

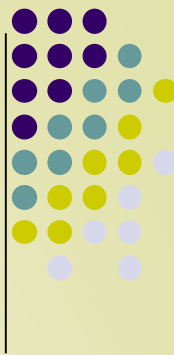
***A "coup d'oeil militaire"-tól
a térképolvasó tekintetéig:
a szemmozgás-követés lehetőségei a
geovizualizációban***



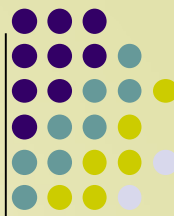
Török Zsolt Győző

kandidátus, egyetemi docens

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék



Erődítések ostroma (16-17. század)



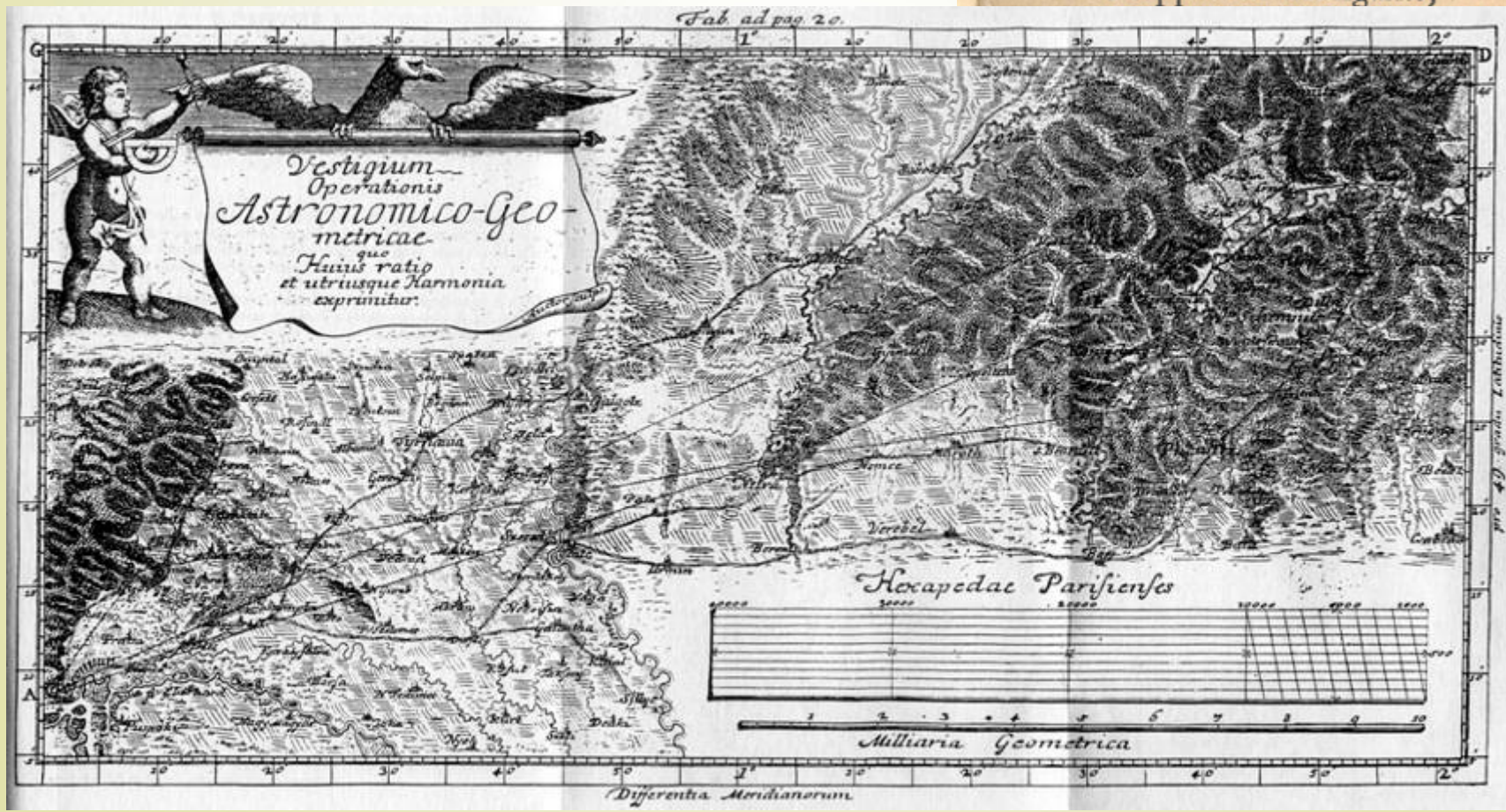
Buda, 1686



Mikoviny Sámuel, 1732

- A tudományos térképészet:
- Mérés és ábrázolás

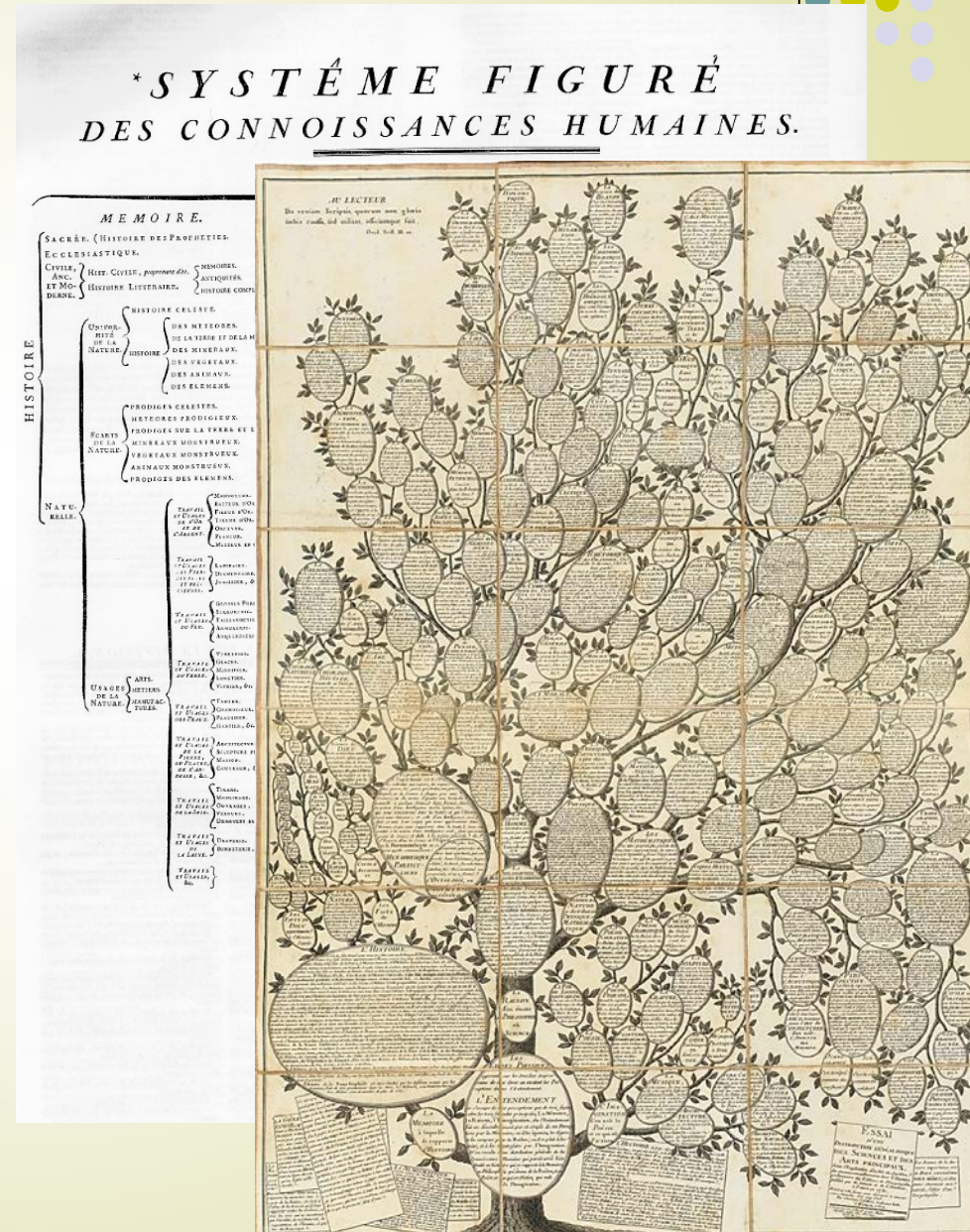
SAMVELIS MIKOVINI
Nob. Hungari,
EPISTOLA,
DE
Methodo Concinnandarum
Mapparum Hungariæ,



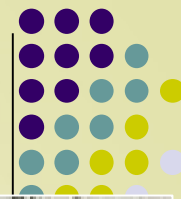
M
en-

A tudás térképe: Enciklopédia

- “**Système figuré des connaissances humaines,**” *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, vol. 1, (1751)
- ‘**Genealogical distribution of the arts and sciences**’, Chrétien Frederic Guillaume Roth *Encyclopédie* (1780)



Terepfelmérés - terepábrázolás



Dupain de Montesson: *L'art de lever des plans....*, Párizs, 1763

„Coup d'oeil militaire”

