



Escola Universitària
Politécnica de Mataró

Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió

PASSEJANT AMB GOOGLE MAPS

Alumne: CRISTIAN MACÍAS POU

Ponent: JOAN JOU MAJÓ

PRIMAVERA 2009

Resum

Fent un estudi previ de les aplicacions web que hi ha actualment, s'ha trobat a faltar aplicacions que permetin, als usuaris, registrar itineraris personalitzats directament sobre l'aplicació, configurant amb detall el traçat del recorregut. Aquest ha estat l'objectiu principal de "Passejant amb Google Maps", oferir una aplicació web que permeti registrar, personalitzar i consultar itineraris que es puguin realitzar tan a peu, en bicicleta com en cotxe.

Per al desenvolupament de l'aplicació s'ha escollit utilitzar el "Framework" Visual Web Java Server Faces que proporciona l'eina NetBeans 6.5, i per a l'edició i configuració dels itineraris s'ha utilitzat l'API de Google Maps mitjançant Javascript.

El producte final proporciona un entorn senzill i intuïtiu per tal de poder complir tots els requeriments amb èxit.

Resumen

Haciendo un estudio previo de las soluciones web que hay actualmente, se ha observado que no hay aplicaciones que permitan, a los usuarios, registrar itinerarios personalizados directamente sobre la aplicación, configurando con detalle el trazado del recorrido. Este ha sido el objetivo principal de “Passejant amb Google Maps”, ofrecer una aplicación web que permita registrar, personalizar y consultar itinerarios que se puedan realizar a pie, en bicicleta o en coche.

Para el desarrollo de la aplicación se ha utilizado el “Framework” Visual Web Java Server Faces que proporciona la herramienta NetBeans 6.5, y para la edición y configuración de los itinerarios se ha utilizado el API de Google Maps mediante Javascript.

El producto final proporciona un entorno sencillo e intuitivo que cumple con todos los requerimientos con éxito.

Abstract

Doing a previous study of the web solutions there are at present, it has observed that there aren't applications that allow to users register personalized routes directly on the application, configuring with detail the traced of the route. This has been the main aim of "Passejant amb Google Maps", offer an application web that allow to register, personalize and consult routes that can realize on foot, by bicycle or by car.

For the application development we have used the "Framework" Visual Web Java Server Faces that provides the tool NetBeans 6.5, and for the edition and configuration of the routes we have used the API of Google Maps by means of Javascript.

The final product provides some simple and intuitive surroundings that fulfils with all the requests successfully.

Índex

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Introducció | 1 |
| 1.1 | Motivació..... | 1 |
| 2 | Objectius | 3 |
| 3 | Estudi de mercat | 5 |
| 3.1 | Pàgines Web de referència | 5 |
| 3.1.1 | Xarxa de parcs naturals, diputació de Barcelona | 5 |
| 3.1.2 | Palau Robert | 6 |
| 3.1.3 | Wikiloc..... | 7 |
| 3.2 | Taula resum | 9 |
| 4 | Metodologia i tecnologia..... | 11 |
| 4.1 | Fases de construcció | 11 |
| 4.2 | Tecnologia utilitzada | 12 |
| 4.2.1 | Entorn de treball: | 12 |
| 4.2.2 | Llenguatge utilitzat:..... | 13 |
| 5 | Pressupost i planificació..... | 15 |
| 6 | Anàlisi | 21 |
| 6.1 | Requeriments | 21 |
| 6.2 | Casos d'ús..... | 24 |
| 7 | Disseny | 31 |
| 7.1 | Disseny interfície: | 31 |
| 7.2 | Disseny del domini | 38 |
| 7.3 | Disseny de la Base de Dades | 39 |
| 8 | Desenvolupament | 41 |
| 9 | Proves | 57 |
| 10 | Conclusions i ampliacions | 61 |
| | Annex I..... | 63 |
| | Annex II..... | 65 |
| | Bibliografia..... | 71 |

1 Introducció

1.1 Motivació

La gran demanda dels usuaris de poder consultar tot tipus d'informació mitjançant els mapes ha provocat un creixement de les aplicacions web que incorporen serveis de Geoposicionament. En aquest aspecte, les diferents empreses han vist una gran oportunitat de poder promocionar els seus negocis, afegint la direcció dels seus establiments en els principals buscadors de la xarxa. Però els veritables culpables de l'impuls d'aquesta tecnologia han estat els usuaris de la xarxa, que han utilitzat aquests serveis per trobar llocs d'interès, penjar-hi fotografies, crear mapes personalitzats o la utilització de les llistes de carrers.

A Internet hi podem trobar multitud de portals que utilitzen les seves pròpies solucions per oferir aquests serveis. Al capdavant d'aquesta lluita hi trobem "Google Maps" (<http://maps.google.es/>) i "Yahoo Maps" (<http://maps.yahoo.com/>), on és Google qui lidera la utilització d'aquestes aplicacions. Tant Google com Yahoo posen a disposició dels usuaris les seves llibreries perquè puguin desenvolupar aplicacions utilitzant els seus mapes.

S'ha trobat interessant realitzar un projecte on s'utilitzessin aquestes llibreries per oferir una aplicació on s'hi poguessin registrar itineraris, afegir imatges i descripcions dels punts més interessants, i donar informació útil sobre aquests. L'aspecte més important a destacar és la utilització del mapa per dibuixar l'itinerari i mostrar els llocs més rellevants de la ruta.

2 - Introducció

2 Objectius

L'objectiu principal del projecte "Passejant amb Google Maps" és desenvolupar una aplicació web que permeti registrar itineraris per fer a peu, amb bicicleta o amb cotxe.

Per a cada tipus d'itinerari s'ofereix la possibilitat de:

- Marcar sobre el mapa l'itinerari a seguir, així com marcar els punts a destacar de la ruta.
- Annexar imatges i descripcions als punts destacats.
- Acompanyar l'itinerari d'una explicació del recorregut, especificant el temps que es tardarà en recorre'l, la zona on es troba i la seva dificultat.

L'aplicació també incorporarà un servei per registrar usuaris, on es demanarà la següent informació:

- Nom.
- Cognoms.
- Adreça de correu electrònic.
- Telèfon.
- Nom d'usuari.
- Contrasenya.

Un cop l'usuari estigui registrat podrà modificar les seves dades personals, donar-se de baixa i registrar rutes. Els itineraris els podran consultar tant els usuaris registrats com els que no ho estiguin. Quan un usuari es doni de baixa, automàticament s'eliminaran els seus itineraris de l'aplicació.

Per acabar, es disposarà d'un apartat amb aquelles webs recomanades on també es poden consultar itineraris.

3 Estudi de mercat

Abans de començar a desenvolupar el projecte s'ha dut a terme un estudi sobre aquelles webs que hi ha actualment a la xarxa i que ofereixen un servei de consulta d'itineraris. En aquest estudi s'ha consultat diferents portals on s'han anotat les seves característiques més destacades. Finalment, s'ha escollit les tres webs que ofereixen un millor servei per tal de realitzar una taula resum on s'especificaran aquelles opcions més importants.

Per a cada un dels tres portals escollits s'ha valorat la possibilitat d'introduir itineraris, la presentació de les dades, quines dades es mostren per cada itinerari i l'accessibilitat a tota la informació.

3.1 Pàgines Web de referència

3.1.1 Xarxa de parcs naturals, diputació de Barcelona

Continguts: Rutes a peu i a amb cotxe.

Direcció: <http://www.diba.es/parcsn/parcs/home.asp>

Descriu possibles rutes per fer pels diferents parcs naturals de Catalunya (figura I).

The image shows a screenshot of the website 'Parc de Collserola' from the 'Xarxa de Parcs Naturals' network. The page is titled 'Rutes literàries' and features a map of the Collserola area around Barcelona. The map shows several routes marked with numbers 21 and 22. A sidebar on the left contains a menu with options like 'Benvinguts al parc', 'Com arribar-hi', 'Mapa del parc', 'Equipaments i serveis', 'Documentació', 'Agenda d'activitats', 'Notícies del parc', 'Itineraris', 'Rutes literàries', 'Galeria de vídeos', 'Galeria d'imatges', 'Els municipis', and 'Conveni amb l'Obra Social 'la Caixa''. Below the menu is an 'AGENDA' section with a small image. To the right of the map, there is a text block in Spanish that reads: 'Són rutes que tenen el seu pretext inicial acostar-se a un autor, una obra o un conjunt de llegendes que us permetran endinsar-vos en la descoberta del Parc de Collserola. Les dues rutes que us proposem ens acosten a la font de la Budellera, el nom de la qual s'atribueix, segons una llegenda, a la cara d'un buda. Sembla, però, més clar l'origen del topònim si tenim en compte que a la zona s'hi fabricaven cordes de guitarra amb budells d'animals que s'estovaven en l'aigua de la font; i al novel·lista, poeta i periodista, Manuel Vázquez Montalbán, qui ja als anys 1960 escrivia poesia i articles de premsa sempre compromesos amb l'antifranquisme. En la seva narrativa hi destaca el cicle protagonitzat pel detectiu Pepe Carvalho.' Below the text, there is a link: '>> 21. Itinerari dels poetes de Collserola. De Vil·la Joana a la font de la Budellera'.

Figura I. Web de la Xarxa de parcs naturals de Catalunya

Descripció de les rutes a peu:

- Especificació de la durada, longitud, altitud i dificultat.
- Recomanacions alhora de fer la ruta.
- Breu descripció dels punts d'interès.
- Possibilitat de veure la ubicació de la zona on es vol fer la ruta mitjançant Google Maps.
- Accés a tota la informació a 3 “clicks”.

Descripció de les rutes amb cotxe:

- Rutes entre diferents poblacions.
- Descripció de les carreteres i camins que s'han d'agafar amb el cotxe per tal d'arribar a cada població.

Aspectes que es podrien millorar:

- Descripció més detallada dels punts d'interès i acompanyant-les amb fotografies.
- Possibilitat d'inserir rutes.
- Veure el traçat de la ruta amb el Google Maps.
- En la descripció de les rutes a peu seria interessant posar tota la informació de la ruta en el mateix enllaç.

3.1.2 Palau Robert

Continguts: Rutes a peu, amb bicicleta i amb cotxe.

Direcció: <http://www20.gencat.cat/portal/site/PalauRobert>

Describeu possibles rutes per fer a tot Catalunya. Es poden consultar rutes a peu, bicicleta i cotxe. Es poden classificar itineraris per temes i localitat (figura II).



Comarques: Baix Empordà
Distància: 6.53 km.
Desnivell Pujada: 120.0 m.
Desnivell Baixada: 120.0 m.
Senyalització: No
Durada: 1 h. 45 min.
Temes: Natura | Cultura

Georeferenciada:
 Que és una georeferenciació?

Per anar a Calonge des de la Bisbal d'Empordà cal agafar la C-31 en direcció a la costa (Palafrugell i Palamós). Deixat enrere Palafrugell es troben indicadors de Sant Antoni de Calonge que cal anar seguint. Ja arribant a Sant Antoni per la C-256 es deixa, al giratori davant del mar, l'entrada a Palamós per continuar per la dreta. Al primer semàfor de l'avinguda Catalunya (C-253) es gira a l'esquerra per l'avinguda Mediterrània i es pren el primer carrer

Figura II. Web Itineraris de Palau Robert, Generalitat.

Descripció de les diferents rutes:

- Classificació inicial de les rutes per dificultat, durada i distància. D'aquesta manera pots veure d'un cop d'ull les rutes que més et poden interessar.
- Breu descripció de l'itinerari.
- Visualització del tram dibuixat sobre el mapa.
- Visualització d'imatges de l'itinerari.
- Especificacions de desnivells i durada de l'itinerari.
- Marcació sobre el mapa dels llocs més interessants.

Aspectes que es podrien millorar:

- Descripcions molt més detallades dels itineraris.
- Detallar punts d'interès que hi puguin haver al llarg de l'itinerari.
- Possibilitat d'inserir rutes.

3.1.3 Wikiloc

Continguts: Rutes a peu i amb bicicleta.

Direcció: <http://www.wikiloc.com/>

Pàgina web dedicada a la descripció de rutes que es poden fer a diferents llocs del món (Figura III).



Figura III. Web Wikiloc.

Les rutes estan classificades per país i regió. També es pot accedir a les rutes mitjançant una cerca del lloc on es vol fer l'itinerari. Tant les rutes en bicicleta com a peu s'indiquen la dificultat, distància i el lloc on està situat l'itinerari. Un cop s'escull una ruta (a bicicleta o a peu) es veu marcada en un mapa mitjançant Google Maps, amb una sèrie de llocs d'interès al seu voltant. Al lateral dret de la pàgina de la ruta escollida surten les seves especificacions com l'alçada, durada, desnivell, dificultat i distància. Sota el mapa hi surten els comentaris fets pels usuaris registrats.

Els usuaris registrats tenen la possibilitat de registrar rutes (pujant-les en format GPX), pujar fotos sobre les rutes existents, afegir comentaris a les rutes i descarregar-te la ruta (per registrar-la al GPS o veure-la en Google Earth).

Possibilitat de veure l'itinerari sobre l'eina Google Earth.

Aspectes que es podrien millorar

- Per cada ruta seria interessant donar una descripció detallada del terreny, l'itinerari i el lloc d'interès.

3.2 Taula resum

| Característiques | Xarxa de parcs naturals | Palau Robert | Wikiloc |
|---|-------------------------|--------------|---------|
| Registre d'usuaris | | | X |
| Baixa d'usuaris | | | X |
| Modificació dades d'usuaris | | | |
| Dibuixar itinerari sobre el mapa | | | |
| Marcar punts d'interès sobre el mapa | | | |
| Pujar itineraris a l'aplicació | | | X |
| Afegir descripcions a l'itinerari | | | |
| Annexar imatges a l'itinerari | | | X |
| Consultar itinerari sobre un mapa | X | X | X |
| Consultar diferents tipus d'itineraris | X | X | X |
| Consultar punts d'interès sobre el mapa | | X | X |
| Consultar descripció de l'itinerari | X | X | X |
| Indicació del temps de recorregut | X | X | X |
| Indicació de dificultat del recorregut | X | X | X |

Com podem veure en la taula resum descrita anteriorment la Web més completa i que s'acostaria més al model d'aquest projecte és la de "Wikiloc". Ofereix un servei de mapes molt bo, incorporant tot tipus d'informació sobre el mapa.

També cal destacar l'estructuració dels itineraris i descripcions d'ells de "Palau Robert", tot i que la informació que es mostra en el mapa és molt pobra.

Per acabar, la Web de la "Xarxa natural de parcs de Catalunya" té una gran quantitat d'itineraris, però la forma de presentar les dades és poc intuïtiva. La informació que incorpora en els mapes també és molt pobra.

4 Metodologia i tecnologia

4.1 Fases de construcció

En aquest apartat s'analitzarà les diferents fases d'elaboració del projecte, ordenades cronològicament.

Primer de tot s'analitzarà amb cura l'enunciat del projecte, extraient els objectius principals. Seguidament, amb la llista d'objectius, s'elaborarà un document amb totes les funcionalitats necessàries per realitzar el programa (explicat anteriorment en la llista d'objectius).

El següent pas es farà un estudi de mercat de les pàgines web que ofereixen un servei similar al del projecte. Fent una selecció de les més completes, s'annotarà aquells aspectes que es podrien millorar i aquells que destaquen (veure taula resum 3.2). Amb tot això, s'estudiarà l'abast del projecte, fent un pressupost i una estimació del temps d'entrega (veure punt 5).

Un cop fet l'estudi, s'elaborarà un anàlisi del projecte, elaborant un estudi al detall dels requeriments i dels casos d'ús.

El següent pas serà fer el disseny de l'aplicació, elaborant una maquetació de la interfície gràfica, la navegació entre pàgines, definint les classes del domini i dissenyant la base de dades.

