



Intèrpret d'experiències interactives basades en geo-localització per a sistemes Android

Jordi Pérez Sardonís

Enginyeria Tècnica d'Informàtica de Gestió

Joan Vicent Orenge Serisuelo

21/06/2015



Aquesta obra està subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	<i>Intèrpret d'experiències interactives basades en geo-localització per a sistemes Android</i>
Nom de l'autor:	<i>Jordi Pérez Sardonís</i>
Nom del consultor:	<i>Joan Vicent Orenga Serisuelo</i>
Data de lliurament (mm/aaaa):	<i>21/06/15</i>
Àrea del Treball Final:	<i>Desenvolupament d'aplicacions per a dispositius mòbils Android</i>
Titulació:	<i>Enginyeria Tècnica d'Informàtica de Gestió</i>
Resum del Treball:	
<p>Aquest document presenta l' intèrpret d'experiències interactives basades en geo-localització “Gien” pel sistema operatiu mòbil Android. “Gien” <i>pretén interpretar i interactuar amb aquestes experiències interactives (en endavant simplement “experiències”) de diferents caires i donar solució al problema dels desenvolupadors d'experiències que han de programar una aplicació diferent per a cadascuna d'elles. “Gien” és similar a un navegador web amb la diferència que aquesta aplicació no interpreta documents web sinó un altre tipus de fitxer que representa l'experiència.</i></p> <p><i>Adicionalment es proporciona documentació per al disseny i implementació de noves experiències que cobreix la implementació de servidors, l'especificació del fitxer que representa l'experiència i el model de comunicació/interacció entre l'aplicació i el servidor.</i></p>	
Abstract:	
<p>This document introduces the geo-located interactive experience interpreter “Gien” for Android OS. “Gien” intends to interpret and interact with this interactive experiences (from now simply “experiences”) of different kinds and give a solution to programmers for the issue of developing a new app for every different experience. “Gien” is similar to a web browser with a difference, it don't interpret web documents, it interprets a</p>	

different kind of file representing the experience.

Additional documentation will be provided for design and implement new experiences covering implementation of servers, the file format specification of the experiences and the communication/interaction between the app and the server.

Paraules clau:

Intèrpret, experiència interactiva, geo-localització, GPS, interacció, Android

Índex

1. Introducció.....	1
1.1 Context i justificació del Treball.....	1
1.2 Objectius del Treball.....	1
1.3 Enfocament i mètode seguit.....	2
1.4 Planificació del Treball.....	2
1.5 Breu sumari de productes obtinguts.....	7
1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria.....	7
2. Eines utilitzades durant el desenvolupament.....	8
3. Fase de disseny.....	10
4. Fase d'implementació.....	12
5. Conclusions.....	14
6. Glossari.....	15
7. Bibliografia.....	15
8. Manual d'usuari.....	16
9. Especificació gie (v1).....	25
9.1. info.json.....	25
9.2. gie.json.....	26
9.3. Tipus d'objectes (entitats) JSON.....	28
9.4. Estructura de carpetes.....	34
9.5. Funcions disponibles per Option i InventoryObject.....	34
9.6. Comunicacions.....	35

1. Introducció

1.1 Context i justificació del Treball

Els nous dispositius mòbils estan dotats de tot tipus de sensors que estan revolucionant la manera com les persones interactuen entre elles i amb els sistemes d'informació.

En el conjunt de les aplicacions que fan servir els sistemes GPS trobem una oferta molt extensa: ajuden recordar on hem aparcat el cotxe, ens ofereixen rutes (de carretera i de muntanya), ens donen informació variada segons el lloc on estem, etc.

Un tipus d'aplicació que no he vist i té molta relació amb aquest tema és un joc de rol en viu, superposant un món virtual sobre el món real. D'una manera semblant i ja més vist, seria una aplicació de guia turística virtual. Ambdues potencialment explotables i comparteixen certes característiques com la geo-localització i superposició d'informació, l'entrada i sortida d'informació, la comunicació amb servidors i la reproducció multimèdia. Tot i la semblança en l'escenari actual cadascuna d'aquestes experiències virtuals concretes es tradueixen en aplicacions diferents.

Per evitar fer una aplicació per a cada experiència, sorgeix la idea de crear una aplicació capaç d'executar diferents tipus d'experiències interactives que requereixin de les mateixes funcionalitats. És una idea semblant al reproductor Flash d'Adobe o un navegador web.

1.2 Objectius del Treball

- Especificar un tipus de fitxer que representi una experiència interactiva (món virtual, accions, esdeveniments, recursos multimèdia, etc.)
- Definir uns models d'interacció mínims (desplaçament i orientació, selecció d'opcions d'un menú, etc.)
- Implementar un intèrpret capaç de:
 - mostrar un mapa amb informació superposada
 - habilitar l'entrada i sortida d'informació
 - executar la comunicació amb el servidor
 - interpretar les dades obtingudes del servidor
 - reproduir sons o utilitzar un servei per a fer-ho

- reproduir vídeo o utilitzar un servei per a fer-ho
- mostrar imatges
- emmagatzemar dades rellevants de l'experiència
- emmagatzemar determinats recursos multimèdia
- Implementar un servidor que donarà suport a una experiència de prova
- Redactar documentació per que altres desenvolupadors puguin implementar noves experiències per aquest sistema

1.3 Enfocament i mètode seguit

Després de força recerca no he trobat cap aplicació similar ni cap projecte que s'apropi a la definició de l'aplicació que proposo. Per tant, l'estratègia a seguir és desenvolupar el producte des de la base.

He trobat dos productes disponibles per Android i amb llicències que em permeten el seu us. Han quedat descartats ja que estan centrats en la realitat augmentada i això s'allunya dels meus propòsits tot i que a la llarga podrien ser considerats per ampliar les funcionalitats de l'aplicació. Aquests productes son: el framework Look! desenvolupat com a treball final de carrera a la Universidad Computense de Madrid per Sergio Bellón Alcarazo, Jorge Creixell Rojo i Angel Serrano Laguna; i el projecte AndAR (<https://code.google.com/p/andar/>).

1.4 Planificació del Treball

Recursos necessaris:

- Ordinador amb el programari necessari per programar i compilar l'aplicació i programar l'script del servidor.
- Dispositiu virtual Android per la realització de proves sense necessitat de desplaçament.
- Servidor de prova accessible des d'Internet
- Dispositiu Android per la realització de proves a l'exterior

Tasques realitzades durant el primer semestre:

- Disseny i documentació de l'arquitectura de l'aplicació
- Disseny i documentació del model de dades
- Disseny i documentació preeliminar del fitxer de l'experiència
- Disseny i documentació preeliminar de les interaccions client/servidor
- Disseny i documentació de la interfície d'usuari
- Implementació preeliminar de l'aplicació
- implementació preeliminar d'un servidor amb funcionalitat molt reduïda
- Proves locals

- Correcció d'errors i reimplementació d'algunes parts
- Primeres proves sobre el terreny

*A la pàgina següent es mostra un diagrama Gantt amb la planificació.