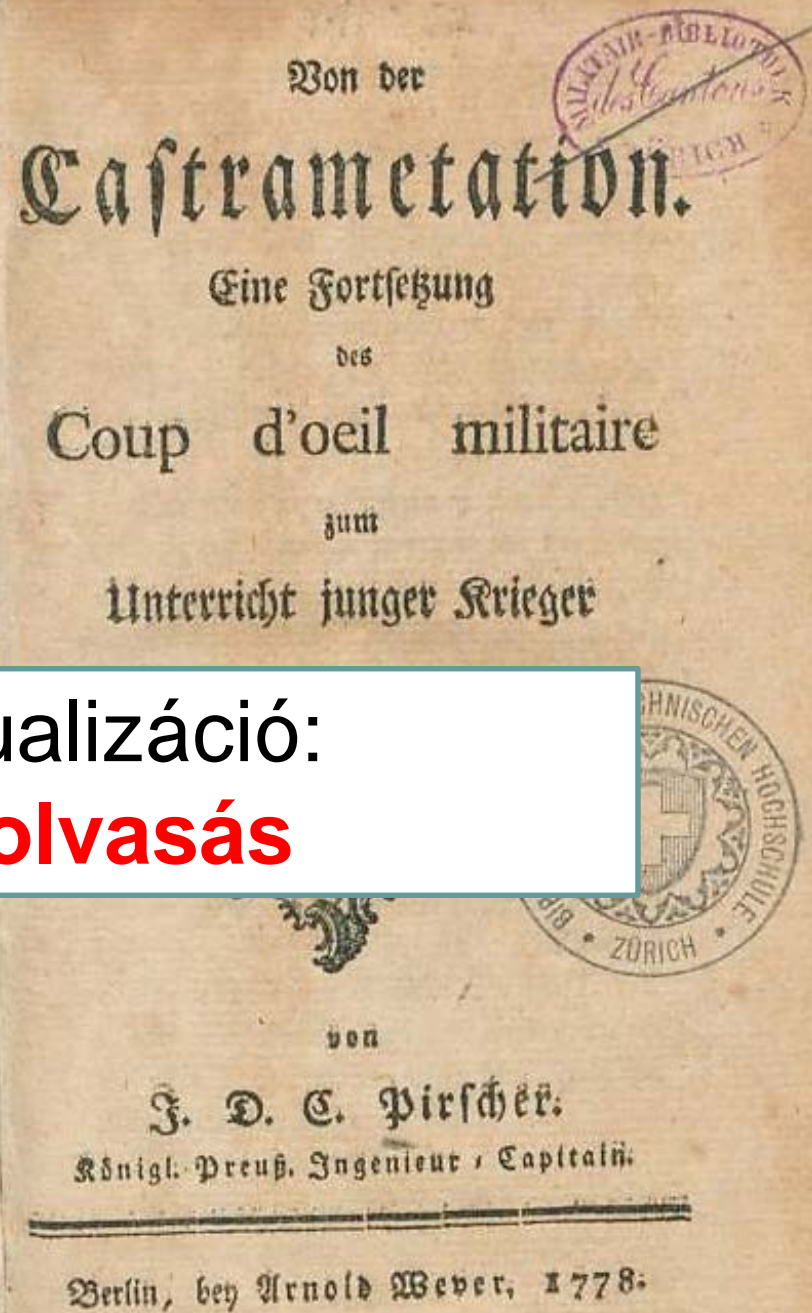
- A „katonai pillantás”

Coup-d'Oeil Militaire, military glance of the eye, in *Military Tactics*, that fortunate aptitude or fitness of eye in a general or other officer, which enables him at one glance, as it were, to distinguish a strong from a weak, an advantageous from a disadvantageous position, and to see at once on the map the weak parts of an enemy's country as well as the strong ones on his own, or to discover immediately the nature and situation of a country, and to find resources in every situation. This faculty is of the greatest use even on a small scale. Actions have frequently been recovered by a conception of turning to account the smallest mistakes on the part of the enemy, which, during the rapid and often confused movements of

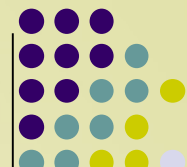
VOL. X.

Kartográfiai vizualizáció:
Terep - **térkép** olvasás

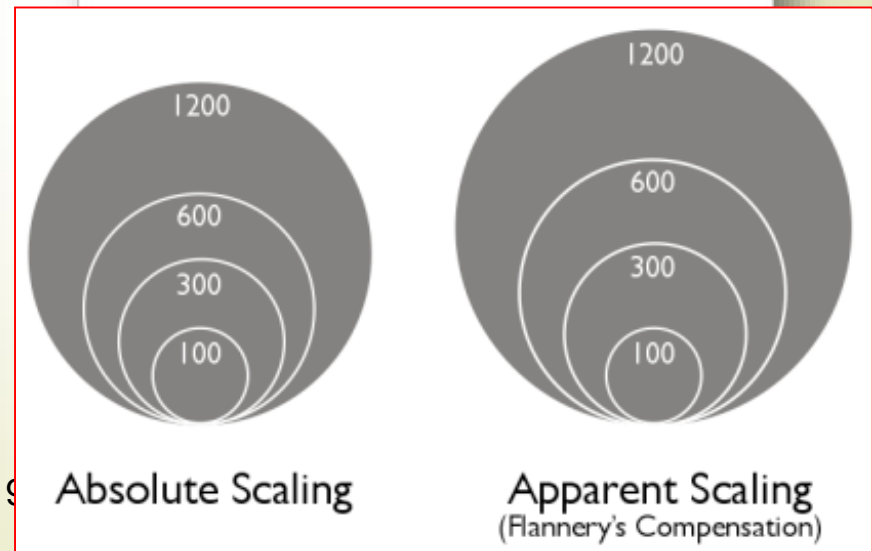
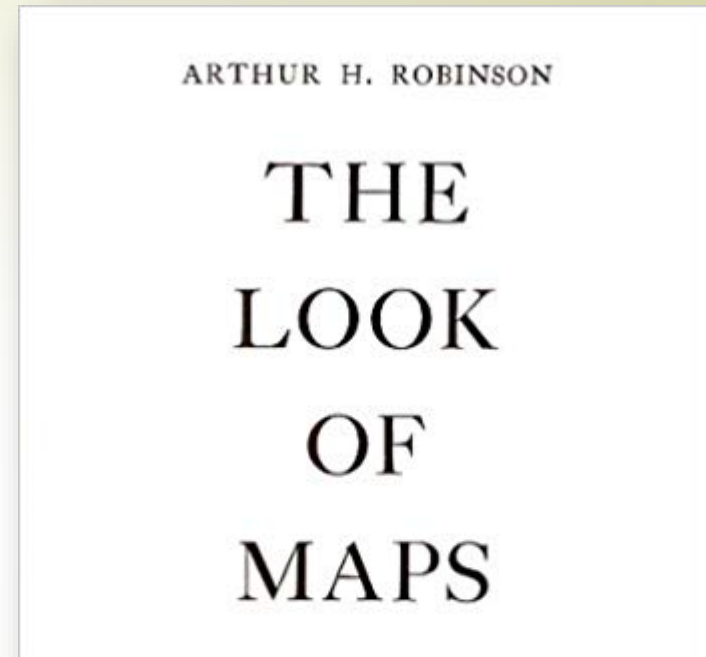
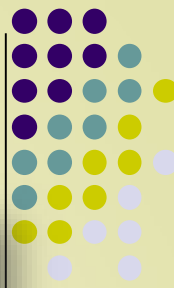
London, 1819