Amb el disseny a la mà es començarà amb la fase del desenvolupament. Aquest pas es dividirà en dos etapes. En la primera es desenvoluparà tota la fase de gestió d'usuari (registre d'usuari, modificació de dades personals, control d'accés, ...) i en la segona etapa s'afegirà la gestió dels mapes (registrar itineraris, realitzar consultes, ...).

Per acabar es realitzarà un joc de proves per testejar l'aplicació.

4.2 Tecnologia utilitzada

Per poder construir el programa s'ha escollit uns entorns de treball i llenguatges determinats.

4.2.1 Entorn de treball:

Com que s'ha decidit desenvolupar el programa amb Java, tot el projecte s'ha elaborat amb el programa NetBeans 6.5, que incorpora una sèrie d'eines que integren totes les parts del desenvolupament. D'aquesta manera facilita molt la feina a l'hora de treballar amb les diferents capes (presentació, aplicació i bases de dades). Un altre avantatge d'utilitzar el NetBeans és que es tracta d'un programa OpenSource i no suposa cap despesa econòmica.

El NetBeans 6.5 porta incorporat l'entorn de treball Visual Web Java Server Faces, que permet treballar d'una forma visual amb tots els components d'un formulari (figura IV).

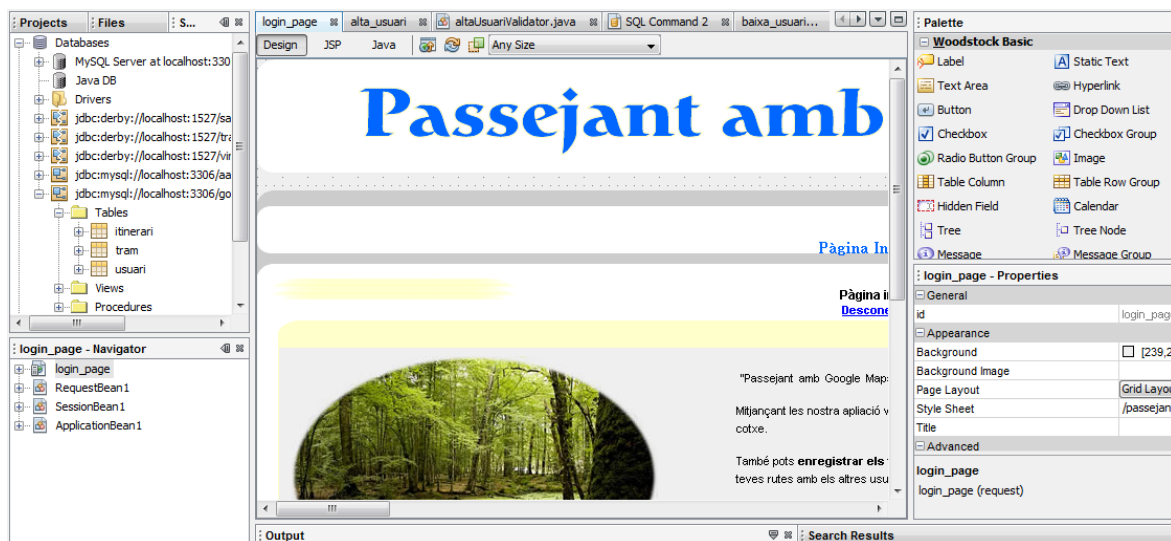


Figura IV. Entorn de treball Visual Web Java Server Faces.

Per a la capa de presentació també hem utilitzat el DreamWeaver i el FireWorks, que els hem utilitzat per treballar la maqueta i els estils de l'aplicació web.

Per a visualitzar l'aplicació s'han utilitzat els navegadors Internet Explorer 7.0.6 i FireFox 3.0.10. Juntament amb el FireFox, s'ha utilitzat un plugin Firebug, que permet analitzar el

codi HTML, el DOM, els estils i l'Script de la pàgina, i que també porta incorporat un depurador per tal d'identificar errors en el codi.

4.2.2 Llenguatge utilitzat:

El desenvolupament de l'aplicació s'ha decidit fer amb Java, juntament amb l'entorn Visual Web Java Server Faces.

El punt més important ha estat la utilització de les classes de l'API Google Maps mitjançant javascript. Gràcies a aquestes classes que utilitzen la tecnologia Ajax, permet que l'usuari interactuï fàcilment amb l'aplicació, estalviant refrescs de pàgina i consultes als servidors.

En l'apartat web, s'ha utilitzat el llenguatge HTML i fulles d'estil CSS per maquetar l'aplicació.

El desenvolupament de la base de dades s'ha fet utilitzant MySQL.

5 Pressupost i planificació

L'estimació del pressupost del projecte és un dels aspectes més complicats de mesurar. En l'elaboració d'un pressupost s'utilitzen les mètriques, una sèrie de mesures sobre certs aspectes. Per al càlcul d'aquest projecte s'ha decidit utilitzar mètriques orientades a la funció, que es basen en elaborar Punts de Funció.

Primer de tot s'han d'identificar els elements de funció i calcular els punts de funció sense ajustar.

En la figura V veiem les diferents funcionalitats i la complexitat que tenen.

| | Entrades (DETs) | Consultes (DETs) | Fitxers (RET) | Dificultat |
|--|-----------------|------------------|---------------|------------|
| Gestió d'usuaris | | | | |
| Alta usuari | 6 | | 1 | Baixa |
| Baixa usuari | 6 | | 1 | Baixa |
| Modificació usuari | 6 | | 1 | Baixa |
| Control d'accés a l'aplicació | | 2 | 1 | Baixa |
| Creació d'itineraris | | | | |
| Marcar itinerari en un mapa | 1 | | 2 | Baixa |
| Assignar punts d'interès sobre l'itinerari | 1 | | 2 | Baixa |
| Configurar descripció punts d'interès | 3 | | 1 | Baixa |
| Configurar detalls de l'itinerari | 6 | | 1 | Baixa |
| Registrar itinerari | 1 | | 3 | Baixa |
| Consulta d'itineraris | | | | |
| Classificació d'itineraris | | 3 | 1 | Baixa |
| Escollir itineraris mostrats en el mapa | | 1 | 2 | Baixa |
| Mosrtar el detall d'un itinerari escollit | | 9 | 2 | Baixa |

Figura V. Requadre funcionalitats

Amb la informació obtinguda en la taula podem calcular els punts de funció sense ajustar en funció de la complexitat que tenen. Els resultats obtinguts es poden veure en la figura VI.

| | Senzilla | | Mitjana | | Complexa | | Total |
|--------------------|----------|-----|---------|-----|-----------|------------|-----------|
| | Nº | Pes | Nº | Pes | Quantitat | Pes | |
| Entrades | 8 | 3 | 0 | 4 | 0 | 6 | 24 |
| Sortides | 0 | 4 | 0 | 5 | 0 | 7 | 0 |
| Consultes | 4 | 3 | 0 | 4 | 0 | 6 | 12 |
| Fitzers | 0 | 7 | 0 | 10 | 0 | 15 | 0 |
| Interfícies | 0 | 5 | 0 | 7 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | | | UFP | 36 |

Figura VI. Resultats.

Aplicant els càlculs ens surt un total de **36** punts de funció per ajustar. Aquests punts s'hauran d'ajustar mitjançant les Característiques Generals del Sistema, on hi assignarem un valor entre el 0 i el 5 (0 menys influència). Podem veure les dades obtingudes en la figura VII.

| | Valor (0..5) |
|-------------------------------|--------------|
| Comunicació de dades | 3 |
| Processament distribuït | 1 |
| Rendiment | 2 |
| Configuració de l'equipament | 1 |
| Volum de transaccions | 0 |
| Introducció de dades | 3 |
| Eficiència de l'usuari final | 2 |
| Actualització EN LÍNIA | 0 |
| Complexitat del procés intern | 1 |
| Reusabilitat del codi | 1 |
| Conversió instal·lació | 1 |
| Facilitat d'operació | 2 |
| Instal·lacions múltiples | 0 |
| Facilitat de canvis | 1 |
| | 18 |

Figura VII. Característiques generals.

El resultat que obtenim l'utilitzarem per calcular el paràmetre VAF (Value Adjustment Factor):

| | | |
|--------------|-------------------------|---------------|
| VAF = | 0,65 + 0,01 x 18 | = 0,83 |
|--------------|-------------------------|---------------|

El VAF el farem servir per ajustar els punts de funció obtinguts anteriorment:

| | | |
|------|-----------|---------|
| FP = | 36 x 0,83 | = 29,88 |
|------|-----------|---------|

Un cop ja tenim els punts de funció calculats podem mesurar l'esforç necessari per desenvolupar el projecte i el temps que tardarem a acabar-lo.

Amb la taula següent podem veure el número de persones per mes que necessitarem i els mesos que tardarem.

| | inferior | superior | |
|---------------|----------------|-----------------|--------------|
| Esforç | 1,35728 | 1,66088 | p-m |
| Temps | 3,19472 | 4,637187 | mesos |

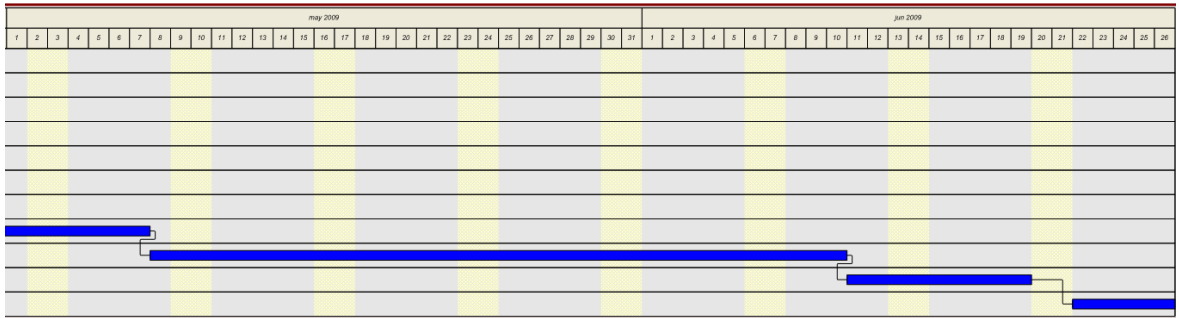
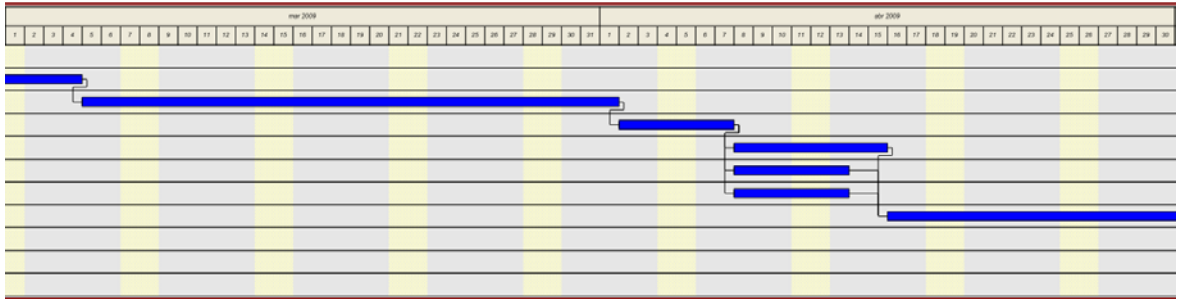
Amb els resultats obtinguts podem estimar que el projecte es desenvoluparà en un període entre 3 mesos i mig i 4mesos. El que ens indica, també, és que es necessitarà una persones per desenvolupar-lo.

Per acabar, només queda fer la valoració econòmica del cost total del projecte. En aquest apartat haurem de tenir en compte, no només les persones involucrades en el projecte, sinó també les despeses econòmiques derivades del material. Tenint en compte els resultats obtinguts, estimarem que en el projecte hi treballaran **1 persona durant 4 mesos**. Aquesta persona tindrà el rol de dissenyador, analiste, maquetador, programador i cap de projecte.

Podem veure el cost econòmic en salaris en la figura VIII:

| | |
|--|----------------|
| Programador: | 23.000 €any |
| Analista: | 30.000 €any |
| Dissenyador: | 20.000 €any |
| Maquetador: | 20.000 €any |
| Sou mig total: | 23.250 €any |
| Sou mig mensual: | 1.937,5 €mes |
| Despesa salarial TOTAL (4 mesos): | 7.750 € |

Figura VIII. Despesa salarial.



6 Anàlisi

L'anàlisi és la primera fase del projecte, on s'intenta deixar ben especificat què és el que cal aconseguir amb el projecte acabat. Per poder-ho fer, és necessari realitzar la presa de requeriments del sistema i, per a cadascun d'ells, s'ha d'explicar el detall. Per entendre millor quin són els objectius dels diferents requeriments s'ha afegit una descripció dels casos d'ús del projecte.

6.1 Requeriments

Seguidament es detallen els requeriments del projecte:

- **Alta d'un nou usuari:** L'aplicació ha de permetre el registre d'usuaris. En aquest procés se li demanarà a l'usuari que ompli un formulari amb les seves dades personals necessàries per al registre. Les dades que haurà de d'omplir són:
 - *Nom:* Nom de l'usuari
 - *Primer cognom:* Primer cognom de l'usuari
 - *Segon cognom:* Segon cognom de l'usuari
 - *Correu electrònic:* Una direcció de correu electrònic vàlida per posar-se en contacte amb l'usuari. També s'utilitzarà aquesta direcció per enviar un correu a l'usuari en cas que s'oblidi la contrasenya.
 - *Telèfon:* (opcional) Número de telèfon de l'usuari.
 - *Nom d'usuari:* Nom amb el que s'identificarà a l'aplicació.
 - *Contrasenya:* Clau secreta amb la que l'usuari es validarà a l'aplicació. Aquesta clau ha de complir una sèrie de requisits per a que sigui vàlida.
 - *Confirmació de la contrasenya:* Camp que s'utilitza per assegurar-se que no hi ha cap error d'escriptura en el camp "Contrasenya". Per a que aquest camp sigui vàlid, el seu valor ha de coincidir amb el de la Contrasenya.

Per finalitzar el registre, l'usuari haurà de **llegir** i **acceptar** les condicions d'ús de l'aplicació.

- **Modificació de les dades d'usuari:** L'aplicació ha de permetre la modificació de les dades de l'usuari registrat. En aquest procés se li demanarà a l'usuari que modifiqui aquelles dades que consideri necessàries mitjançant un formulari. Les dades que podrà modificar són les descrites anteriorment. Els camps de les contrasenyes varien de la següent manera:
 - *Contrasenya antiga:* Aquest camp serà necessari en cas de que l'usuari vulgui canviar la seva contrasenya actual. L'usuari haurà d'introduir la seva contrasenya. Si el valor és correcte l'usuari podrà canviar la seva contrasenya.
 - *Nova contrasenya:* Nova clau secreta amb la que l'usuari es validarà a l'aplicació. Aquesta clau ha de complir una sèrie de requisits per a que sigui vàlida.
 - *Confirmació de la nova contrasenya:* Camp que s'utilitza per assegurar-se que no hi ha cap error d'escriptura en el camp "Nova contrasenya". Per a que aquest camp sigui vàlid, el seu valor ha de coincidir amb el de la Nova contrasenya.
- **Baixa d'usuari:** L'aplicació ha de permetre eliminar les dades d'aquells usuaris que ja no vulguin estar registrats. Aquest procés implica que tots aquells itineraris que tingui registrats s'esborraran automàticament. Per això, serà necessari informar a l'usuari d'aquest fet. Un cop l'usuari es doni de baixa **no es guardaran cap dada referent**.
- **Control d'accés a l'aplicació:** L'aplicació ha de controlar que només puguin registrar itineraris aquells usuaris que estiguin donats d'alta a l'aplicació. Això s'aconseguirà demanant que l'usuari introdueixi el seu nom d'usuari i contrasenya als camps corresponents. L'aplicació també ha de permetre enviar un correu electrònic la direcció de l'usuari en cas que aquest s'oblidi de la contrasenya.
- **Creació d'un nou itinerari:** Aquest procés té com a finalitat permetre a l'usuari registrar un itinerari a l'aplicació. Només podran registrar itineraris aquells usuaris que estiguin donats d'alta.