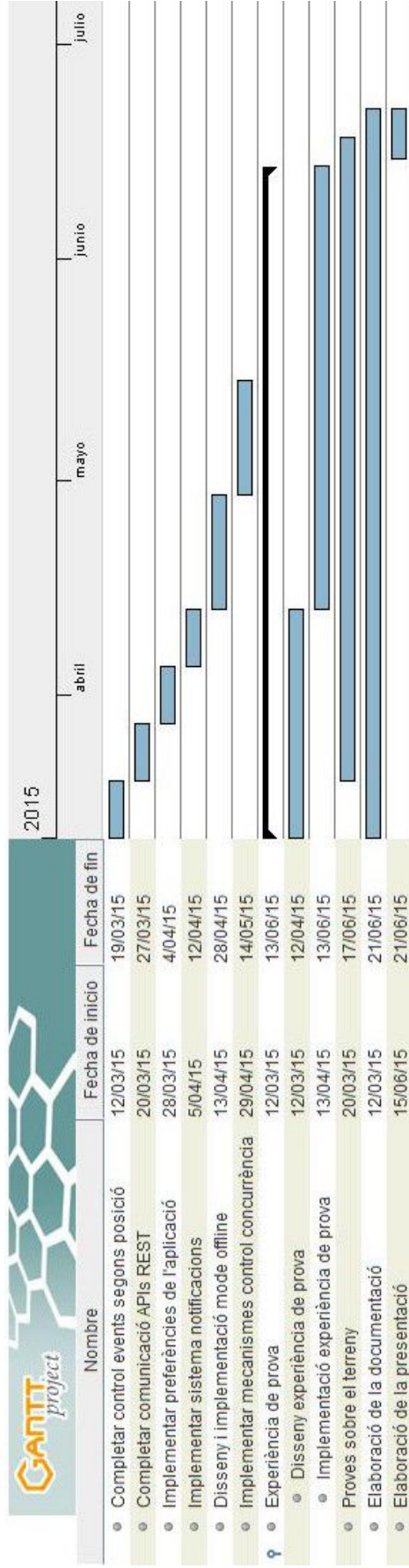


Tasques a realitzar durant el segon semestre:

- Completar el sistema de control d'events dependents de la posició o desplaçament de l'usuari (arribada a una posició, entrada o sortida d'un espai delimitat)
- Completar les classes que realitzaran la comunicació amb APIs REST creades per altres desenvolupadors
- Afegir preferències de l'aplicació
- Afegir sistema de notifikacions
- Tractament de la concurrència en les estructures de dades
- Disseny i implementació del mode offline
- Disseny i implementació de l'experiència de prova
- Proves finals sobre el terreny

*Es realitzaran proves unitàries cada vegada que es completi una tasca.

*A la pàgina següent es mostra un diagrama Gantt amb la planificació.



1.5 Breu sumari de productes obtinguts

- Aplicació Android que implementa l'interpret d'experiències interactives geolocalitzades
- Documentació d'especificació d'una experiència interactiva geolocalitzada
- Experiència de prova

1.6 Breu descripció dels altres capítols de la memòria

Durant la resta de capítols de la memòria es descriuen els aspectes més rellevants del desenvolupament de l'aplicació.

- Capítol2. Breu descripció de les eines utilitzades per la realització del projecte agrupades per la tasca que han sigut utilitzades
- Capítol3. Notes sobre com s'ha dut a terme la fase de disseny.
- Capítol4. Notes sobre la fase d'implementació. Principalment les decisions més importants que s'han pres durant aquesta fase.
- Capítol5. Conclusions que he extret del procés de realització del projecte i notes crítiques sobre el resultat
- Capítol6. Glossari dels termes més utilitzats en aquest document.
- Capítol7. Bibliografia.
- Capítol8. Manual d'usuari.
- Capítol9. Especificació gie(v1). Informació necessària per crear noves experiències interactives geolocalitzades.

2 Eines utilitzades durant el desenvolupament

El desenvolupament de l'aplicació ha requerit l'ús de diferents eines de programari, ja que no hi ha una eina que integri els elements necessaris per cobrir totes les necessitats del desenvolupament.

El PC on s'ha realitzat el desenvolupament té Windows 7 com a sistema operatiu, per tant les versions de totes les aplicacions que es descriuran a continuació són versions per Windows.

Programació:

- Eclipse IDE versió Luna: entorn de desenvolupament integrat extensible mitjançant plug-ins capaç d'integrar perfectament la majoria d'eines que ofereix Google per al desenvolupament d'aplicacions per al sistema Android. Ha permès la creació i manteniment del projecte, la codificació, el debugging i el testing de l'aplicació. He fet servir aquest IDE perquè en el moment de començar el projecte era el recomanat per Google, per la bona integració de les eines de desenvolupament oficials d'Android i perquè és el més utilitzat en aquest tipus de desenvolupament i això suposa la facilitat de trobar una gran quantitat d'informació sobre el seu ús i solucions a possibles problemes.
- Android Development Toolkit: APIs i eines de Google que permeten el desenvolupament d'aplicacions per al sistema operatiu Android. Inclou les APIs i llibreries per a crear aplicacions bàsiques i les necessàries per accedir als diferents serveis que ofereix Android i Google. Per la implementació de les funcionalitats relacionades amb mapes i geofencing he hagut d'utilitzar la llibreria de Google Services i la API de Google Maps per Android.

Desplegament servidor:

- Servidor Apache: un dels servidors web més estesos, multi-plataforma, amb capacitat per interpretar codi de diferents llenguatges i suporta una quantitat molt gran d'extensions per a bases de dades i molts altres serveis. L'he triat per les seves característiques i perquè és el que inclou un allotjament web que tinc contractat des de fa temps.

Gràfics:

- Editor GIMP: un editor d'imatges multi-plataforma open source molt complet. M'ha permès crear i modificar imatges que he fet servir en la aplicació (interfície d'usuari i continguts de prova).

- InkScape: editor d'imatges vectorial de gran utilitat per crear gràfics per les aplicacions com icones i logos.
- Google Asset Studio: un recull d'eines web per a la creació i preparació d'imatges (icones i 9patch) per a ser utilitzades en aplicacions Android. És una eina gratuïta, accessible i senzilla. (<http://romannurik.github.io/AndroidAssetStudio/>)

Disseny de bases de dades:

- MySQL Workbench: eina que permet la creació d'esquemes de bases de dades entre moltes altres funcionalitats, gratuïta. L'he triat per la facilitat que dona a l'hora de crear un esquema gràfic de base de dades.
- DB SQLite Browser: eina freeware que permet la creació i modificació de bases de dades SQLite de manera gràfica i permet extreure el codi SQL. La he triat per la facilitat d'ús.

3 Fase de disseny

La fase de disseny de l'aplicació s'ha dividit en dues parts:

1. la part en que s'ha seguit la metodologia de disseny centrat en l'usuari. Aquesta metodologia ha permès definir els tipus d'usuaris als que va destinada l'aplicació, detectar les funcionalitats requerides i elaborar el disseny de les interaccions de l'usuari amb l'aplicació. Aquesta informació ha portat al disseny del prototip d'alt nivell que s'ha utilitzat com a base per crear l'aplicació final.

La interfície d'usuari i la seva utilització es mostren en detall al capítol 8 (manual d'usuari).

2. La part en la que s'ha fet el disseny tècnic. En aquesta fase s'han definit el model de dades (classes i bases de dades), els casos d'ús i l'arquitectura de l'aplicació.

Descripció breu del disseny de l'aplicació

L'aplicació funciona en un sistema client-servidor quan executa experiències online, fent de client i realitzant peticions HTTP (GET i POST).

L'arquitectura interna de l'aplicació consta dels següents elements:

1. Servei principal que s'encarrega de configurar i mantenir les connexions amb els serveis de Google i que du a terme les operacions necessàries quan hi ha un canvi de localització.
2. Intèrpret de funcions. S'encarrega d'interpretar i executar les funcions que arriben en forma de text com «nom_de_la_funció(parèmetres...)».
3. Intèrpret de les respostes obtingudes del servidor.
4. Paquet encarregat de configurar i dur a terme les comunicacions.
5. Subsistema de geofencing. Dona suport a la configuració del servei i executa les operacions necessàries quan es rep un event de geofencing.
6. Conjunt de tasques i serveis asíncrons que donen suport a les operacions que ho requereixen

Tot i que durant la fase de disseny s'ha dut a terme duna manera minuciosa, en ocasions ha fet falta tornar de la fase d'implementació cap aquesta i modificar alguns aspectes del disseny per simplificar l'aplicació, per millorar-la o per ajustar-la millor a les particularitats d'Android.