Topográfiai térképművek

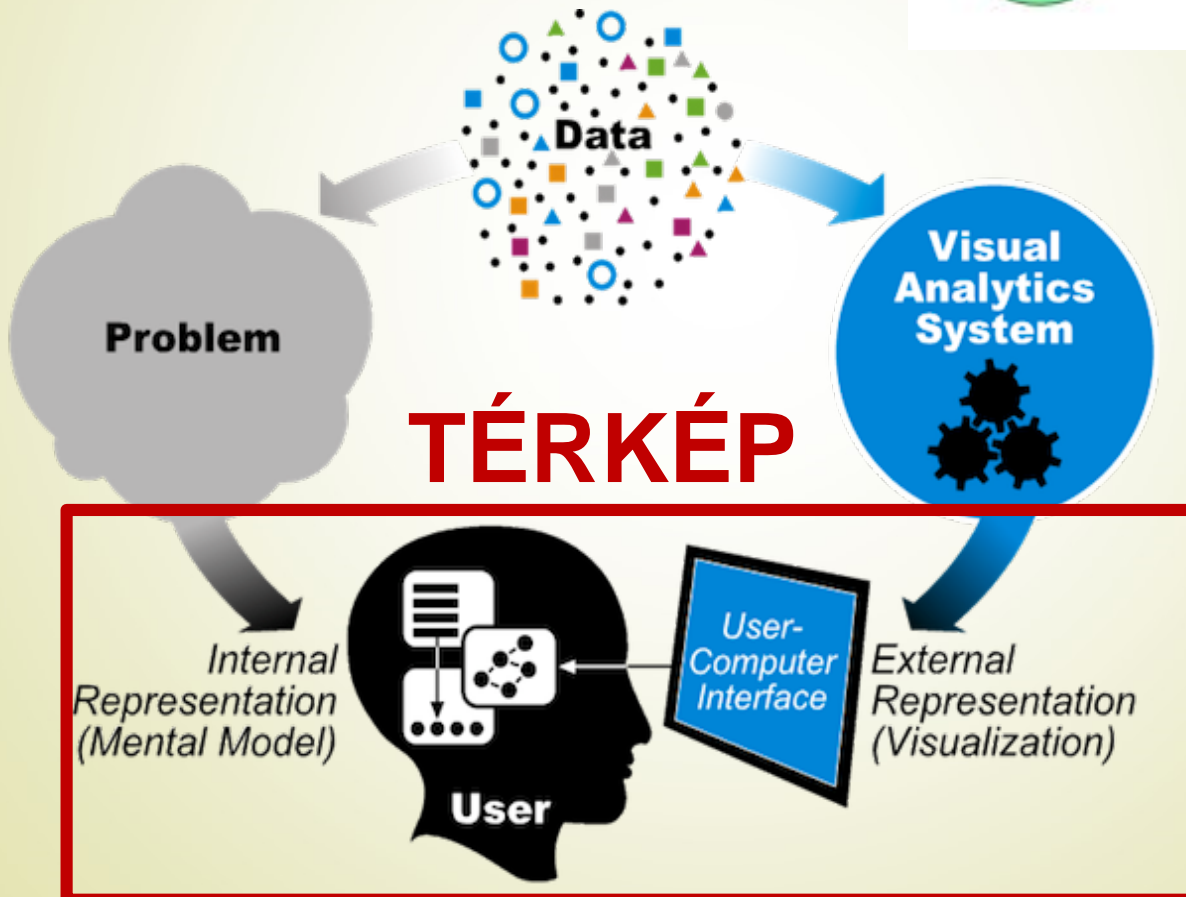
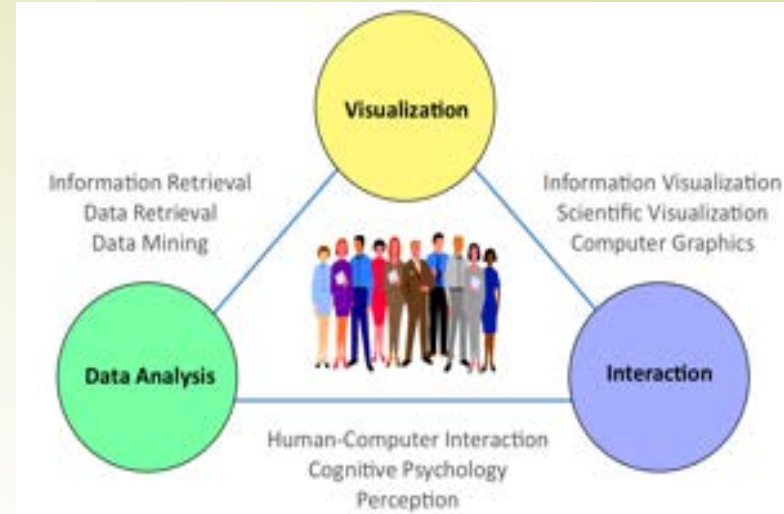


A kartográfia: térképtudomány



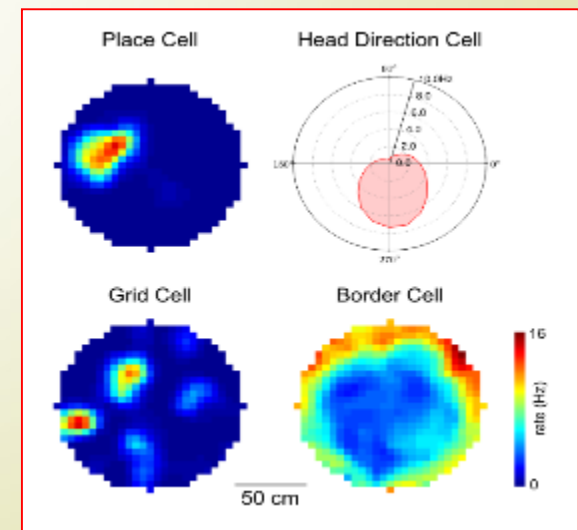
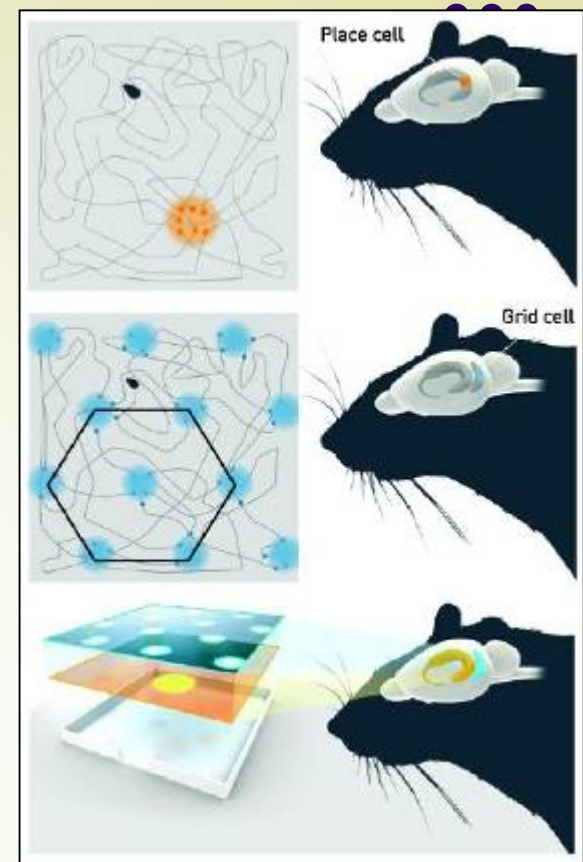
Geovizualizáció

Visualization is a **mental process**, which supports - usually with an external presentation (e.g. map) - the comprehension of the relations, structure and processes of information



A kognitív vizualizáció

- Humán vizualizációs **képesség**
 - Vizuális **interfész** – HCI
 - Munkamemória: szűk keresztmetszet (**cognitive load**)
 - Memória kiterjesztése: **térkép**
 - **Kognitív kartográfiai kutatás kontextusai**
1. **Felhasználó**
 2. **Helyzet**
 3. **Tevékenység**
 4. **Térkép**



Szemmozgás: ablak a kognitív folyamatokra

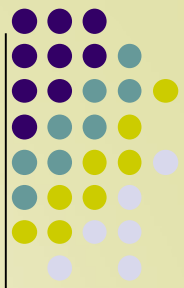
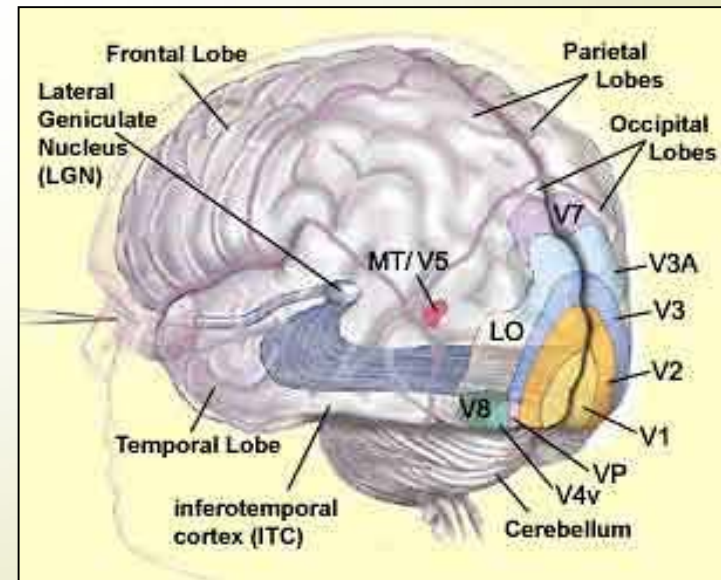
● **HOL?**



