

mXPdroid

Viabilitat i rendiment d'un sistema d'informació geogràfica en dispositius mòbils per realitzar càlculs LCP en zona de muntanya sense connexió de xarxa

Sergio SOSA-SESMA ^(1,2), Antoni Pérez-Navarro ⁽²⁾, Jordi Conesa-Caralt ⁽²⁾

(1) CNES – Centre National d'Etudes Spatiales, BP 726, 97310 Kourou (França), sergio.sosa-sesma@cnes.fr

(2) Estudis d'Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació, Universitat Oberta de Catalunya, Rambla Poblenou 156, 08018 Barcelona, [[ssosas](mailto:ssosas@uoc.edu)|[aperezn](mailto:aperezn@uoc.edu)]|[jconesac](mailto:jconesac@uoc.edu)]@uoc.edu

Treball Final de Màster de Recerca
Programari Lliure
UOC, Juny 2014



Taula de continguts

- **Introducció**
- **Materials i mètodes**
- **Resultats**
- **Demo de l'aplicació mXPdroid**
- **Discussió i Conclusions**

Introducció

- L'objectiu de l'estudi és realitzar un anàlisi macroscòpic sobre la viabilitat, fiabilitat, rendiment i usabilitat dels dispositius mòbils per a realitzar càlculs LCP en zona de muntanya sense connexió de xarxa.
- La bibliografia relacionada mostra que hi ha treballs en aquest àmbit però cap ha estudiat la possibilitat de fer-ho sobre un dispositiu mòbil.
- Aquest objectiu es materialitza en la següent pregunta de recerca:

Es pot crear un sistema d'informació geogràfica per a dispositius mòbils sense connexió de xarxa que pugui fer càlculs d'optimització de rutes en zona de muntanya i que sigui eficient des del punt de vista de l'usuari?

Materials i mètodes

■ Materials:

◆ Lògics:

- Algorismes de càlcul LCP
- Conjunt de dades d'entrada => Definició d'un procés de tractament previ

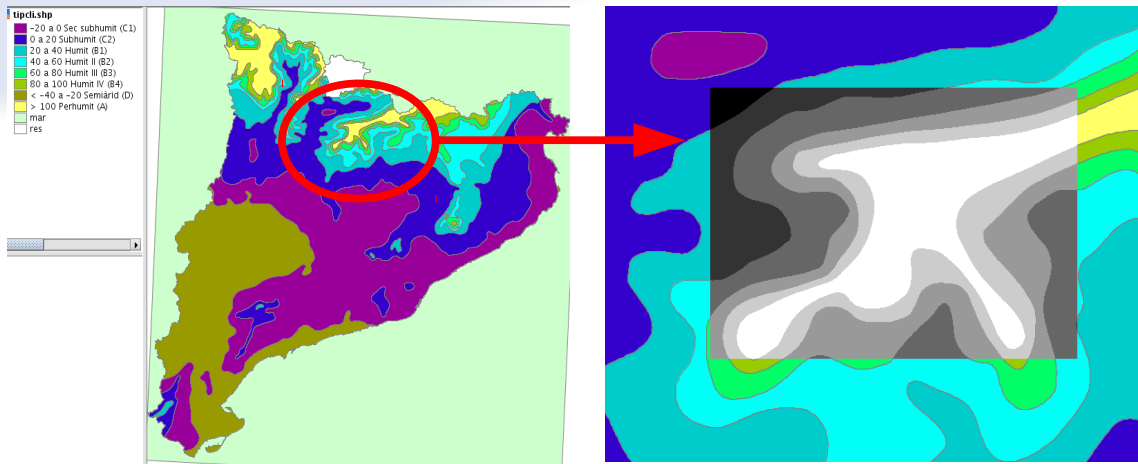
◆ Físics:

- Dispositius mòbils de proves + dispositius d'usuari
- PC + programari SIG + programari IDE

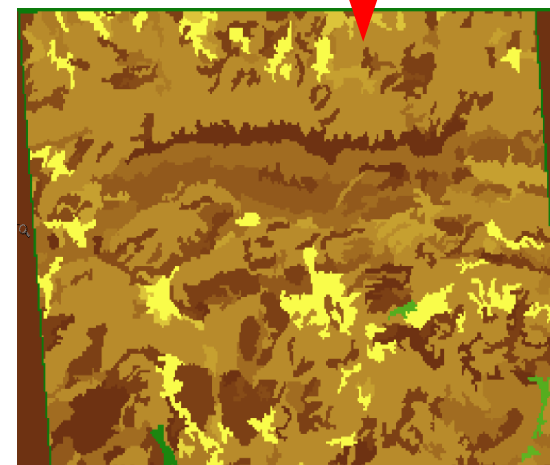
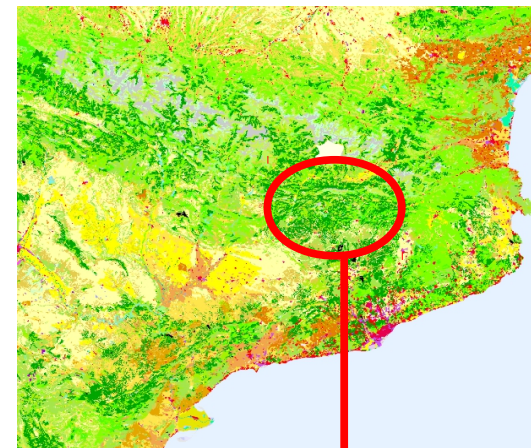
■ Metodologia:

- ◆ **Design&Creation => Generar l'artefacte IT que produirà les dades necessàries a l'estudi. Demostrar la viabilitat del SIG sobre el dispositiu mòbil**
- ◆ **Experiments => Caracteritzar i avaluar l'artefacte en termes de fiabilitat, rendiment i usabilitat d'usuari.**

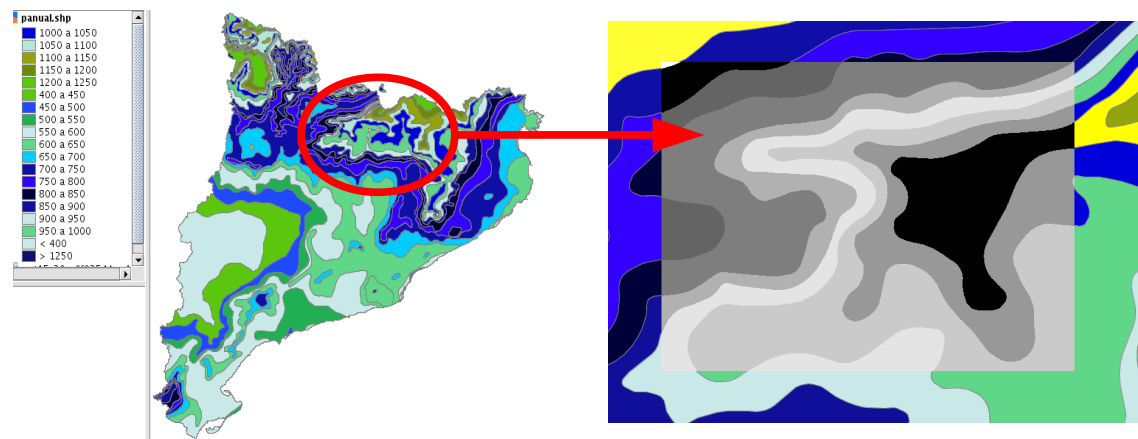
Exemple de tractament de dades amb gvSIG



Tipus de clima: vectorial => ràster



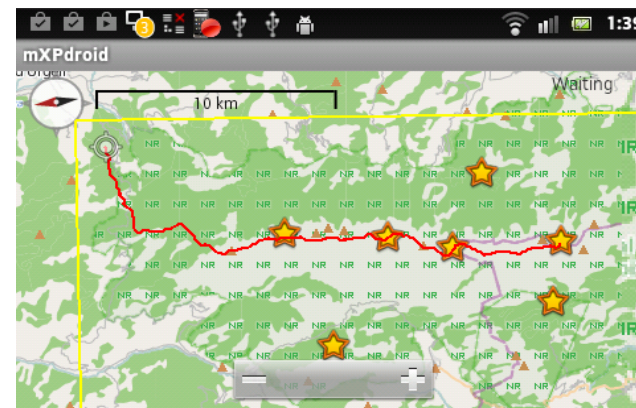
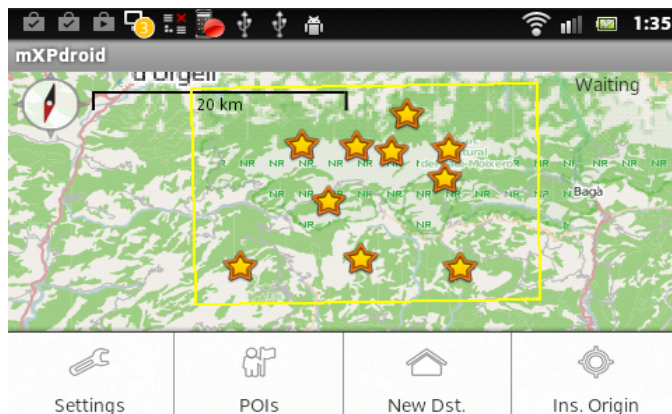
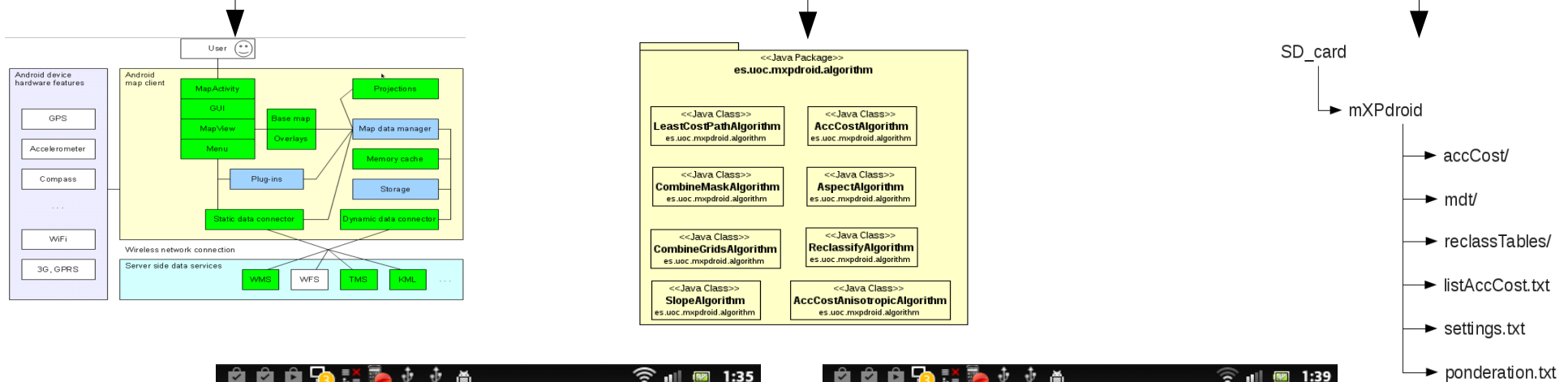
Tipus de terreny: ràster => ràster



Precipitació anual: vectorial => ràster

Resultats – viabilitat de l'artefacte (I)

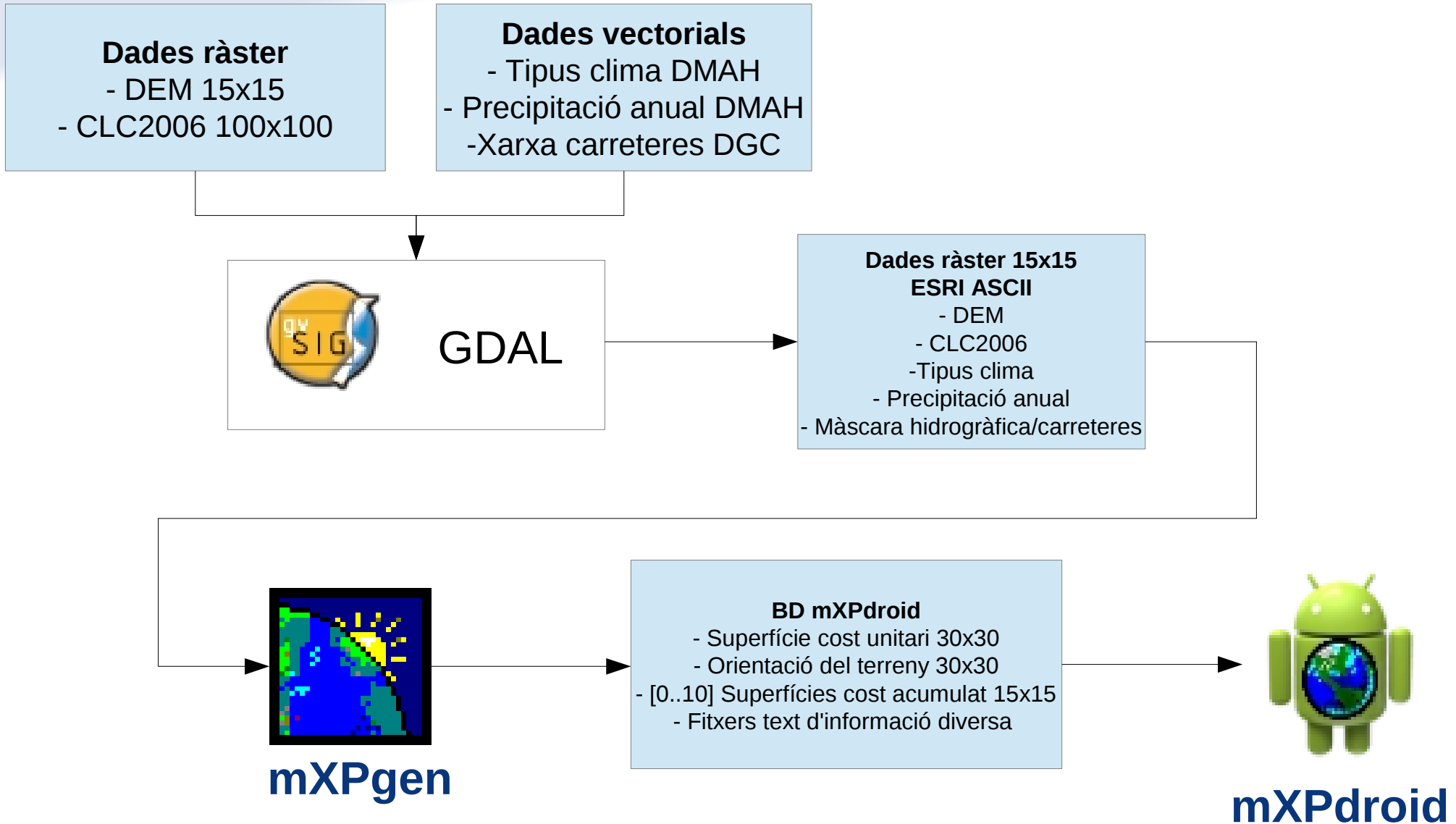
■ Resultat de l'estratègia Design&Creation: l'aplicació mXPdroid



Resultats – viabilitat de l'artefacte (II)

- El procés de tractament previ de les dades NO és viable sobre el dispositiu mòbil.
- Les dades amb resolució 15 m, són parcialment incompatibles amb la limitació de 25MB de “heap” de l'aplicació. Solucions:
 - ◆ Calcular externament un màxim de 10 superfícies de cost acumulat per POI amb resolució 15 m
 - ◆ Reduir la resolució de totes les capes a una graella de 30 m
 - ◆ Calcular externament la superfície de fricció i orientació amb graella de 30m
 - ◆ Desenvolupament d'una eina PC complementària (mXPgen) per automatitzar aquesta generació

Procés de tractament de les dades sobre PC

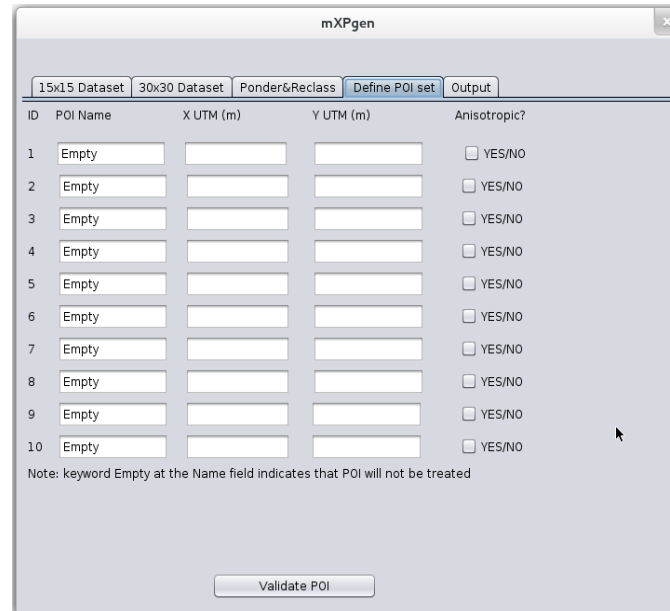


Resultats – viabilitat de l'artefacte (III)

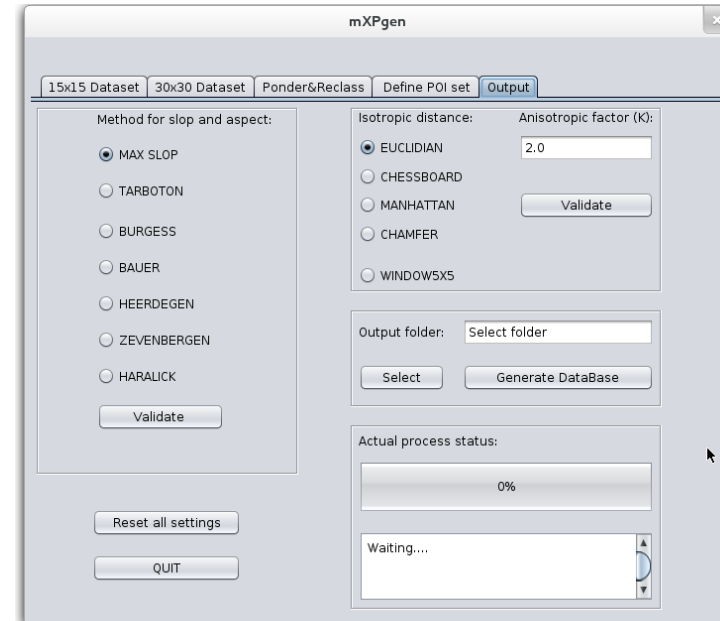
- MXPgen permet automatitzar el procés de tractament extern de la base de dades de mXPdroid.



Inserció de les capes base



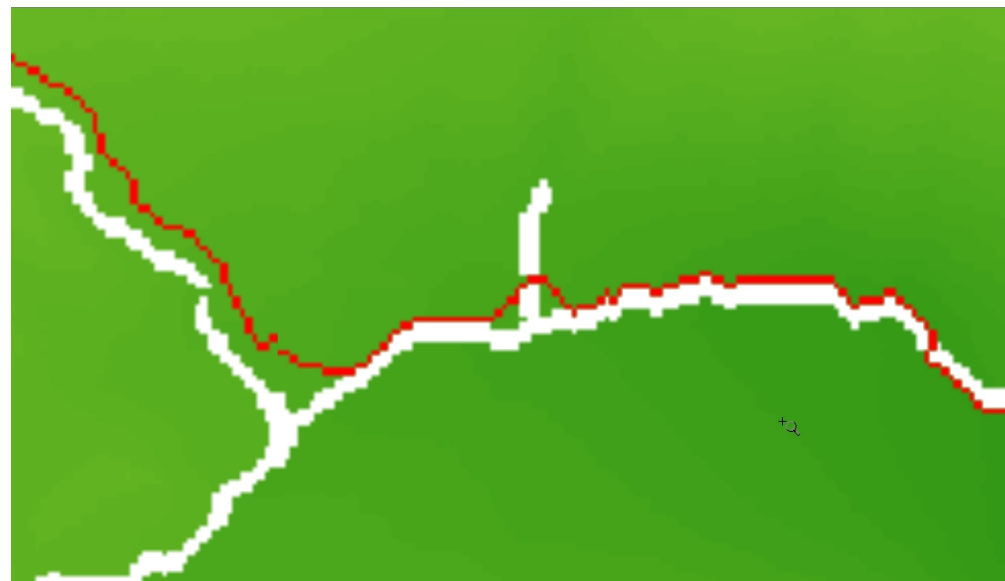
Inserció dels POI desitjats



Configuració dels algorismes

Resultats – temps de resposta i condicions límit

Prova	Temps de càlcul (ms)	
	Màxim	Mínim
Càrrega capa 15x15	91831	79174
Càrrega capa 30x30	18944	17331
Càlcul cost Anisòtrop 30x30 (*)	427042	255587
Càlcul cost Isòtrop 30x30	167968	114879
Càlcul LCP sobre capa 15x15 (longitud de 1197/524 cel·les)	282	95
Càlcul LCP sobre capa 30x30 (longitud de 831/451 cel·les)	196	84



Resultats – validació creuada amb itinerari real

— Ruta mXPdroid

— Ruta Wikiloc



Resultats – proves d'usuari

- 2 usuaris externs (enginyers informàtics)
- 20 proves d'usabilitat (x2 usuaris)
- Valoració mitja de 3/5 sobre una escala de Likert => insuficient
- Els usuaris han considerat com penalitzant:
 - ◆ El Temps d'espera durant el càlcul d'una nova superfície de cost
 - ◆ La comprensió dels menús i l'impacte de les diferents configuracions sobre el resultat final
 - ◆ El procés de tractament de les dades, molt complicat per usuaris normals i amb pocs coneixements en SIG
 - ◆ La poca resolució i detalls de la cartografia proposada
- Els usuaris han considerat com positiu:
 - ◆ La llista de POI predefinida
 - ◆ El temps de càlcul LCP un cop la superfície de cost del POI carregada

Demo mXPdroid

Discussió i conclusions

- SIG LCP sobre dispositius mòbils viable però amb limitacions
- Objectiu “off-line” no assolit degut al problema de tractament de dades sobre PC
- Fiabilitat LCP dubtosa => concepte de tendència
- Rendiment compatible amb les característiques tècniques (espai de desament i bateria del dispositiu)
- Usabilitat considerada com poc adaptada:
 - ◆ Temps d'espera incompatible en el cas de càlculs de superfícies de cost acumulat
 - ◆ Menús de configuració poc comprensibles / impacte sobre el resultat
 - ◆ Procés PC de tractament de les dades rebutjat
 - ◆ Llista de POI i posterior càlcul LCP acceptable