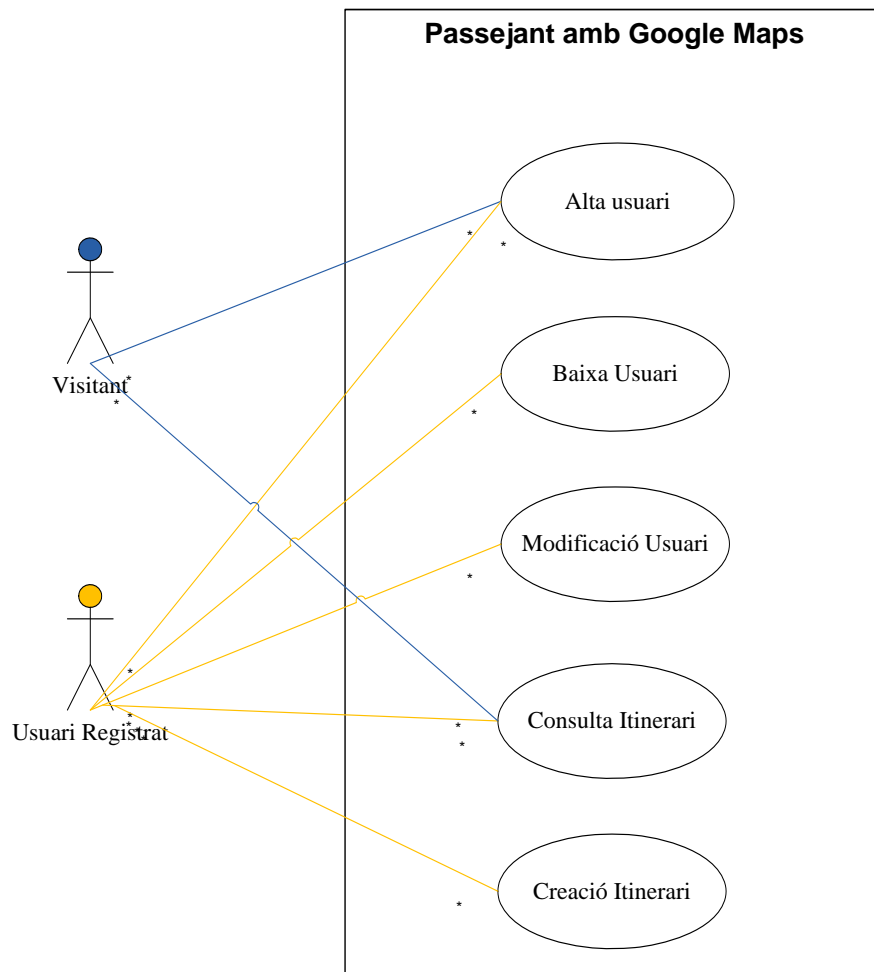
Per a cada itinerari s'haurà d'especificar la següent informació:

- *Recorregut*: Per cada itinerari s'haurà de marcar el seu recorregut en un mapa. L'aplicació també ha de permetre poder rectificar la marca del recorregut mentre s'està configurant.
 - *Punts d'interès*: Els usuaris podran marcar punts d'interès sobre el recorregut. Sobre aquests punts es podrà afegir una descripció sobre el punt i una imatge de referència.
 - *Nom de l'itinerari*: Serà el nom descriptiu de l'itinerari.
 - *Localitat de l'itinerari*: Ens informará de la zona on es troba l'itinerari.
 - *Tipus*: Els itineraris podran ser de tres tipus: a peu, a bicicleta i en cotxe.
 - *Dificultat*: S'especificarà, en una escala del 1 al 5 (l'1 el més fàcil i el 5 el més difícil), la dificultat que té l'itinerari.
 - *Estimació del recorregut*: S'haurà d'informar del temps aproximat que es pot tardar en recórrer tot l'itinerari.
 - *Descripció de l'itinerari*: En aquest camp es podrà escriure una extensa descripció sobre l'itinerari.
- **Consulta d'itineraris**: L'aplicació haurà de mostrar tots els itineraris que té registrats. Els itineraris els haurà de mostrar classificats pel tipus d'itinerari (a peu, a bicicleta, en cotxe).

Dins de cada grup d'itineraris s'haurà de mostrar un mapa amb tots el recorreguts marcats. L'usuari haurà de poder escollir quins itineraris vol que es mostrin sobre el mapa per veure els seus recorreguts. També hi ha d'haver una llista dels itineraris disponibles, amb la finalitat de poder escollir-ne un i veure totes les seves característiques.

Un cop visualitzem cada un dels itineraris en detall és important que es mostri el recorregut sobre el mapa i, sobre el recorregut, els punts destacats de l'itinerari. Si escollim qualsevol d'aquests punts ens haurà de mostrar la seva descripció i la imatge annexada. A part del mapa, també hi haurà de constar tots els paràmetres omplerts en la creació de l'itinerari.

6.2 Casos d'ús



Alta usuari:

Actor principal: Visitant

Pre-condicions: La persona interessada en donar-se d'alta a l'aplicació ha de tenir un compte de correu electrònic.

Garanties d'èxit, post condicions: S'registren les dades que l'usuari posa en el formulari i seguidament es genera un número identificatiu d'usuari.

Escenari principal d'èxit (Flux bàsic):

- 1- L'usuari accedeix al formulari de registre mitjançant l'enllaç de la pàgina principal.

- 2- L'usuari omple les dades del nom i cognoms.
- 3- L'usuari omple (opcionalment) les dades sobre el telèfon.
- 4- L'usuari introdueix una direcció de correu vàlida.
- 5- L'usuari introdueix un nom d'usuari.
- 6- L'usuari introdueix una contrasenya vàlida.
- 7- L'usuari introdueix la confirmació de la contrasenya correctament.
- 8- L'usuari accepta les condicions d'ús de l'aplicació.
- 9- L'usuari prem el botó de registre.
- 10- L'usuari es registra a l'aplicació.

Extensions o flux alternatiu:

8a – L'usuari no accepta les condicions d'ús.

- 1- L'usuari no pot donar-se d'alta a l'aplicació.

9a – Alguns dels camps obligatoris no s'han omplert

- 1- Surt un avís del camp incorrecte.
- 2- L'usuari canvia el valor del camp.

9b – La direcció de correu electrònic és incorrecte o està repetida a la base de dades.

- 1- Surt un avís d'error en el camp.
- 2- L'usuari canvia el valor del camp.

9c – La contrasenya no és vàlida o la confirmació no coincideix amb la contrasenya.

- 1- Surt un avís d'error en el camp.
- 2- L'usuari canvia el valor del camp.

Requisits especials:

-

Llista de tecnologia i variacions de dades:

Del 1 al 9: Les dades s'introdueixen amb el teclat.

Freqüència: Cada cop que un usuari es vulgui registrar a l'aplicació.

Modificació usuari:

Actor principal: Usuari Registrat

Pre-condicions: La persona interessada en modificar les seves dades personals ha d'estar donada d'alta.

Garanties d'èxit, post condicions: S'registren les dades que l'usuari canvia en el formulari.

Escenari principal d'èxit (Flux bàsic):

- 1- L'usuari s'identifica a l'aplicació amb el seu usuari i contrasenya.
- 2- L'usuari accedeix a l'àrea d'usuari.
- 3- L'usuari accedeix al formulari per modificar les dades personals.
- 4- L'usuari modifica les dades sobre el nom i cognoms.
- 5- L'usuari modifica les dades sobre el telèfon.
- 6- L'usuari modifica la direcció de correu correctament.
- 7- L'usuari modifica el nom d'usuari.
- 8- L'usuari introdueix la contrasenya actual vàlida.
- 9- L'usuari introdueix la nova contrasenya correctament.
- 10- L'usuari introdueix la confirmació de la contrasenya correctament.
- 11- L'usuari prem el botó de modificació de les dades.
- 12- L'usuari es modifica les dades a l'aplicació.

Extensions o flux alternatiu:

- 1a – L'usuari introdueix un usuari o contrasenya incorrectes.
 - 1- L'aplicació envia un missatge de que les dades són incorrectes.

- 11a – Alguns dels camps obligatoris no s'han omplert
 - 1- Surt un avís del camp incorrecte.
 - 2- L'usuari canvia el valor del camp.

11b – La direcció de correu electrònic és incorrecte o està repetida a la base de dades.

- 1- Surt un avís d'error en el camp.
- 2- L'usuari canvia el valor del camp.

11c – La contrasenya actual no és vàlida.

- 1- Surt un avís d'error en el camp.
- 2- L'usuari canvia el valor del camp.

11d – La nova contrasenya o la validació de la nova contrasenya és incorrecte.

- 1- Surt un avís d'error en el camp.
- 2- L'usuari canvia el valor del camp.

Requisits especials:

-

Freqüència: Cada cop que un usuari vulgui modificar les dades personals.

Baixa usuari:

Actor principal: Usuari Registrat

Pre-condicions: La persona interessada en donar-se de baixa ha d'estar donada d'alta.

Garanties d'èxit, post condicions: Les dades de l'usuari són esborrades de la base de dades. Els seus itineraris també són esborrats.

Escenari principal d'èxit (Flux bàsic):

- 1- L'usuari s'identifica a l'aplicació amb el seu usuari i contrasenya.
- 2- L'usuari accedeix a l'àrea d'usuari.
- 3- L'usuari accedeix a l'àrea per donar-se de baixa.
- 4- L'usuari accepta donar-se de baixa de l'aplicació.

- 5- S'esborren totes les dades de l'usuari, inclosos els itineraris registrats.

Extensions o flux alternatiu:

1a – L'usuari introdueix un usuari o contrasenya incorrectes.

- 1- L'aplicació envia un missatge de que les dades són incorrectes.

4a – L'usuari no accepta donar-se de baixa de l'aplicació.

- 1- L'usuari no pot donar-se de baixa de l'aplicació.

Requisits especials:

-

Freqüència: Cada cop que un usuari vulgui donar-se de baixa de l'aplicació.

Alta Itinerari:

Actor principal: Usuari Registrat

Pre-condicions: La persona interessada en registrar un nou itinerari ha d'estar donada d'alta a l'aplicació.

Garanties d'èxit, post condicions: S'registra un nou itinerari a l'aplicació amb totes les seves característiques.

Escenari principal d'èxit (Flux bàsic):

- 1- L'usuari s'identifica a l'aplicació amb el seu usuari i contrasenya.
- 2- L'usuari accedeix a l'àrea d'usuari.
- 3- L'usuari accedeix a l'àrea per crear un nou itinerari.
- 4- L'usuari traça sobre el mapa el itinerari a seguir, marcant tots els punts necessaris.
- 5- L'usuari finalitza la traça i passa al següent pas.
- 6- L'usuari escull aquells punts de la ruta que vulgui destacar.
- 7- L'usuari introdueix un nom i descripció sobre el punt.

- 8- L'usuari hi afegeix una imatge al punt.
- 9- L'usuari finalitza la marca del punts destacats i passa a l'últim pass.
- 10- L'usuari introdueix el nom, la localitat, el tipus, la dificultat, la descripció i el temps que es tarda en fer el recorregut.
- 11- L'usuari finalitza l'alta del itinerari.
- 12- L'aplicació registra un nou itinerari al sistema.

Extensions o flux alternatiu:

- 1a – L'usuari introdueix un usuari o contrasenya incorrectes.
 - 1- L'aplicació envia un missatge de que les dades són incorrectes.

- 5a – L'usuari torna al pas anterior per modificar la traça del recorregut.

- 9a – L'usuari torna al pas anterior per modificar els punts destacats del recorregut.

- 11a – Hi ha camps on no s'ha informat de cap valor.
 - 1- El sistema llença un avis de que falten camps per informar.

Requisits especials:

-

Freqüència: Cada cop que un usuari vulgui donar d'alta un nou itinerari.

Consulta Itinerari:

Actor principal: Visitant, Usuari Registrat

Pre-condicions: Han d'existir itineraris registrats a l'aplicació.

Garanties d'èxit, post condicions: L'usuari visualitza el itinerari escollit.

Escenari principal d'èxit (Flux bàsic):

- 1- L'usuari accedeix a l'àrea d'itineraris.
- 2- L'usuari tria els tipus d'itineraris que vol consultar (a peu, a bicicleta o en cotxe).
- 3- L'usuari entra a l'àrea on es troben la llista del itineraris del tipus que ha escollit.
- 4- L'usuari selecciona aquells itineraris que vol mostrar sobre el mapa.
- 5- L'usuari selecciona un itinerari de la llista i accedeix a la seva descripció detallada.
- 6- L'usuari visualitza el itinerari al detall.
- 7- L'usuari consulta les dades d'aquells punts destacats sobre el mapa.
- 8- L'usuari acaba la consulta.

Extensions o flux alternatiu:

2a – Es selecciona un tipus d'itinerari que no té rutes registrades.

- 1- L'usuari no visualitza cap itinerari a l'àrea de la llista d'itineraris.

Requisits especials:

-

Freqüència: Cada cop que un usuari vulgui consultar un itinerari.

7 Disseny

7.1 Disseny interfície:

El disseny de la interfície gràfica d'una aplicació web és un dels aspectes més importants del projecte. És essencial que la navegació sigui fluida i intuïtiva. Per al desenvolupament del disseny de la interfície s'ha tingut en compte el ràpid accés a totes les parts de l'aplicació, és a dir, tots els apartats de l'aplicació estan només a 3 o 4 "clicks".

També és important l'aspecte visual i una presentació ordenada de les dades. Saturar les pàgines amb molta informació de cop, desanima als visitants a continuar navegant per l'aplicació.

L'estructura de l'aplicació es divideix en dos grans blocs: la zona d'usuaris i la zona d'itineraris.

La zona d'usuaris s'utilitzarà per gestionar tots aquells aspectes referents a les dades de l'usuari (alta usuari, baixa usuari i modificació de les dades d'un usuari). S'ha tingut en compte que per al registre d'un usuari només es demanaran les dades indispensables per a l'alta. Per accedir-hi ho farem a través de la pàgina principal (figura X).

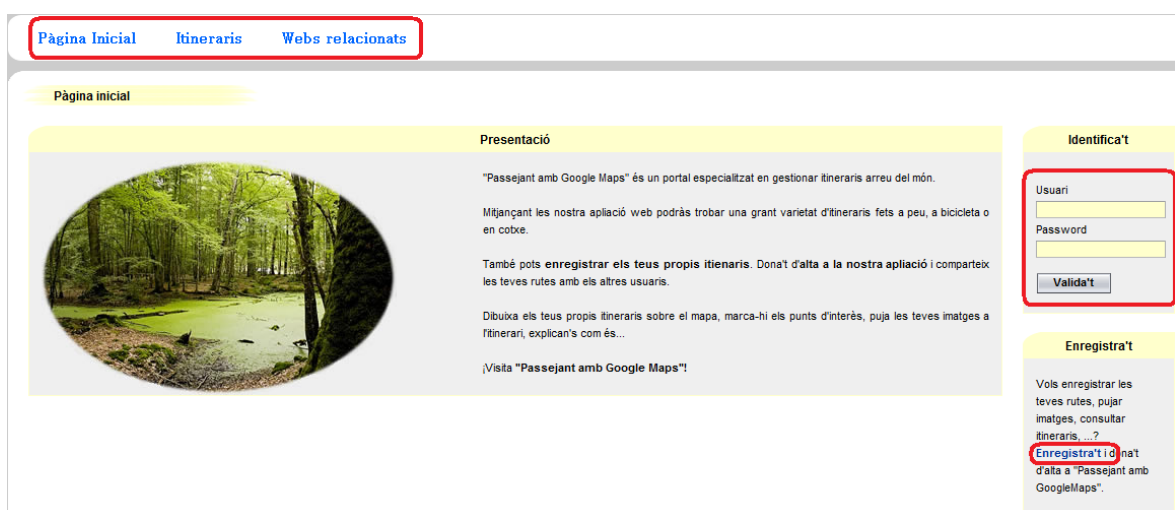


Figura X: Pàgina principal de l'aplicació.

En la pàgina principal, a la part dreta, hi trobem el formulari de validació per a usuaris registrats, on se li demanarà el seu usuari i contrasenya, i un enllaç al formulari d'alta d'un nou usuari. En la part superior s'hi troben els enllaços als altres apartats de l'aplicació.

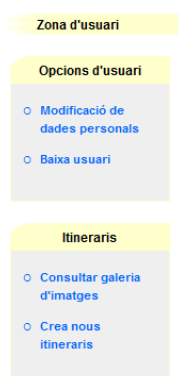
Un cop ens validem a l'aplicació, veurem alguns canvis sobre la interfície (figura XI).



Figura XI: Canvis a la pàgina amb un usuari registrat.

En la part dreta superior ens apareixerà un enllaç per desconnectar-nos de la sessió. Aquesta opció ens apareixerà a totes les pàgines de l'aplicació durant la sessió. A sota, desapareix el formulari de validació i ens apareix un missatge de benvinguda amb un enllaç a la "Zona d'usuaris". En la part del menú ens apareixerà una nova opció "Zona d'usuaris" on podrem gestionar les nostres dades i crear itineraris.

Cada apartat de l'aplicació tindrà un menú esquerra amb les diferents opcions que tindrem.



- En la zona d'usuaris tindrem accés a la modificació de les dades personals (Modificació de dades personals) i la opció de poder eliminar el nostre registre a l'aplicació (Baixa usuari).

- També tindrem accés a l'apartat de creació de nous itineraris (Crea nous itineraris) i la consulta a la galeria d'imatges (Consulta galeria d'imatges).

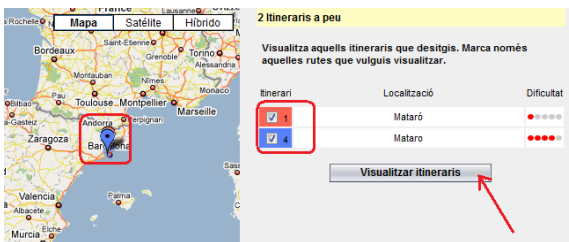


- En la zona d'itineraris hi trobarem l'accés als diferents tipus de recorregut que hi ha a l'aplicació (Itineraris a peu, Itineraris a bicicleta, itineraris a cotxe).

Per a la consulta dels itineraris de cada tipus s'ha estructurat la informació en dues pàgines diferents. En la primera (figura XII) hi trobarem un resum sobre tots els itineraris que hi ha. Llavors, sobre la llista d'itineraris que hi ha escollirem un i el visualitzarem al detall.



Figura XII: llista d'itineraris d'un mateix tipus.



- S'ha incorporat un mapa amb tots els itineraris i una opció per anar marcant i desmarcant les rutes que volem mostrar sobre el mapa. Els itineraris estaran pintats amb 6 colors diferents per facilitar la cerca.

Per cada itinerari mostrat en el mapa ens apareixerà el punt d'inici del recorregut amb informació destacada del recorregut. També es veurà marcat tot el recorregut del mateix color que té la marca (figura XIII).



Figura XIII: informació que es mostra en cada ruta

Un cop escollit un itinerari de la llista visualitzarem totes les seves característiques al detall. Aquest apartat també es dividirà en dos blocs: un per al recorregut (figura XIV) i l'altre per la descripció (figura XVI).

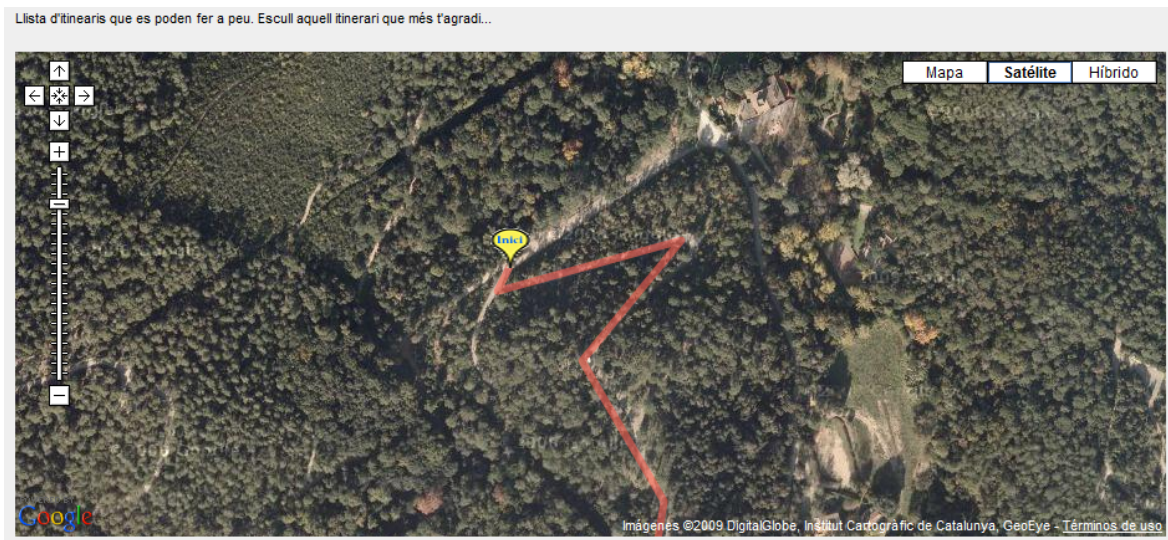




Figura XIV: recorregut del itinerari escollit.

El recorregut mostrat s'indicarà el punt d'inici amb el icona . També es mostrarà el icona  per cada marca destacada en el itinerari. Si despleguem cada una d'aquestes

marques podem veure la informació sobre el punt destacats amb mitjançant una bombolla (figura XV).



Figura XV: descripció d'un punt destacat.

A la descripció del itinerari (imatge x) hi veurem totes les característiques referents a la ruta. A la part dreta hi trobarem tots els punts destacats del recorregut.

| Característiques sobre l'itinerari | | | |
|--|-----------------|---|------------------|
| Mataró | Itinerari a peu | Duració: 0 dies, 1 hores i 20 minuts | Dificultat ●●●●● |
| Itinerari Mataró - Masia | | | |
| <p>The standard Lorem Ipsum passage, used since the 1500s</p> <p>"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum."</p> <p>asdjfkajsdf kajsdkfjkñajsdñfkñajskjdfñlajsdñfkñajksdjfñk 😊</p> | | <p>Punts destacats del recorregut</p> <p>Paisatge</p> <p>Paisatge bonic blajjbikasj lskjbn ñlaskjñlkjbñlasjkñ jsñdbjasñlk ñbvasdñlvjasñdjvñlkasjkvja d jv vasd vlkjasveñ jasd vasd vla sdvja sdvjañsjdvñlasjd vñlj lkvj añlsjkvñlksjñlakjd sv</p> | |

Figura XVI: descripció del itinerari escollit.

Per a la creació d'itineraris es seguirà un assistent que constarà de 3 apartats.

En el primer ens encarregarem de dibuixar el itinerari sobre el mapa (figura XVII). Amb l'ajuda dels punts d'inici i final podem anar creant i eliminant els punts del traçat sobre el recorregut.

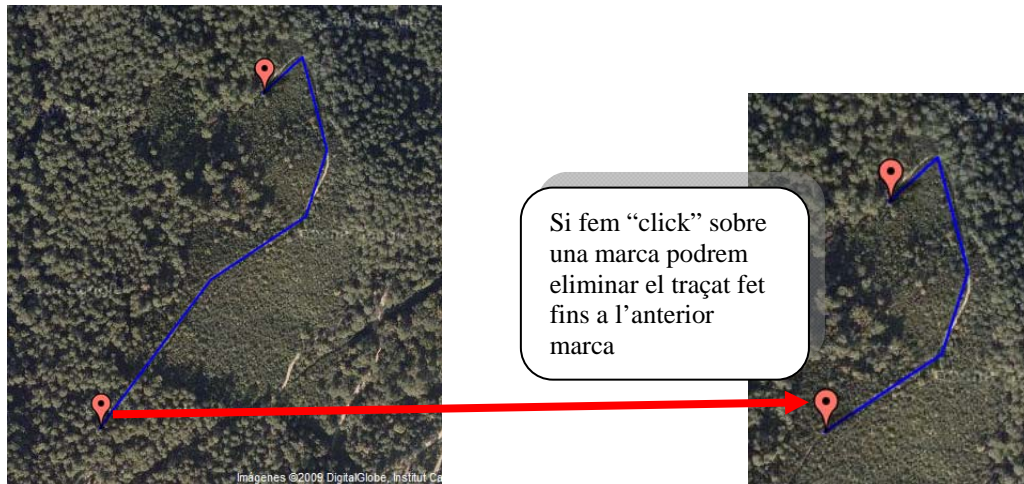


Figura XVII: primera part de l'assistent per crear itineraris

En la segona part de l'assistent afegirem punts destacats al itinerari, on hi informarem un títol, una descripció i una imatge sobre el punt (figura XVIII).

Cada cop que escollim un punt ens mostrarà el número i els camps per guardar-hi la informació (figura XIX). Si prèviament hem guardat informació sobre el punt i hi tornem accedir, es carregarà les característiques anteriorment afegides.



Figura XVIII: Segona part de l'assistent per crear el itinerari.

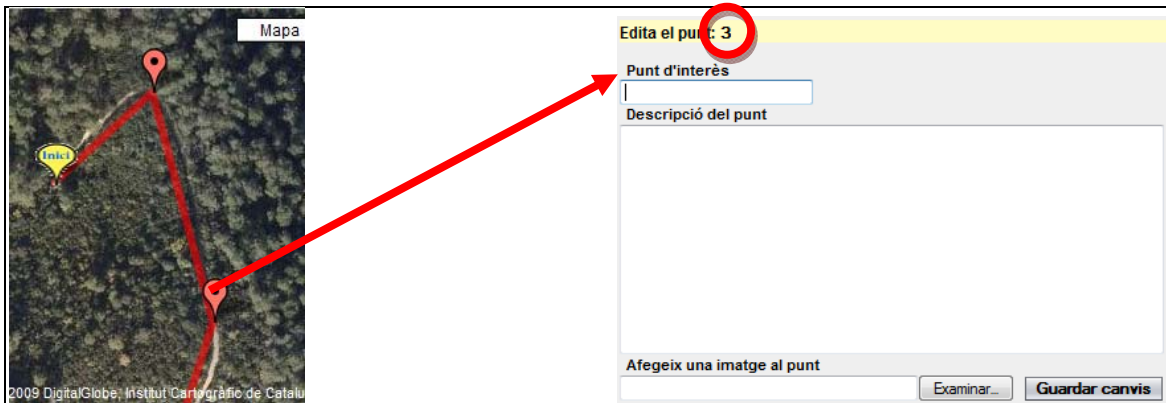


Figura XIX: configuració dels punts.

En la última part de l'assistent haurem d'introduir la descripció i característiques necessàries sobre la ruta (figura XX).

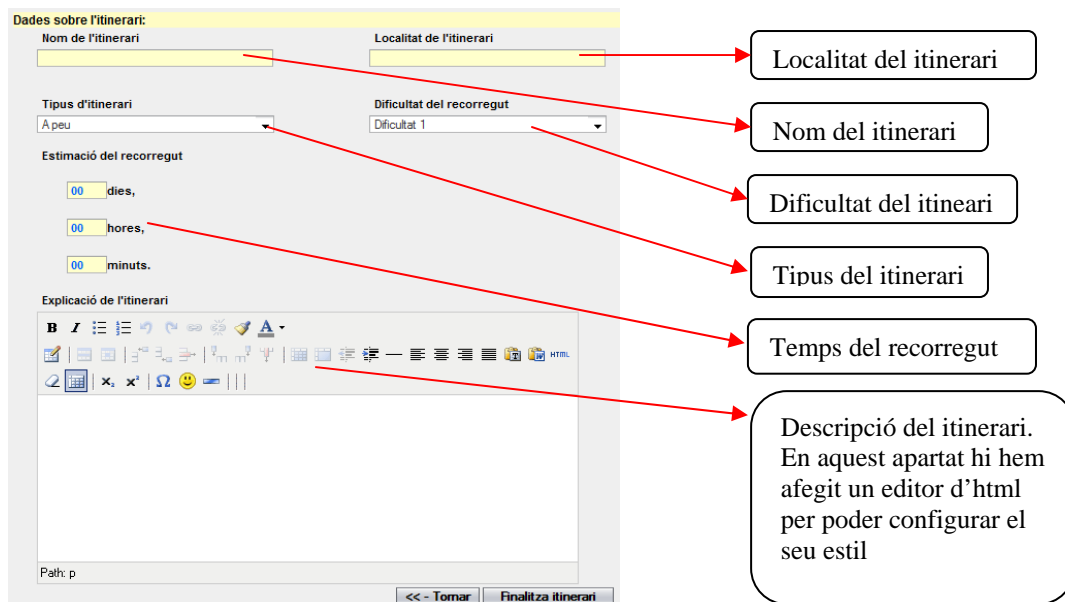


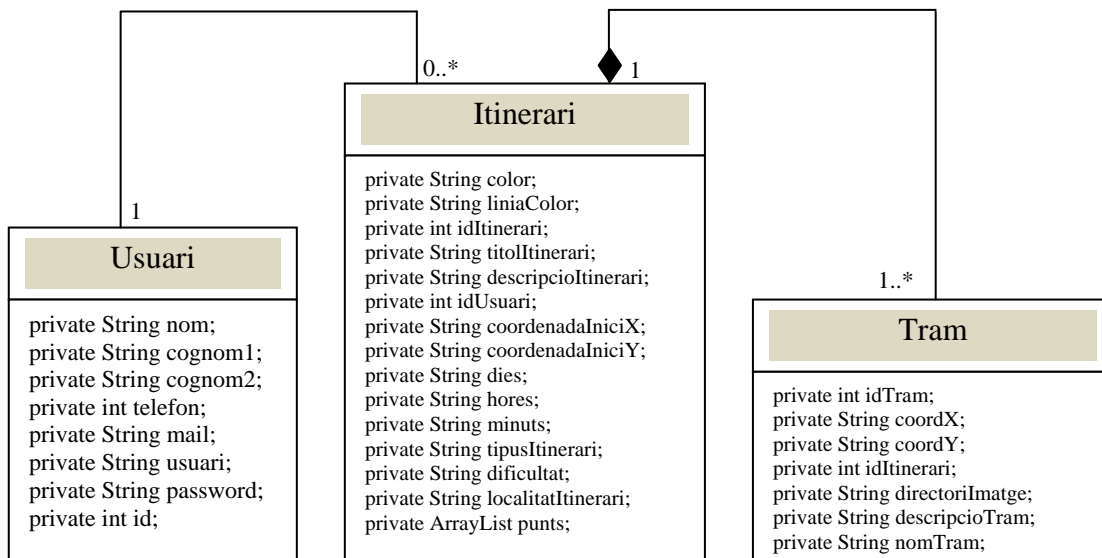
Figura XX: Tercera part de l'assistent per crear el itinerari.

Per a la creació d'un usuari nou s'ha creat un formulari on es demana la informació necessària sobre el visitant. Tots els camps demanats són obligatoris, excepte el número de telèfon. El camp del correu electrònic ha de ser únic (no poden existir 2 usuaris amb al mateixa direcció). Per registrar l'usuari ha de serà necessari acceptar les condicions d'ús de l'aplicació (Figura XXI).

Figura XXI: Formulari d'alta d'un nou usuari.

7.2 Disseny del domini

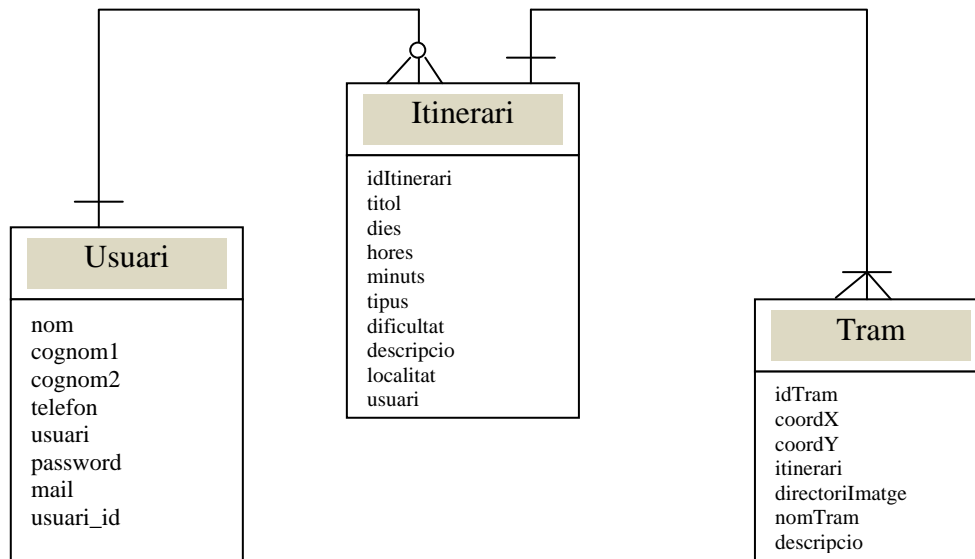
El domini de l'aplicació consta de tres classes: usuari, itinerari i tram:



Amb el disseny elaborat, tenim que un itinerari pertany a un usuari i que està format per una sèrie de trams. Cada tram consta d'un punt marcat en el mapa.

7.3 Disseny de la Base de Dades

El disseny de la base de dades consta de tres entitats que coincideixen amb les classes del domini: usuari, itinerari i tram.



Cada entitat té un identificador únic generat per un auto incremental. Tal i com s'ha dissenyat podem veure que un usuari pot tenir assignat cap o molts itineraris i que un itinerari sempre tindrà com a mínim 1 tram.

8 Desenvolupament

En aquest apartat s'exposarà una descripció de com s'han desenvolupat les diferents parts de l'aplicació. Primer s'explicarà les parts més importants de l'entorn de treball utilitzat "Java Server Faces". A continuació es detallarà com s'ha utilitzat l'API de Google Maps per a desenvolupar l'aplicació. Com ajuda a les explicacions s'adjuntarà trossos de codi utilitzat i es detallarà quina funció tenen.

"Java Server Faces" és un entorn de treball que utilitza la tecnologia Java per construir aplicacions Web. Les característiques més destacades són el fàcil desenvolupament de les interfícies d'usuari i comptar amb unes llibreries que proporcionen un conjunt de components que permeten controlar fàcilment les seves propietats i esdeveniments.

Per començar es descriurà breument com s'ha fet la part "Java" de l'aplicació desenvolupada amb "Java Server Faces" i, com aquesta, es comunica amb les pàgines "jsp".

Tal i com està estructurat el projecte disposem de 3 capes:

- 1. Capa persistència:** És la capa encarregada de comunicar-se amb la base de dades. Aquí s'han creat les classes necessàries per crear consultes i modificacions sobre la base de dades. També hi ha la classe que carregarà els "drivers" per a la connexió amb la base de dades de MySQL i la classe encarregada de comunicar-se amb la capa Aplicació.
- 2. Capa aplicació:** Aquesta capa s'encarregarà de comunicar-se amb la base de dades i la capa de presentació. Per poder-ho fer possible s'ha desenvolupat una classe "Controlador" que utilitzaran les classes "Java" de l'aplicació per comunicar-se amb la base de dades.
- 3. Capa presentació:** Aquí s'hi troben totes les pàgines "jsp" de l'aplicació i la fulla d'estils.

Un dels grans avantatges del NetBeans és que per cada pàgina de tipus "Java Server Faces" crea automàticament 3 elements en un mateix marc de treball:

- La part de codi de la pàgina “**JSP**”.
- La part visual de la pàgina “**DESIGN**”.
- La classe “Java” vinculada a la pàgina “**Java**”.

Juntament amb les altres classes de l’aplicació, NetBeans et proporciona 3 tipus de classes predefinides a on podrem accedir des de qualsevol classe o pàgina del projecte. Cadascuna d’aquestes classes té unes funcions específiques molt útils i que han estalviat molta feina:

- **SessionBean1**: Aquesta classe té la funció d’una sessió. Qualsevol variable guardada és visible només durant el temps de vida de la sessió d’un usuari.
- **ApplicationBean1**: Les variables guardades en aquesta classe tenen durabilitat durant el funcionament de l’aplicació.
- **RequestBean1**: Les variables que es guarden a aquest nivell només són visibles per la següent pàgina d’una navegació. Un cop es torni a navegar cap a una altra pàgina aquest objecte desapareix.

Per recollir les dades generades pels usuaris en una pàgina “jsp” s’utilitzen els *formularis*. Dins hi afegim aquells objectes que creiem més convenients depenent del tipus de dades que vulguem recollir. Llavors, mitjançant el un botó, la classe “Java” vinculada a la pàgina recull les dades dels objectes del formulari i les tracta.

Si analitzem el codi utilitzat per recollir les dades de validació d’un usuari que es vol identificar a l’aplicació, hi trobem els següents objectes:

- **Formulari <webuijsf:form>**: Englobarà una sèrie d’objectes per recollir les dades de l’usuari.
- **Camp de text <webuijsf:textField>**: Camp que recull el valor “usuari”.
- **Camp de text especial per contrasenyes <webuijsf:passwordField>**: Camp que recull el valor “contrasenya”.
- **Atribut <f:attribute>**: Atribut que conté el valor d’un camp del formulari.
- **<f:validator>**: Objecte que envia el valor del camp del formulari assignat i el seus atributs a la classe de validació assignada.
- **<h:message>**: Objecte que escriurà el missatge d’error enviat per la classe Java de validació.

- **Botó per enviar les dades del formulari** `<webuijsf:button>`: Encarregat de enviar les dades del formulari a les classes Java de l'aplicació.

```

<webuijsf:form id="login" rendered="#{!SessionBean1.logejat}">
  <h3 style="line-height:20px;">Usuari</h3>
  <webuijsf:textField binding="#{login_page.usuari}" id="usuari" required="true"/>
  <h3 style="line-height:20px;">Password</h3>
  <webuijsf:passwordField binding="#{login_page.password}" id="password" required="true">
    <f:attribute name="login" value="login:usuari"/>
    <f:validator validatorId="googlemaps1.loginValidator"/>
  </webuijsf:passwordField>
  <webuijsf:button actionExpression="#{login_page.valida_usuari_action}" alt="Login"
    binding="#{login_page.valida_usuari}" id="valida_usuari" text="Valida't"/>
  <h:message for="password" style="color:red"/>
</webuijsf:form>

```

Altres atributs dels objectes que són interessants de veure per tal d'entendre com es comuniquen les capes "Presentació" i "Aplicació" són :

- **actionExpression:** És la funció que s'executarà sobre una determinada classe. En el codi anterior podem veure com l'expressió `<webuijsf:button actionExpression="#{login_page.valida_usuari_action}"...` executarà la funció "valida_usuari_action" que es troba dins la classe "login_page".
- **binding:** Aquest atribut permet identificar l'objecte de la pàgina "jsp" per poder manipular-lo des de la classe "Java". D'aquesta manera, l'expressió `binding="#{login_page.valida_usuari}"` ens està dient que a la classe "login_page" podem fer una crida a l'objecte utilitzant el identificador "valida_usuari".

Una altra característica del NetBeans que ha facilitat el desenvolupament de l'aplicació és la utilització d'una interfície gràfica per construir la navegació entre pàgines (figura XXII). La configuració de la navegació queda registrada en un XML que també es pot modificar si es desitja. La navegació per l'aplicació es fa enllaçant pàgines mitjançant els objectes tipus "link" o botons.

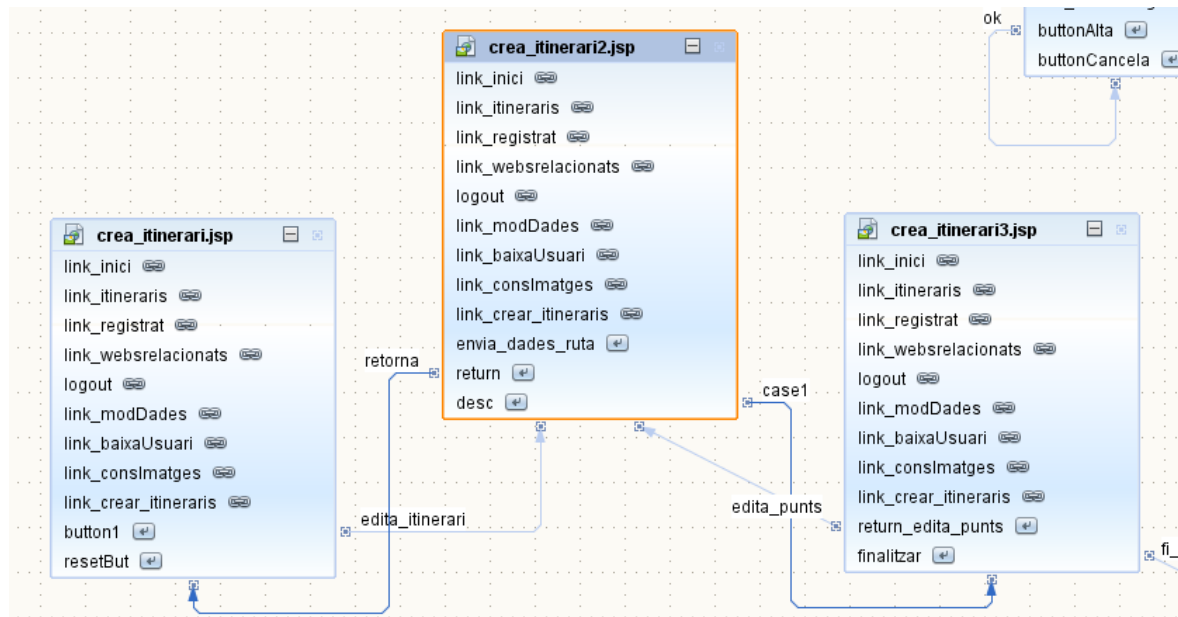


Figura XXII: Navegació entre pàgines

A continuació es mostrarà al detall els diferents objectes i funcionalitats de l'API de Google Maps que s'han utilitzat en el desenvolupament del projecte.

L'API de Google Maps són una sèrie d'utilitats que permeten inserir mapes a les pàgines Web i poder configurar-los per adaptar-los a les diferents necessitats dels usuaris. La utilització d'aquesta API és totalment gratuïta, sempre i quan l'aplicació que la utilitzi sigui també gratuïta. Per a la utilització de Google Maps en empreses hi ha un compte "API Premier de Google Maps" que afegeixen millores i proporcionen un servei d'assistència. El preu de la utilització del compte "Premier" va en funció del volum de visitants que utilitzi aquest servei.

Per a començar a fer servir Google Maps és indispensable disposar d'un compte a Google i obtenir una clau a través d'aquesta pàgina (<http://code.google.com/intl/es-ES/APIs/maps/signup.html>). Per aquest projecte s'ha utilitzat un compte de Gmail.

Per carregar l'API de Google Maps s'ha de fer una crida a la direcció "<http://maps.google.com/maps>" mitjançant Javascript, on se li passen una sèrie de

paràmetres, i entre ells la “key” aconseguida. S’ha afegit aquest Script al “header” aquelles pàgines on ha estat necessari utilitzar els mapes:

```
<header>
  <webuijsf:script id="scriptGooglemapsHead"
url="http://maps.google.com/maps?v=2&file=API&key=ABQIAAAALwV0iMq-
jqbIoE_RruSrrRQkvumt0MPBt_afGn4G5aJweCMYpBTdo9tYzkV8-Onk9tP-cwX06tp1bg"/>
</header>
```

Un cop carregat l’API s’ha creat l’objecte “Map” per visualitzar el mapa. Per fer això s’han seguit els següents passos:

- S’ha creat una ubicació dins la pàgina, d’unes dimensions determinades, on es carrega el mapa:

```
<div id="map" style="width: 925px; height: 450px; margin-bottom:20px;" </div>
```

El mapa té unes dimensions de 925 d’amplada i 450px de llargada.

- En el mateix “header” es crea un objecte “GMap2” sobre l’element “map” creat anteriorment:

```
var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
```

- Sobre aquest objecte s’especifica una sèrie de controls i propietats necessàries per a poder utilitzar-lo:

```
map.setCenter(new GLatLng(41.38395290898268,2.186279296875), 9);
```

S’especifica el punt on es centra la visualització del mapa

S’especifica el nivell del zoom del punt especificat.

```
map.addControl(new GLargeMapControl());
map.addControl(new GMapTypeControl());
```

Afegeix una eina per poder configurar el zoom sobre el mapa.

Afegeix una eina per poder configurar el zoom sobre el mapa.

- Seguidament s’ha procedit a fer la funció encarregada de crear l’objecte “GMap2”, on també es validarà que el navegador utilitzat és compatible amb Google Maps:

```
function carrega_mapa(){
  if (GBrowserIsCompatible()) {
    var map = new GMap2(document.getElementById("map"));
    map.addControl(new GLargeMapControl());
    map.addControl(new GMapTypeControl());
    map.setCenter(new GLatLng(41.38395290898268,2.186279296875), 9);
  } else {
    alert("El navegador que utilitzes no és compatible amb aquesta aplicació");
  }
}
```

La llista de navegadors compatibles són:

- IE 6.0+
 - Firefox 0.8+
 - Safari 1.2.4+
 - Netscape 7.1+
 - Mozilla 1.4+
 - Opera 8.02+
- Per acabar, s’ha especificat el moment en que s’ha d’executar la funció “carrega_mapa()”. Per evitar possibles errors en la utilització de Google Maps es recomana fer-ho un cop s’han executat tots els components del cos de la pàgina. Per tant, s’ha afegit les següents línies en el “body”:

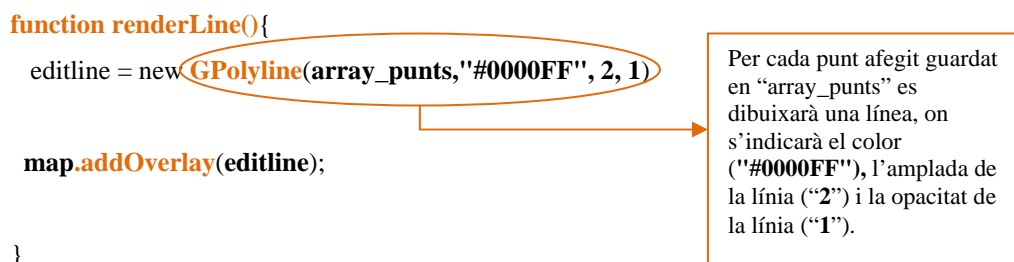
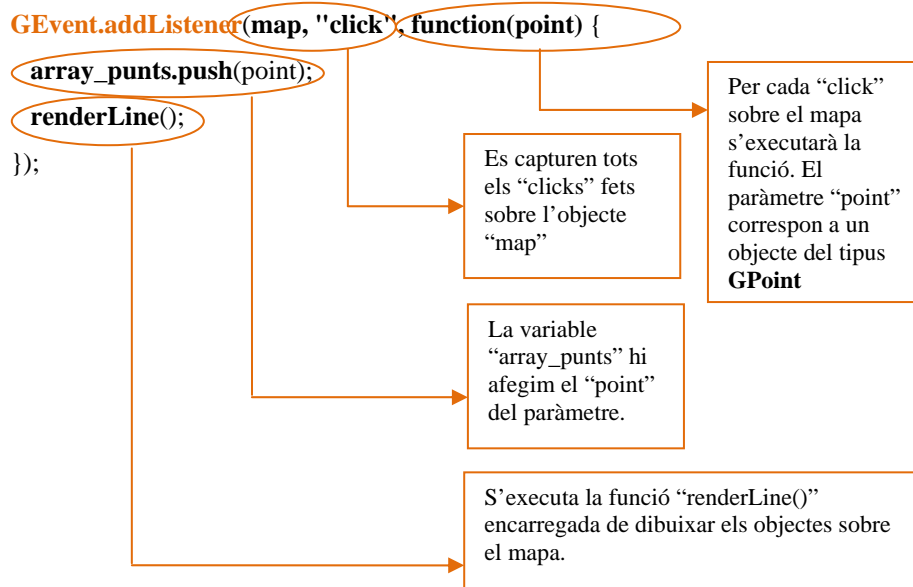
```
<webuijs:body id="body1" onLoad="carrega_mapa()" onUnload="GUnload()" style="-
rave-layout: grid">
```

S’afegeix aquesta funció per controlar possibles fugues de memòria.



Un cop creat el codi bàsic per mostrar un mapa s'han afegit les funcionalitats necessàries per poder marcar itineraris sobre aquest. Seguidament s'explicaran tots aquells mètodes i objectes utilitzats de l'API per marcar punts i dibuixar línies sobre el mapa:

- **GPoint:** Aquest objecte conté la informació sobre les coordenades d'un punt sobre el mapa
- **GMarker:** Aquest objecte serà l'encarregat de dibuixar una marca en les coordenades indicades en el "GPoint".
- **GEvent.addListener:** És un mètode estàtic que captura un esdeveniment sobre un objecte i hi executa una funció determinada.
- **addOverlay:** Afegeix objectes sobre el mapa.
- **GPolyline:** És l'objecte encarregat de dibuixar línies entre punts.



Amb el codi descrit anteriorment hem obtingut un mapa on s'ha dibuixat un itinerari amb els punts marcats (figura XXIII).

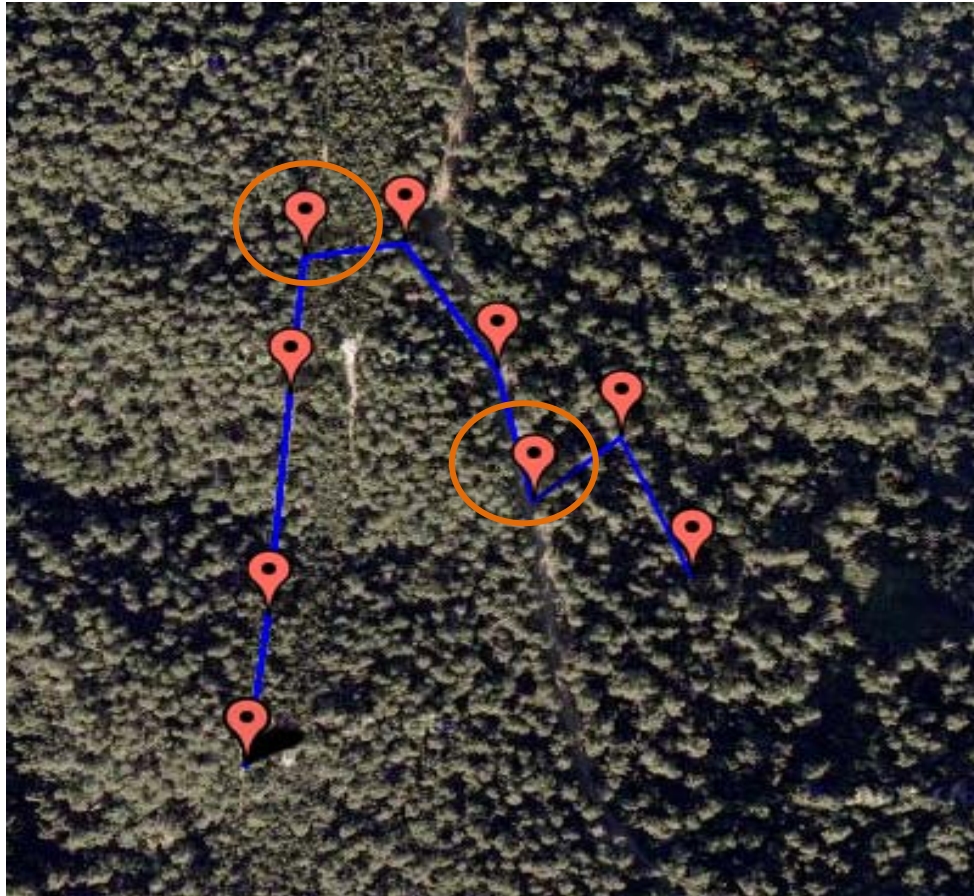


Figura XXIII: Itinerari dibuixat amb els dos punts marcats.

Amb el codi mostrat anteriorment no hi ha la possibilitat de poder rectificar un tros de l'itinerari si hem comès un error en marcar un punt. Per completar les funcionalitats per dibuixar els itineraris s'ha afegit un mètode per tal de poder modificar el traçat pintat. Cada cop que es faci un “click” sobre el punt inicial o el punt final aquest s'esborrarà, i també s'esborrarà el itinerari pintat fins al següent punt. També s'eliminaran tots els punts marcats, excepte el primer i l'últim.

Per fer això s'ha utilitzat el següent mètode:

- **removeOverlay:** Esborra objectes pintats sobre el mapa.

Afegint el mètode anterior i altres funcionalitats obtenim el següent codi:

- **S'afegeix una nova propietat als objectes GMarker:** Per tal de poder detectar si el “click” es fa sobre el punt inicial o el punt final del recorregut s'ha afegit la

propietat **“type”** que portarà el valor **“start”** o **“end”** depenent del punt que es tracti.

- **Modifiquem el mètode GEvent.addListener:** Afegim el paràmetre **“overlay”** a la funció del mètode. Aquest paràmetre ens torna l’objecte del mapa en el que s’ha fet el **“click”** (en aquest cas serà el punt inicial o el final):

```
GEvent.addListener(map, "click", function(overlay, point) {
```

```
  if (point){
```

```
    array_punts.push(point);
```

```
    renderLine();
```

```
  } else if (overlay) {
```

En cas que el **“click”** sigui sobre un dels punts marcats s’executarà la segona part de la funció.

```
    if (overlay.type=="start"){
```

```
      array_punts.shift();
```

Si es tracta del punt inicial esborrem l’objecte de la primera posició de la taula **“array_punts”**

```
    } else if (overlay.type == "end"){
```

```
      array_punts.pop();
```

Si es tracta del punt final esborrem l’objecte de l’última posició de la taula **“array_punts”**

```
    }
```

```
    renderLine();
```

```
  }
```

```
});
```

- **Modifiquem funció renderLine():**

```
function renderLine(){
```

```
  map.removeOverlay(punt_inicial);
```

```
  map.removeOverlay(punt_final);
```

```
  map.removeOverlay(editline);
```

Esborrem tot el recorregut i els punts pintats sobre el mapa

```
  editline = new GPolyline(array_punts,"#0000FF", 2, 1);
```

```
  map.addOverlay(editline);
```

```
  punt_inicial=new GMarker(array_punts[0]);
```

```
  punt_inicial.type="start";
```

```
  map.addOverlay(punt_inicial);
```

S’han afegit 2 marques al mapa, al punt inicial del recorregut i el punt final del recorregut. Seguidament es s’afegeixen aquests objectes al mapa amb el **addOverlay**

```
  punt_final=new GMarker(array_punts[array_punts.length-1]);
```

```
  punt_final.type="end";
```

```
  map.addOverlay(punt_final);
```

```
}
```

Amb el codi descrit anteriorment hem obtingut un mapa on s'ha dibuixat un itinerari amb els punt inicial i final marcats sobre el mapa i amb la possibilitat de poder rectificar el traçat (figura XXIV).



Figura XXIV: Itinerari dibuixat amb els dos punts marcats.

Un cop finalitzat l'itinerari l'emmagatzemem dins un ArrayList de la classe SessionBean1. Per passar les dades sobre els punts s'ha fet el següent:

- S'han creat 3 camps de text ocults dins un formulari on es guarden les coordenades de longitud, latitud i el número de punts que s'han afegit.
- Cada cop que l'usuari afegeix una marca sobre el mapa aquests camps s'actualitzen amb la nova informació:

```
for (var i in array_punts){
```

```
dummy=array_punts[i];
```

“dummy” guardarà la informació de l'objecte Gpoint del array_punts

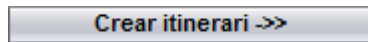
```
document.getElementById("form_save_points:valors2").value=document.getElementById("form_save_points:valors2").value+dummy.y+"|";
```

```
document.getElementById("form_save_points:valors3").value=document.getElementById("form_save_points:valors3").value+dummy.x+"|";
```

Els camps de text valors2 i valors3 portaran les dades de les coordenades "x" i coordenades "y" respectivament.
El camp num_valors ens informarà del número de punts que hi han.

```
document.getElementById("form_save_points:num_valors").value=i;
}
```

- Quan l'usuari acaba de configurar l'itinerari i prem el botó "Crear itinerari"



la classe Java "crea_itinerari" recull la informació dels camps de text, crea els objectes tipus "tram" per cada punt i els emmagatzema a la classe "SessionBean1".

```
String [] array_itineraris_x;
String [] array_itineraris_y;
ArrayList transItinerari=new ArrayList();
getSessionBean1().inicialitzaTaula();
Integer num=Integer.parseInt((String)this.num_valors.getValue());
String x=(String)this.valors2.getValue();
String y=(String)this.valors3.getValue();
```

Variables que agafen els valors dels punts del mapa.

```
array_itineraris_x=x.split("\\|");
array_itineraris_y=y.split("\\|");
```

Cada punt està separat per el caràcter "|". El que es fa és separar cada punt i afegir-ho a un "array".

```
for(int i=0;i<=num;i++){
    if(i==0){
        getSessionBean1().setIniciX((String)array_itineraris_x[i]);
        getSessionBean1().setIniciY((String)array_itineraris_y[i]);
    }
}
```

```
trams dummy = new trams();
dummy.setCoordX(array_itineraris_x[i]);
dummy.setCoordY(array_itineraris_y[i]);
dummy.setIdTram(i);
```

Per cada punt del "array" es genera un objecte "tams", s'afegeix a un "ArrayList" i es guarda a la SessionBean1

```

    tramsItinerari.add(i, dummy);
}
getSessionBean1().setPunts(tramsItinerari);

```

Una funcionalitat molt útil de l'API de Google Maps és la de poder afegir informació annexada a cada punt del recorregut i posteriorment, mitjançant una bombolla informativa, visualitzar-la. El procediment que s'ha seguit per poder implementar-ho és molt semblant al de la creació d'un itinerari, un cop dibuixat l'itinerari sobre el mapa, es torna a carregar tot el traçat amb totes les marques incloses. Llavors, s'ha afegit el mètode **GEvent.addListener** sobre cada punt, on la seva funció hi guardarà les dades del títol, descripció i imatge que s'editen en el formulari.

Seguidament s'explicarà com es mostren els recorreguts i la informació de cada punt mitjançant una bombolla. El procediment a seguir és el següent:

- **Es pinta tot l'itinerari sobre el mapa:** Es carreguen tots els punts de l'itinerari i es pinta el recorregut mitjançant **map.addOverlay(new GPolyline(punts, "#fc6355", 6, 0.6);** (figura XXV):

```

var punts = [];
var conta=0;
<c:forEach items="#{SessionBean1.puntsItiner}" var="tram">

```

```

    var nom="${tram.nomTram}";
    var tramx=${tram.coordX};
    var tramy=${tram.coordY};

```

Mitjançant la llibreria "jstl" es fa un recorregut d'una taula

Es guarden els valors de les coordenades de cada tram.

```

var htmlBocadillo = '<div style="width: 330px; font-size: 10pt; font-family: verdana; line-height: 120%;">

```

```

    <b>${tram.nomTram}</b>
    <br/>
    <br/>
    <span>${tram.descripcionTram}</span>
    <br/>
    <br/>
    <span></span><br/><br/>

```

Es crea un "<div>" on es mostrarà les dades emmagatzemades de cada tram : **el nom, descripció i imatge.** Aquest "div" serà la informació que mostrarà la bombolla.

```

</div>';
var punt = new GLatLng(tramx, tramy);
if (nom!="null") marca = CrearMarca(new GLatLng(tramx, tramy), htmlBocadillo,
conta);

punts.push(punt);
conta++;
</c:forEach>
map.addOverlay(new GPolyline(punts, "#fc6355", 6, 0.6);
    
```

Si el punt té informats el títol, descripció o porta una imatge es crea una marca sobre l'itinerari

Bombolla amb la informació de la marca

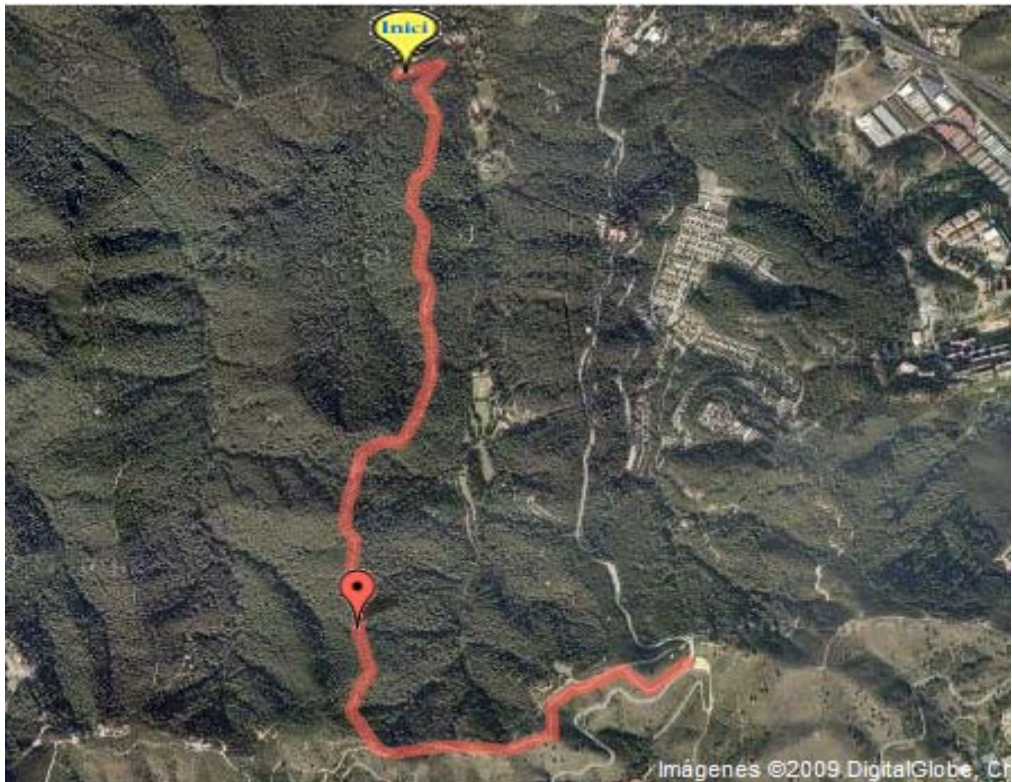


Figura XXV: Itinerari representat en el mapa.

- **S'afegeix el mètode GEvent.addListener a la marca:** Cada cop que es crea una marca s'afegeix el mètode GEvent.addListener perquè capturi els "clicks" sobre el punt i mostri la informació en una bombolla (figura XXVI):

```


function CrearMarca(punto, html{
    var miMarca = new GMarker(punto);
    GEvent.addListener(miMarca, "click", function (){
        miMarca.openInfoWindowHtml(html);
    });
    map.addOverlay(miMarca);
}
    
```



Figura XXVI: Informació de la bombolla.

Per acabar, s'explicarà com s'han modificat els colors dels icones que marquen els punts i el recorregut de l'itinerari. Quan s'escull un tipus d'itinerari (a peu, amb bicicleta o amb cotxe) es genera un mapa amb tots els recorreguts, cadascun amb uns colors diferents. Per poder aplicar aquesta funcionalitat s'ha utilitzat l'objecte **GIcon**.

Quan inicialitzem els objectes del mapa hi afegim l'objecte GIcon i les seves propietats:

- **var icone= new GIcon(G_DEFAULT_ICON):** Es crea una variable que agafa el valor de l'objecte GIcon que s'utilitzarà per defecte.
- **icone.image="Imatges/Icones/Vermell.png":** Propietat que carrega la imatge que mostrarà la marca. En aquest cas carrega 
- **icone.iconAnchor = new GPoint(15, 30):** Punt de la imatge de la marca on sortirà la punta de la bombolla. Les coordenades del GPoint corresponen al costat superior esquerra de la imatge on ha d'estar enllaçat la icona.
- **icone.shadow = "Imatges/Icones/Sombra.png":** Imatge de l'hombre de la marca.
- **icone.iconSize = new GSize(30, 30):** Dimensions de la marca del icona.
- **icone.shadowSize = new GSize(52, 28):** Dimensions de l'hombre del icona.

Un cop anem dibuixant els diferents itineraris sobre el mapa, anem assignant un color sobre la marca del inici del recorregut i el color del tram. Això s'aconsegueix de la següent manera:

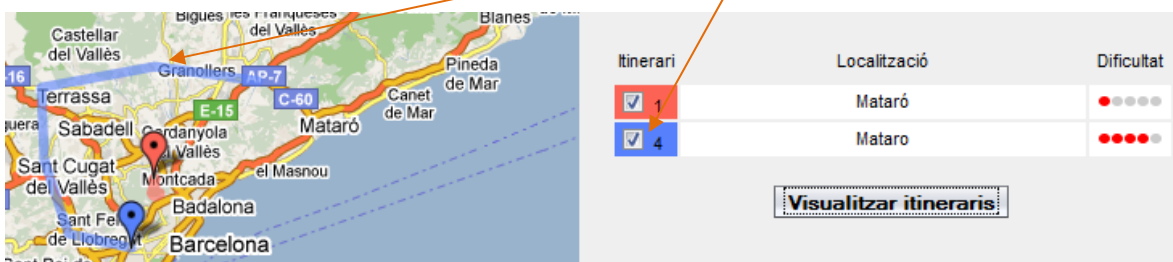
```

marca = CrearMarca(new GLatLng(tramx, tramy), htmlBocadillo, "${itineraris.color}");
...
function CrearMarca(punto, html, color){
    icone.image="Imatges/Icones/"+color;
    var miMarca = new GMarker(punto, icone);
    map.addOverlay(miMarca);
    GEvent.addListener(miMarca, "click", function (){
        miMarca.openInfoWindowHtml(html);
    });
    return miMarca;
}
...
map.addOverlay(new GPolyline(punts, "${itineraris.liniaColor}", 6, 0.6));
    
```

Es passa per paràmetre la imatge del icona que es carregarà

Es modifica la propietat "image" de l'objecte "icon".

Es passa el color del recorregut del itinerari.



9 Proves

Un cop finalitzat el desenvolupament de l'aplicació és necessari realitzar un joc de proves que permetin validar totes les funcionalitats del programa.

Al tractar-se d'una aplicació que s'executa sobre navegadors s'han fet les proves amb **Internet Explorer 7.0.6** i **FireFox 3.0.10**, que corresponen amb la majoria utilitzada per els usuaris d'Internet. Ambdós navegadors les proves han estat satisfactòries.

A continuació es detallaran les proves realitzades sobre l'aplicació:

- **Validació d'usuari:** S'han realitzat proves d'accés a l'aplicació simulant els següents escenaris:
 - Accés amb usuari inexistent. **No s'accedeix.**
 - Accés amb usuari correcte i amb contrasenya incorrecta. **No s'accedeix.**
 - Accés amb usuari i contrasenya correctes. **Si s'accedeix.**
 - Accés sense els camps usuari o contrasenya informats. **No s'accedeix.**

En tots els cassos els resultats han estat satisfactoris.

- **Registre de nou usuari:** S'han simulat registres d'usuaris simulant les següents condicions:
 - Algun dels camps (excepte el de telèfon) no s'han informat. **No es realitza l'alta.**
 - No s'ha acceptat les condicions d'ús de la aplicació. **No es realitza l'alta.**
 - S'ha omplert el nom d'usuari amb algun ja existent en l'aplicació. **No es realitza l'alta.**
 - Els camps contrasenya i confirmació de contrasenya no coincideixen. **No es realitza l'alta.**
 - El camp correu electrònic té un format incorrecte. **No es realitza l'alta.**
 - Tots els camps s'omplen correctament. **Es realitza l'alta.**
- **Modificació de les dades d'un usuari:** S'han simulat les següents accions per comprovar el funcionament d'aquest apartat:
 - Es modifiquen alguns camps obligatoris i es deixen en blanc. **Surt un missatge d'error informant dels camps que falten per informar.**
 - No es modifica cap camp. **Es guarden les dades correctament.**

- S'informen dels camps nova contrasenya i confirmació de la nova contrasenya però no s'informa de la contrasenya actual. **Surt un missatge d'error informant dels camps que falten per informar.**
- S'informa de la contrasenya actual però no s'informa dels camps de la nova contrasenya. **Surt un missatge d'error informant dels camps que falten per informar.**
- Es modifica el camp del nom d'usuari per un existent. **Surt un missatge d'error informant que l'usuari existeix.**
- Es modifiquen alguns camps correctament. **Es guarden les dades correctament.**
- **Baixa d'usuari:** S'ha simulat la baixa d'usuari amb els següents escenaris:
 - Apareix el missatge d'advertència sobre la baixa d'usuari i premem “no”. **No es fa la baixa.**
 - Apareix el missatge d'advertència sobre la baixa d'usuari i premem “si”. **Es fa la baixa.**
- **Consulta les imatges de l'usuari:** S'accedeix a la pàgina de les imatges de l'usuari registrat i surt una llista de les imatges.
- **Consulta d'itineraris segon el tipus:** Es fan accessos per consultar els itineraris segons el tipus. S'han obtingut els següents resultats:
 - S'ha accedit a la consulta de itineraris a peu. **Resultat correcte.**
 - S'ha accedit a la consulta de itineraris amb bicicleta. **Resultat correcte.**
 - S'ha accedit a la consulta de itineraris amb cotxe. **Resultat correcte.**
- **Visualització dels itineraris d'un tipus sobre el mapa:** S'ha accedit dins la pàgina on es mostren tots els itineraris del tipus escollit en el cas anterior. En el mapa on surten tots els itineraris s'han fet les següents accions per comprovar si la configuració de la visualització era correcta:
 - De la llista d'itineraris s'han marcat tots. **Surten tots els itineraris.**
 - De la llista d'itineraris s'han desmarcat tots. **No surt cap itinerari.**
 - De la llista d'itineraris s'escullen alguns. **Surten els itineraris marcats.**
- **Visualització detallada d'un itinerari:** De la llista d'itineraris d'un tipus s'han fet proves per comprovar si l'itinerari escollit en la llista mostrava els detalls. Els resultats obtinguts han estat els següents:

- S'ha accedit a un itinerari on hi havia diferents marques sobre el mapa. **En totes les marques surt la bombolla amb la informació afegida. En l'apartat de característiques es mostren correctament. Es mostra, també, la llista de punts destacats.**
- S'ha accedit a un itinerari on no hi havia marques sobre el mapa. **No apareix cap marca sobre el mapa. Les característiques es mostren correctament. No es mostra cap llista dels punts destacats.**
- **Creació d'un nou itinerari sobre el mapa:** En el primer pas en l'assistent de creació d'un nou itinerari es fan les següents accions:
 - Es crea un itinerari amb una sèrie de punts sobre el mapa. **Es crea correctament.**
 - Es crea un itinerari i esborrem alguns trams prement la marca inicial. **S'eliminen els trams correctament.**
 - Es crea un itinerari i esborrem alguns trams prement la marca final. **S'eliminen els trams correctament.**
 - Es crea un itinerari i esborrem alguns trams prement la marca inicial i final. **S'eliminen els trams correctament.**
 - Es crea un itinerari i esborrem tots els trams prement la marca inicial i final. **S'eliminen els trams correctament.**
 - Es crea un itinerari i l'esborrem del tot amb el botó "Esborrar itinerari". **S'eliminen tots trams correctament.**
- **Afegir informació als punts destacats d'un itinerari:** En el segon pas en l'assistent de creació d'un nou itinerari es fan les següents accions:
 - No s'afegeix cap descripció a cap punt destacat. **Passem al tercer pas de l'assistent correctament.**
 - Es selecciona una marca i només s'afegeix el camp títol. **Surt un missatge informant que s'han d'omplir els camps requerits.**
 - Es selecciona una marca i només s'afegeix el camp descripció. **Surt un missatge informant que s'han d'omplir els camps requerits.**
 - Es selecciona una marca i només s'afegeix el camp de la imatge. **Surt un missatge informant que s'han d'omplir els camps requerits.**
 - Es selecciona una marca i s'omplen tots els camps. **Es guarda correctament.**

- Es selecciona una marca i s'omplen els camps títol i descripció. **Es guarda correctament.**
- Es selecciona una marca amb informació introduïda anteriorment. **Surt la informació introduïda anteriorment.**
- Tornem al primer pas de l'assistent amb el botó “Tornar”. **Es mostra el itinerari original i el podem tornar a modificar.**
- **Afegir les característiques a l'itinerari:** En el tercer pas de l'assistent s'han fet les següents accions:
 - S'han omplert tots els camps correctament. **L'itinerari es guarda correctament.**
 - S'han deixat per omplir camps obligatoris. **Apareix un missatge d'error avisant dels camps que són obligatoris.**
 - S'introdueixen caràcters en els camps per omplir l'estimació del recorregut. **Surt un error que el camp ha de ser numèric**
 - Tornem al segon pas de l'assistent amb el botó “Tornar”. **Apareix l'itinerari amb els punts destacats per tal de modificar-los.**

10 Conclusions i ampliacions

L'API de Google Maps és una eina molt potent que permet crear mapes personalitzats d'una manera fàcil i ràpida. Una de les seves millors virtuts és que utilitza la tecnologia Ajax, que permet executar canvis sobre el mapa sense la necessitat de carregar tota la pàgina. La utilització d'aquesta API ha estat clau alhora de poder desenvolupar el projecte "Passejant amb Google Maps".

Fent l'estudi previ sobre les aplicacions d'aquest tipus que hi ha actualment a la xarxa, s'ha observat que la majoria utilitzen Google Maps per mostrar els recorreguts o punts d'un itinerari, però que no permeten gaire cosa més. A partir d'aquesta mancança que hi ha s'ha volgut elaborar una aplicació que oferís als visitants la possibilitat de, no només consultar itineraris, sinó també afegir-ne a l'aplicació. Per poder fer aquesta funcionalitat ha estat clau la utilització de l'API de Google Maps.

Amb el projecte **Passejant amb Google Maps** s'ha aconseguit construir una aplicació fàcil d'utilitzar, intuïtiva i que permet a l'usuari interactuar activament amb la gestió dels itineraris.

Fins ara, aquest tipus de pàgines només oferien informació en un sentit: de la pàgina a l'usuari. Per tant, el seu contingut depèn només d'uns pocs responsables que vagin afegint nous itineraris. Si s'afegeix la possibilitat de que els responsables d'afegir nous continguts pugui ser tothom que accedeixi a l'aplicació, la quantitat i varietat d'itineraris és molt més gran. Aquest punt és clau per tal de tenir un portal Web on els continguts creixin i s'actualitzin constantment amb l'aportació dels visitants.

També és important oferir un entorn de creació d'itineraris fàcil d'entendre i el màxim de configurable. Aspectes com informar del temps estimat en recórrer una ruta, la dificultat o el tipus d'itinerari permeten a l'usuari fer una tria d'aquells itineraris que més li puguin interessar.

La visualització dels itineraris també ha estat un punt important. S'ha afegit una funcionalitat que permet visualitzar tots els itineraris sobre un mapa i anar escollint aquells

que més es desitgi. Per facilitar la identificació sobre el mapa, s’han incorporat diferents colors per a cadascuna de les rutes. Això permet que el visitant que entri a buscar qualsevol itinerari vegi d’una ullada totes les rutes situades sobre el mapa.

El mètode de registre de nous usuaris s’ha dissenyat de tal forma que sigui la més ràpida i fàcil possible. Omplint unes poques dades personals l’usuari ja pot disposar d’un compte per poder crear nous itineraris sobre l’aplicació. També s’ha pensat en oferir una opció per donar de baixa a aquells usuaris que ja no estiguin interessats en continuar registrats en l’aplicació.

Finalment, cal recalcar que l’entorn de treball Java Server Faces ha facilitat molt el desenvolupament de l’aplicació Web, tot i que, en un principi, el seu aprenentatge ha estat complicat.

Les possibles ampliacions per aquest projecte tenen relació amb la utilització de l’API de Google Maps mitjançant dispositius mòbils.

“**Passejant amb Google Maps**” és una aplicació Web i, com a tal, sempre serà accessible des de qualsevol lloc del món. L’únic que es necessita per accedir-hi és un dispositiu mòbil capaç de connectar-se a Internet.

Al tractar-se d’una Web especialitzada en gestionar itineraris seria molt interessant poder adaptar-la per mostrar itineraris en dispositius mòbils. Aquest aspecte seria molt útil per tal de poder consultar un itinerari concret en qualsevol lloc. Això ajudaria als usuaris que estiguessin fent un itinerari i volguessin consultar els llocs d’interès al moment.

Una altra possibilitat interessant seria la de poder crear itineraris a través d’un dispositiu mòbil. D’aquesta manera, qualsevol usuari que estigués fent una ruta podria anar configurant al moment el traçat de la ruta, afegir els punts interessants o anar pujant les fotos preses en qualsevol moment.

Annex I

En el primer annex s'exposarà el contingut de CD que s'entregarà amb la documentació del projecte.

- **Contingut Projecte – Passejant amb Google Maps:** Carpeta arrel que conté tot el contingut del projecte.

- **Aplicació:** Conté tot el projecte desenvolupat amb el NetBeans.

- **Documentació:** Carpeta que conté tota la documentació referent al projecte.
 - **Memòria del projecte:** Conté la memòria del projecte en format “DOC” i format “PDF”
 - **Plantilles i normatives per la presentació de la memòria:** Conté tota la documentació facilitada per l'Escola Universitària Politècnica de Mataró per desenvolupar el projecte. En aquesta carpeta hi ha les plantilles de guia i les normatives.
 - **Manuais:** Conté aquells documents que han servit per desenvolupar el projecte.
 - **Varis:** Conté la resta de documentació.

- **Llibreries:** Conté les llibreries utilitzades per desenvolupar l'aplicació.

Annex II

Cristian Macías Pou
Escola Universitària Politècnica de Mataró
Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió
Primavera 2009

cmaciaspou@gmail.com

Passejant amb Google Maps

Resum: *Google Maps s'ha convertit en el referent de les eines de gestió de mapes. Cada cop són més els llocs Web que ofereixen aquest servei, ja sigui per utilitzar-lo com a cercador de carrers, marcar-hi itineraris, assenyalar llocs d'interès, afegir-hi informació, publicitat, És per aquest motiu que s'ha decidit realitzar un projecte orientat a Google Maps.*

1. Introducció

Mitjançant un estudi previ de les aplicacions Web basades en la gestió d'itineraris, s'ha pogut comprovar com la utilització de l'API de Google Maps està molt estesa entre els diferents portals Web. En la majoria d'aquests llocs utilitzen només Google Maps per mostrar itineraris marcats sobre el mapa, però poca cosa més. Veient el potencial real que té l'API de Google Maps i les diferents possibilitats que pot oferir es podria dir que no s'aprofita del tot aquesta eina.

Amb el projecte "Passejant amb Google Maps" s'ha volgut desenvolupar una aplicació que aprofiti aquesta API de forma que qualsevol usuari pugui participar en els continguts de la Web. D'aquesta manera s'aconsegueix tenir una varietat i quantitat d'itineraris que no es pot aconseguir amb les pàgines Web actuals d'aquest tipus.

2. Objectius

L'objectiu principal del projecte "Passejant amb Google Maps" és desenvolupar una aplicació web que

permeti visualitzar i registrar itineraris per fer a peu, amb bicicleta o amb cotxe.

Per oferir aquest servei és necessari la implementació de Google Maps a l'aplicació a través de la seva API. Tot el seu desenvolupament ha estat amb Javascript, utilitzant els mètodes i objectes que incorpora l'API.

L'aplicació també compta amb una gestió d'usuaris. Un dels requeriments ha estat en controlar que només els usuaris registrats tinguin accés a la creació d'itineraris.

3. Metodologia i tecnologia

Analitzant en deteniment l'enunciat del projecte i extraient-hi els objectius principals s'ha elaborat una llista dels requisits i funcionalitats necessàries per realitzar el programa.

Amb aquesta llista s'ha fet un estudi de mercat de les pàgines web que ofereixen un servei similar al del projecte. S'han anotat aquells punts que es podrien millorar i aquells que destacaven. Amb tot això, s'ha estudiat l'abast del projecte, fent un pressupost i una estimació del temps d'entrega.

Un cop fet l'estudi, s'ha començat a elaborar l'anàlisi del projecte al detallant els requeriments i els casos d'ús.

En el disseny de l'aplicació s'ha elaborant una maqueta de la interfície gràfica, s'ha definit les classes del domini i s'ha dissenyat la base de dades.

La fase de desenvolupament s'ha dividit en dos etapes. En la primera s'ha desenvolupat tota la fase de gestió d'usuaris (registre d'usuaris, modificació de dades personals, control d'accés, ...) i en la segona etapa s'ha afegit la gestió dels mapes (registrat itineraris, realitzar consultes, ...).

Per acabar s'ha realitzat un joc de proves per testejar l'aplicació. Tenint en compte de que es tracta d'una aplicació que s'executarà en un entorn Web, s'ha escollit utilitzar el programa **NetBeans 6.5**. Aquest software ofereix la possibilitat de treballar amb diferents entorns i llenguatges, permet fer execucions sobre diferents servidors d'aplicacions i integra serveis per tal de crear connexions amb diferents bases de dades. Un altre avantatge d'utilitzar aquest programa és que es tracta d'un software totalment lliure i que no suposa cap cost per al client.

Per tant, com a llenguatges de programació s'ha decidit utilitzar els següents:

- Pàgines "Jsp", per al apartat Web.
- Llenguatge de programació Java, per al desenvolupament de l'aplicació.
- MySQL, per al desenvolupament de la Base de Dades.
- Javascript, per al desenvolupament de l'API de Google Maps.
- HTML i CSS, per a la creació de la maqueta de les pàgines i configuració de l'aspecte visual.

Com a entorn de treball s'ha decidit utilitzar Visual Web Java Server Faces , que simplifica molt el desenvolupament de les pàgines "jsp" oferint un marc de treball visual, amb una paleta de components i una classe Java vinculada a la "jsp".

4. Anàlisi de requeriments

Un cop fet l'estudi de l'abast del projecte s'ha fet un anàlisi en profunditat dels requeriments del nou sistema. Per fer aquest procés s'ha plantejat la pregunta "què ha de fer el projecte un cop estigui acabat?". Amb això s'ha elaborat una llista dels requeriments que s'han de complir i quines dades es necessitaran per portar-ho a terme. D'aquesta llista s'han extret les següents funcionalitats:

- Gestió d'usuaris: L'aplicació ha de permetre el registre de nous usuaris, modificar les dades dels usuaris ja registrats i la baixa d'usuaris.
- Control d'accés a l'aplicació: L'aplicació ha de controlar que només puguin accedir a la creació d'itineraris aquells usuari que estiguin donats d'alta a l'aplicació.
- Creació d'un nou itinerari: L'aplicació ha de permetre crear itineraris, afegint una descripció de la ruta, marcant l'itinerari sobre el mapa i destacant els punts més interessants del recorregut.
- Consulta d'itinerari: L'aplicació ha de poder classificar els itineraris a peu, amb bicicleta o amb cotxe, i ha de mostrar el seu recorregut sobre un mapa, marcant els punts d'interès. També ha de mostrar les característiques generals dels diferents itineraris.

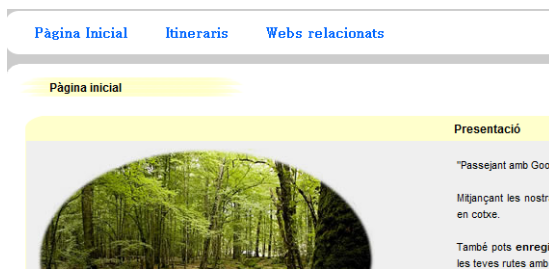
Per cada requisit del sistema s'han extret els diferents Casos d'ús i s'han analitzat tots els fluxos que poden tenir.

5. Disseny

Amb els requisits ben definits s'ha elaborat el disseny de l'aplicació i s'ha dividit en tres fases:

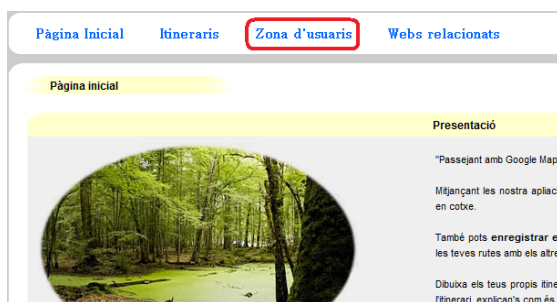
Disseny de la interfície: S'ha aconseguit obtenir un disseny intuïtiu, que permet navegar ràpidament per tots els menús de l'aplicació. També s'ha tingut cura en mostrar les dades d'una forma ordenada i clara, per tal de que l'usuari pugui assimilar tota la informació fàcilment.

- En la pàgina d'entrada a l'aplicació es troben les opcions per registrar un nou usuari i el control d'accés. També hi ha els enllaços cap a la pàgina de consulta d'itineraris i el llistat de Webs relacionats (figura 1).



(figura 1)

En cas de que un usuari es validi a l'aplicació, el menú d'enllaços canvia, afegint un accés a la zona d'usuaris i una opció per desconnectar-se (figura 2 i 3).



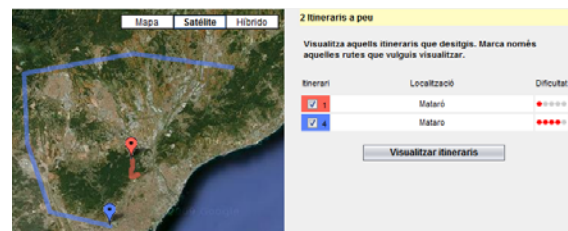
(figura 2)



(figura 3)

- En la pàgina de consulta d'itineraris hi ha 3 enllaços que permeten consultar els diferents tipus de recorreguts: a peu, amb bicicleta i amb cotxe.
- Quan s'escull un tipus d'itinerari accedim a una pàgina on es pot visualitzar tots els recorreguts que hi ha (segons el tipus seleccionat). Podrem fer una cerca d'itineraris a través del mapa de localització (figura 4.) o el llistat d'itineraris (figura 5).

El mapa on es mostren tots els itineraris té la opció de poder mostrar només aquells que més interessin a l'usuari.



(figura 4)



(figura 5)

- En la visualització al detall d'un itinerari es veu tot el seu recorregut marcat en el mapa, amb els punts d'interès senyalats. També es mostra la descripció,

localitat, dificultat, tipus i duració del recorregut.

- En el registre d'un nou usuari a la Web es demanen només les dades del nom, cognoms, telèfon (opcional), correu electrònic, nom d'usuari i una contrasenya d'accés. És obligatori que un usuari accepti les condicions d'ús de l'aplicació per poder registrar-se.
- La zona d'usuaris consta de 4 apartats: modificació de les dades personals, donar-se de baixa de l'aplicació, creació de nous itineraris i la galeria d'imatges.
- Quan un usuari decideix donar-se de baixa, abans ha d'acceptar un missatge de confirmació.
- La modificació de les dades personals permet a l'usuari modificar les seves dades introduïdes en l'alta i canviar la contrasenya.
- La creació d'un itinerari consta d'un assistent que es divideix en 3 passos.

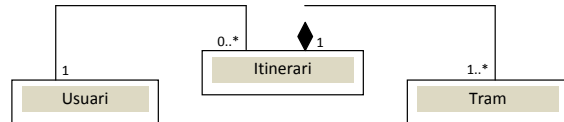
En el primer pas l'usuari haurà de marcar el recorregut sobre el mapa. A continuació haurà d'introduir la informació d'aquells punts d'interès que es pot trobar al llarg de l'itinerari (figura 6.).



(figura 6)

En l'últim pas, l'usuari haurà d'introduir una descripció de l'itinerari, el temps estimat en recorre'l, el tipus, localitat i la dificultat.

Disseny del domini: Per al disseny del domini s'han creat 3 classes: Usuari, itinerari i tram. L'esquema resultant és el següent:



Podem veure com un usuari pot tenir diversos itineraris i com un itinerari estarà format per una sèrie de trams.

Disseny de la Base de dades: El disseny de la Base de Dades és molt semblant al del domini. Consta de 3 entitats amb la següent estructura:

6. Resultats obtinguts

Amb la realització d'aquest projecte s'ha obtingut una eina que permet a l'usuari consultar tot tipus de recorreguts i participar en l'elaboració de nous itineraris d'una forma fàcil i ràpida.

L'usuari interessat en registrar una nova ruta haurà de donar-se d'alta a l'aplicació, introduint les dades personals i de contacte, un nom d'usuari i una contrasenya per validar l'accés. En qualsevol moment, aquest usuari pot donar-se de baixa, així com també tots aquells itineraris que hagi registrat a l'aplicació.

L'assistent de creació de nous itineraris permet en tot moment rectificar les dades introduïdes, permet afegir comentaris i fotografies en els punts destacats.

En la consulta d'itineraris s'ha afegit una funcionalitat que permet visualitzar tots els itineraris sobre el mapa i escollir aquells que més interessin a l'usuari. En tot moment es podrà saber el nom i temps de recorregut mitjançant la bombolla informativa.

Amb el desenvolupament d'aquest projecte s'ha aconseguit utilitzar Google Maps per a que els usuaris puguin crear els seus propis itineraris i compartir-los amb tothom. Aquesta utilitat està molt poc desenvolupada en les Webs actuals, que només ofereixen servei de consulta de recorreguts.

7. Treballs futurs

Seguint en la mateixa línia, la utilització de l'API de Google Maps ofereix moltes possibilitats a l'hora de desenvolupar tot tipus d'aplicacions. L'evolució tecnològica dels ordinadors i dispositius electrònics tendeix a la mobilitat i la connexió a Internet des de qualsevol lloc del món. Aquest escenari ofereix una nova opció a l'eina de poder ampliar els seus serveis.

Seria molt interessant poder accedir a la consulta d'itineraris des de qualsevol lloc, mitjançant el telèfon mòbil o la PDA. Aquest nou servei seria molt útil per aquelles persones que estiguessin fent una ruta i necessitessin accedir a l'aplicació per comprovar que el recorregut que estan fent és el correcte.

Una altra opció seria la de poder anar creant un itinerari en el mateix moment que s'està recorrent, enviant descripcions i fotografies d'aquells punts a destacar.

8. Bibliografia

- [1] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/mapas-google-api-2.html>, Articles sobre el desenvolupament de l'API de Google Maps.
- [2] <http://code.google.com/intl/es-ES/apis/maps/>, Web oficial de l'API de Google Maps, Google.
- [3] <http://markmail.org/>, Fòrum sobre consultes de programació.
- [4] <http://www.forosdelweb.com>, Fòrum sobre consultes de programació i altres.
- [5] <http://econym.org.uk/gmap/gevent.htm>, Informació sobre objectes i mètodes de l'API de Google Maps.
- [6] <http://www.tutorialhelpdesk.com/tutorials/web-development/javascript/how-to-use-the-google-maps-api.html>, Explicació de la marca bàsica.
- [7] <http://www.netbeans.org>, Portal amb documentació de Java Server Faces i descàrregues d'arxius.
- [8] Gestió de Sistemes informàtics, Joan Fàbregas, Escola Universitària de Mataró.
- [9] Enginyeria del Software I, Joan Fàbregas, Escola Universitària de Mataró.
- [10] Laboratori II d'informàtica, Joan Jou, Escola Universitària de Mataró.
- [11] <http://www.diba.es/parcsn/parcs/home.asp>, Parcs Naturals de Catalunya.
- [12] <http://www.wikiloc.com>, Wikiloc.
- [13] <http://www20.gencat.cat/portal/site/PalauRobert>, Palau Robert, Generalitat de Catalunya.
- [14] <http://www.di.uniovi.es/~juanrp/docencia/gis/Tutorial%20API%20Google%20maps.pdf>, Documentació de l'API de Google Maps.
- [15] <http://lineadecodigo.com/tag/google-maps/>, Web amb documentació sobre l'API de Google Maps.
- [16] <http://www.mysql.com/>, Sun Microsystems.
- [17] Apress.Beginning.JSP.JSF.and.Tomcat.Web.Development.Nov.2007, Giulio Zambon, Apress.

Bibliografia

- [1] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/mapas-google-api-2.html>, *Articles sobre el desenvolupament de l'API de Google Maps*, 2009.
- [2] <http://code.google.com/intl/es-ES/apis/maps/>, *Web oficial de l'API de Google Maps*, Google, 2009.
- [3] <http://markmail.org/>, *Fòrum sobre consultes de programació*, 2009.
- [4] <http://www.forosdelweb.com>, *Fòrum sobre consultes de programació i altres*, 2009.
- [5] <http://econym.org.uk/gmap/gevent.htm>, *Informació sobre objectes i mètodes de l'API de Google Maps*, 2009.
- [6] <http://www.tutorialhelpdesk.com/tutorials/web-development/javascript/how-to-use-the-google-maps-api.html>, *Explicació de la marca bàsica*, 2009.
- [7] <http://www.netbeans.org>, *Portal amb documentació de Java Server Faces i descàrregues d'arxius*, 2009.
- [8] *Gestió de Sistemes informàtics*, Joan Fàbregas, Escola Universitària de Mataró, 2009.
- [9] *Enginyeria del Software I*, Joan Fàbregas, Escola Universitària de Mataró, Setembre 2004.
- [10] *Laboratori II d'informàtica*, Joan Jou, Escola Universitària de Mataró, 2008.
- [11] <http://www.diba.es/parcsn/parcs/home.asp>, *Parcs Naturals de Catalunya*, 2009.
- [12] <http://www.wikiloc.com>, *Wikiloc*, 2009.
- [13] <http://www20.gencat.cat/portal/site/PalauRobert>, *Palau Robert, Generalitat de Catalunya*, 2009.
- [14] <http://www.di.uniovi.es/~juanrp/docencia/gis/Tutorial%20API%20Google%20maps.pdf>, *Documentació de l'API de Google Maps*, 2009.
- [15] <http://lineadecodigo.com/tag/google-maps/>, *Web amb documentació sobre l'API de Google Maps*, 2009.
- [16] <http://www.mysql.com/>, *Sun Microsystems*, 2009.
- [17] *Apress.Beginning.JSP.JSF.and.Tomcat.Web.Development.*, Giulio Zambon, Apress, Nov.2007.