● **MI ?**

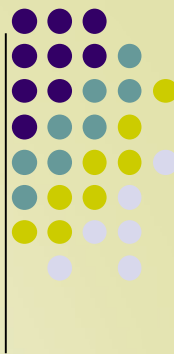
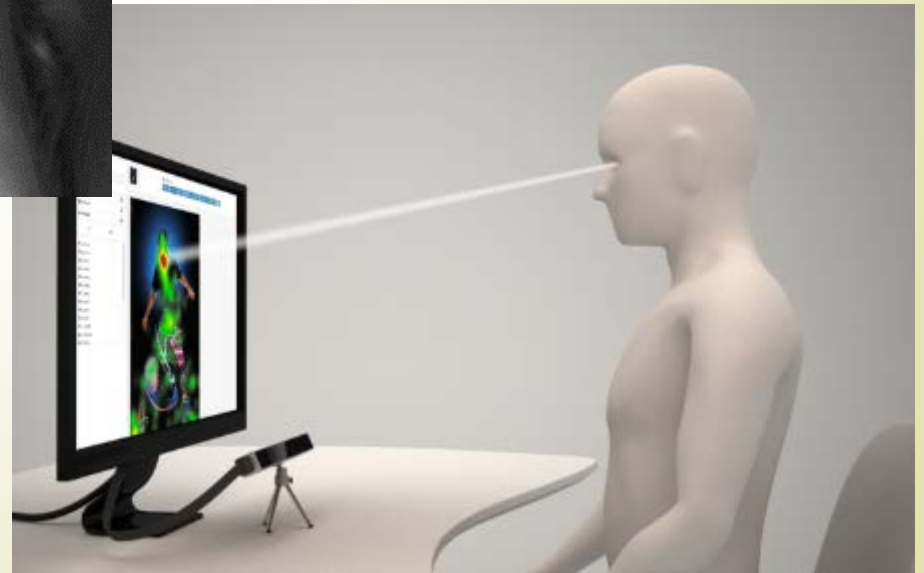
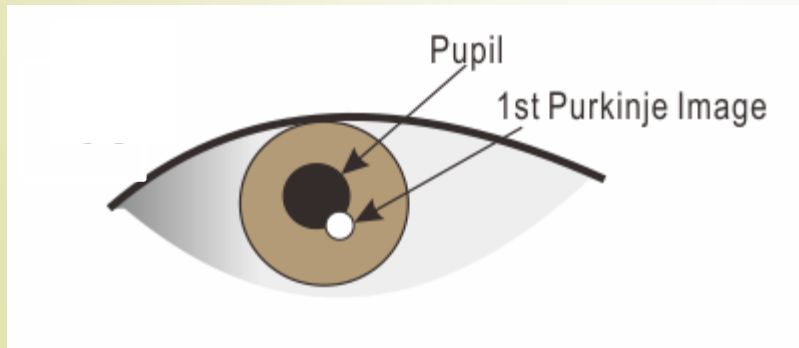
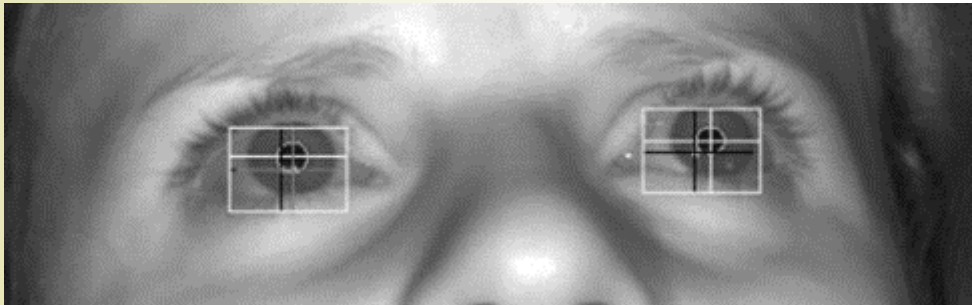


- ITC: infrateporális cortex
- MT: mediális-temporális terület
- MST: mediális –superior-temporális
- PPC: posterior-parietális terület
- PFC: prefrontális cortex**
- DFPC: dorsolaterális frontális cortex
- VLPC: ventrolaterális frontális cortex
- FEF: frontális szemmozgási terület**



Szemmozgás/ tekintet követése

- **Fixáció: 2-300 ms!** Van vizuális információ (2 fok - hüvelykujj a látómezőben)
- **Szakkádok:** nagyon gyors szemmozgás –
Nincs vizuális információ!!!



THE AMERICAN JOURNAL OF PSYCHOLOGY

Founded by G. STANLEY HALL in 1887.

Vol. IX.

JULY, 1898.

No. 4.

A METHOD OF RECORDING EYE-MOVEMENTS.

By E. B. DELABARRE, Professor of Psychology, Brown University.

Many problems suggest themselves to the psychologist whose solution would be greatly furthered by an accurate method of recording the movements of the eye.

I am indebted to Dr. Lough, my assistant last year in the laboratory at Harvard, for the suggestion that plaster-of-Paris will attach itself firmly and immovably to any moist surface. Acting on this suggestion, I made a few plaster casts over the cornea of an artificial eye. I thus produced a smooth concave surface that would fit fairly well the curvature of the cornea of a natural eye. This I trimmed with a knife to the diameter of the cornea, and to a thickness that would make it as light as possible while retaining the requisite firmness. Then I made the eyeball anæsthetic by applying two or three drops of a two to three per cent. solution of cocaine, and on fitting the cast over the cornea found that it held there perfectly, without pain or discomfort.

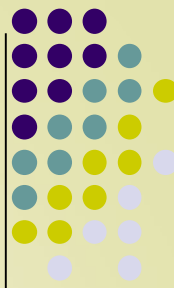


Eszközök

- Távoli (remote)



- Fejen viselhető



Alkalmazások

1. **Használhatóság (UX – felhasználói elégedettség)** pl. marketing, média, sport, web....
- Kognitív tudomány, pszichológia, neveléstudomány stb.
 - Orvostudomány, mérnöki tudományok
 - Információ vizualizáció, dizájn

