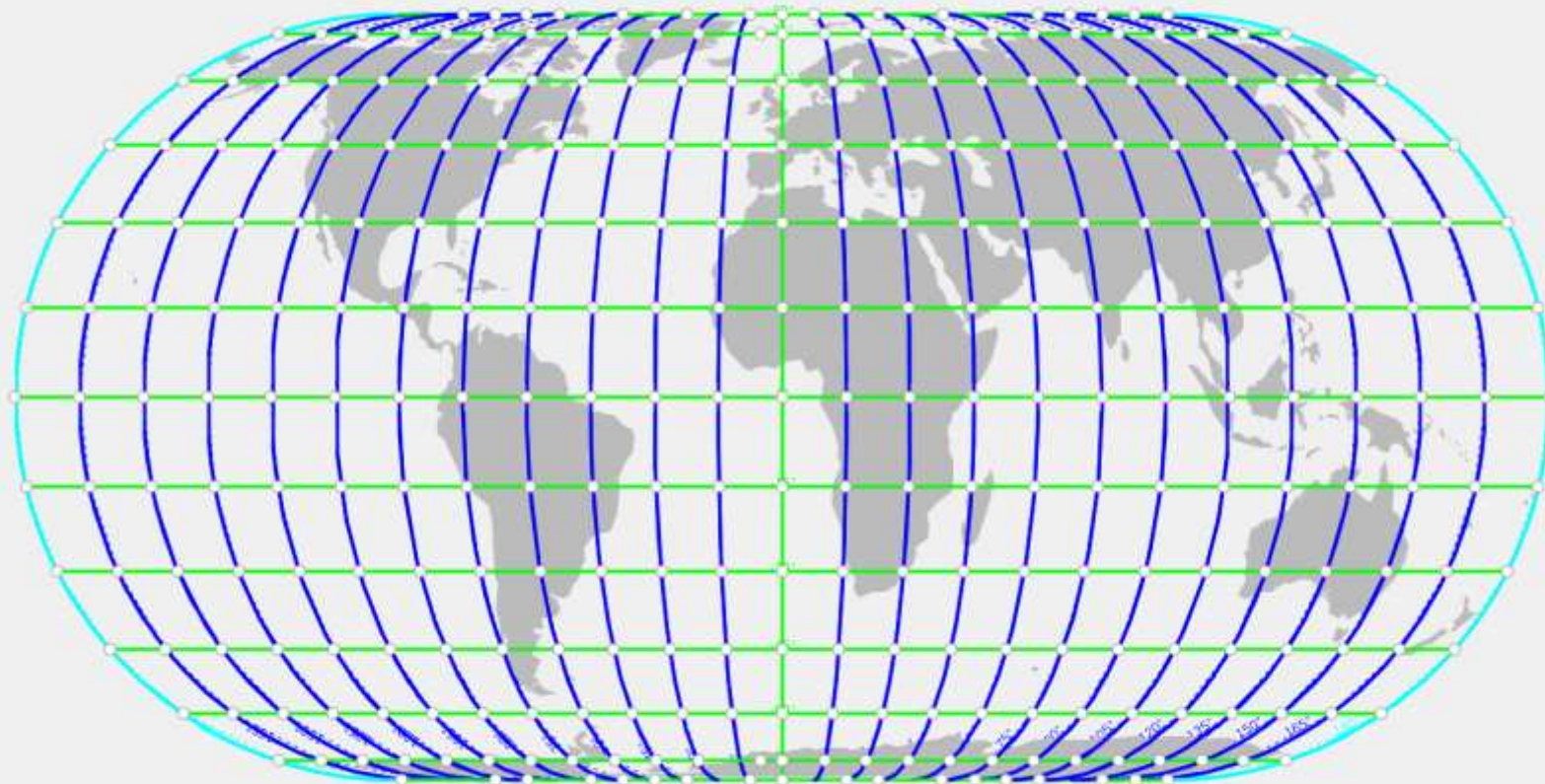


Vetületek automatikus felismerése fokhálózati vonalak képe alapján

Barancsuk Ádám

Térképész MSc hallgató • ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék
brncsk (at) map.elte.hu



