



Milles&Més
Programa de fidelització per a aerolínies

Memòria
Francisco A. Lozano
TFC J2EE

INDEX

INDEX.....	2
1.DEDICATÒRIA I AGRAÏMENTS.....	4
2.RESUM.....	5
3.CASOS D'ÚS.....	6
3.1REGISTRE DE UN NOU MEMBRE.....	6
3.1.1Actors.....	6
3.1.2Descripció.....	7
3.1.3Precondicions.....	7
3.1.4Postcondicions.....	7
3.1.5Flow normal.....	7
3.1.6Flow alternatiu (error de validació).....	7
3.2LOGIN AL SISTEMA - MEMBRE.....	7
3.2.1Actors.....	7
3.2.2Descripció.....	7
3.2.3Precondicions.....	7
3.2.4Postcondicions.....	7
3.2.5Flow normal.....	7
3.2.6Flow alternatiu (Error d'autenticació).....	8
3.3LOGIN AL SISTEMA - ADMIN.....	8
3.3.1Actors.....	8
3.3.2Descripció.....	8
3.3.3Precondicions.....	8
3.3.4Postcondicions.....	8
3.3.5Flow normal.....	8
3.3.6Flow alternatiu (Error d'autenticació).....	8
3.4MODIFICACIÓ DE DADES PERSONALS MEMBRE.....	8
3.4.1Actors.....	8
3.4.2Descripció.....	8
3.4.3Precondicions.....	8
3.4.4Postcondicions.....	9
3.4.5Flow normal.....	9
3.4.6Flow alternatiu (Error d'autenticació).....	9
3.5CÀRREGA DE SEGMENTS DE VOL.....	9
3.5.1Actors.....	9
3.5.2Descripció.....	9
3.5.3Precondicions.....	9
3.5.4Postcondicions.....	9

MEMÒRIA

3.5.5Flow normal.....	9
3.5.6Diagrama de seqüència del cas d'ús	10
4.PANTALLES.....	11
4.1PANTALLA DE BENVINGUDA.....	11
4.2LOGIN AL SISTEMA.....	12
4.3REGISTRE D'UN NOU MEMBRE.....	13
4.4PÀGINA DE BENVINGUDA TRAS EL REGISTRE.....	15
4.5SECCIÓ DE L'USUARI – PANTALLA INICIAL.....	16
4.6SECCIÓ DE L'USUARI – PERFIL.....	17
4.7SECCIÓ DE L'USUARI – STATUS.....	18
4.8SECCIÓ DE L'USUARI – VOLS.....	19
4.9SECCIÓ DE L'USUARI – LOUNGES.....	20
4.10ADMINISTRADOR – PANTALLA D'INICI.....	21
4.11ADMINISTRADOR – CERCA D'USUARIS.....	22
4.12 ADMINISTRADOR – EDICIÓ D'USUARI – PERFIL I VOLS.....	23
4.13 ADMINISTRADOR – EDICIÓ D'USUARI – PERFIL (2) I NOTES.....	24
4.14 ADMINISTRADOR – EDICIÓ D'USUARI – EDICIÓ DE VOL.....	25
4.15ADMINISTRADOR – LOUNGES.....	26
5.DIAGRAMA ESTÀTIC DE CLASES.....	27
6.DIAGRAMA E/R.....	28
7.ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓ.....	29
8.MANUAL INSTAL·LACIÓ I CONFIGURACIÓ.....	30
8.1COMPILACIÓ.....	30
8.2ÚS MITJANÇANT JETTY I MAVEN.....	30
8.3INSTALACIÓ MITJANÇANT WAR A UN SERVIDOR D'APLICACIONS.....	30
8.4CONFIGURACIÓ.....	31
8.5CONFIGURACIÓ DE LA BASE DE DADES.....	32
8.6DADES INICIALS.....	32
8.7CÀRREGA DE VOLS.....	33
9.CONCLUSIONS.....	34
9.1PROBLEMES TROBATS.....	34
10.GLOSSARI.....	35
11.BIBLIOGRAFIA.....	36
11.1FERRAMENTES.....	36

1. DEDICATÒRIA I AGRAÏMENTS

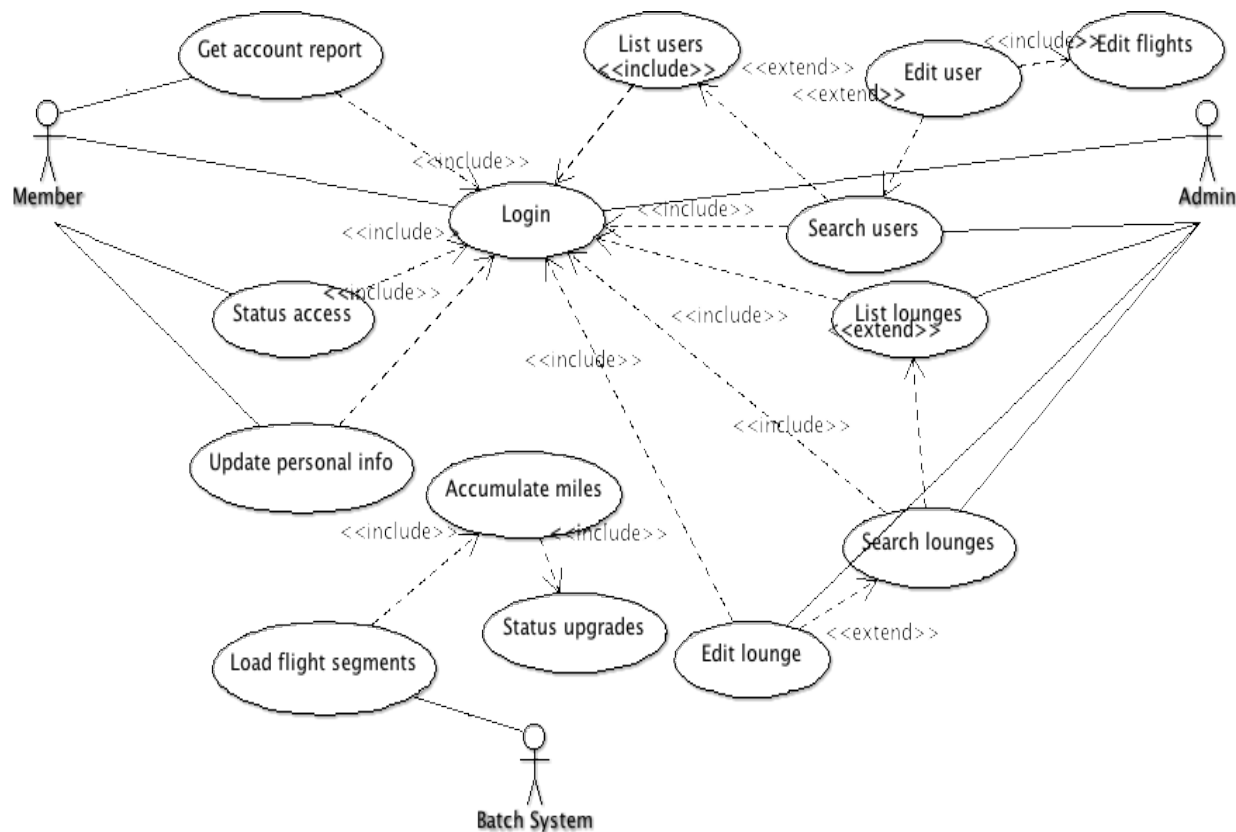
A la meua família i amics, i a Julio per animar-me a finalitzar d'una vegada.

2. RESUM

El projecte es planteja com una ferramenta de fidelització per a viatgers freqüents. Els usuaris es registren i reben beneficis per volar amb l'aerolínia o aliança d'aerolínies objecte del programa. Es planteja des de dos perfils – el de l'usuari que es registra i rep els beneficis, i el del administrador que gestiona el programa de fidelització.

El programa servix com a demostració d'implementació d'una aplicació J2EE mitjançant el patron MVC i el framework Spring, fent servir ferramentes avançades com ara Spring Integration per a integració de sistemes (càrrega de fitxers de vols, en aquest cas) o Spring Security per controlar els rols, permissos i accessos.

3. CASOS D'ÚS



Actors:

- **Batch System / Sistema batch** : El propi sistema, que interactúa amb ell mateix i amb els seus components per a executar casos d'ús interns.
- **Administrator / Administrador**: El gestor del programa de milles de la aerolínia.
- **Usuari** : Membre o futur membre del programa de milles de la aerolínia.

Alguns cassos d'ús significatius

3.1 Registre de un nou membre

3.1.1 ACTORS

Usuari anónim

MEMÒRIA

3.1.2 DESCRIPCIÓ

Un usuari anònim de l'aplicatiu registra les seues dades correctament i es fa membre del programa.

3.1.3 PRECONDICIONS

L'usuari no es membre del programa

3.1.4 POSTCONDICIONS

L'usuari es membre del programa

3.1.5 FLOW NORMAL

1. Usuari obri la pàgina de registre
2. Usuari ompli totes les seues dades correctament
3. Usuari fa click al botó de registre
4. L'usuari està registrat al sistema, rep un correu de confirmació i apareix el seu número de membre.

3.1.6 FLOW ALTERNATIU (ERROR DE VALIDACIÓ)

5. Usuari obri la pàgina de registre
6. Usuari ompli les seues dades però hi han algunes incorrectes
7. Usuari fa click al botó de registre
8. El sistema presenta a l'usuari missatges d'error corresponents a cada error de validació.

3.2 Login al sistema - membre

3.2.1 ACTORS

Usuari

3.2.2 DESCRIPCIÓ

Un usuari que ja es membre del programa accedix a la aplicació.

3.2.3 PRECONDICIONS

L'usuari no està autenticat correctament

3.2.4 POSTCONDICIONS

L'usuari està autenticat correctament

3.2.5 FLOW NORMAL

1. Usuari introdueix el seu número de membre i la seua clau
2. Usuari fa click al botó per a accedir
3. Usuari accedeix al sistema

MEMÒRIA

3.2.6 FLOW ALTERNATIU (ERROR D'AUTENTICACIÓ)

1. Usuari introdueix el seu número de membre i la seua clau, però al menys una d'aquestes dades no és correcta.
2. Usuari fa click al botó per a accedir
3. El sistema presenta un missatge d'error, informant de que hi ha hagut un problema.

3.3 Login al sistema - admin

3.3.1 ACTORS

Administrador

3.3.2 DESCRIPCIÓ

Un administrador accedeix al sistema per a realitzar tasques administratives.

3.3.3 PRECONDICIONS

L'administrador no està autenticat.

3.3.4 POSTCONDICIONS

L'administrador està autenticat.