Top 8 Applications in Eye Tracking

Human Factors and Simulation

Market Research

Usability Research

Packaging Research

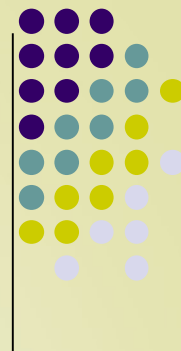


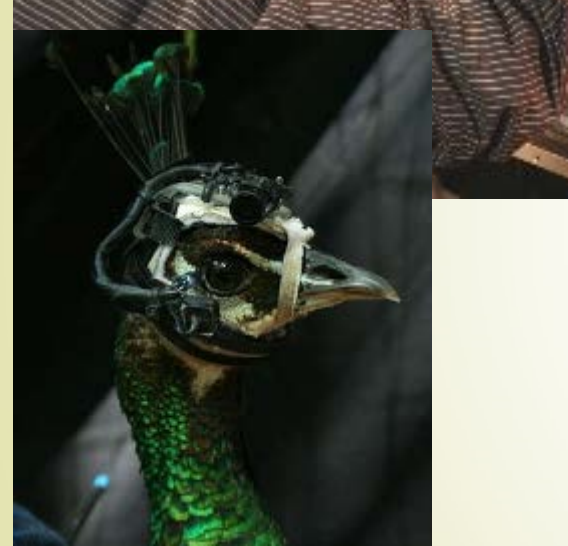
Academic and Scientific Research

Medical Research

Psychology Research

PC and Gaming Research





iPhone



iPad



Web

Adatok értékelése és vizualizációja



ENGAGEMENT

- Number of fixations
- Total dwell time
- Percentage of time on an area



PROCESSING

- Fixation durations



FINDABILITY

- Time to first fixation
- Number of fixations prior to first fixation



PROCESSING ORDER

- Gaze path



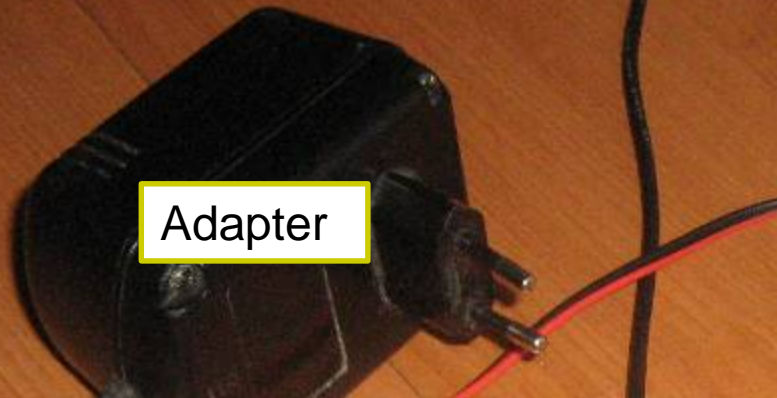
COMPREHENSION

- Repeat fixations



WORKLOAD/EXCITEMENT

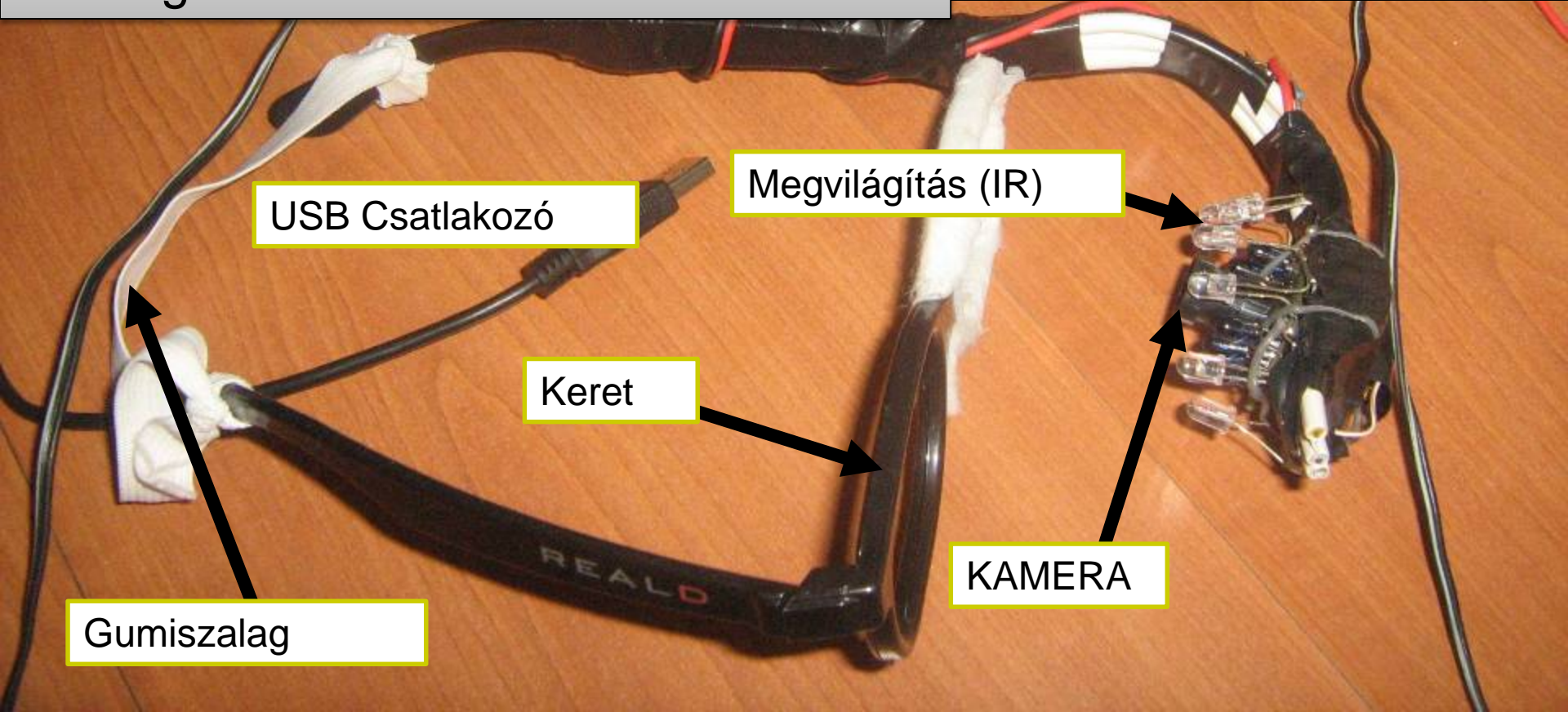
- Pupil dilation



Adapter



2013-as kísérleti eszköz: „Terminátor 1”
Költsége: kb. **10 Euro**



USB Csatlakozó

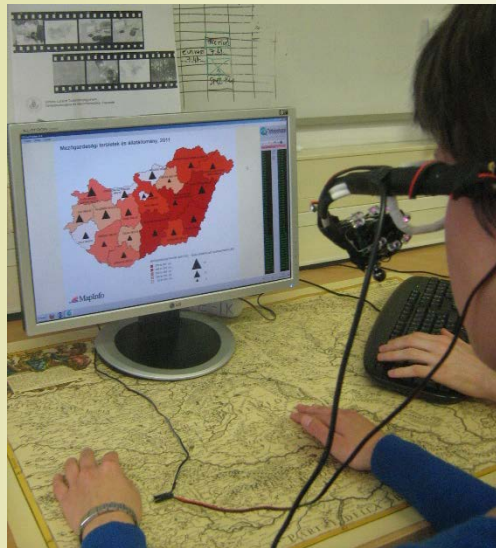
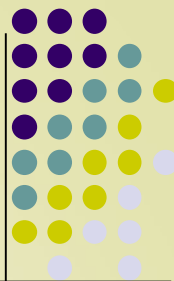
Megvilágítás (IR)

Keret

KAMERA

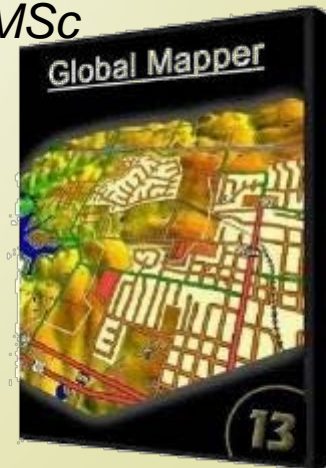
Gumiszalag

ADATNYERÉS ÉS FELDOLGOZÁS

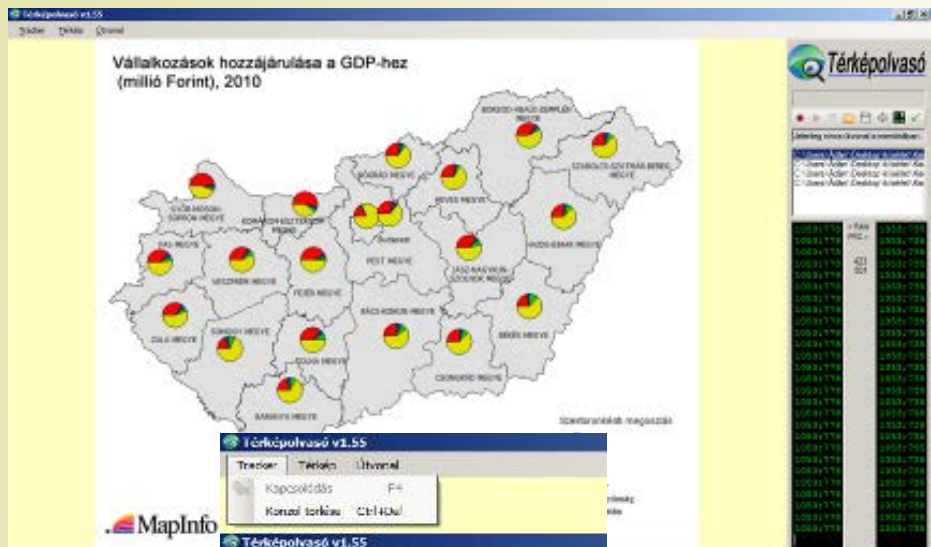
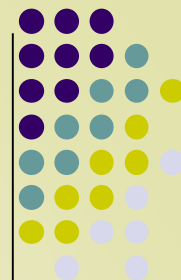


Az első szemmozgáskövetéses kísérletek Magyarországon a térképészet és geoinformatika területén:

Dr. Török Zsolt Győző egyetemi docens és **Bérces Ádám** Térképész MSc
ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék
2013



Térképolvasó 1.56



Beállítások

Útvonalak | Hőtérkép | Kalibráció

Mintavételezés gyakorisága (ms): 50

Előnézet:

Vastagság (px): 3 Alfa (%): 100

Útvonal megjelenés

Útvonal

- Felvétel indítása F2
- Felvétel megállítása F3
- Felvétel kalibrációja F6
- Kalibráció visszavonása F10
- Mégsejtés... Ctrl+P
- Munka... Ctrl+S
- Térkép lezárása... Ctrl+L
- XYZ fájl generálása...
- Útvonalak összeállítása...
- Pillanat lezárása...
- Beállítások... F5
- Útvonal törlése Del

Beállítások

Útvonalak | Hőtérkép | Kalibráció

Séma: Alapértelmezett Séma mentése

OK Mégsejtés

Beállítások

Útvonalak | Hőtérkép | Kalibráció

Előfeldolgozás

y(min)= 43 x(max)= 1081 y(max)= 715

Határértéken kívüli adatok eldobása

Koordináták eltolása

Δx= 0 Δy= 0

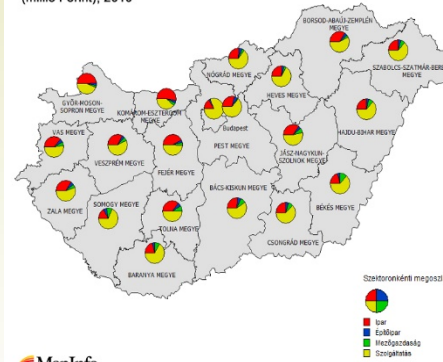
OK Mégsejtés

Nem mentett útvonal!

Kísérlet (2013)

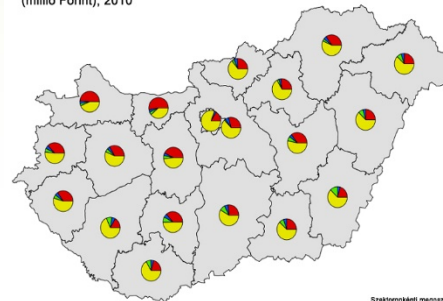
- Két különböző térinformatikai szoftverrel (MapInfo –Qgis) készült, négy tematikus térkép, két adatsorból, alapbeállítások
- Térképenként 2x30 mp olvasási idő
- Szabad felderítés
- Célzott felderítés
- + Feladat (kérdés)

Vállalkozások hozzájárulása a GDP-hez (millió Forint), 2010

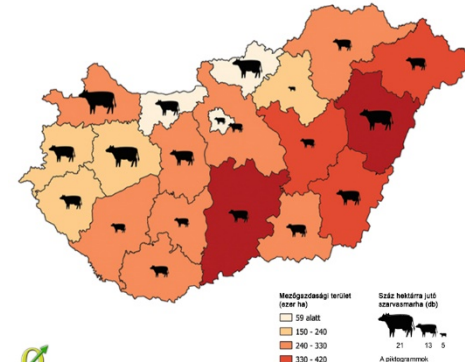


MapInfo

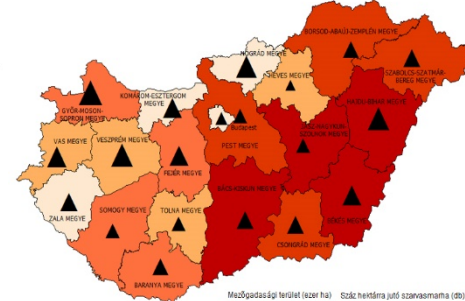
Vállalkozások hozzájárulása a GDP-hez (millió Forint), 2010



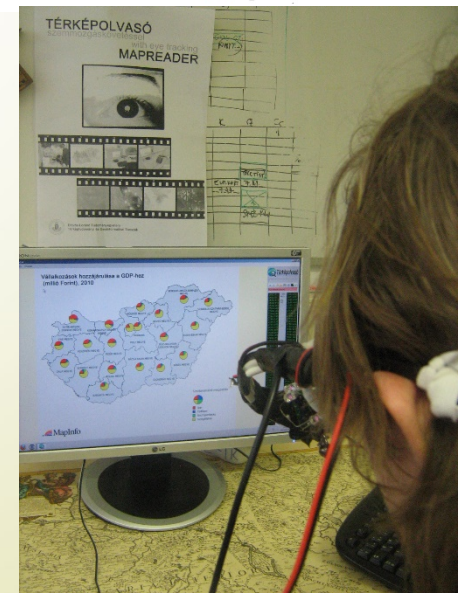
Mezőgazdasági területek és állatállomány, 2011



