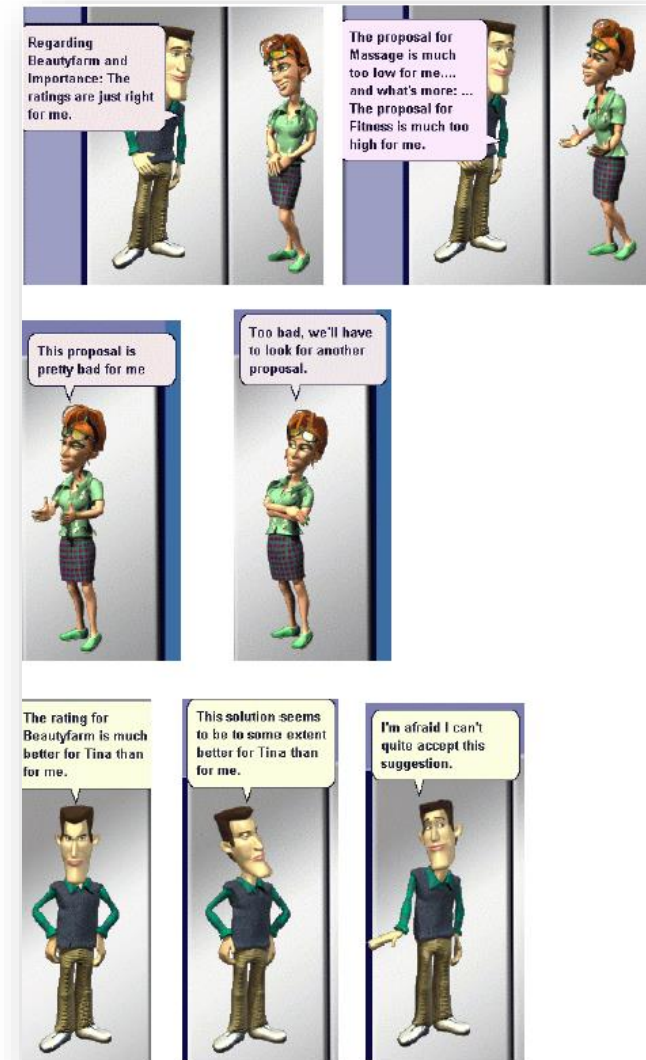


Estado del Arte de GRS: **Travel Decission Forum**

Para cada una de las preferencias del grupo, el **mediador** pregunta a cada usuario, **por turno**, si acepta o rechaza la propuesta

Cada avatar **razona** la respuesta

Los avatares tienen en cuenta las **preferencias** del usuario al que representan y el comportamiento **social** definido para ellos



Estado del Arte de GRS: **Travel Decission Forum**

Se define la forma en la que el mediador genera la propuesta inicial sobre la que se debate

The screenshot shows a software window titled "Travel Decision Forum" with a tabbed interface. The active tab is "Mediator". The window contains several configuration sections:

- Mechanism for proposal generation:**
 - ☐ Averaging (manipulable)
 - ☐ Median (nonmanipulable, transparent)
 - ☐ Random choice (nonmanipulable, transparent)
 - ☒ Automatically generated nonmanipulable
- Only utility** ☐ **Only equity** ☐
- Utility Function:** ☒ Linear ☐ Concave ☐ Convex
- Ratings:** -- - ~ + ++
- Prior distribution:** .10 .15 0.3 0.25 0.20
- Order of addressing conflicts:** ☒ Most important first ☐ Least important first ☐ Allow user to choose
- Speed of speech:** ☐ Low ☒ Medium ☐ High
- Verbosity:** ☐ Low ☒ Medium ☐ High

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

Gracias por vuestra
atención...