3.3.5 FLOW NORMAL

4. Administrador introdueix el usuari 'admin' i la seua clau
5. Administrador fa click al botó per a accedir
6. Administrador accedeix al sistema

3.3.6 FLOW ALTERNATIU (ERROR D'AUTENTICACIÓ)

1. Administrador introdueix 'admin' i una clau incorrecta.
2. Administrador fa click al botó per a accedir
3. Administrador rep un error d'autenticació

3.4 Modificació de dades personals membre

Inclou 2.2 – Login

3.4.1 ACTORS

Membre

3.4.2 DESCRIPCIÓ

Un usuari que ja es membre del programa i ha accedit correctament modifica les seues dades.

3.4.3 PRECONDICIONS

L'usuari està autenticat correctament.

MEMÒRIA

~~3.4.4 POSTCONDICIONS~~

L'usuari ha modificat les seues dades correctament

3.4.5 FLOW NORMAL

1. Usuari ha accedit al sistema (2.2)
2. Usuari modifica les dades que pot modificar (direccions, emails)
3. Usuari fa click al botó per a guardar les dades
4. El sistema informa de que les noves dades han estat guardades.

3.4.6 FLOW ALTERNATIU (ERROR D'AUTENTICACIÓ)

1. Usuari ha accedit al sistema (2.2)
2. Usuari modifica les dades que pot modificar (direccions, emails), però hi han errors de validació
3. Usuari fa click al botó per a guardar les dades
4. El sistema informa dels errors de validació.

3.5 Càrrega de segments de vol

3.5.1 ACTORS

Sistema Batch

3.5.2 DESCRIPCIÓ

El propi sistema carrega els fitxers que estàn disponibles a un directori, i que contenen els vols que han fet els membres.

3.5.3 PRECONDICIONS

Hi ha un fitxer disponible al directori de càrrega

3.5.4 POSTCONDICIONS

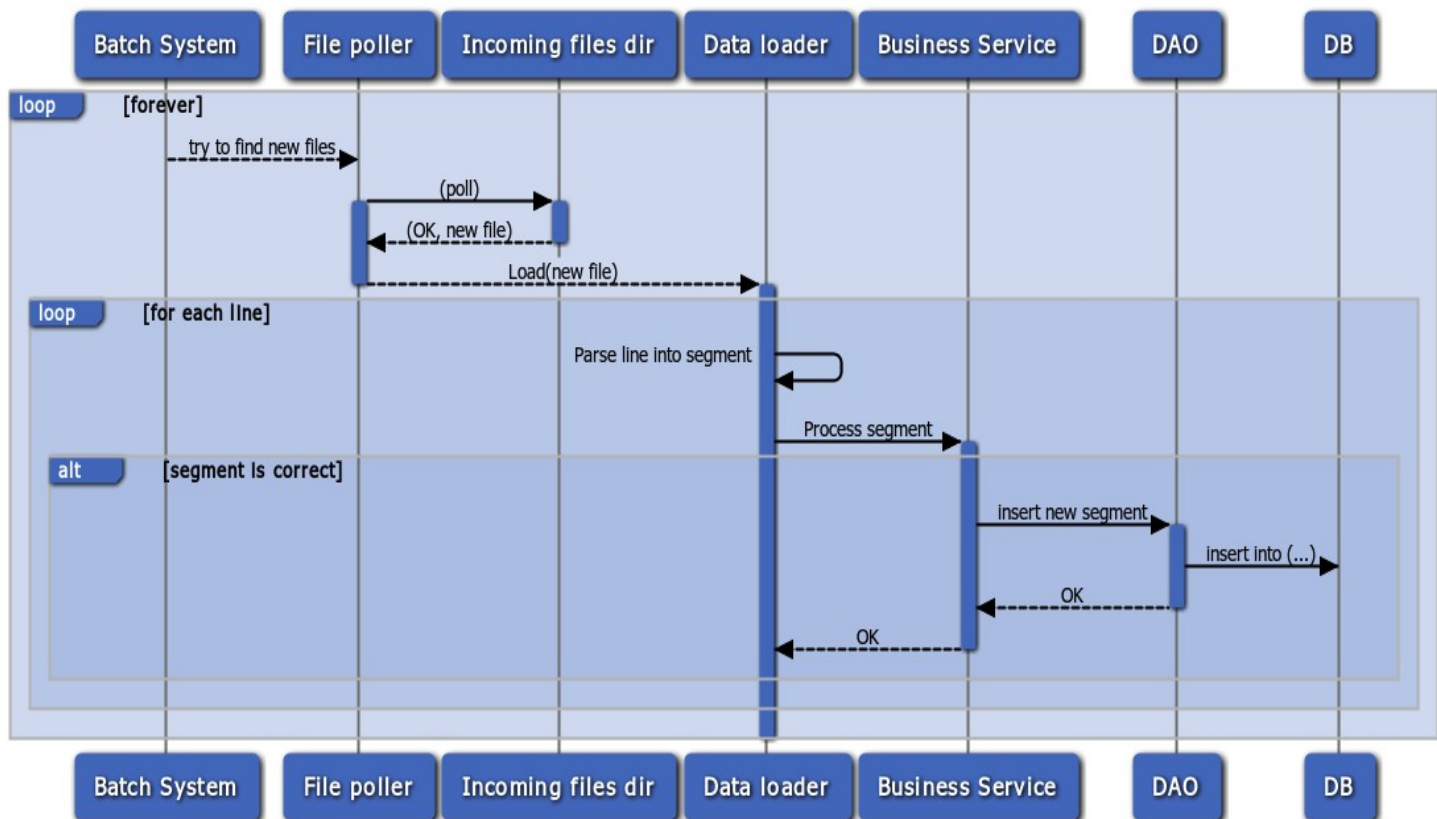
Els segments s'han carregat

El fitxer ja no hi es al directori de càrrega

3.5.5 FLOW NORMAL

5. Batch obté ficher
6. Batch arrega fitxer
7. Per a cada línia
 1. es converteix la linea a un objecte Segment
 2. Si es correcte, es carrega.

3.5.6 DIAGRAMA DE SEQÜÈNCIA DEL CAS D'ÚS



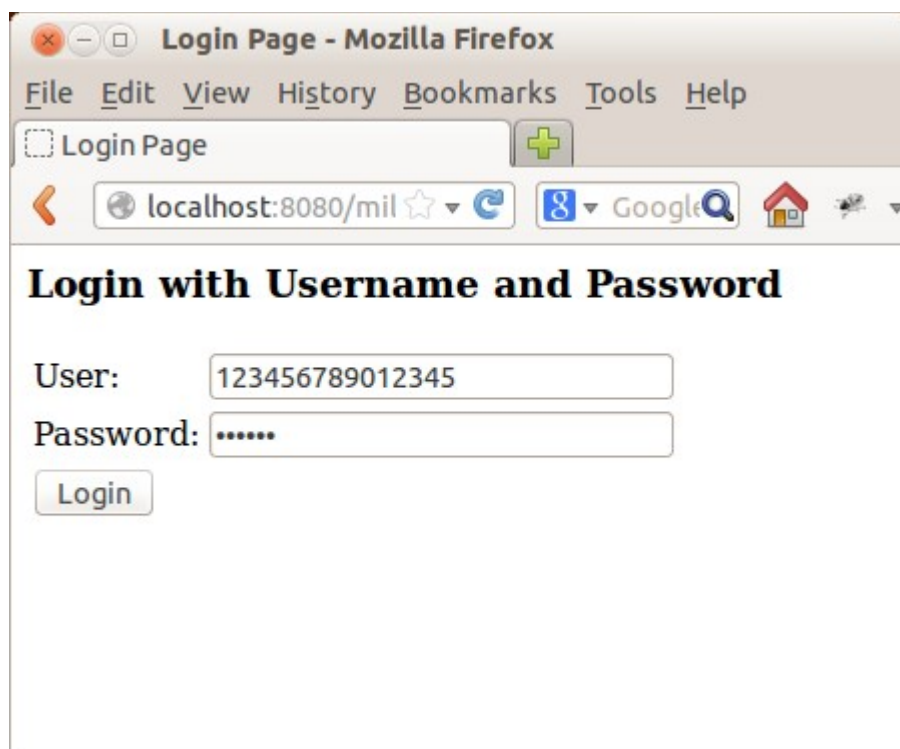
www.websequencediagrams.com

4. PANTALLES

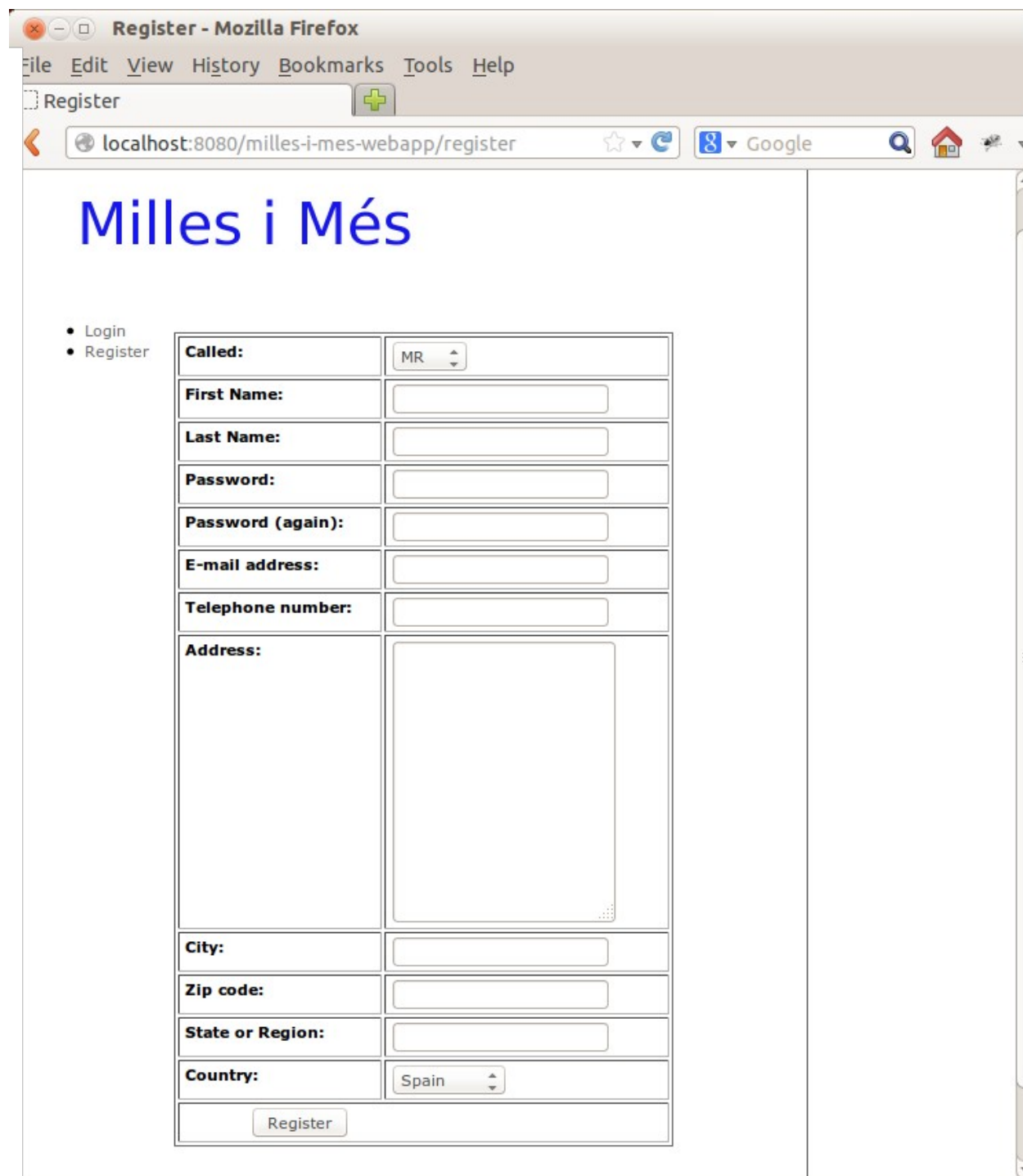
4.1 Pantalla de benvinguda



4.2 Login al sistema



4.3 Registre d'un nou membre



The screenshot shows a web browser window titled "Register - Mozilla Firefox". The address bar displays "localhost:8080/milles-i-mes-webapp/register". The page features the "Milles i Més" logo in blue. On the left, there are links for "Login" and "Register". The main content is a registration form with the following fields:

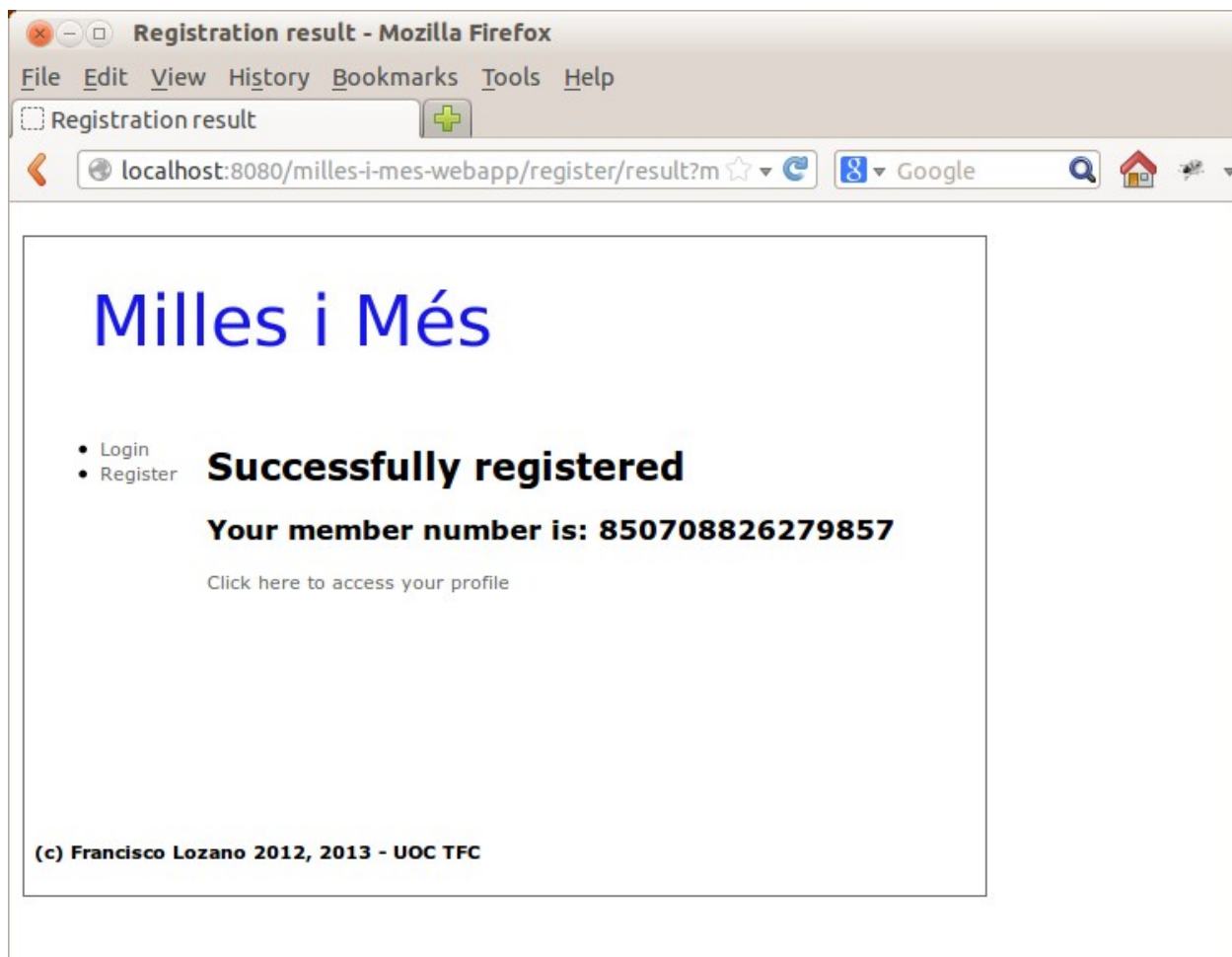
Called:	MR
First Name:	<input type="text"/>
Last Name:	<input type="text"/>
Password:	<input type="password"/>
Password (again):	<input type="password"/>
E-mail address:	<input type="text"/>
Telephone number:	<input type="text"/>
Address:	<input type="text"/>
City:	<input type="text"/>
Zip code:	<input type="text"/>
State or Region:	<input type="text"/>
Country:	Spain
<input type="button" value="Register"/>	

Milles i Més.
Programa de Fidelització per a
aerolínies.

MEMÒRIA



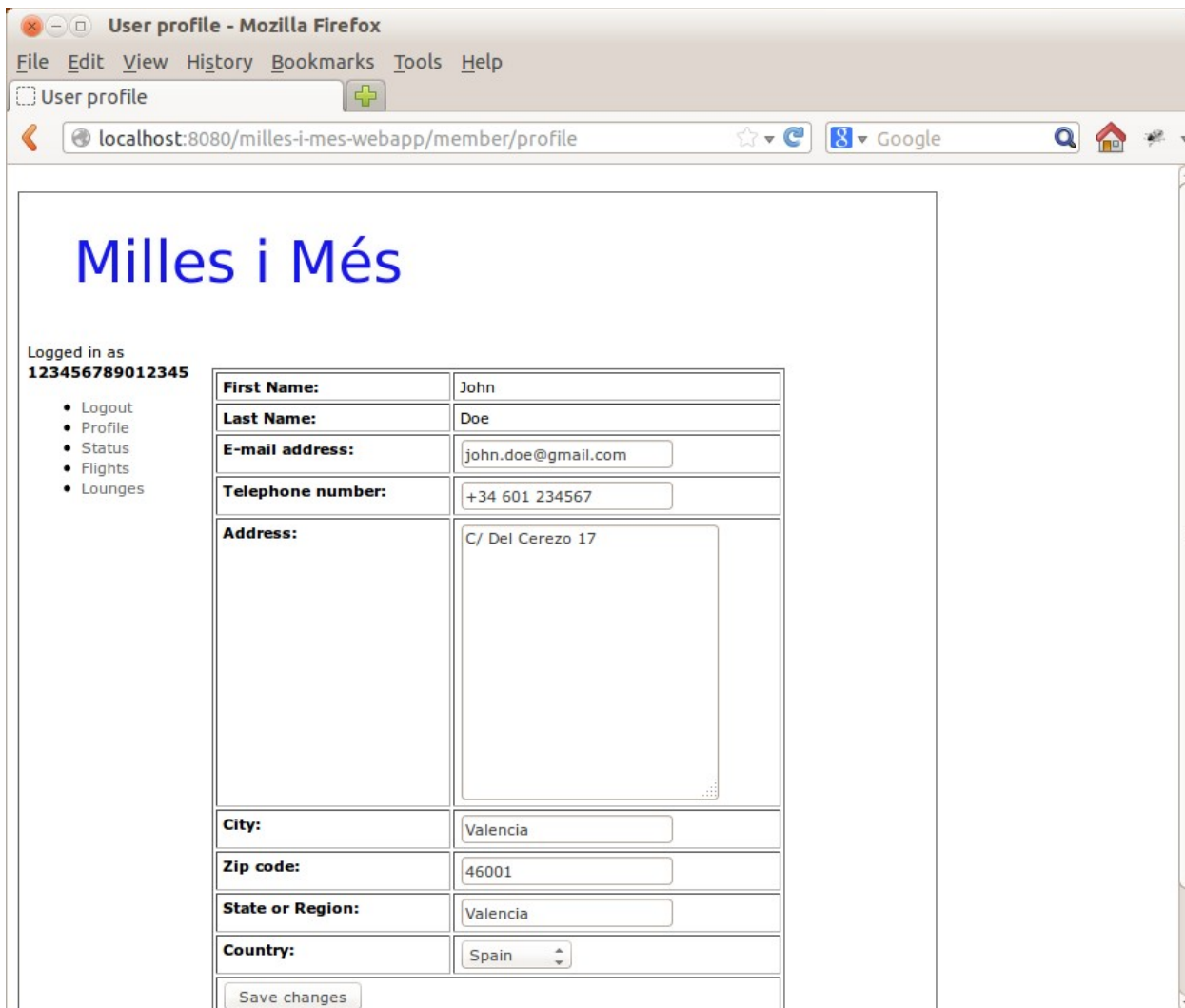
4.4 Pàgina de benvinguda tras el registre



4.5 Secció de l'usuari – pantalla inicial



4.6 Secció de l'usuari – perfil



User profile - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

User profile

localhost:8080/milles-i-mes-webapp/member/profile

Google

Milles i Més

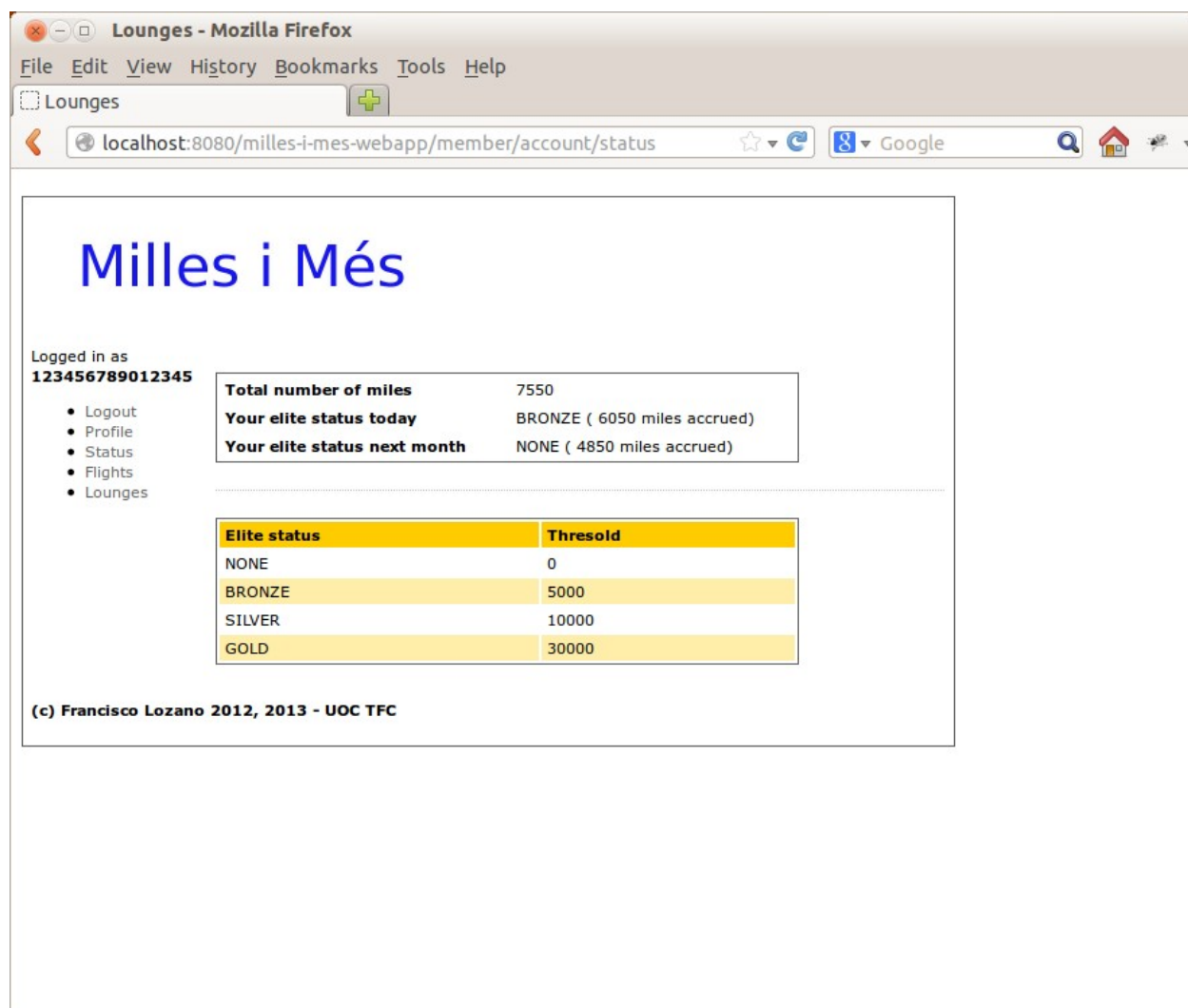
Logged in as
123456789012345

- Logout
- Profile
- Status
- Flights
- Lounges

First Name:	John
Last Name:	Doe
E-mail address:	john.doe@gmail.com
Telephone number:	+34 601 234567
Address:	C/ Del Cerezo 17
City:	Valencia
Zip code:	46001
State or Region:	Valencia
Country:	Spain

Save changes

4.7 Secció de l'usuari – status



Milles i Més

Logged in as
123456789012345

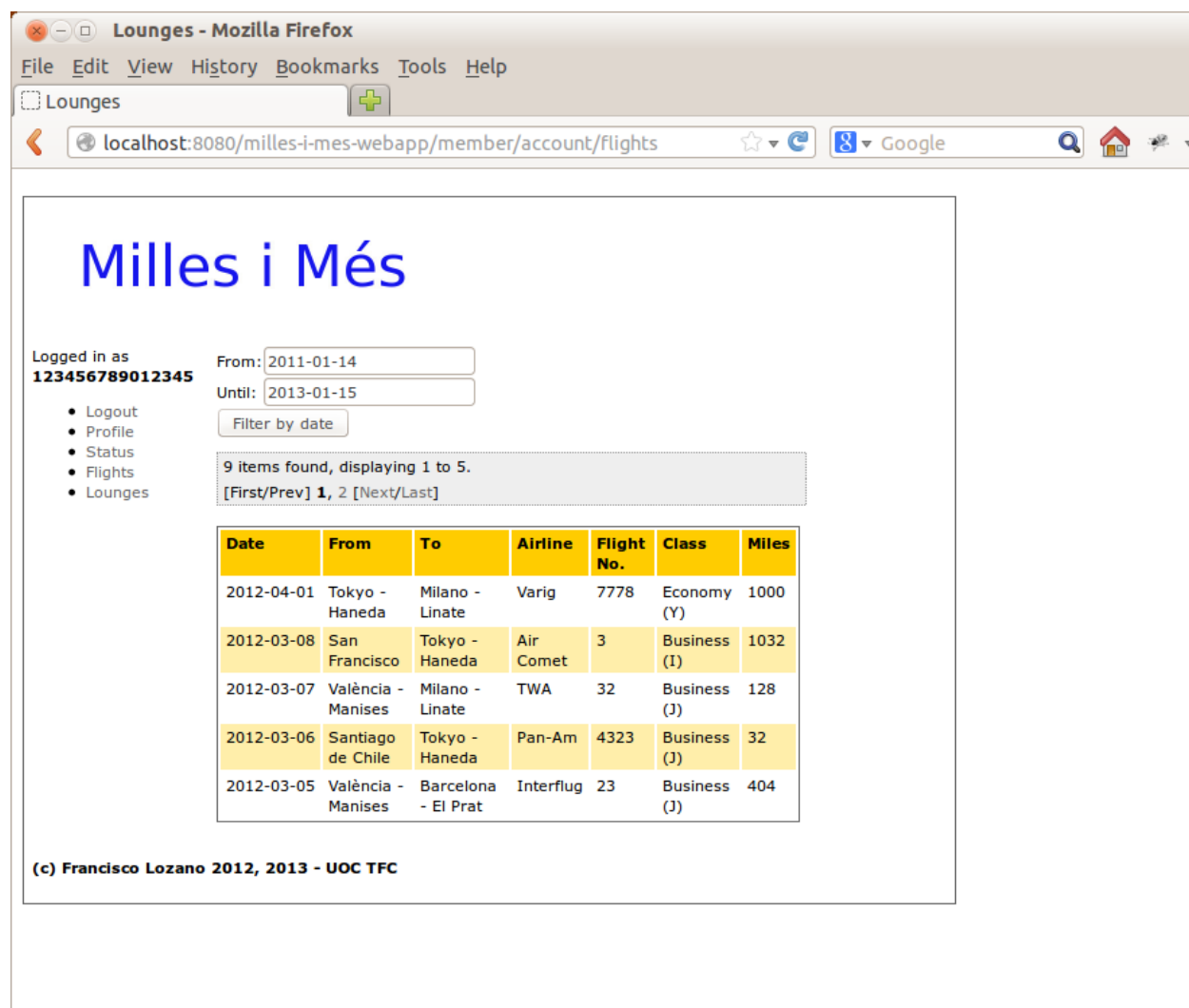
- Logout
- Profile
- Status
- Flights
- Lounges

Total number of miles	7550
Your elite status today	BRONZE (6050 miles accrued)
Your elite status next month	NONE (4850 miles accrued)

Elite status	Thresold
NONE	0
BRONZE	5000
SILVER	10000
GOLD	30000

(c) Francisco Lozano 2012, 2013 - UOC TFC

4.8 Secció de l'usuari – vols



Milles i Més

Logged in as
123456789012345

- Logout
- Profile
- Status
- Flights
- Lounges

From:

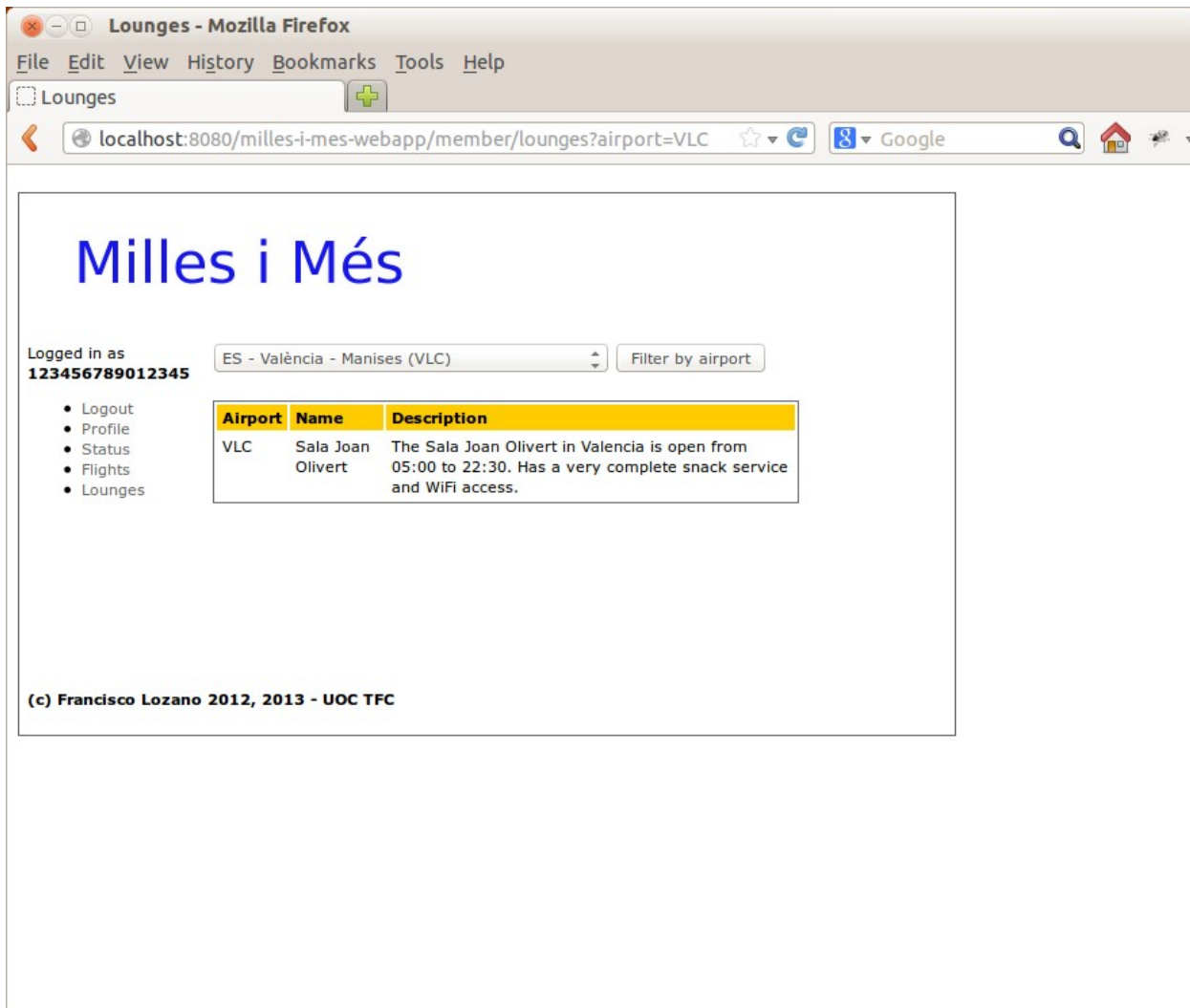
Until:

9 items found, displaying 1 to 5.
[First/Prev] 1, 2 [Next/Last]

Date	From	To	Airline	Flight No.	Class	Miles
2012-04-01	Tokyo - Haneda	Milano - Linate	Varig	7778	Economy (Y)	1000
2012-03-08	San Francisco	Tokyo - Haneda	Air Comet	3	Business (I)	1032
2012-03-07	València - Manises	Milano - Linate	TWA	32	Business (J)	128
2012-03-06	Santiago de Chile	Tokyo - Haneda	Pan-Am	4323	Business (J)	32
2012-03-05	València - Manises	Barcelona - El Prat	Interflug	23	Business (J)	404

(c) Francisco Lozano 2012, 2013 - UOC TFC

4.9 Secció de l'usuari – lounges



Milles i Més

Logged in as
123456789012345

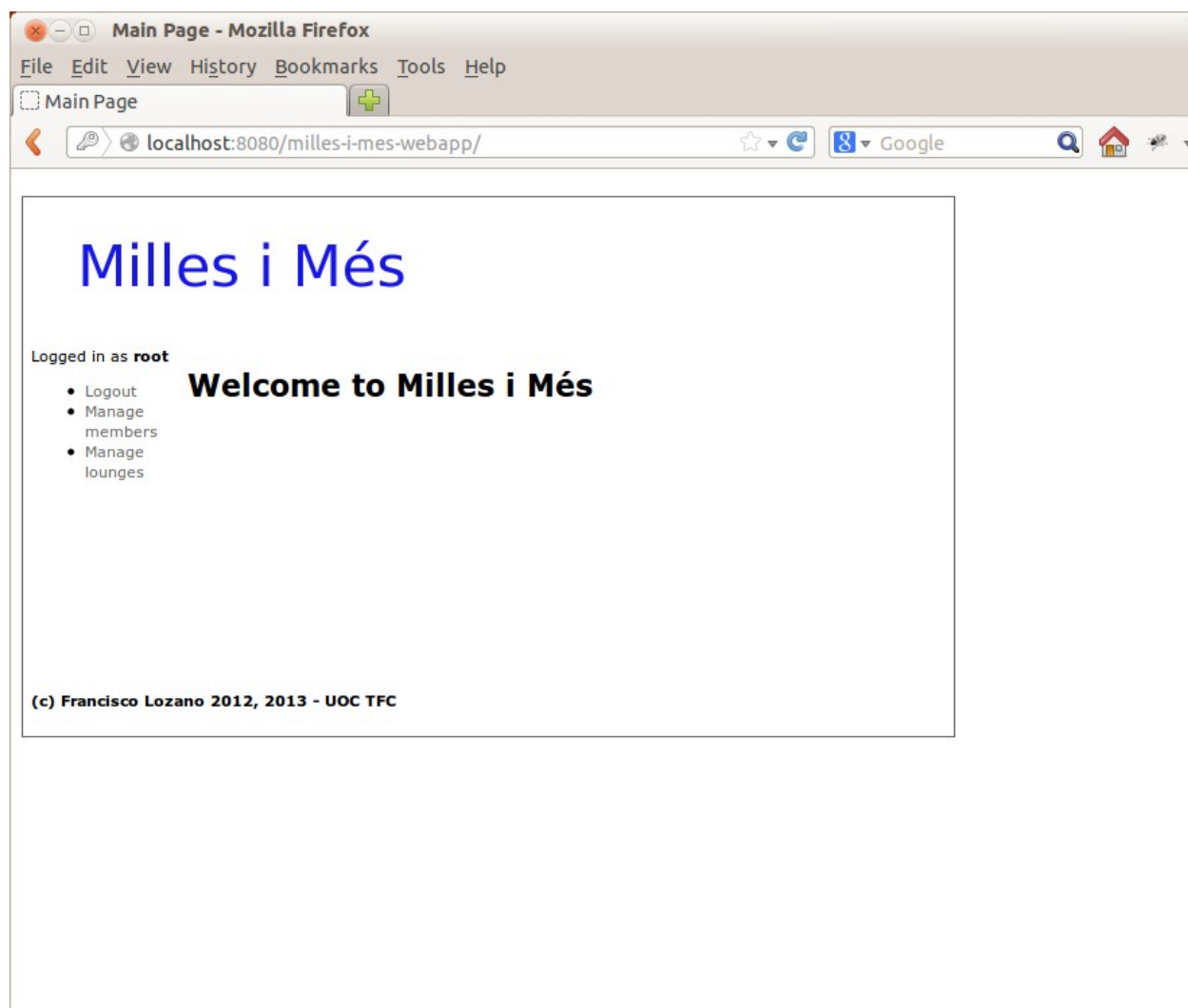
ES - València - Manises (VLC) Filter by airport

- Logout
- Profile
- Status
- Flights
- Lounges

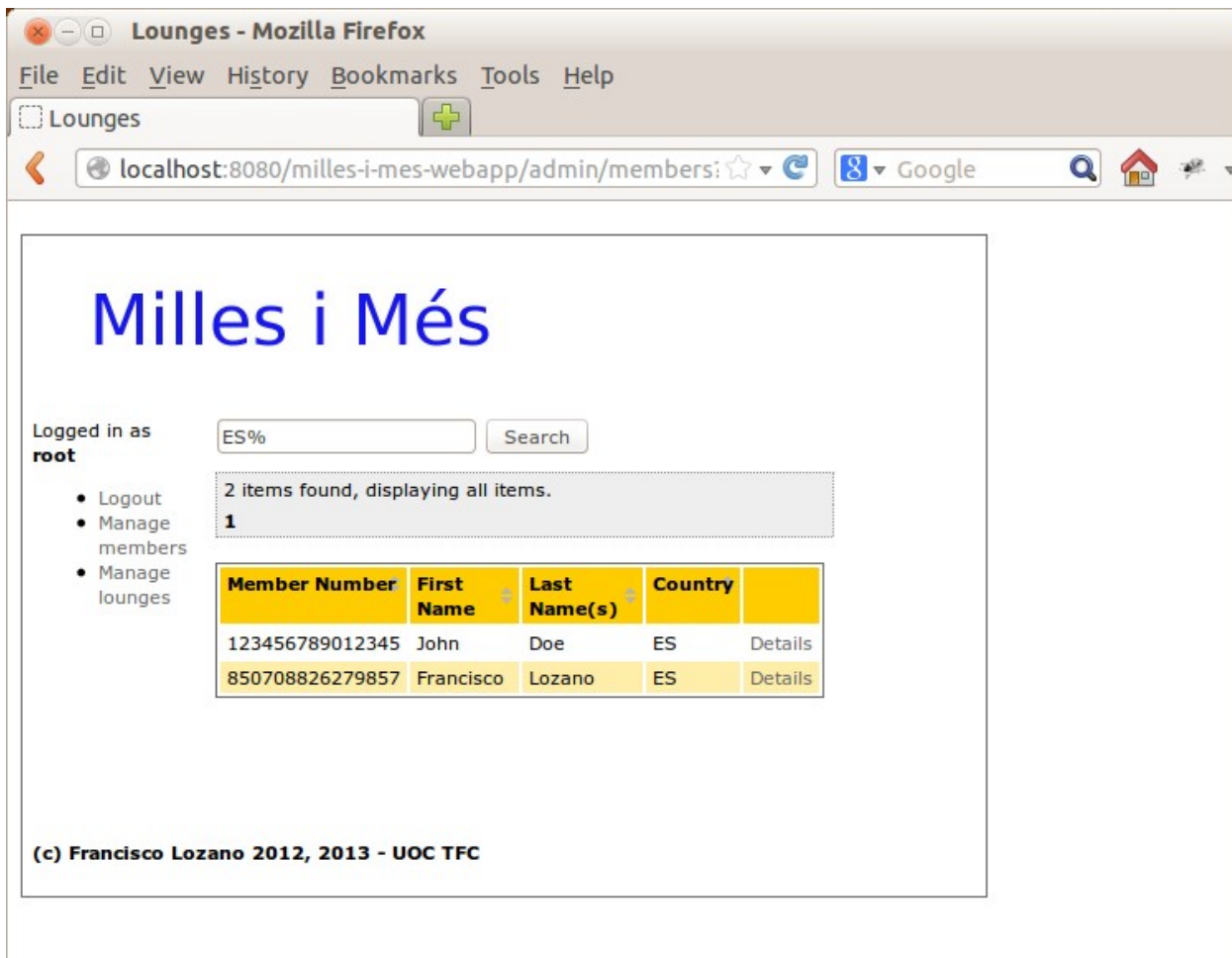
Airport	Name	Description
VLC	Sala Joan Olivert	The Sala Joan Olivert in Valencia is open from 05:00 to 22:30. Has a very complete snack service and WiFi access.

(c) Francisco Lozano 2012, 2013 - UOC TFC

4.10 Administrador – Pantalla d'inici



4.11 Administrador – Cerca d'usuaris



Milles i Més

Logged in as **root**

ES%

2 items found, displaying all items.
1

Member Number	First Name	Last Name(s)	Country	
123456789012345	John	Doe	ES	Details
850708826279857	Francisco	Lozano	ES	Details

(c) Francisco Lozano 2012, 2013 - UOC TFC

4.12 Administrador – Edició d'usuari – perfil i vols

Lounges - Mozilla Firefox
File Edit View History Bookmarks Tools Help

Lounges

localhost:8080/milles-i-mes-webapp/admin/members/1

Google

Milles i Més

Logged in as
root

- Logout
- Manage members
- Manage lounges

Profile data

Called: MR

First Name: John

Last Name: Doe

E-mail address: john.doe@gmail.com

Telephone number: +34 601 234567

Address: C/ Del Cerezo 17

City: Valencia

Zip code: 46001

State or Valencia

Flights

From: 2000-01-01

Until: 2050-12-31

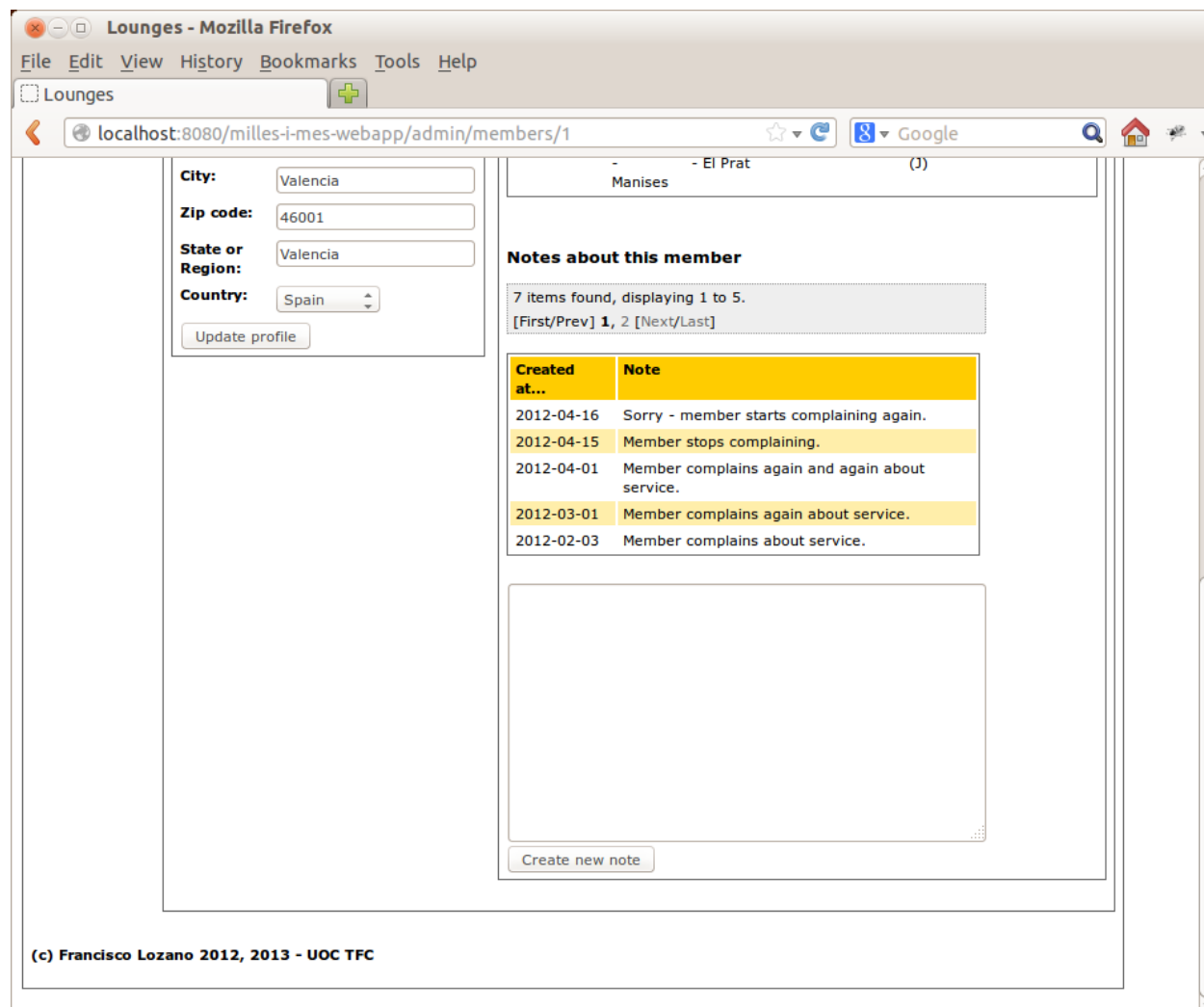
Filter by date

9 items found, displaying 1 to 5.
[First/Prev] 1, 2 [Next/Last]

Date	From	To	Airline	Flight No.	Class	Miles	
2012-04-01	Tokyo - Haneda	Milano - Linate	Varig	7778	Economy (Y)	1000	Details
2012-03-08	San Francisco	Tokyo - Haneda	Air Comet	3	Business (I)	1032	Details
2012-03-07	València - Manises	Milano - Linate	TWA	32	Business (J)	128	Details
2012-03-06	Santiago de Chile	Tokyo - Haneda	Pan-Am	4323	Business (J)	32	Details
2012-03-05	València - Manises	Barcelona - El Prat	Interflug	23	Business (J)	404	Details

Notes about this member

4.13 Administrador – Edició d'usuari – Perfil (2) i notes



City: Valencia

Zip code: 46001

State or Region: Valencia

Country: Spain

Update profile

Notes about this member

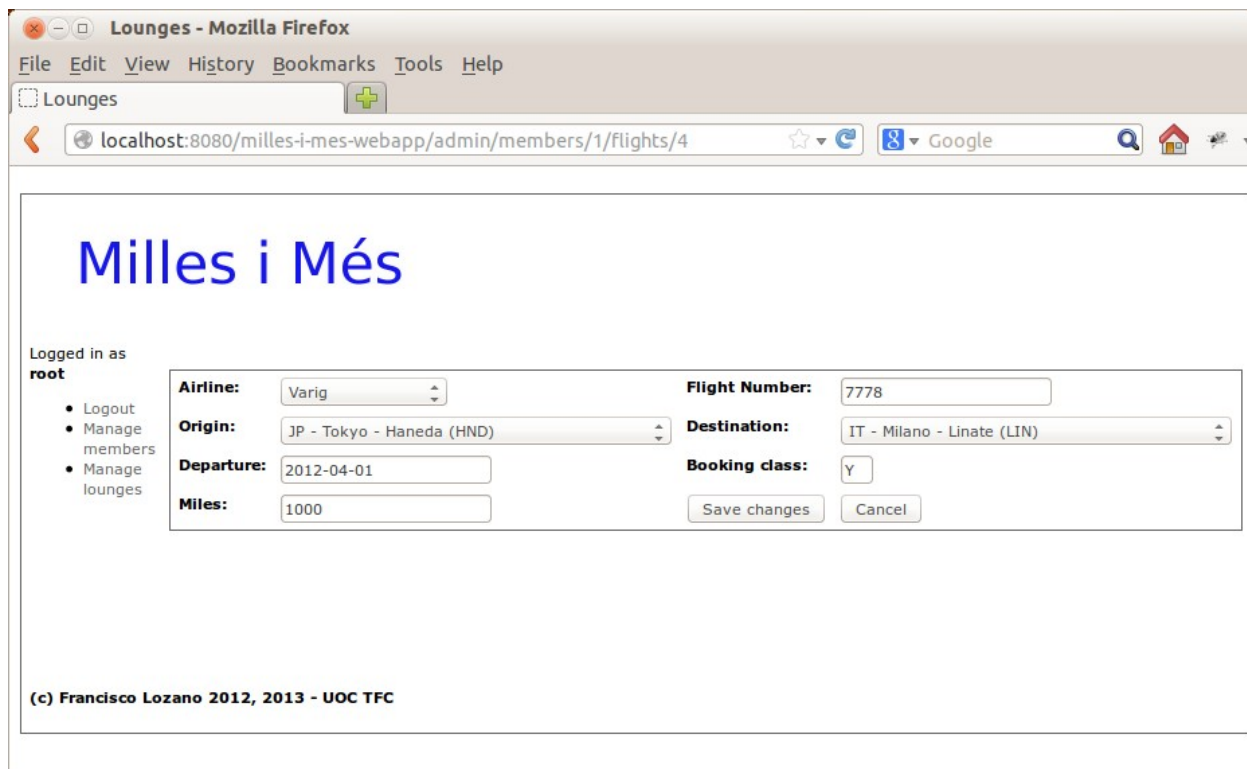
7 items found, displaying 1 to 5.
[First/Prev] 1, 2 [Next/Last]

Created at...	Note
2012-04-16	Sorry - member starts complaining again.
2012-04-15	Member stops complaining.
2012-04-01	Member complains again and again about service.
2012-03-01	Member complains again about service.
2012-02-03	Member complains about service.

Create new note

(c) Francisco Lozano 2012, 2013 - UOC TFC

4.14 Administrador – Edició d'usuari – Edició de vol

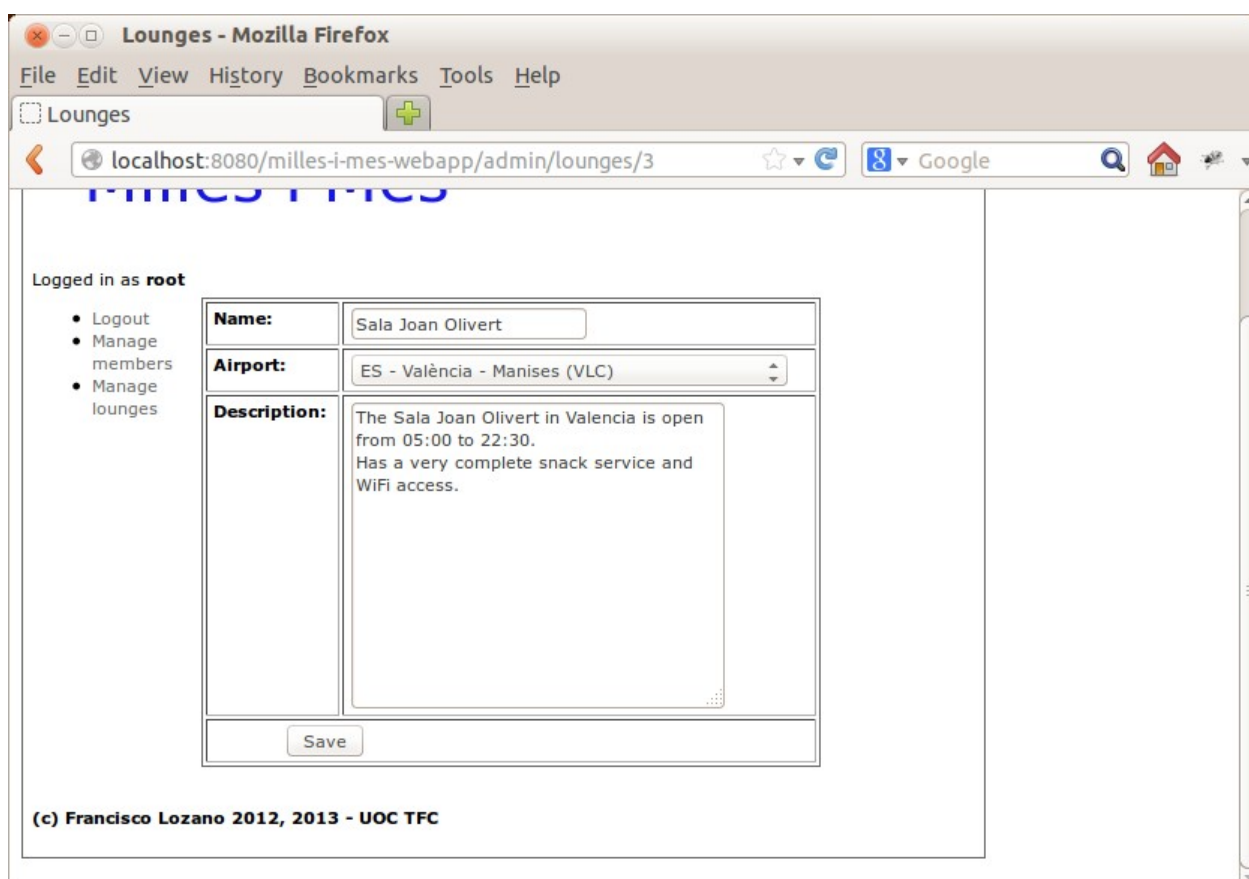


The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window with the title "Lounges - Mozilla Firefox". The address bar displays "localhost:8080/milles-i-mes-webapp/admin/members/1/flights/4". The page content includes the "Milles i Més" logo, a login status "Logged in as root", and a sidebar menu with options: "Logout", "Manage members", and "Manage lounges". The main form for editing a flight contains the following fields:

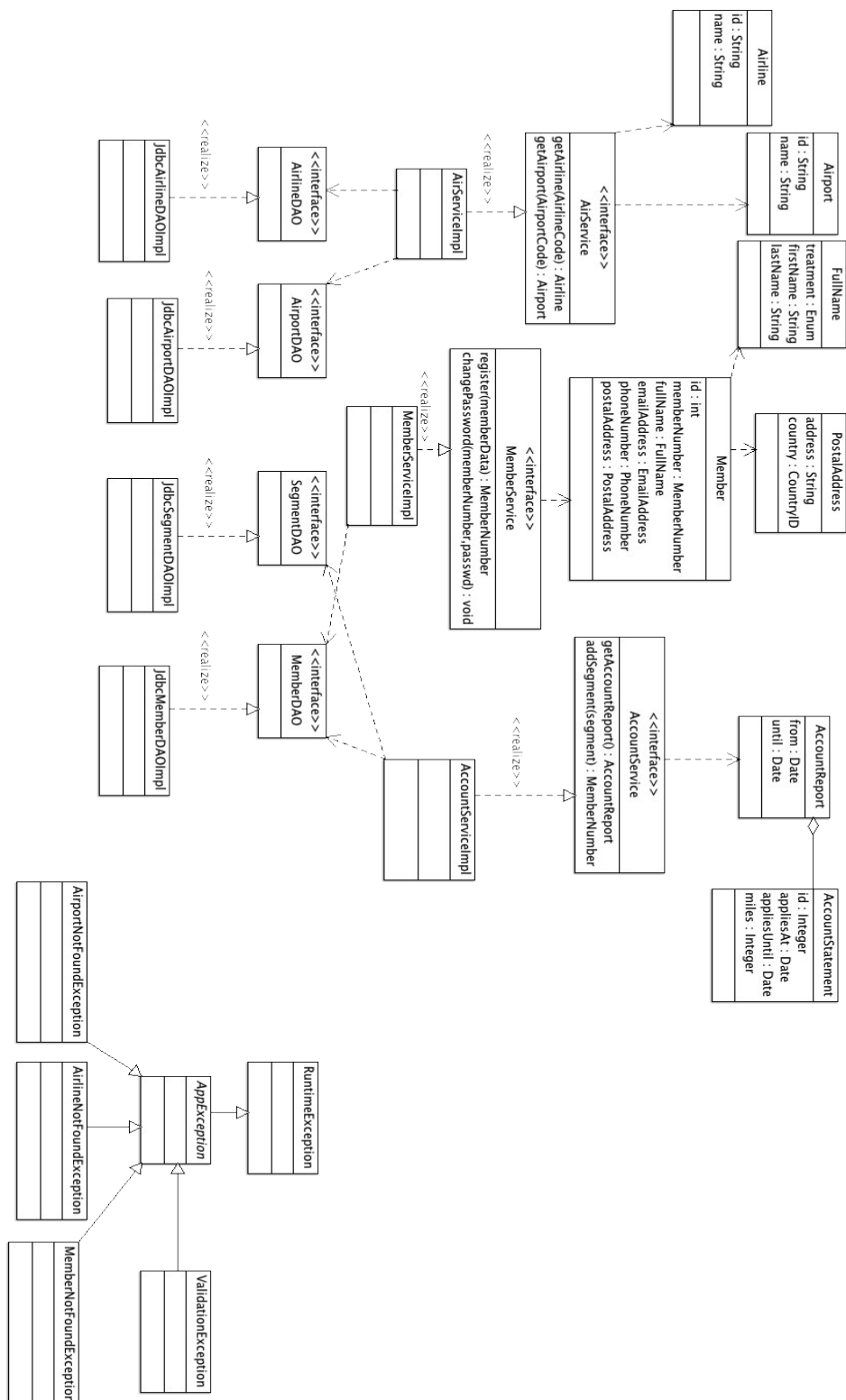
Airline:	Varig	Flight Number:	7778
Origin:	JP - Tokyo - Haneda (HND)	Destination:	IT - Milano - Linate (LIN)
Departure:	2012-04-01	Booking class:	Y
Miles:	1000	Save changes	Cancel

At the bottom left of the page, the copyright notice "(c) Francisco Lozano 2012, 2013 - UOC TFC" is displayed.

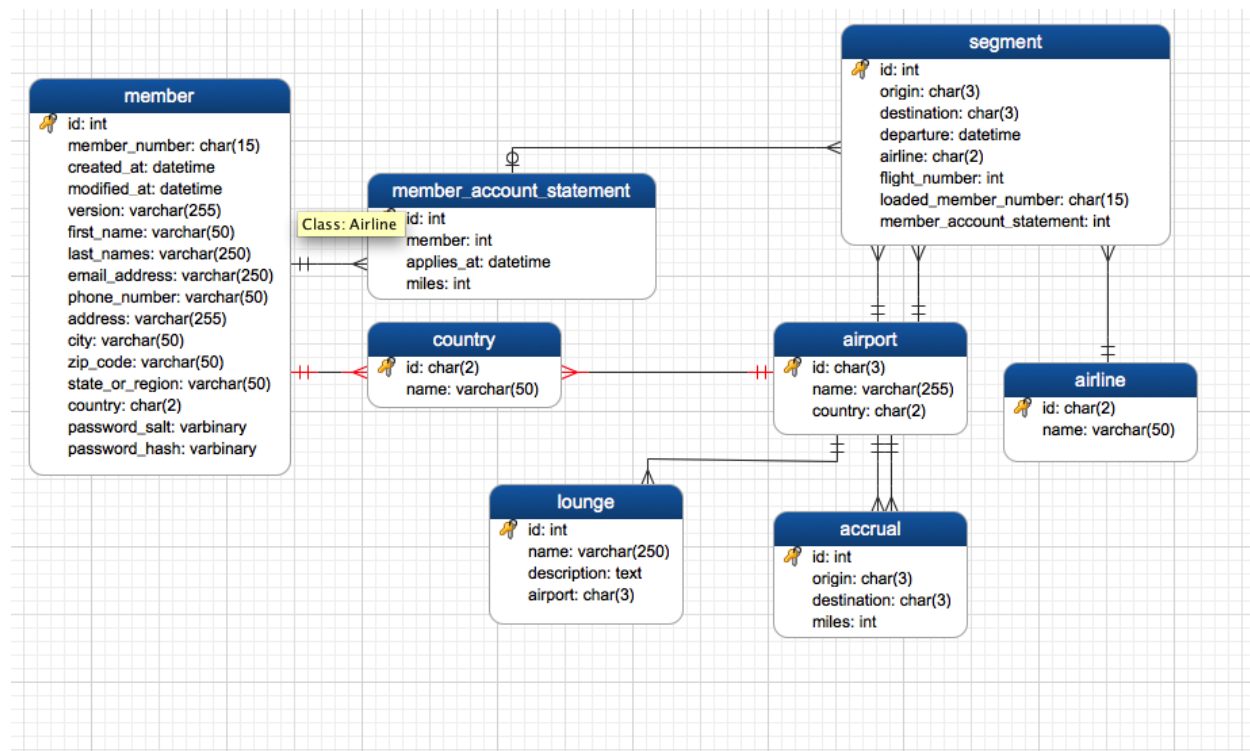
4.15 Administrador – Lounges



5. DIAGRAMA ESTÀTIC DE CLASSES

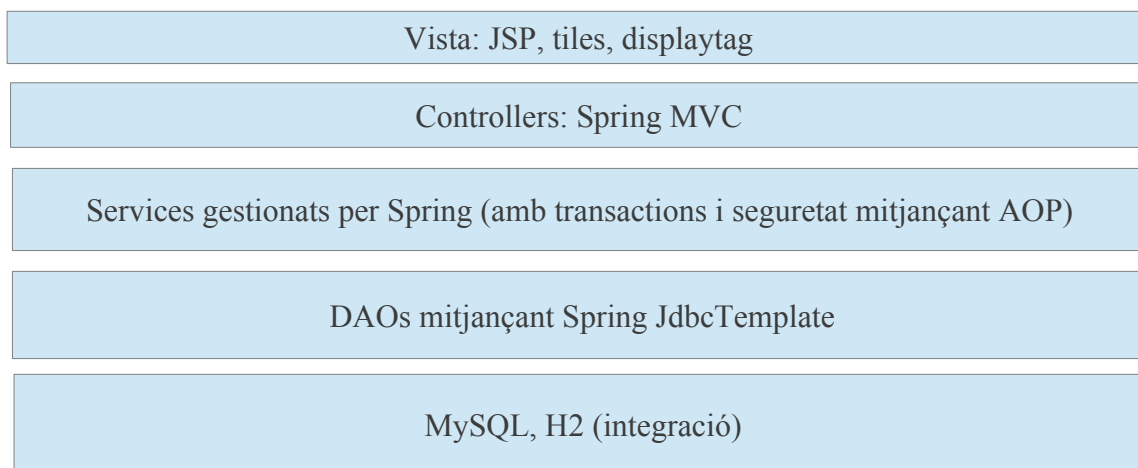


6. DIAGRAMA E/R



7. ARQUITECTURA DE LA APLICACIÓ

L'arquitectura implementada es descriu al següent diagrama:



Per a la vista s'han fet servir JSPs amb Tiles.

Els controllers son beans de Spring MVC, anotats amb la anotació @Controller

La capa de serveis constarà d'interfícies "stateless" implementades mitjançant classes senzilles amb anotacions de transaccionabilitat i seguretat, que els interceptors (AOP) interpreten en temps d'execució.

La capa DAO consta igualment d'interfícies "stateless" implementades mitjançant JDBC de baix nivell, amb ajuda de Spring JdbcTemplate, sense cap ORM a banda de RowMapper<T>.

Per últim, la aplicació funcionarà amb MySQL en entorns de producció, tot i que es farà servir H2 (amb la configuració adient de compatibilitat) per als tests unitaris i d'integració

El projecte es defineix mitjançant maven, fent servir

- JSP, Tiles
- JUnit, Mockito, DBUnit (testing)
- Spring Framework, Spring Integration, Spring Security
- Liquibase (gestió de "changesets" a la base de dades)

8. MANUAL INSTAL·LACIÓ I CONFIGURACIÓ

8.1 Compilació

El projecte fa servir "maven". Maven no necessita cap instal·lació, només descomprimir-lo a una carpeta.

Assumirem que maven està descomprimit a la carpeta \$HOME/tools i el projecte a \$HOME/projects

Per compilar el projecte:

```
$ cd $HOME/projects/milles-i-mes
$ $HOME/tools/apache-maven-3.0.4/bin/mvn clean package
```

Maven compilarà el projecte, baixant-se totes les dependències.

El arxiu WAR resultant estarà a la carpeta \$HOME/projects/milles-i-mes/target

8.2 Ús mitjançant Jetty i Maven

S'ha configurat el plug-in de Jetty a maven, i per tant es pot arrancar directament sense cap instal·lació, mitjançant:

```
$ cd $HOME/projects/milles-i-mes
$ $HOME/tools/apache-maven-3.0.4/bin/mvn jetty:run \
-Dvar1=val1 \
-Dvar2=val2
```

"var1" i "var2" son exemples de variables de configuració. A la secció "Configuració" hi ha un llistat de les variables possibles.

La aplicació estarà aleshores accessible a <http://localhost:8080>

8.3 Instal·lació mitjançant WAR a un servidor d'aplicacions

Suposant que tomcat està a \$HOME/tools:

```
$ cd $HOME/projects/milles-i-mes
$ $HOME/tools/apache-maven-3.0.4/bin/mvn clean package
$ cp $HOME/projects/milles-i-mes/target/*.war \
$HOME/tools/apache-tomcat-7.0.34/webapps
```

Ara, s'ha de crear un fitxer de configuració anomenat "config-mim.properties" per sobreescriure les variables de configuració per defecte amb els valors desitjats

En el cas de tomcat, es crearia a \$HOME/tools/apache-tomcat-7.0.34/lib/config-mim.properties, mitjançant per exemple:

```
$ vi $HOME/tools/apache-tomcat-7.0.34/lib/config-mim.properties
```

El fitxer contindrà una variable de configuració per línia, separant el nom de la variable del seu valor mitjançant "=". En realitat tracta del format de fitxers de propietats estàndar de Java, amb totes les seues possibilitats.

8.4 Configuració

Les variables disponibles per a la configuració son:

Variable	Descripció	Valor per defecte
mim.admin-password	Password de l'usuari administrador (root)	asdf1234
mim.elite-status.gold-bonus	Bonus per a members gold (1 = 100%)	1
mim.elite-status.silver-bonus	Bonus per a membres silver (0.5 = 50%)	0.5
mim.elite-status.bronze-bonus	Bonus per a membres bronze (0.25 = 25%)	0.25
mim.jdbc.driver	Driver JDBC	com.mysql.jdbc.Driver
mim.jdbc.username	Nom d'usuari de la base de dades	root
mim.jdbc.password	Password de la base de dades	(res, sense password)
mim.jdbc.url	URL JDBC de la base de dades	jdbc:mysql://127.0.0.1/mim?characterEncoding=UTF-8&useUnicode=yes
mim.mail.host	Servidor de correu	smtp.gmail.com
mim.mail.port	Port de connexió	587
mim.mail.from	Adreça d'orige dels correus	uocmillesimes@gmail.com
mim.mail.protocol	Protocol per enviament de correu	smtp
mim.mail.username	Nom d'usuari de correu	\${mim.mail.from}
mim.mail.password	Contrasenya de correu	asdf1234asdf1234
mim.mail.smtp.auth	Autenticació SMTP	true
mim.mail.smtp.starttls	Utilització de TLS	true
mim.mail.smtp.quitwait	Esperar o no a que el servidor envie resposta a la commanda QUIT	false
mim.batch.input-directory	Directorio d'on s'agarraran els arxius de càrrega de vols	/tmp/mim
mim.batch.poll-time	Cada quant de temps es buscaran arxius de càrrega	10000

MEMÒRIA

Variable	Descripció	Valor per defecte
	de vols nous (en mil·lèsimes de segon)	

Tots aquestos valors estàn definits a

```
$HOME/projects/milles-i-mes/src/main/resources/com/flozano/mim/application.properties
```

Si no es proporciona una variable, s'aplicarà el valor per defecte; per tant, la configuració només s'ha de fer servir per sobreescriure els valors per defecte.

8.5 Configuració de la base de dades

La definició de taules (DDL) s'ha fet amb liquibase, a l'arxiu:

```
$HOME/projects/milles-i-mes/src/main/resources/com/flozano/mim/db/db.changelog.xml
```

La aplicació **no necessita que es carregue cap arxiu SQL**, ja que fa servir un sistema de "migrations" per a posar la base de dades a l'estat adequat. Per tant, quan es connecte la primera volta a la base de dades, crearà les taules necessàries.

L'únic que cal fer aleshores es crear la base de dades i donar permisos a l'usuari:

```
$ mysql -uroot -p<passwordDelRoot>
```

```
mysql> CREATE DATABASE mim;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> GRANT ALL PRIVILEGES ON mim.* TO 'mim'@'localhost' IDENTIFIED BY 'p4ssw0rd';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> GRANT ALL PRIVILEGES ON mim.* TO 'mim'@'%' IDENTIFIED BY 'p4ssw0rd';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
mysql> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

Amb aquesta seqüència creariem la base de dades "mim", i l'usuari "mim" amb password "p4ssw0rd".

Si volguerem fer servir la aplicació mitjançant Maven/Jetty, s'haurien d'afegir eixos paràmetres a la línia de comandes:

```
$ mvn jetty:run -Dmim.jdbc.username=mim -Dmim.jdbc.password=p4ssw0rd
```

Mentres que si es fera servir tomcat, l'arxiu hauria de contindre:

```
mim.jdbc.username=mim
mim.jdbc.password=p4ssw0rd
```

8.6 Dades inicials

- **Administrador:**
 - usuari "root" (fix)

MEMÒRIA

◦ ~~password "asdf1234" (es pot canviar mitjançant la configuració)~~

- **Usuari de proves:**
 - usuari "123456789012345"
 - password "aaaaaa"

També hi han dades inicials per a:

- Aeroports
- Aerolínies
- Taules d'acumulació de punts
- Vols d'exemple carregats al compte de l'usuari de proves.
- Lounges

La taula d'acumulació de punts inicial es prou gran, per tant la càrrega inicial de dades pot tardar una mica.

Les dades inicials estan definides en diferents arxius CSV a:

`$HOME/projects/milles-i-mes/src/main/resources/com/flozano/mim/db`

8.7 Càrrega de vols

També s'inclou al projecte un arxiu exemple de càrrega de vols en batch:

`$HOME/projects/milles-i-mes/ARXIU_PROVA_CARREGA_VOLS`

El format es:

DATA	ORIGE	DESTINACIO	AEROLINIA	NºVOL	CLASSE	MEMBRE
------	-------	------------	-----------	-------	--------	--------

Cada camp està separat del següent amb el caràcter de tabulació (\t).

S'inclou un arxiu d'exemple amb vols per a l'usuari 123456789012345. Copiant-lo al directori /tmp/mim (o al que es configure), el sistema el detectarà en 10 segons (o en el temps que es configure).

- DATA: format yyyy-MM-dd (2012-01-01)
- Orige: Codi IATA (3 lletres)
- Destinació: Codi IATA (3 lletres)
- Aerolínia: Codi IATA (2 lletres)
- Nº Vol: Número enter
- Classe: 1 lletra
- Membre: 15 digits

9. CONCLUSIONS

La aplicació implementada cobrix els cassos d'ús correctament, mitjançant una arquitectura fàcil de mantindre i que podria créixer si fora necessari.

La separació en capes de la aplicació facilita aquesta tasca, permetent reemplaçar parts del codi de manera poc traumàtica.

La testabilitat de les classes es molt elevada i, tot i que no s'han implementat molts tests unitaris, fer-ho seria molt fàcil gràcies a l'ús del patró de disseny "Inversion-of-Control", que es bàsic en el disseny de la aplicació i que permet que els diferents components estiguen totalment desacoblats.

Amb aquest patró, la orquestació i el encaix dels components es fa de manera externa a la seua implementació, fet que facilita el *mocking* i permet que el codi resultant siga molt net.

També s'ha fet servir AOP per a les transaccions, fet que assegura la integritat de les dades sense invadir la lògica de negoci ni complicar gaire les capes d'accés a dades.

La baixa complexitat i el bon disseny del model de dades han permés evitar fer servir ORMs i que, així i tot, el codi siga net i clar. En una aplicació d'aquest estil es tendix molt ràpid a fer servir ORMs, però moltes vegades afegixen una complexitat arquitectònica que pot lastrar el projecte.

9.1 Problemes trobats

La major dificultat ha estat a la capa de presentació. La tecnologia que s'ha fet servir, molt madura i senzilla, no permet fer pantalles molt complexes.

Una hipotètica futura versió del projecte evitaria fer servir JSPs, i els controladors serien una capa stateless que treballaria amb JSON o XML directament, mentre que tota la vista estaria implementada directament en JS i HTML. Una aplicació d'aquest tipus tindria una arquitectura del costat del servidor molt més neta i senzilla, i permetria vistes molt més complexes.

10. GLOSSARI

IATA: International Air Transport Association. L'interés que té en el context d'aquest projecte es que és la entitat que assigna els codis dels aeroports i les aerolínies.

Segment: Cada part d'un bitllet. Cada bitllet està compostat per diferents vols, i cadascú conforma un segment. La assignació de punts es fa per segments volats.

Lounge: Sales d'espera als aeroports a les que poden accedir els passatgers que han aconseguit status amb el programa de fidelització, o aquells que viatgen en classe de negocis o superior.

11. BIBLIOGRAFIA

- **Spring in Action.** Craig Walls and Ryan Breidenbach, ISBN: 1932394354
- **Pro Spring 3.** ISBN: 1430241071
- **Spring Framework Reference Documentation.**
<http://static.springsource.org/spring/docs/3.1.x/spring-framework-reference/html/>
- **Spring Security Reference Documentation.**
<http://static.springsource.org/spring-security/site/docs/3.1.x/reference/springsecurity.html>

11.1 Ferramentes

- Oracle JDK 1.7
- Eclipse 4 Juno
- MySQL 5.5
- MySQL Workbench
- Jrebel
- Balsamiq mockups