Mezőgazdasági területek és állatállomány, 2011



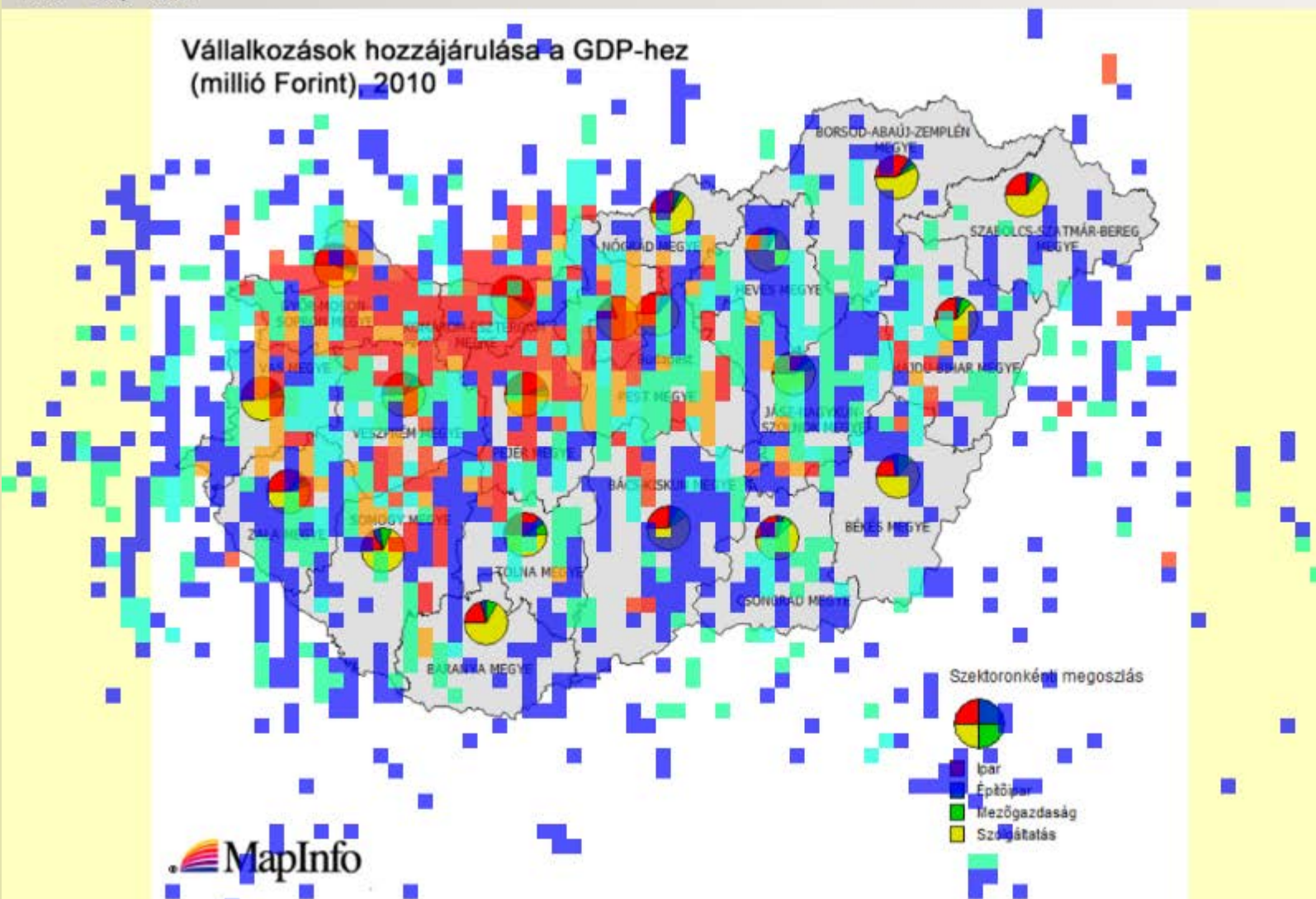
MapInfo



Vállalkozások hozzájárulása a GDP-hez (millió Forint), 2010



Vállalkozások hozzájárulása a GDP-hez (millió Forint) 2010



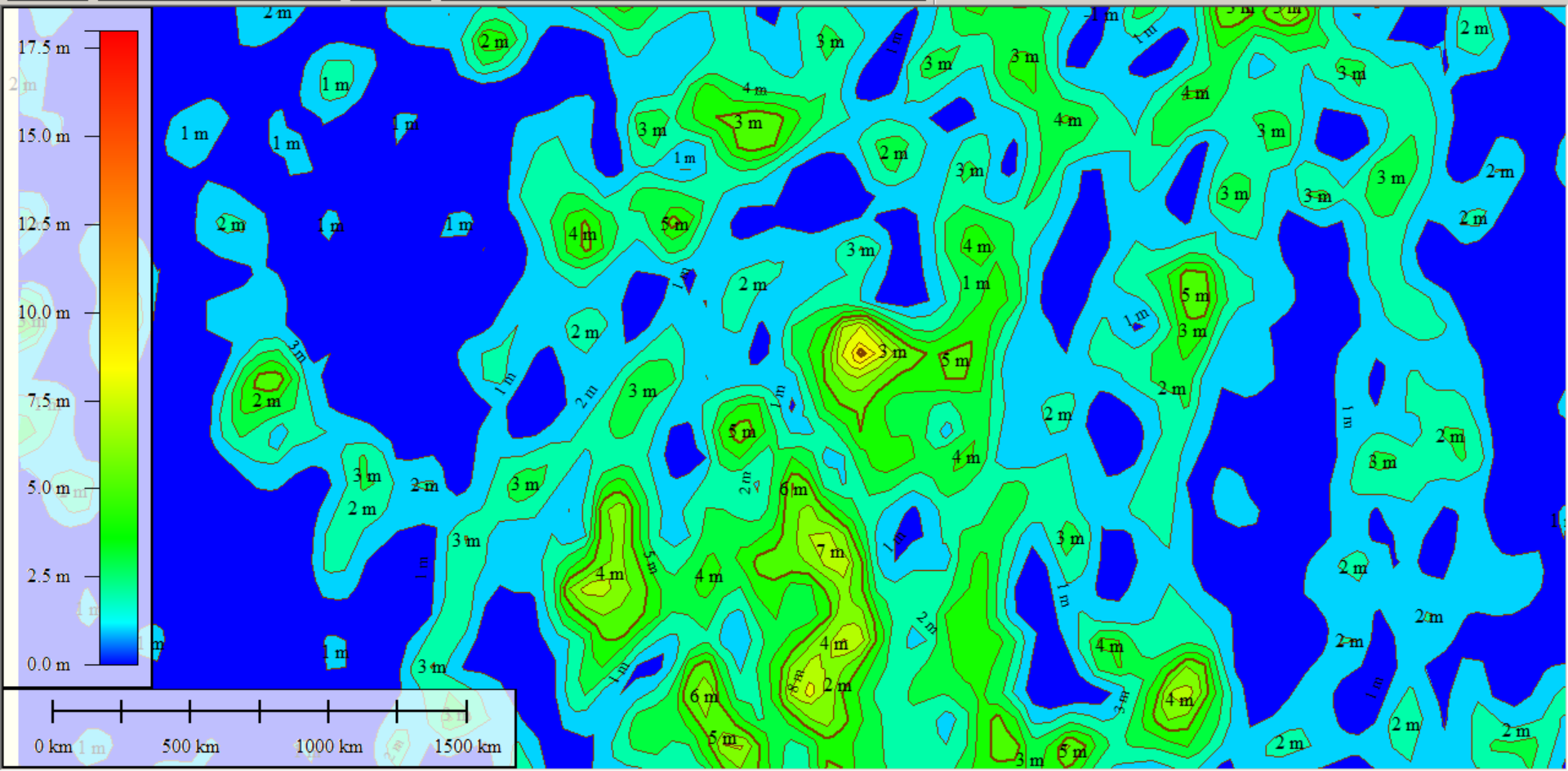
Navigation and file management controls:

- Standard navigation icons (back, forward, home, search, etc.)
- File path: C:\Users\Vádám\Desktop\Kisérlet\VEI
- File path: C:\Users\Vádám\Desktop\Kisérlet\Kis

Summary statistics and status:

- < RAW
- PRC >
- 622
- 423

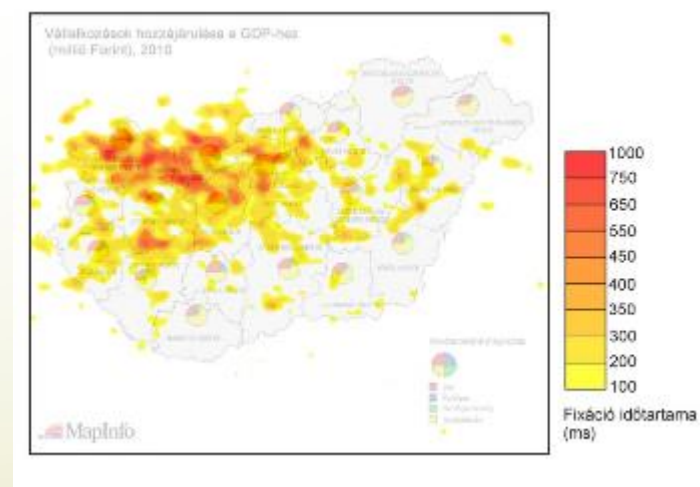
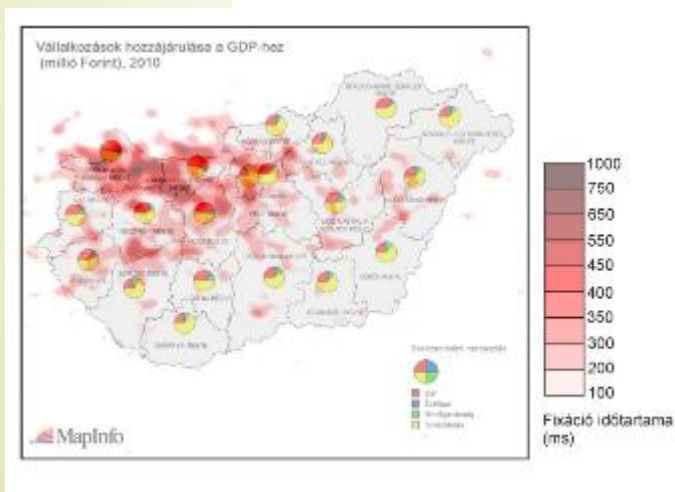
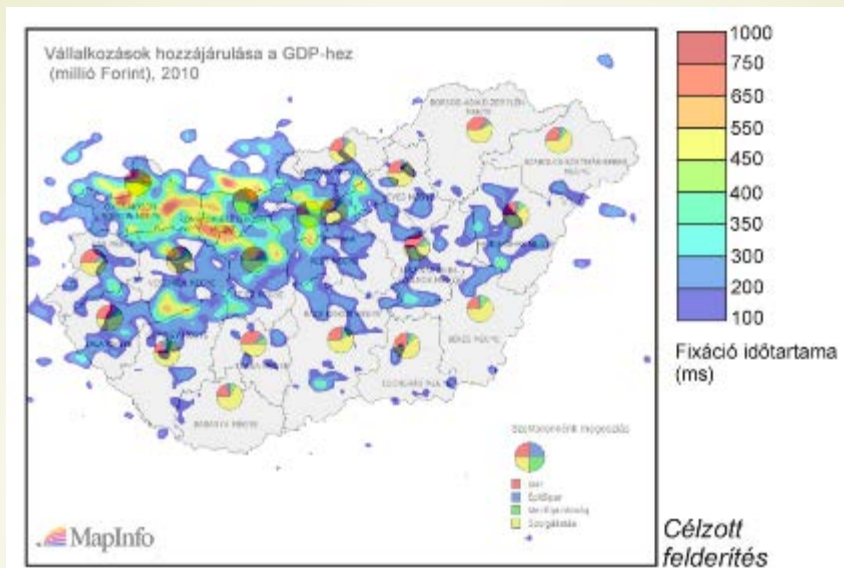
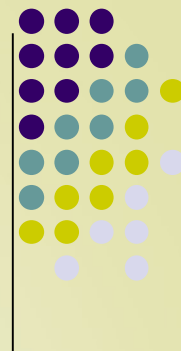




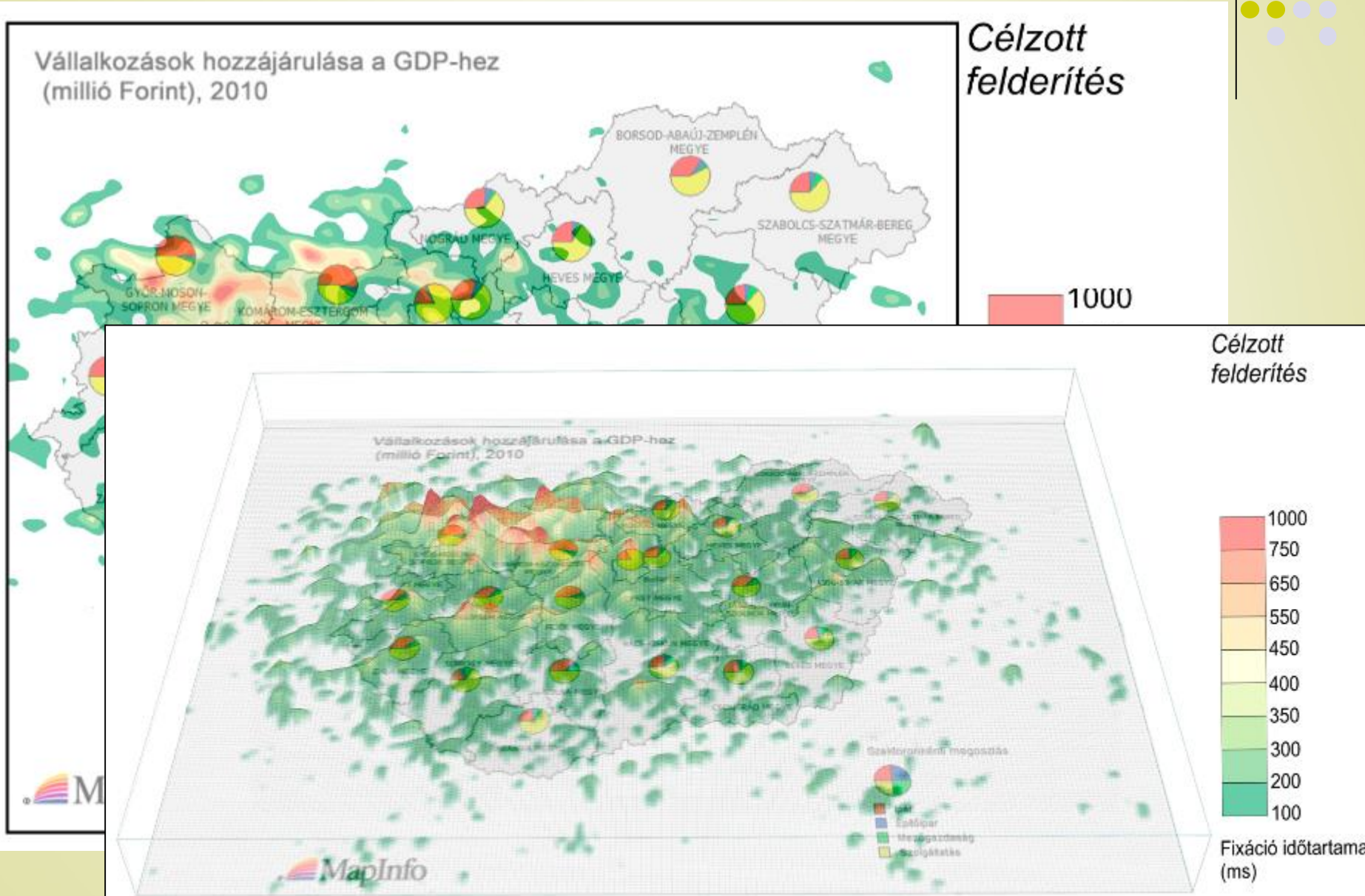
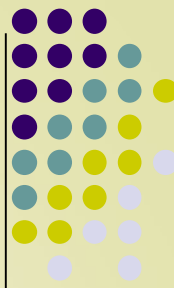
<2 m> Contour Line, Minor - (Height = 2.393 meters - 2f.xyz)

1:16752900 GEO (WGS84) - (45.6134689952, 41.7893487838, 2.393 m) 41° 47' 21.6556" N, 45° 36' 48.4884" E

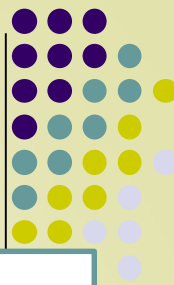
Hőterképés vizualizációk: színskála



Hőtérkép „helyesbített” színfokozatokkal, 3D



„A téri referenciakeret jelentősége a kognitív vizualizációban



Résztevők:

Török Ágoston, PhD pszichológus

Tölgyesi Borbála, kognitív tudomány MSc,

Kiss Veronika, Térképész MSc

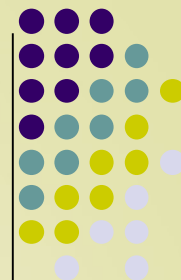
Török Zsolt Győző, CSc projektvezető

2016-os nyertes pályázat

Az ELTE Tehetséggondozási Tanácsa támogatásával



Kísérleti eszköz



 **THEEYETRIBE**

[PRODUCTS](#)

[DEVS](#)