Tartalom

1. Célkitűzés

2. Automatikus vetületfelismerési módszerek

3. Az alkalmazás bemutatása

4. Összefoglalás és további lehetőségek

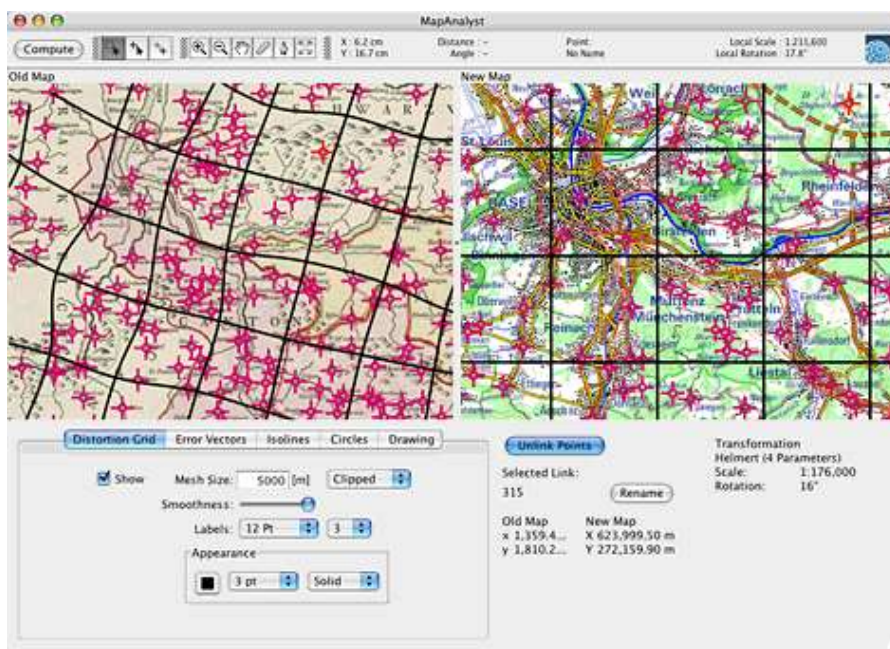
Célkitűzés

Olyan félautomatikus módszer kifejlesztése, amely segítségével mélyebb vetülettani ismeretek nélkül is meghatározhatóak térképművek ismeretlen vetületei.

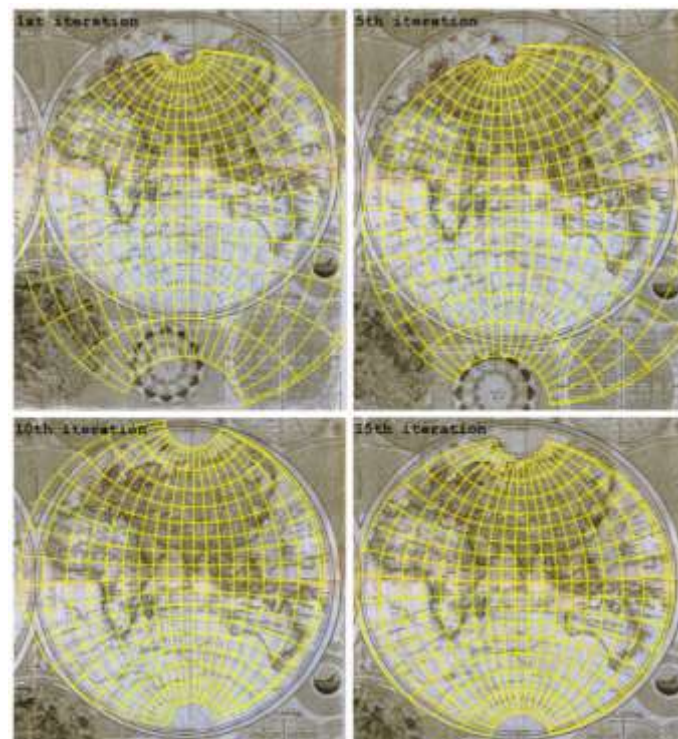
Ennek érdekében:

- A szakirodalomban létező módszerek vizsgálata
- Az Érdi-Krausz-féle vetületanalízis automatizálása
- Alkalmazásfejlesztés
- Tesztelés

Az automatikus vetületfelismerés módszerei



MapAnalyst¹



detectproj²

¹Jenny Bernhard, Hurni Lorenz (2011). "Studying cartographic heritage: Analysis and visualization of geometric distortions". In: Computers & Graphics 35.2, pp. 402–411.

<http://mapanalyst.org>

²Tomáš Bayer (2014). "Estimation of an unknown cartographic projection and its parameters from the map". In: Geoinformatica 18.3, pp. 621–669.

<https://web.natur.cuni.cz/~bayertom/detectproj/>

Automatikus vetületfelismerés az Érdi-Krausz-féle vetületanalízis alapján

- Az elsődleges csoportosítás alapja a fokhálózati kép
 - Görbefelismerés iteratív optimalizáció segítségével
- Másodlagos tulajdonságok felismerése
 - Metszéspontkeresés
 - Metszéspontok egyenközűségének vizsgálata
 - Koncentrikusság vizsgálata
 - Póluspontosság vagy -vonalasság vizsgálata
- Döntési fa

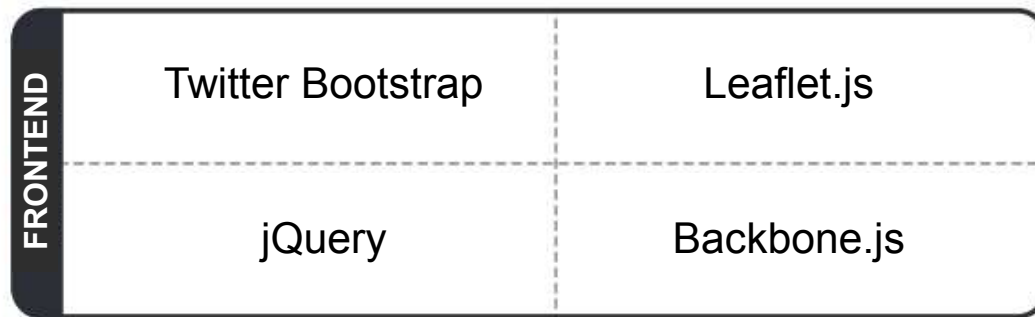
Vetületfelismerési módszerek összehasonlítása

	MapAnalyst & detectproj	Az általam javasolt módszer
Elsődleges algoritmus	Vetületek listáján való végighaladás	Fokhálózati vonalak felismerése
Iteratív optimalizáció	Bonyolult	Egyszerű (Jacobi-mátrixot használ)
Közel valós idejű feldolgozás	Nincs	Van
Ferdetengelyű és transzverzális vetületek felismerése	Van	Csak részben van
Méretarány	Kis és közepes méretarányú térképek	(Jelenleg) csak világtérképek

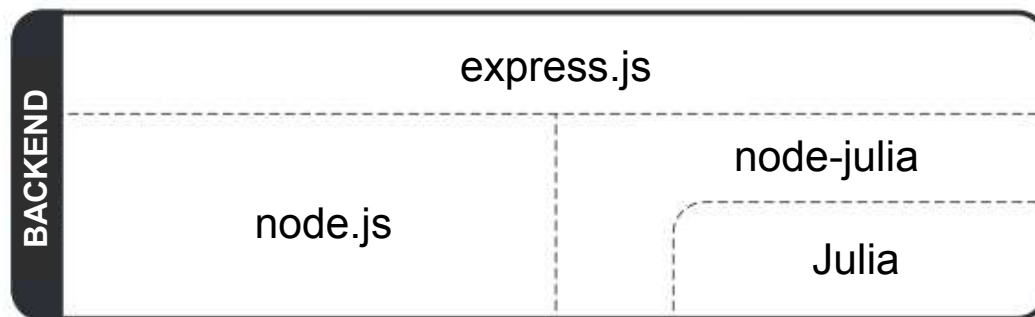
Az alkalmazás bemutatása

Szerkezeti vázlat

Szoftverkörnyezet



↑ (Geo)JSON ↓



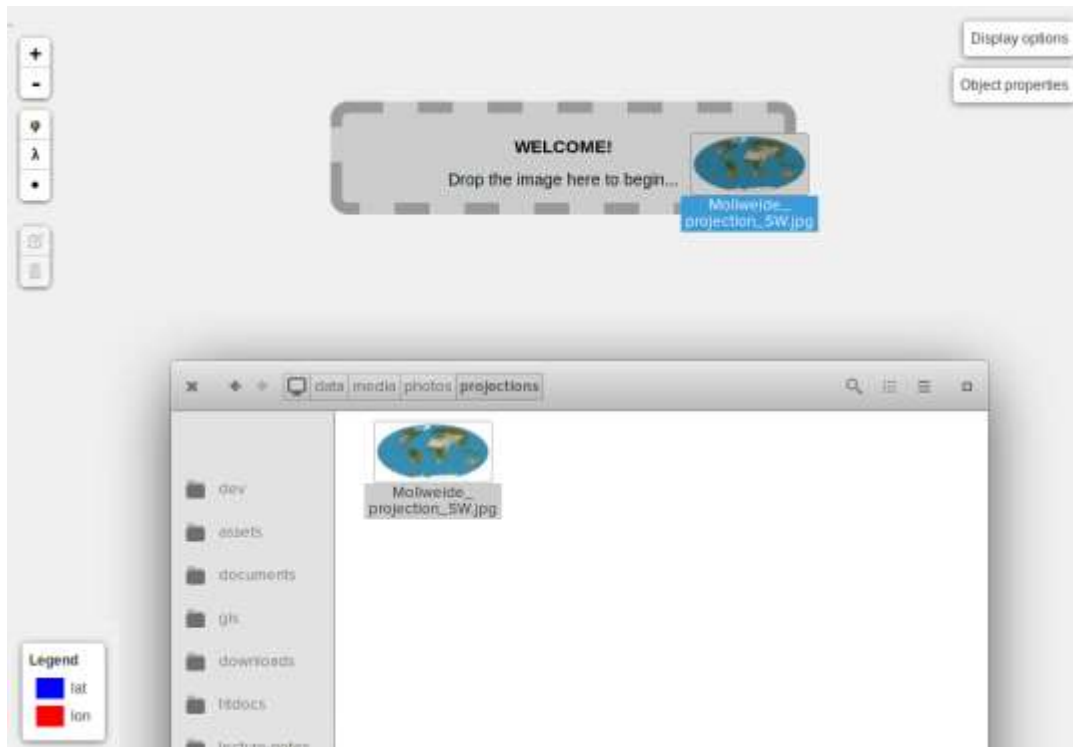
Feladatok

- Fokhálózati vonalak átrajzolása
- Az átrajzolandó raszter és a vektoros adatok megjelenítése
- A háttérben futó algoritmusok eredményének megjelenítése

- Görbeillesztés, másodlagos jellemzők meghatározása
- Görbék kirajzolása
- Tesztadatok generálása vetületi egyenletek alapján

Az alkalmazás bemutatása

Felhasználói felület

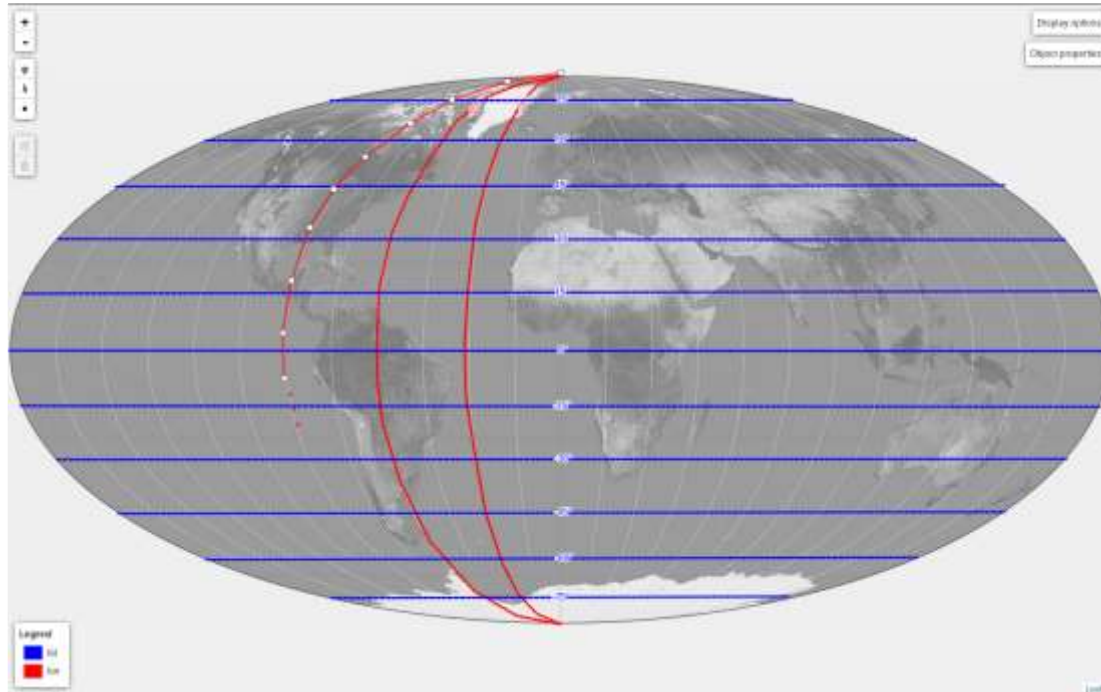


A munka menete:

- Kép feltöltése
- Fokhálózati vonalak átrajzolása
- Görbeillesztés, egyéb tulajdonságok felismerése
- Eredmények megjelenítése

Az alkalmazás bemutatása

Felhasználói felület

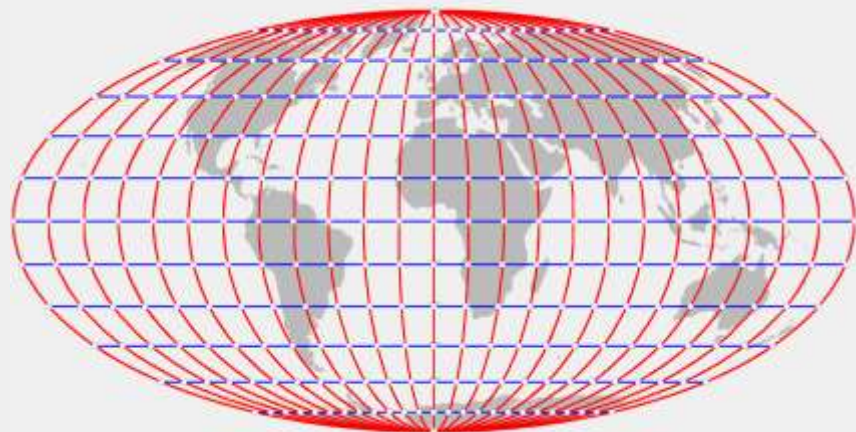


A munka menete:

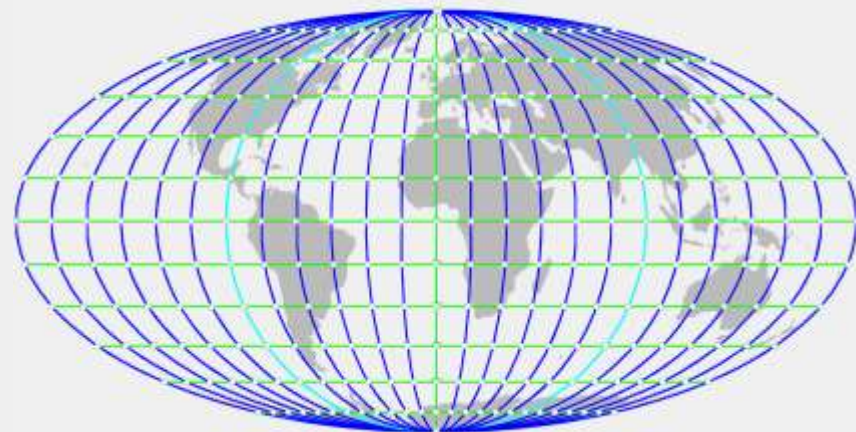
- Kép feltöltése
- Fokhálózati vonalak átrajzolása
- Görbeillesztés, egyéb tulajdonságok felismerése
- Eredmények megjelenítése

Az alkalmazás bemutatása

Eredmények megjelenítése



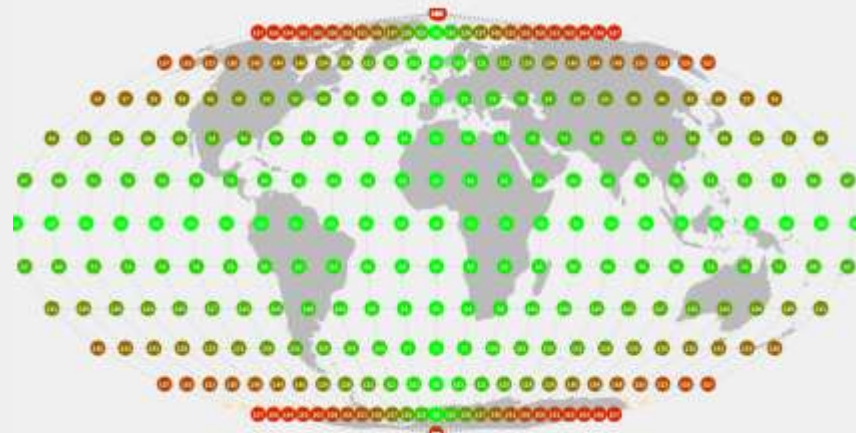
Fokhálózati koordináta alapján
(szélesség, hosszúság)



Felismert görbetípus alapján
(egyenes, ellipszis, kör, parabola, hiperbola, egyéb)



Metszéspontok egyenközűsége alapján
(ekvidisztáns, nem ekvidisztáns)



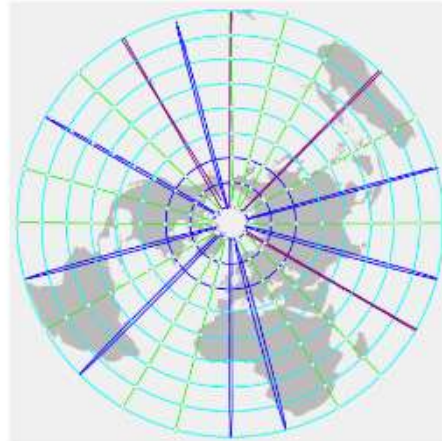
A fokhálózat menti szögtorzulások alapján
(Θ eltérése 90° -hoz képest)

A felmerült problémák

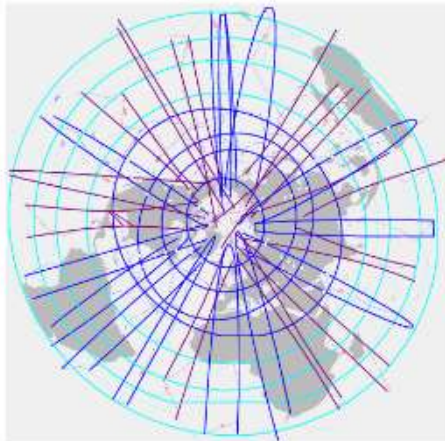
A zaj hatása a görbefelismerésre



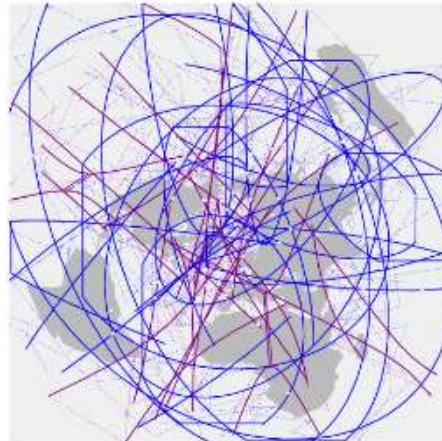
$\sigma = 10^{-3}$



$\sigma = 10^{-2}$



$\sigma = 10^{-1}$



$\sigma = 0,05$

- Véletlenszerű hibák az átrajzolás pontatlansága miatt
 - Tesztelésnél álvéletlen zajjal modellezzük, normáleloszlást feltételezünk
 - Befolyásolja a görbefelismerést és a másodlagos tulajdonságok felismerését
 - Numerikus toleranciáktól való függés

A felmerült problémák

További problémák

- Szinuszíves vetületek felismerése
- Az Érdi-Krausz-féle hierarchia vetületeinek felismerhetősége:
 - 19 felismerhető
 - 15 részben felismerhető
 - 16 nem felismerhető
- A „részben felismerhetőség” okai
 - Metszéspontok közének változása

Összefoglalás

- Eredmények
- További lehetőségek
 - A pontos vetületi paraméterek kiszámítása
 - Fokhálózati vonalak automatikus felismerése