4 Fase d'implementació

- Per mantenir les dades que són consultades per les diferents parts de l'aplicació i que han d'estar disponibles en qualsevol moment de l'execució, he optat per fer servir una classe derivada d' Application anomenada GlobalApplicationData ja que aquest objecte existeix sempre que existeixi una instància de l'aplicació. GlobalApplicationData, amés, serveix per fer intercanvis puntuals de dades d'estructura complexa entre components i evitar la implementació de serialitzacions o intercanvis mitjançant Parcelable que resulten més laborioses. (Hi ha un Array d'elements d'una interfície (Uable) que ha donat molts problemes en aquest aspecte i ha decantat la meua decisió per evitar aquest mecanisme).
- La connexió amb els serveis de Google i la interacció amb els mateixos es realitza per un servei (CoreService) que roman en en primer pla per propagar els canvis de localització i per mantenir l'estat dels serveis i les dades ja que si es tanquessin totes les activitats i serveis l'aplicació seria eliminada i perdria les dades globals. Per a realitzar-ho s'utilitza a instrucció `startForeground(1, new Notification())`.
- El servei de geofencing de Google ofereix la possibilitat d'escoltar 3 events:
 - enter (quan l'usuari entra en l'àrea d'acció d'un punt en l'espai)
 - dwell (quan l'usuari roman dintre de l'àrea d'acció d'un punt en l'espai)
 - exit (quan l'usuari surt d'e l'àrea d'acció d'un punt en l'espai)

He fet servir aquest servei en comptes d'implementar jo mateix aquests events ja que la recerca de mètodes i la implementació del càlcul podia consumir molt de temps que no tenia. Per evitar problemes de missatges excessius degut a errors de precisió puntuals de la localització he seguit les recomanacions de la documentació oficial i he capturat només els events dwell i exit.

- He implementat un mecanisme que fa que quan es vulgui iniciar l'aplicació es comprovi si el servei ja està actiu i així obrir directament la activitat adient. Si el servei no està actiu l'aplicació s'iniciarà des de la activitat principal, si està actiu s'iniciarà des de MapActivity (activitat del mapa).
- Per a que l'usuari pugui tancar completament l'aplicació i eliminar el procés principal que està en foreground he implementat una opció al menú de la activity del Mapa.

- Inicialment, tenia pensat la informació dels objectes del mapa actual es guardessin totes en memòria, això penalitzaria les execucions d'experiències offline que continguessin molta informació. L'alternativa utilitzada en aquest cas és una estratègia que planteja un model de memòria mixte:
 - guardar a la memòria la informació del mapa per evitar operacions llargues amb la base de dades cada vegada que es carrega el mapa
 - guardar la informació referent a menús de selecció, referències de recursos, missatges i opcions en una base de dades per consultar les dades sota demanda.
- Quan l'experiència és online, els llistats de puntuacions, inventari i accions es carreguen sota demanda. Això evita problemes de llistes no actualitzades (no sincronitzades amb el servidor) i no representa un gran problema de consum de dades ja que són llistats que no contenen molta informació.
- Degut a que la modificació i lectura de les dades es fa des de llocs diferents de l'aplicació i en fils d'execució diferents, la classe Experience (és la que conté la informació més important i amb més canvis) té tots els mètodes sincronitzats (synchronized).
- Totes les operacions de xarxa es realitzen fora del fil principal (UI thread), principalment mitjançant AsyncTask i IntentService. AsyncTask quan interessa posar un Dialog de progrés i evitar interacció de l'usuari i IntentService quan és millor que sigui un procés totalment transparent.
- Per facilitar que els usuaris puguin utilitzar experiències offline, es pot connectar el dispositiu al PC mitjançant USB i carregar els fitxers a la carpeta Gies de l'emmagatzematge extern.
- Per evitar interaccions amb informació no actualitzada quan s'ha de realitzar una actualització del mapa, com en el cas de l'exemple que acompanya l'aplicació (canvia de posició 4 punts del mapa), es deshabilita el Listener que atén els events de touch del mapa i es deshabiliten i actualitzen les geofences. Posteriorment es torna a l'estat normal per que l'usuari pugui seguir operant amb normalitat.
- L'aplicació ofereix la possibilitat que un creador de contingut pugui especificar funcions en certes accions oferides per la interfície d'usuari i així donar certa riquesa a la experiència (gie). Aquestes funcions estan implementades a l'aplicació dins d'un subsistema anomenat Interpreter que és l'encarregat d'obtenir els paràmetres i executar les accions pertinents.

5. Conclusions

Lliçons apreses

Durant la realització d'aquest treball he descobert que tot i que les aplicacions d'Android es programen generalment amb Java i aquest és un llenguatge que hem treballat àmpliament a la carrera, hi ha una corba d'aprenentatge bastant important per arribar a entendre les particularitats de la programació per aquesta plataforma. Portar dades d'un costat a l'altre de l'aplicació, comunicació entre fils d'execució i estructurar l'aplicació no tenen res a veure amb com es farien en un programa d'escriptori. Això ha dificultat en gran mesura el que semblava que podia ser un projecte assolible en un semestre sense molts entrebancs i l'ha convertit en un camí dur d'aprenentatge i experimentació.

Assoliment de les fites proposades

Les fites proposades al iniciar el projecte han resultat massa complicades d'assolir pel que comento unes línies més amunt i algunes d'elles no s'han assolit tot i dedicar moltes hores al projecte des de l'inici. Les peculiaritats d'Android m'han obligat a simplificar o replantejar part de les estratègies que tenia pensades inicialment per implementar algunes de les tasques de l'aplicació ja sigui perquè en aquest sistema no eren òptimes o perquè portaven a carrers sense sortida.

Seguiment de la planificació

Tot i que al principi del semestre vaig poder seguir la planificació marcada i vaig treballar amb comoditat, mentre més vaig entrar en detalls més se'm va complicar la programació i més em vaig anar desviant de la planificació. Tot això afegit a que en alguns moments no vaig ser conscient de la quantitat de temps que portaria programar algunes de les funcionalitats em va portar a un punt en que no vaig saber veure quin canvi podia fer per no deixar coses a mitges i en quin moment fer-lo.

Línies de treball futur

Primerament cal completar el projecte per tenir la aplicació totalment funcional amb les especificacions inicials. Com a segona línia de treball s'hauria de crear una eina que permeti crear continguts sense haver d'escriure línies en un fitxer manualment. Un cop assolit això seria bastant interessant afegir tipus nous d'interacció com l'ús de la veu, de la càmera (realitat augmentada, lectura de codis,...), moviment corporal; i noves vies per rebre la informació com les Google Glass o els rellotges intel.ligents.

6. Glossari

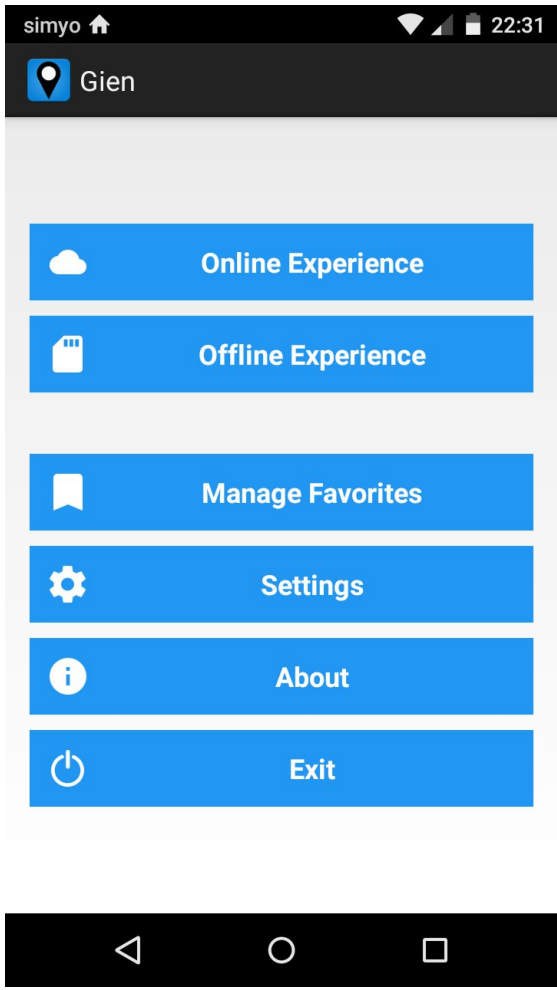
- Gie, sigles de geolocated interactive experience (experiència interactiva geolocalitzada). Són les mini-aplicacions que executa gien.
- Geofencing: segons la versió anglesa de la Wikipedia, és la definició d'un perímetre virtual en un àrea del món real. S'utilitza per detectar quan un usuari entra, surt o es mou per aquesta àrea i actuar en conseqüència a aquests events.
- Dwell: morar per una àrea de geofencing

7. Bibliografia

En aquest treball no s'han utilitzat referències bibliogràfiques.

8. Manual d'usuari

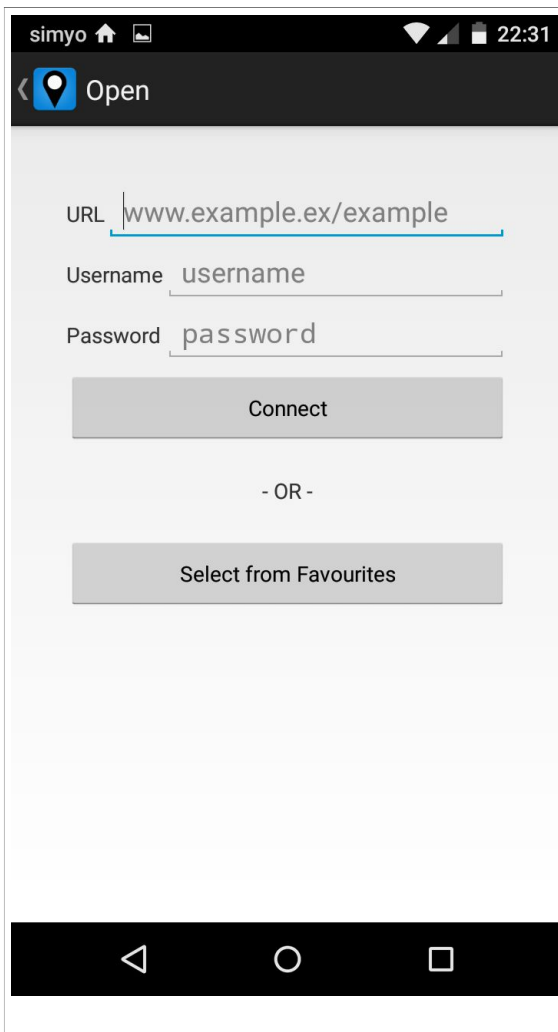
Al iniciar la aplicació es presenta el menú principal que ens permet començar a operar amb el programa.



Menú principal

Des d'aquesta pantalla podem:

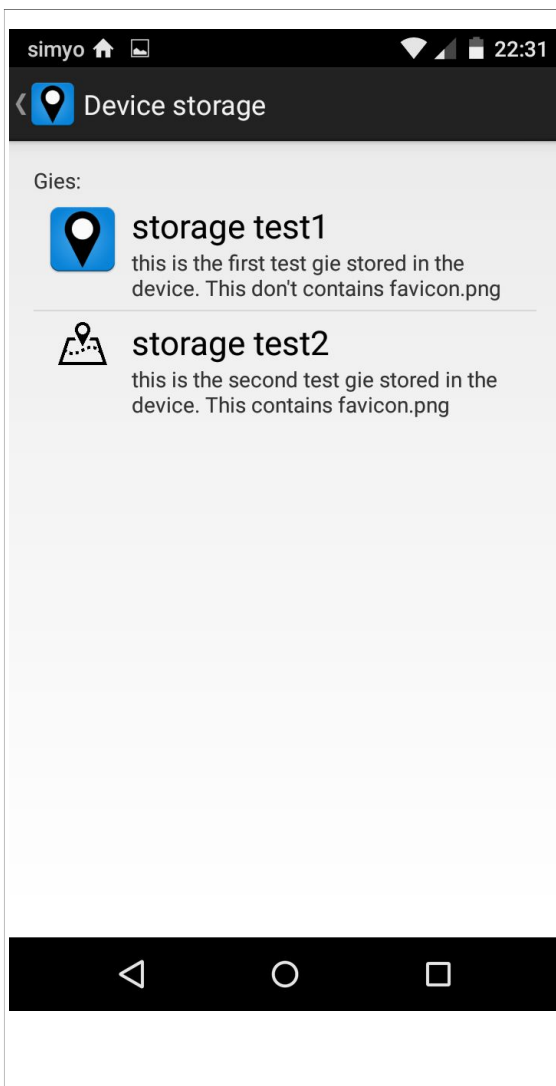
1. obrir una gie online
2. obrir una gie offline (emmagatzemada a la memòria del terminal)
3. editar, eliminar i obrir els favorits
4. obrir la configuració de l'aplicació
5. veure la informació «Quant a»
6. sortir de l'aplicació



Obrir una gie online

Per obrir una gie online només hem d'accedir a aquesta pantalla des del menú principal de l'aplicació, escriure l'adreça que conté la gie i pressionar el botó «Connect».

Si volem obrir la gie des dels favorits perquè no recordem la url podem accedir-hi amb el botó «Select from Favourites»



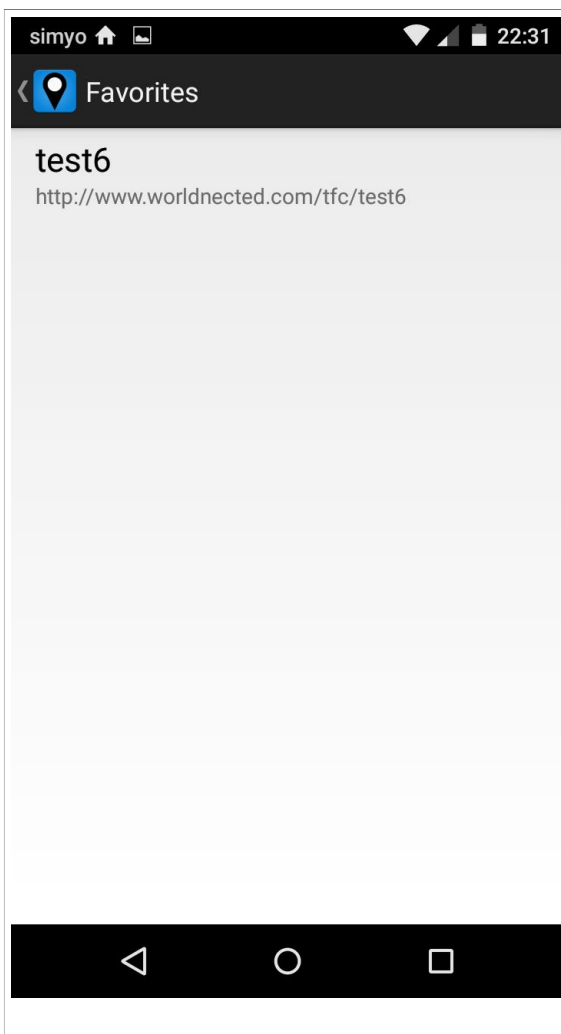
Obrir una gie offline (emmagatzemada a la memòria del dispositiu)

Per obrir una gie offline només hem d'accedir a aquesta pantalla des del menú principal, a la opció «Open offline gie». La gie desitjada s'obrirà al fer-li un toc amb el dit.

Instal.lació d'una gie offline

El procediment d'instal.lació és:

1. connectar el dispositiu per USB a un PC
2. obrir la memòria del dispositiu des de l'explorador de fitxers del PC
3. copiar la gie en un nou directori dins del directori Gies de la memòria (aquesta carpeta es crea durant la primera execució de l'aplicació però pot aparèixer després del següent reinici del dispositiu)

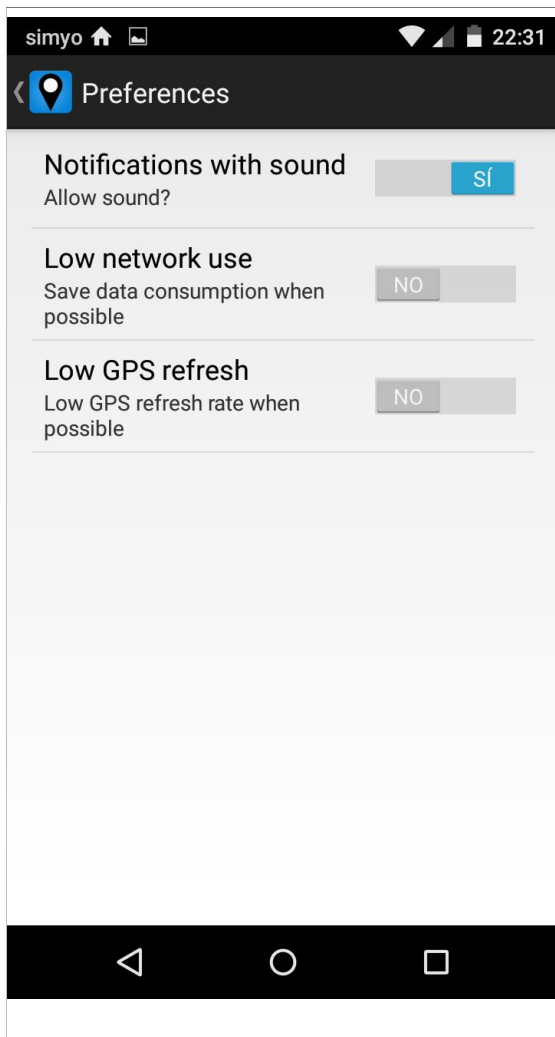


Favorits

A la pantalla de favorits s'hi pot accedir des de la pantalla principal, opció «Manage Favorites» i també des de la finestra d'obrir gíe online amb el botó «Select from favourites».

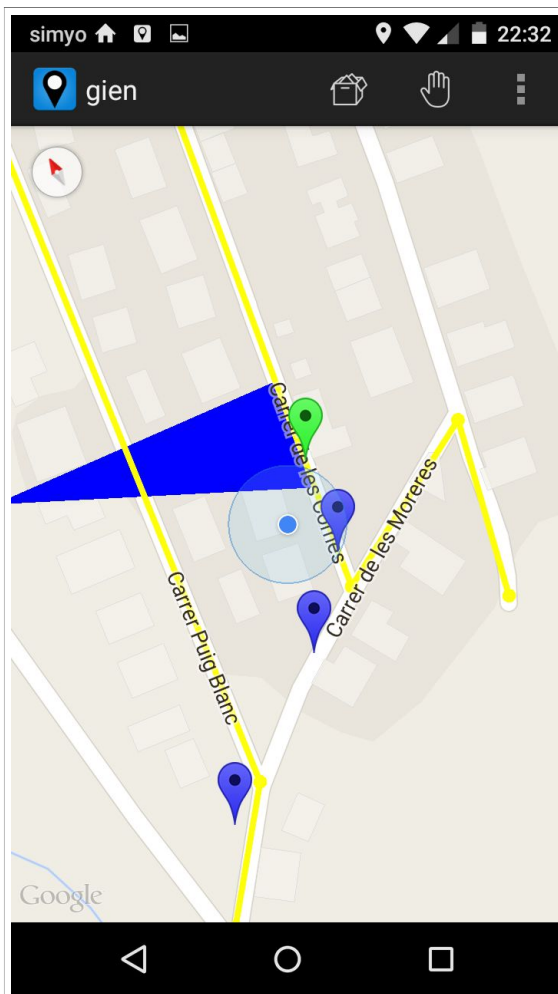
Les operacions que podem dur a terme amb els favorits son:

1. Obrir. Tocant el favorit desitjat amb el dit.
2. Editar. Fent un toc llarg sobre el favorit i tocant la opció «Edit» al menú que apareix.
3. Eliminar. Fent un toc llarg sobre el favorit i tocant la opció «Delete» al menú que apareix.



Editar les preferències de l'aplicació

Per accedir a la pantalla de preferències es pot triar la opció des del menú principal o des del menú de la pantalla del mapa



Pantalla del mapa

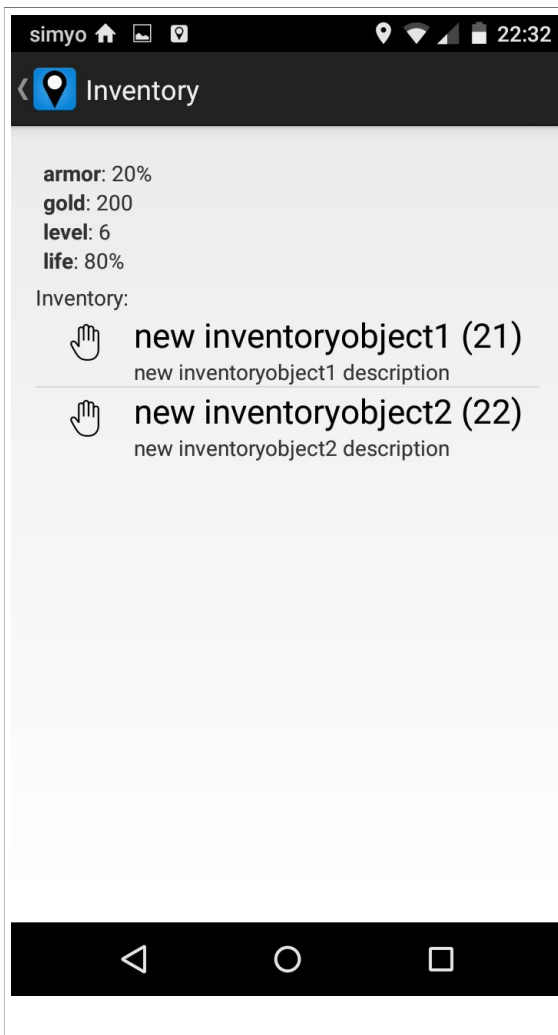
Aquesta pantalla mostra un mapa en la mateixa orientació que l'usuari marcant la seva localització amb un punt blau al seu centre.

Aquest mapa pot mostrar marcadors indicant punts importants, rutes i també polígons.

Els marcadors reaccionen als tocs amb el dit mostrant la informació que contenen.

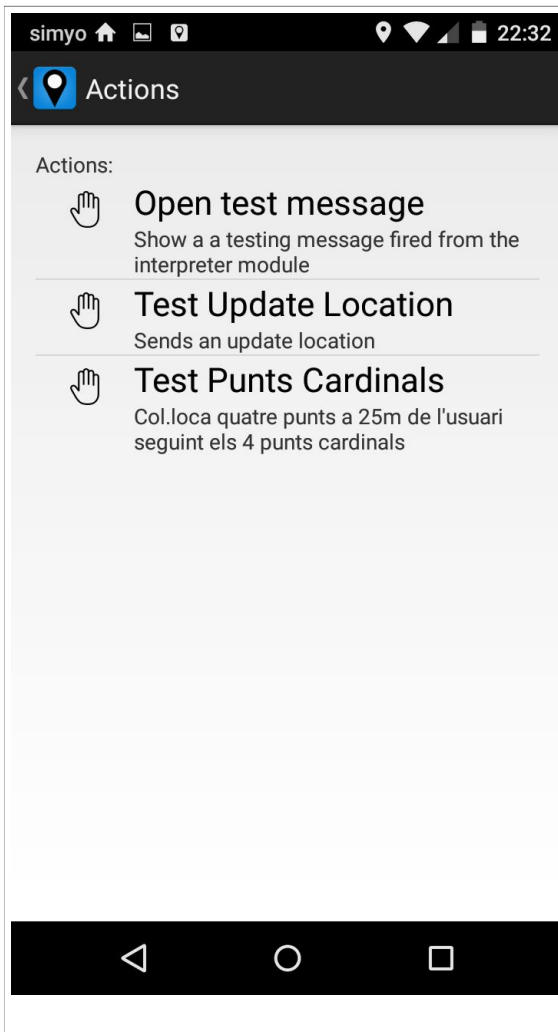
A la part superior podem veure, de dreta a esquerra:

1. el botó d'accés al menú principal
2. el botó d'accés al menú d'accions
3. el botó d'accés al menú d'inventari i puntuacions



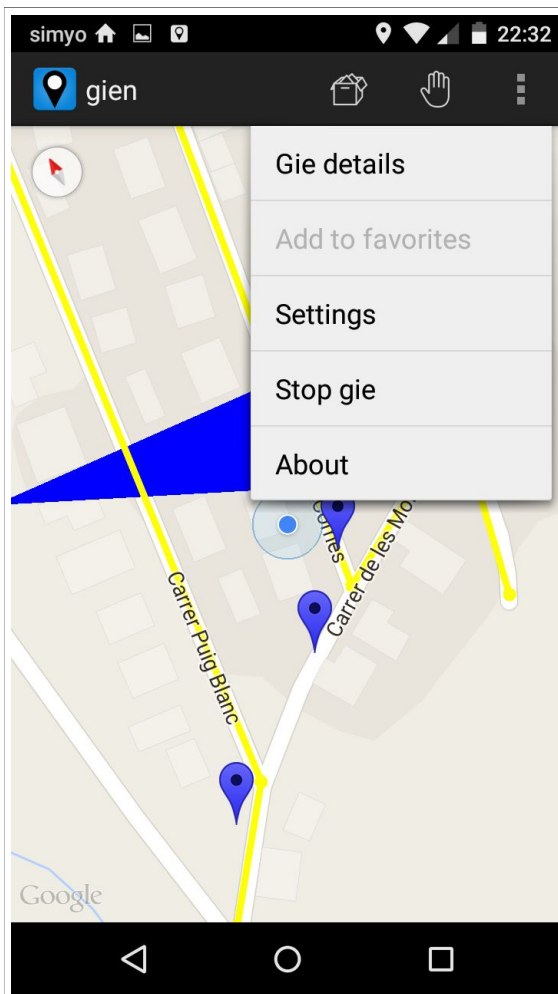
Visualització de puntuacions i utilització de l'inventari

Aquesta finestra permet visualitzar puntuacions i utilitzar objectes de l'inventari en el cas que la gie ho permeti. És exclusiu de les gies online. Per utilitzar un objecte de l'inventari només cal fer-li un toc amb el dit.



Realització d'accions d'usuari

Aquesta finestra mostra les accions que pot realitzar l'usuari i depenen de com s'hagi programat la gie. S'utilitzen fent un toc en l'element desitjat de la llista.



Menú principal de la finestra del mapa

Aquest menú permet:

1. veure la informació de la gie en execució
2. afegir la gie als favorits
3. obrir les preferències de l'aplicació
4. parar l'execució de la gie i seguidament obrir el menú principal de l'aplicació
5. veure la informació «quant a» de l'aplicació

9. Especificació gie (v1)

La següent informació pretén donar una visió exhaustiva de les estructures de dades, fitxers i comunicacions que componen una experiència interactiva geolocalitzada per facilitar la comprensió a aquelles persones interessades en crear els seus propis continguts o experimentar amb l'aplicació.

Tota gie consta de com a mínim dos blocs d'informació que seran servits a l'usuari en forma de fitxer o en forma de fluxe d'informació mitjançant el protocol HTTP si es reben a través d'un servidor:

- gie.json
- info.json

A continuació es descriuen aquests dos fluxes d'informació, el seu propòsit i les estructures de dades internes que presenten.

info.json

Descripció

info.json és un fitxer de caràcter informatiu sobre la gie. La seva informació no té importància a nivell funcional.

Especificació

info.json és un fitxer de text sense format amb codificació UTF-8 (<http://es.wikipedia.org/wiki/UTF-8>) i notació JSON (<http://www.json.org>). La informació està continguda en una estructura de dades formada per objectes i arrays. Els objectes tenen atributs, cadascun d'ells és un parell clau/valor on la clau és sempre una cadena de text (string). Els tipus dels atributs poden ser:

- tipus definits a l'especificació JSON (string, número, booleà,...)
- objectes propis d'una gie (definites a l'apartat següent)
- arrays (d'objectes o altres tipus de dades).

Tota l'estructura de dades està continguda en un objecte de tipus Info:

```
{"info": { objecte JSON de tipus Info }}
```

Objecte Info

Atributs		
tipus	nom	descripció
text	name	Nom
text	description	Descripció
enter	version	Versió
text	date	Data de publicació
enter	file_format_version	Versió de l'especificació del fitxer. S'utilitza per conèixer la compatibilitat entre la versió de l'aplicació i la gie
text	url	Si la gie és online, aquest camp indica la direcció on hi podem accedir
text	author	Nom de l'autor
text	web	Adreça de la pàgina web oficial de la gie
text	email	Adreça de correu electrònic de contacte

Exemple d'un fitxer info.json

```
{
  "info": {
    "name": "test1",
    "description": "this is a test gie",
    "version": 1,
    "date": "04-12-2014",
    "file_format_version": 1,
    "url": "www.worldnected.com/tfc/test1",
    "author": "Jordi Pérez Sandonís",
    "web": "www.worldnected.com/tfc/test1/web",
    "email": "test@test.tst"
  }
}
```

gie.json

Descripció

gie.json és el fitxer més important d'una experiència ja que conté la definició de les dades i el comportament de l'experiència. La informació que presenta inclou:

- definició del mapa i les seves capes
- definició dels objectes geomètrics geolocalitzats (punts, polígons, rutes)

- apuntadors a recursos locals i remots (segons si la gie és online o offline)
- crides a funcions
- definició de les interaccions entre l'usuari i el sistema
- etc

Queden exclosos els fitxers de recursos:

- imatges
- videos
- clips d'audio
- documents html
- etc

Especificació

gie.json és un fitxer de text sense format amb codificació UTF-8 (<http://es.wikipedia.org/wiki/UTF-8>) i notació JSON (<http://www.json.org>). La informació està continguda en una estructura de dades formada per objectes i arrays. Els objectes tenen atributs, cadascun d'ells és un parell clau/valor on la clau és sempre una cadena de text (string). Els tipus dels atributs poden ser:

- tipus definits a l'especificació JSON (string, número, booleà,...)
- objectes propis d'una gie (definites a l'apartat següent)
- arrays (d'objectes o altres tipus de dades).

Els objectes que es poden trobar dins de gien.json poden ser dels tipus següents:

- Experience
- Map
- InventoryObject
- Scoretable
- Option
- Layer
- GPSPosition
- Resource
- SinglePoint (GeoObject)
- MultiPoint (GeoObject)
- Route (GeoObject)
- Polygon (GeoObject)
- Select
- Message

Alguns d'aquests objecte també es poden trobar en les dades que envia el servidor com a resposta a les accions d'un usuari o segons la lògica de la gie.

L'estructura de dades completa del fitxer és un únic objecte JSON amb un sol paràmetre:

```
{"experience": { objecte JSON de tipus Experience }}
```

Tipus d'objectes (entitats) JSON

Experience		
Conté les estructures de dades que defineixen l'experiència		
Atributs		
tipus	nom	descripció
[Map]	map	Array de mapes dels llocs on transcorre l'experiència
[InventoryObject]	inventoryObject	Array d'objectes de l'inventari
[Scoretable]	scoretable	Array de puntuacions
[Option]	option	Array d'opcions

Map		
Mapa d'una regió de l'espai terrestre on s'executarà part o la totalitat de l'experiència.		
Atributs		
tipus	nom	descripció
text	name	Nom del mapa
text	description	Descripció del mapa
[Layer]	layer	Array amb les capes del mapa
GPSPosition	origin	Punt inicial de la diagonal que defineix el rectangle que delimita el mapa
GPSPosition	end	Punt final de la diagonal que defineix el rectangle que delimita el mapa

InventoryObject		
Objecte de l'inventari.		
Atributs		
tipus	nom	descripció
enter	id	Identificador de l'objecte dins l'experiència. Hauria de ser únic

text	name	Nom de l'objecte
text	description	Descripció de l'objecte
text	availability	Disponibilitat de l'objecte. Ha de ser un dels següents valors: <ul style="list-style-type: none"> • INFINITE • LIMITED
enter	units	Nombre d'unitats disponibles d'aquest objecte

Scoretable		
Parell clau/valor que representa la quantitat acumulada d'alguna cosa com ara vida, punts, or, etc...		
Atributs		
tipus	nom	descripció
text	key	Nom (clau, identificador) del parell
text	value	Valor del parell

Option		
Opció que pot triar/utilitzar un usuari per a realitzar una acció dins d'una experiència. Apareix al menú d'accions o a un select segons es consideri acció o opció tot i que l'objecte en sí no canvia en un o altre cas.		
Atributs		
tipus	nom	descripció
enter	id	Identificador de la opció dins l'experiència. Hauria de ser únic.
text	name	Nom de l'opció/acció
text	description	Descripció de l'opció/acció
text	function	Funció que s'executarà al seleccionar la opció/acció. És interpretada per l'intendent de l'aplicació

Layer		
Capa del mapa amb objectes geolocalitzats.		
Atributs		
tipus	nom	descripció
enter	id	Identificador de la capa dins del mapa. Ha de ser únic.
text	name	Nom de la capa
text	description	Descripció de la capa
[GeoObject]	geoObject	Objectes continguts a la capa
booleà	visibility	Visibilitat de la capa
enter	zindex	Ordre de la capa dins la pila de capes. Una capa amb un zindex més alt està més al front (adalt) que un objecte amb un zindex

		més baix.
--	--	-----------

GPSPosition		
Posició d'un punt a la superfície terrestre.		
Atributs		
tipus	nom	descripció
numero decimal	latitud	Mesura de la latitud mesurada en graus. El seu valor ha d'estar dins el rang [-90, 90]
numero decimal	longitud	Mesura de la longitud mesurada en graus. El seu valor ha d'estar dins el rang [-180, 180)
numero decimal	altitud	Mesura de l'altitud mesurada en metres

Resource		
Recurs al que pot accedir l'experiència. Pot estar emmagatzemat en una ubicació remota o local i solen ser fitxers multimèdia.		
Atributs		
tipus	nom	descripció
enter	id	Identificador del recurs dins l'experiència. Ha de ser únic.
text	name	Nom del recurs
text	description	Descripció del recurs
text	uri*	Uri del recurs extern
text	localpath*	Ruta del recurs local dins la carpeta de l'experiència
text	contenttype	Tipus del contingut del recurs apuntat. Els valors possibles son: <ul style="list-style-type: none"> • AUDIO • VIDEO • WEB • IMAGE • DOCUMENT
*localpath s'utilitza en gies offline.		
*uri s'utilitza en gies online		

SinglePointObject (és un GeoObject)		
Objecte puntual geolocalitzat.		
Atributs		
tipus	nom	descripció
text	type	Tipus d'objecte. Sempre tindrà el valor SINGLE_POINT

enter	id	Identificador de l'objecte dins l'experiència. Ha de ser únic.
text	name	Nom de l'objecte
text	description	Descripció de l'objecte
booleà	visibility	Visibilitat de l'objecte
enter	selectid	Identificador del Select associat a aquest objecte
booleà	visited	Determina si l'objecte està marcat com a visitat
GPSPosition	center	Localització del punt a la superfície terrestre
numero decimal	radius	Radi d'acció del punt mesurat en metres. S'utilitza pel geofencing.

MultiPointObject (és un GeoObject)		
Objecte geolocalitzat format per més d'un punt. No té característiques especials.		
Atributs		
tipus	nom	descripció
text	type	Tipus d'objecte. Sempre tindrà el valor MULTI_POINT
enter	id	Identificador de l'objecte dins l'experiència. Ha de ser únic.
text	name	Nom de l'objecte
text	description	Descripció de l'objecte
booleà	visibility	Visibilitat de l'objecte
enter	selectid	Identificador del Select associat a aquest objecte
booleà	visited	Determina si l'objecte està marcat com a visitat
[SinglePointObject]	singlepoint	Array dels SinglePointObject que componen l'objecte

Route (és un GeoObject)		
Objecte geolocalitzat format per varis punts units per línies que formen una ruta.		
Atributs		
tipus	nom	descripció
text	type	Tipus d'objecte. Sempre tindrà el valor ROUTE
enter	id	Identificador de l'objecte dins l'experiència. Ha de ser únic.
text	name	Nom de l'objecte
text	description	Descripció de l'objecte
booleà	visibility	Visibilitat de l'objecte
enter	selectid	Identificador del Select associat a aquest

		objecte
booleà	visited	Determina si l'objecte està marcat com a visitat
[SinglePointObject]	singlepoint	Array dels SinglePointObject que componen l'objecte
enter	color	Color dels punts i de les línies que uneixen aquests punts. (32bits, ARGB) Exemples: <ul style="list-style-type: none"> ● negre: 0xff000000 = -16777216 ● blanc: 0xffffffff = -1 ● vermell: 0xffff0000 = -65536 ● blau: 0xff0000ff = -16776961 <i>*Les conversions es poden fer utilitzant una calculadora de programador, fent servir la mida de dades DWORD i commutant el tipus de representació entre hexadecimal i decimal.</i>
enter	width	Amplada de la línia que uneix els punts mesurada en píxels de pantalla

Polygon (és un GeoObject)		
Objecte geolocalitzat format per varis punts units entre sí que delimiten un àrea poligonal.		
Atributs		
tipus	nom	descripció
text	type	Tipus d'objecte. Sempre tindrà el valor POLYGON
enter	id	Identificador de l'objecte dins l'experiència. Ha de ser únic.
text	name	Nom de l'objecte
text	description	Descripció de l'objecte
booleà	visibility	Visibilitat de l'objecte
enter	select	Select que es dispararà al visitar l'objecte
booleà	visited	Determina si l'objecte està marcat com a visitat
[SinglePointObject]	singlepoint	Array dels SinglePointObject que componen l'objecte
enter	color	Color de l'interior del polígon. (32bits, ARGB) Exemples: <ul style="list-style-type: none"> ● negre: 0xff000000 = -16777216 ● blanc: 0xffffffff = -1 ● vermell: 0xffff0000 = -65536 ● blau: 0xff0000ff = -16776961 <i>*Les conversions es poden fer utilitzant una calculadora de programador, fent servir la</i>

		<i>mida de dades DWORD i commutant el tipus de representació entre hexadecimal i decimal.</i>
--	--	---

Select		
Conjunt d'opcions agrupades en forma de llista que pot triar un usuari en un determinat moment.		
Atributs		
tipus	nom	descripció
enter	id	Identificador del select dins l'experiència. Ha de ser únic.
text	title	Títol del select
text	text	Descripció del select
[Usable]	item	Array d'opcions del select. Poden ser objectes dels següents tipus: <ul style="list-style-type: none"> • Option • Resource

Message		
Missatge que pot aparèixer en algun moment durant l'execució de l'experiència. Hi ha dos tipus de missatges segons la seva riquesa visual: <ul style="list-style-type: none"> • text pla: es mostra en una pantalla senzilla, el títol i el text no tenen efectes visuals. • html: la pantalla admet text amb marcat html per oferir efectes visuals, taules i altres característiques. 		
Atributs		
tipus	nom	descripció
enter	id	Identificador del missatge dins l'experiència. Ha de ser únic.
text	title*	Títol del missatge
text	text	Cos del missatge
text	texttype	Tipus de missatge. Pot prendre els següents valors: <ul style="list-style-type: none"> • PLAIN_TEXT • HTML
*no s'utilitza en missatges amb format HTML.		

Settings		
Opcions de configuració de la gie.		
Atributs		
tipus	nom	descripció
booleà	map_toolbar	Indica si el mapa permet que es mostri la toolbar que ofereix Google Maps al tocar un marcador
booleà	compass	Indica si el mapa pot mostrar la brúixola

numero decimal	zoom_level	Indica el nivell de zoom que tindrà el mapa: [2.0, 21.0]
booleà	actions_visible	Indica si el menú d'accions serà visible
booleà	inventory_visible	Indica si el menú d'inventari serà visible
[text]	server_connection_policies	Array que conté la política de connexions de la gie. Els valors que pot contenir son: <ul style="list-style-type: none"> • ON_GEOEVENT • REGULARLY
enter	server_connection_interval*	Indica cada quant s'ha de fer una connexió amb el servidor expressat en segons
*s'utilitza només quan server_connection_policies conté el valor REGULARLY		

Les estructures de dades que apareixen en el fitxer gie.json difereixen entre les gies online i les offline.

-Estructures d'una gie online:

```
{map}
{settings}
```

-Estructures d'una gie offline:

```
{map}
{settings}
[select]
[action]
[message]
```

Estructura de carpetes

Les gie tenen una estructura de carpetes particular, no respectar-la pot fer que la gie no trobi les dades que necessiti per funcionar correctament. L'estructura de carpetes d'una gie online difereix en part de la d'una offline.

Estructura de carpetes d'una gie offline

```
/info.json
/gie.json
/media/AUDIO/
/media/DOCUMENT/
/media/IMAGE/
/media/VIEO/
/media/WEB/
```


Estructura de carpetes d'una gie online

A continuació s'exposa l'estructura de carpetes mínima d'una gie online. Ampliar-la dependrà de les necessitats dels creadors de continguts.

```
/
/info.json
/ACTIONS/
/INVENTORY_AND_SCORETABLE/
/LOCATION/
/SELECTS/
```

Funcions disponibles per Option i InventoryObject

L'interpret de funcions actualment pot interpretar i executar un número reduït de funcions, la majoria de prova. Son les següents:

- **testMessage()** - mostra un missatge a mode de demostració
- **showMessage(int id)** – mostra un missatge guardat a la base de dades. Només aplicable a gies offline
- **showSelect(int id)** – mostra un select guardat a la base de dades. Només aplicable a gies offline
- **testUpdateLocation()** - fa una petició a /LOCATION/
- **testPuntsCardinals()** - situa els SinglePointObject amb ids 1, 2, 3 i 4 a 25 metres de l'usuari en les direccions dels 4 punts cardinals. Serveix per provar la gie d'exemple que acompanya aquest treball.
- **get(String url, String...)** - fa una petició GET a la url especificada amb els paràmetres especificats (els noms dels paràmetres al enviar-se seràn param1, param2, ...)
- **post(String url, String...)** - fa una petició POST a la url especificada amb els paràmetres especificats (els noms dels paràmetres al enviar-se seràn param1, param2, ...)

Comunicacions

A continuació es descriuen una sèrie de pautes per respondre correctament a les peticions que rebrà una gie online:

- En cadascuna de les comunicacions que es fan amb el servidor (excepte la inicial, quan es demana gie.json) s'envia la posició de l'usuari amb les variables «lat» i «long», son números decimals amb el punt com a separador decimal.

- Per rebre les dades inicials d'una gie es fa una petició al seu directori arrel. Si es tracta d'una gie que necessita usuari i paraula de pas, la petició serà HTTP POST i les dades s'enviaran sota els noms "username" i "password". Si no es necessiten credencials es farà una petició HTTP GET.
- Pel fitxer info.json es farà una petició GET i es llegirà el contingut en forma de text, per tant, un creador de contingut només ha d'emplaçar aquest fitxer a l'arrel de la gie i no caldrà programar res.
- La llista d'accions es consulta mitjançant una petició POST a la carpeta /ACTIONS/ .Aquesta petició ha de retornar una resposta amb el següent esquema:

```
{ "option": [ {Option} ] }
```

- La llista d'elements de l'inventari i les puntuacions es consulten conjuntament mitjançant una petició POST a la carpeta /INVENTORY_AND_SCORETABLE/ . Aquesta petició ha de retornar una resposta amb el següent esquema:

```
{ "inventoryObject": [ {Option} ], "scoretable": [ {PairKV} ] }
```

- La aplicació pot informar de canvis en la localització del dispositiu sense fer cap altra consulta mitjançant una petició POST a la carpeta /LOCATION/ . Aquesta petició pot retornar una resposta que segueixi un dels següents esquemes:
 - { "message": {Message}}
 - { "select": {Select} }
 - { "map": {Map} }
 - { "layer": {Layer} }
 - { "status": "OK" } o { "status": "ERROR" }
- Quan l'usuari toqui un marcador, es farà una petició POST a la carpeta /SELECTS/ que haurà de retornar un objecte JSON de tipus {select}