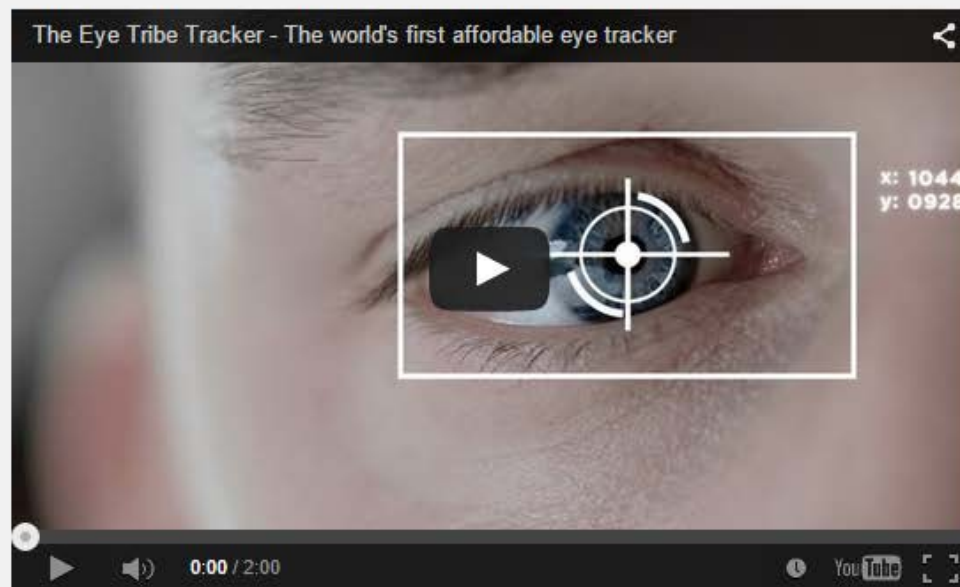
[PRESS](#)

[BLOG](#)

[ABOUT](#)

[CONTACT US](#)

[ORDER](#)

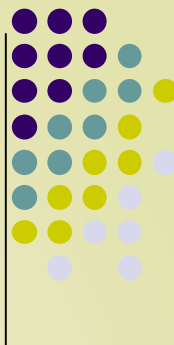


THE WORLD'S FIRST \$99 EYE TRACKER WITH FULL SDK

[To se mi lib](#) [Follow @TheEyeTribe](#)

[g+](#) [Sledovat](#) 395

[ORDER NOW](#)



„Virtuális Turista” kísérlet (2016-18)

- Téri tanulás (aktív és passzív (irányított))
- Navigáció virtuális városi térben
- Adatfelvétel: tekintetkövetés

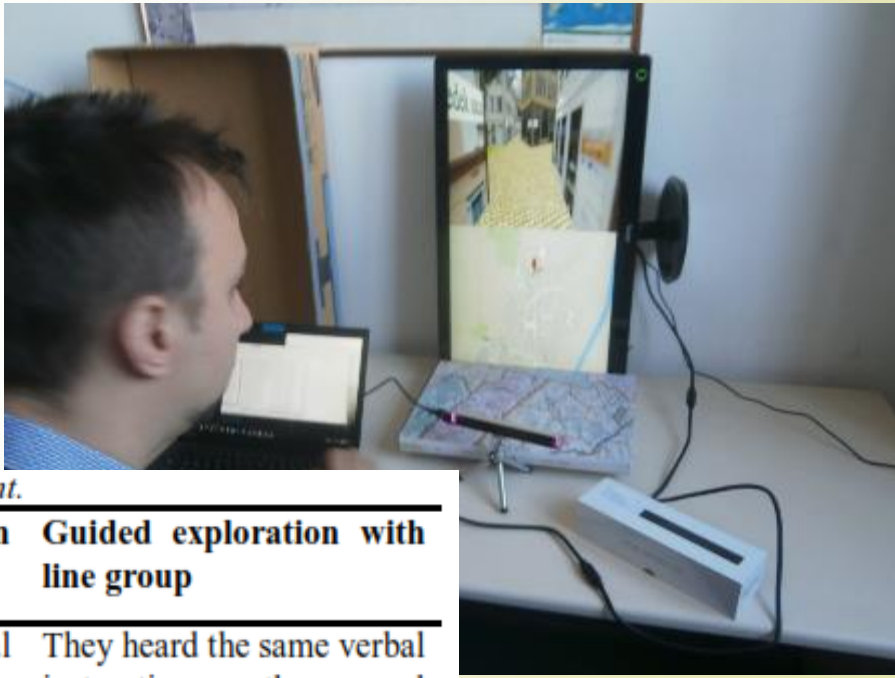
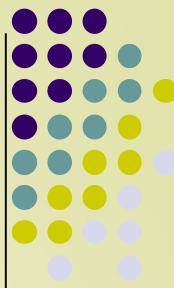


Table 1. *The three learning conditions in the experiment.*

Free exploration group	Guided exploration group	Guided exploration with line group
Could explore the town freely for 5 minutes, then had to return to the town center.	They heard a verbal instruction of the directions they have to follow. The route ended at the town center.	They heard the same verbal instruction as the second group, but they also saw a line on the map which showed the route.

Fixációk vizualizációja



Város

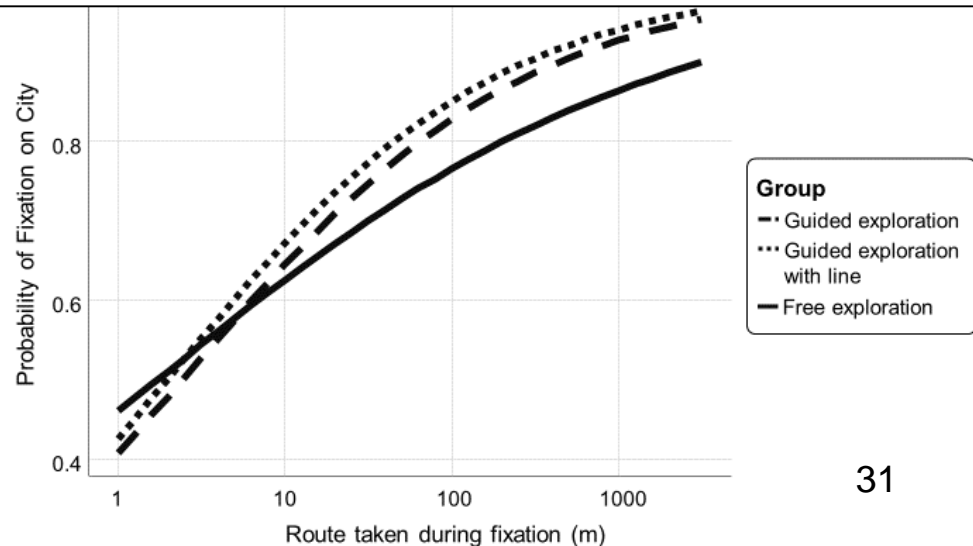
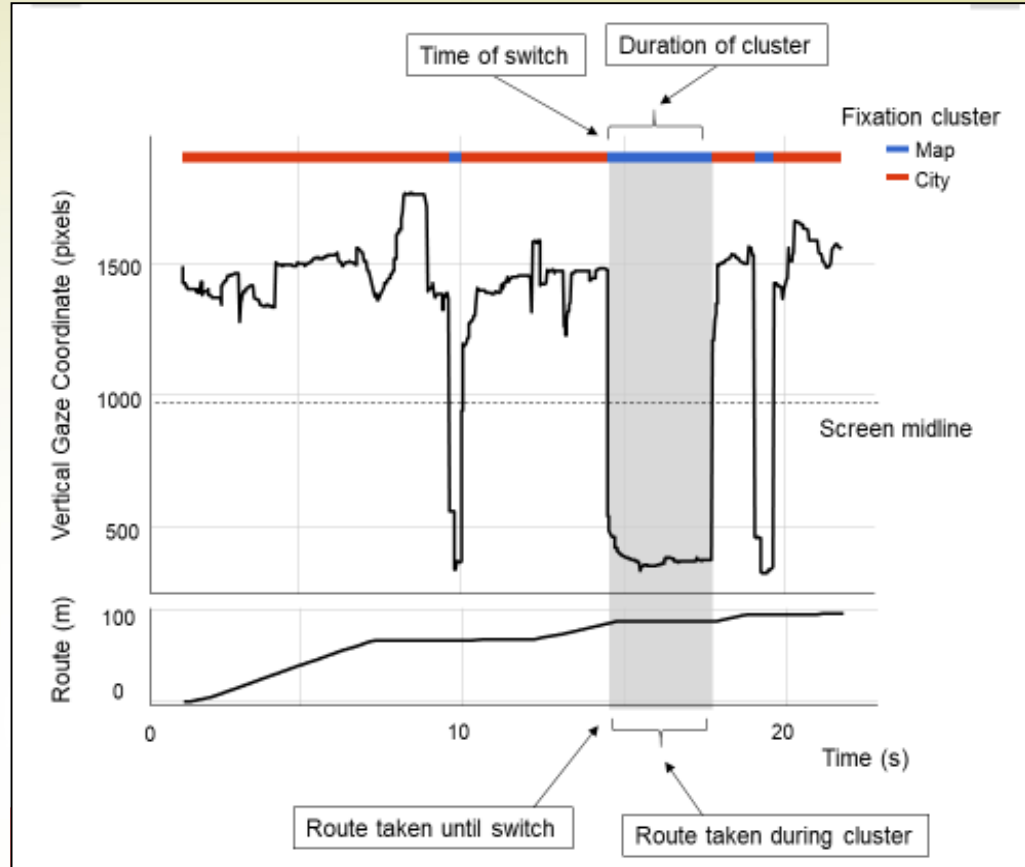


Térkép



Eredmények

- A térképolvasás időtartama azonos volt
- A térképolvasási idő rövidebb szakaszokból áll a szabad felderítésnél
- A szabad felderítéses csoport haladt térképolvasás közben



**A "coup d'oeil militaire"-tól a térképolvasó tekintetéig:
*a szemmozgás-követés lehetőségei a geovizualizációban***



Török Zsolt Győző

kandidátus, egyetemi docens

ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék