

GISOPEN 2019

2019. április 16-18.

A téradatok hálójában



Fotogrammetriai munkaállomások szoftvermoduljainak tervezése



Dr. habil. Jancsó Tamás

Óbudai Egyetem, Alba Regia Műszaki Kar

Témakörök

- ▶ DPW szoftvermodulok
- ▶ Szoftverek funkciói
- ▶ Pár példa
- ▶ Mi hiányzik gyakran?
- ▶ Összefoglalás



Milyen típusú képek feldolgozása a cél?

- ▶ Légifelvételek
 - ▶ Hagyományos
 - ▶ Oblik
 - ▶ UAV
- ▶ Földi felvételek
- ▶ Űrfelvételek

**Eltérő funkcionalitás
a felvételek típusának
megfelelően!**

DPW szoftvermodulok

Képfeldolgozás

- Analóg fotók szkennelése
- Képek átalakítása
- Képminőség javítása

Belső tájékozás

- Mérőkamerák analóg felvételei
- Digitális kamerák
- Kamera kalibráció

Külső tájékozás

- Egy képre
- Egy képpárra
- Egy sorra vagy tömbre (háromszögelés)

Végtermékek

- Ortofotó, ortofotó mozaik
- DTM/DFM, 3D modell
- Vektoros adatgyűjtés (térképezés)

Analóg képek szkennelése, Szkenner kalibráció

Szkennelés felbontása		Kép mérete	Terepi felbontás néhány méretarányra(m)		
DPI	μm	MByte	1:40 000	1:20 000	1:5000
1000	25	81.0	1.0	0.5	0.13
1200	21	116.6	0.8	0.4	0.11
1500	17	182.3	0.7	0.3	0.09
2000	13	324.0	0.5	0.3	0.07
3000	9	729.0	0.4	0.2	0.05

Képek előfeldolgozása

Pixel alapú

- Fényesség
- Kontraszt
- Vágás határták alapján
- Matematikai műveletek egyedi pixelekkel

Hisztogram transzformációk

- Kiegyenlítés
- Széthúzás
- Vágás

Szűrési műveletek

- Simítás
- Élesítés
- Szűrők kombinálása
- Egyedi szűrők előállítás

Geometriai műveletek

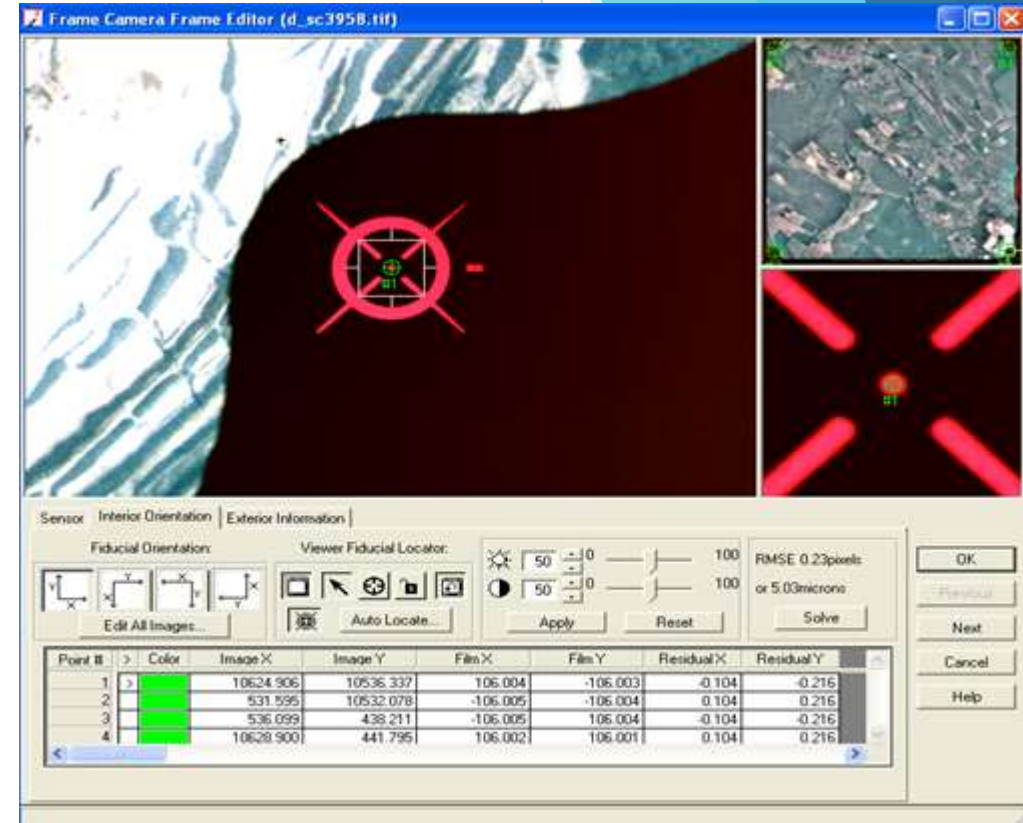
- Képek forgatása
- Méretezés, újra-mintavételezés
- Képek kivonása, egyesítése
- Transzformáció illesztőpontok alapján

Spektrális sáv-műveletek

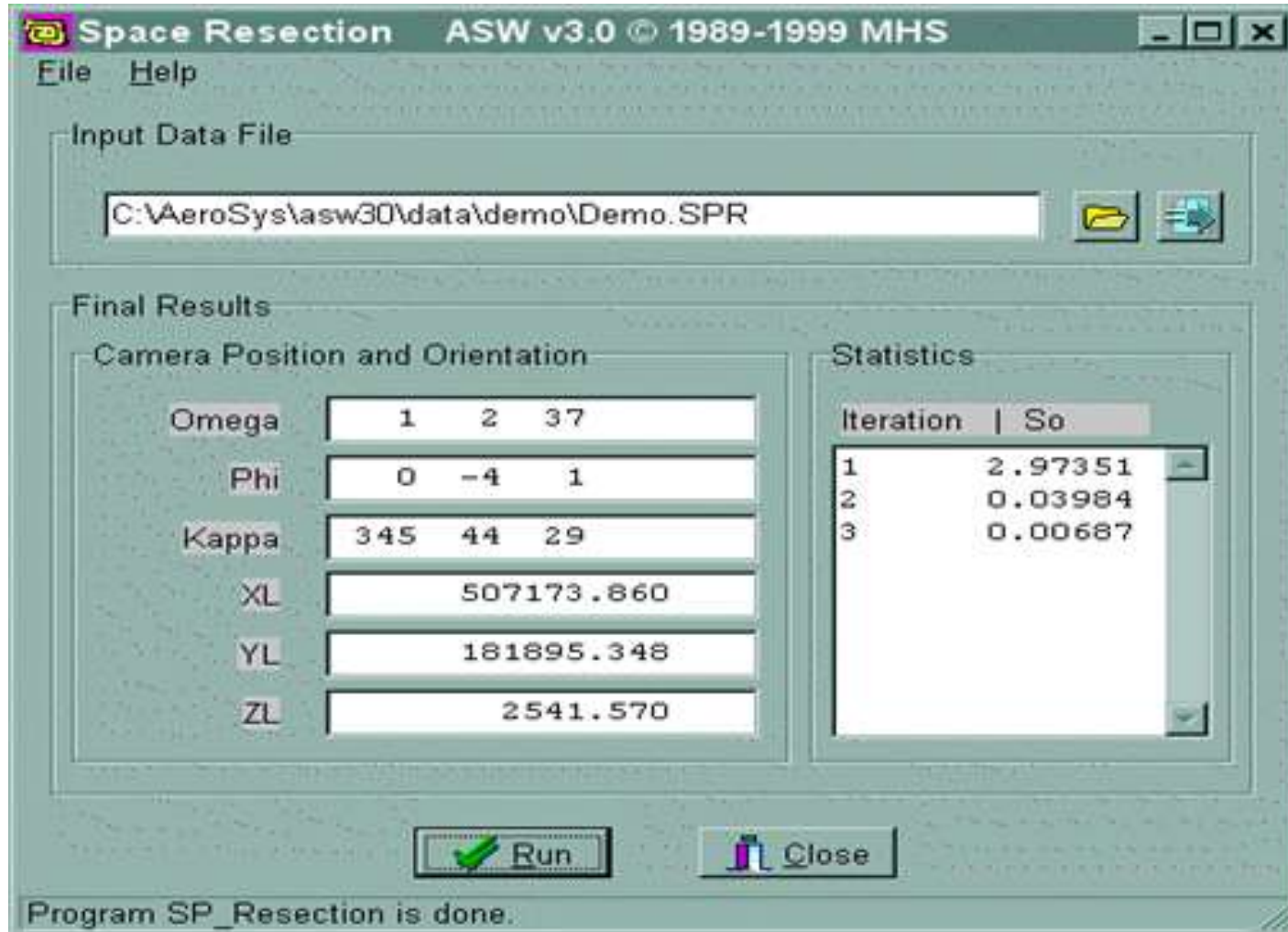
- Csatornák leválogatása
- Csatornák kombinálása
- Matematika műveletek spektrális csatornákon

Belső tájékozás

- ▶ Kameraadatok megadása
 - ▶ Kamera állandó, PPA, PPS koordinátái, pixelméret, képméret, elrajzolási adatok vagy paraméterek (radiális és tangenciális, affin torzulás)
- ▶ Analóg képek belső tájékozása keretjelek alapján. A folyamat automatizálható.
- ▶ Kamera kalibráció tesztábrák alapján.



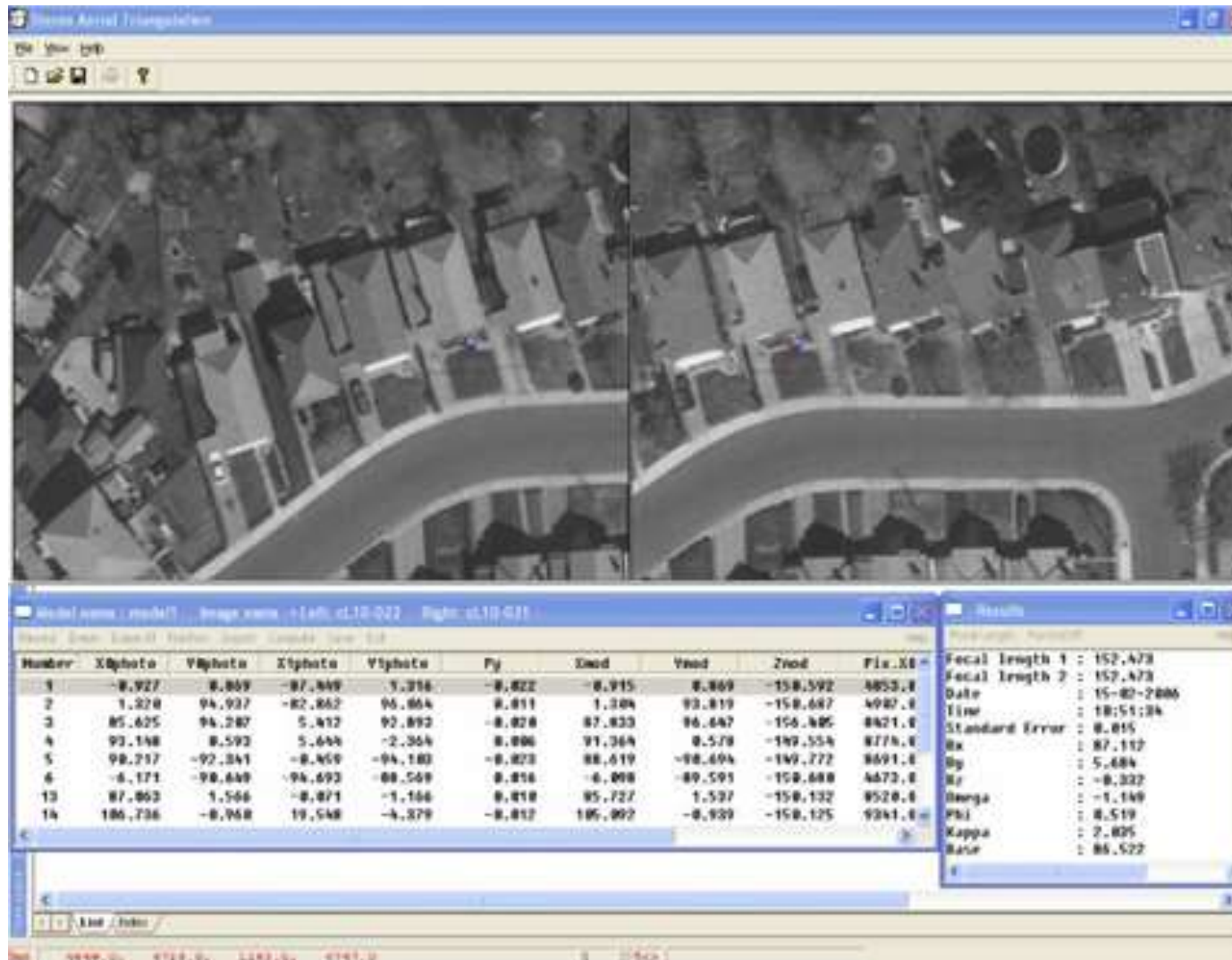
Külső tájékozás egy képre



Cél:

- Térbeli hátrametszés.
- Kép tájékozása digitális monoplottinghoz.

Külső tájékozás képpárra

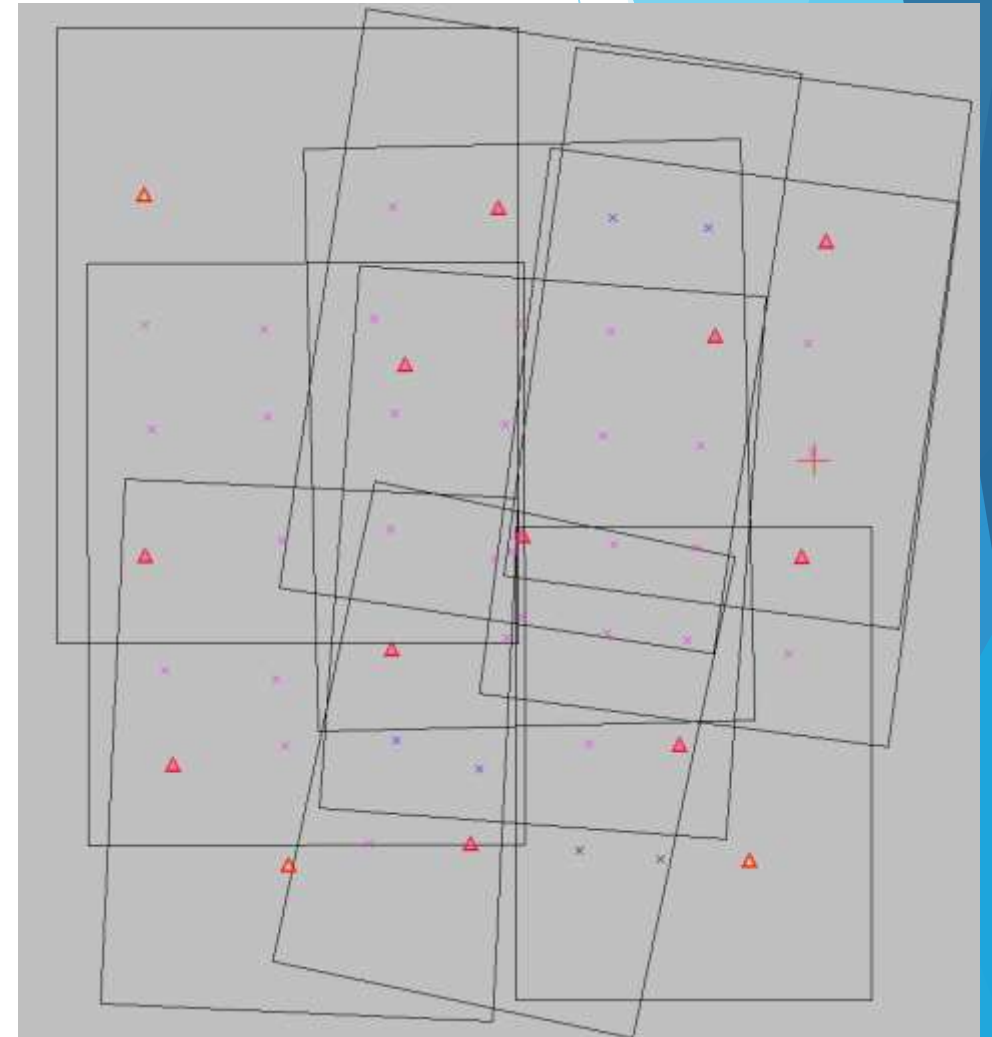


Cél:

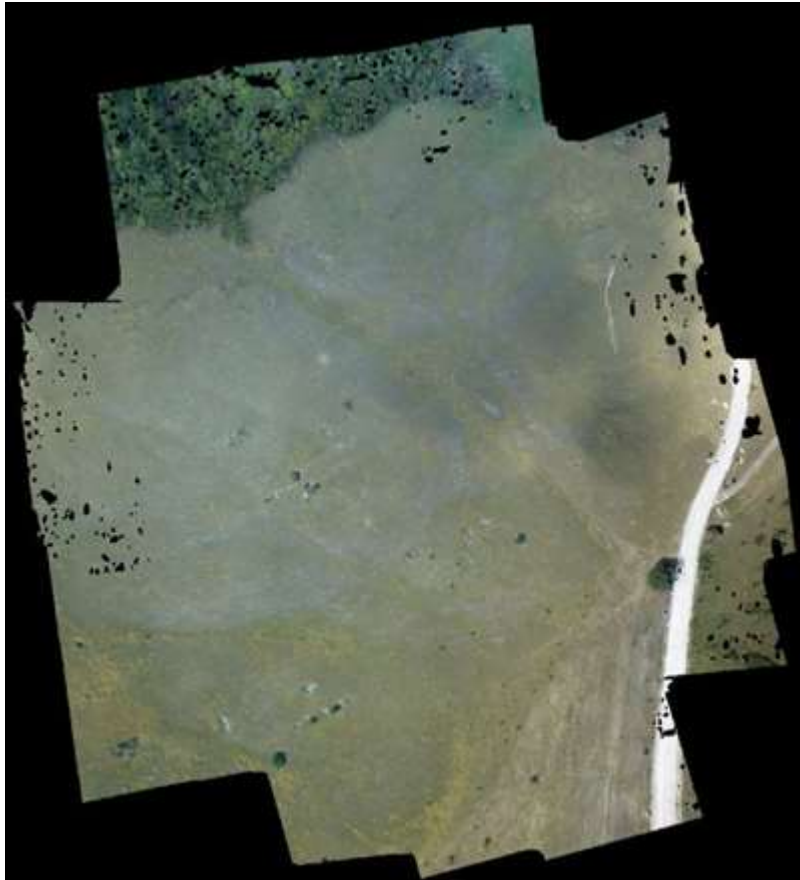
- Modellen belüli pontsűrítés, kiértékelés
- Modell előkészítése a légiháromszögeléshez.
- Ha nincs elegendő illesztőpont, akkor ez csak relatív tájékozás.

Külső tájékozás képsorra vagy tömbre

- ▶ Kapcsolópontok automatizált mérése (ehhez megfelelő GPS és IMU adatok is kellene).
- ▶ Illesztőpontok mérése (szabványos pontjelek automatizált felismerése).
- ▶ Oblik felvételek tájékozása.
- ▶ Légiháromszögelés. Hatékony hibaszűrés.
- ▶ Kamerakalibráció.



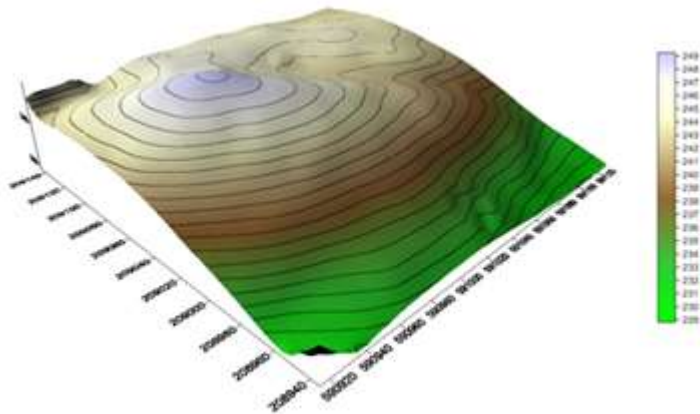
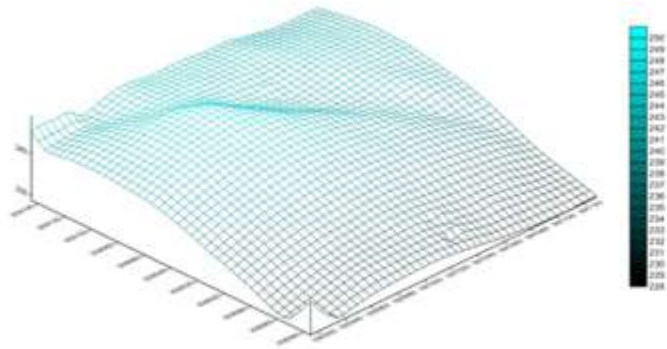
Végtermékek -ortofotó, ortofotó mozaik



Szoftvermodul funkciói:

- Ortofotó előállítása
 - képenként
 - képpáronként
 - teljes tömbre
- Az ortofotó mozaik előállítása fényesség és kontrasztkiegyenlítéssel
- Transzformáció vetületek között

Végtermékek -DTM, DFM

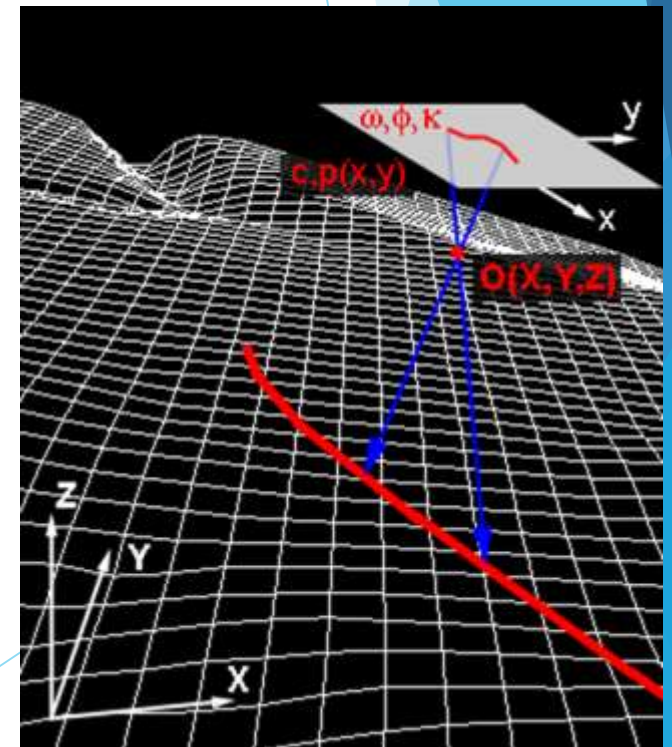
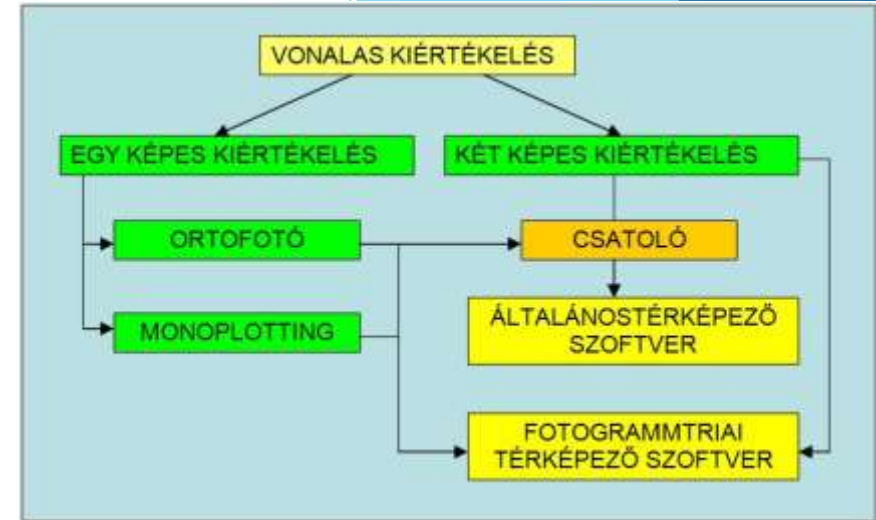


Funkciók:

- Automatizált pontfelhő kinyerése
 - Területalapú képegyeztetés
 - Objektumalapú képegyeztetés
- Képpiramisok alkalmazása
- DTM/DSM szerkesztése, szűrése
 - simítás,
 - pontfelhő osztályozása,
 - pontok törlése, újramérése. Javítása.

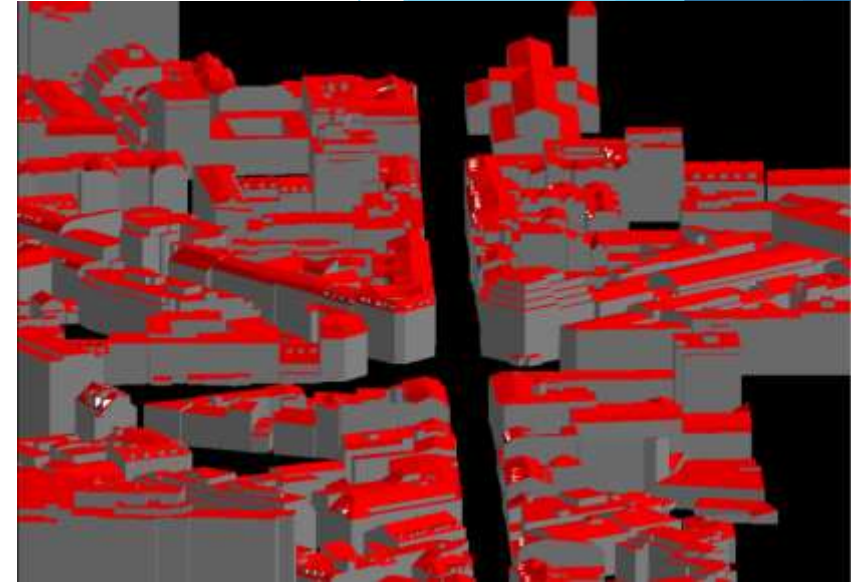
Végtermékek - Térképezés

- Pontok mérése.
- Vektoros térképek előállítása.
 - Kiértékelés ortofotón
 - Kiértékelés digitális monoplottinggal
 - Sztereokiértékelés
- Egyéb feladatok
 - Távolság, terület, térfogat számítása
 - Kereszt- és hosszszelvényezés
 - Szintvonalas térkép
- Csatoló felület CAD/GIS programokhoz.
- Import/export funkciók.



Végtermékek -3D modellezés

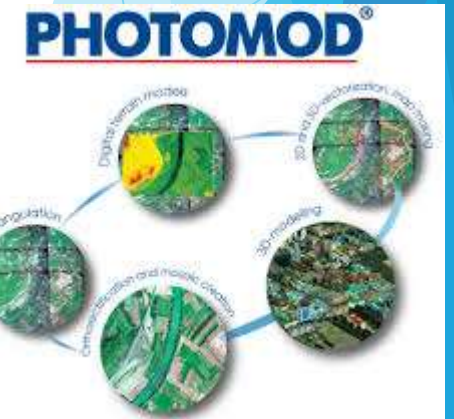
- ▶ Generált DSM pontfelhő alapján
 - ▶ TIN modell
 - ▶ Felületmodell
 - ▶ Objektumok leválogatása
 - ▶ Képek réfeszítése a modellre
- ▶ Integrálás LIDAR és földi lézershíjkenner adatokkal
- ▶ Szerkesztési funkciók
- ▶ Export funkciók



Pár példa



- ▶ BAE Systems: SOCET SET
- ▶ IMAGINE Photogrammetry
- ▶ DAT/EM Systems International: SUMMIT EVOLUTION
- ▶ PHOTOMOD
- ▶ Trimble INPHO & UASMaster
- ▶ PCI Geomatics - Geomatica
- ▶ Bentley ContextCapture
- ▶ Agisoft Metashape
- ▶ 3DF Zephyr



Mi hiányzik gyakran?

- ▶ Fotogrammetriai és a LIDAR technológia integrálása egy szoftverben.
- ▶ Az automatizált tájékozás akkor is megbízhatóan lefusson, ha hiányoznak az IMU adatok.
- ▶ Az automatizált légiháromszögelés nincs minden szoftverben. Ehhez a pontjelek automatizált felismerése is szükséges.
- ▶ A direkt georeferencia lehetősége, mint opció.

Összefoglalás

- ▶ Fotogrammetriai munkaállomásokat lassan felválthatják a felsőszolgáltatások.
- ▶ Teljes funkcionalitás egyik szoftvernél sincs meg.
- ▶ A légiháromszögelés feladata akár teljesen automatizálható (szabványos pontjelek alkalmazásával) vagy teljesen elhagyható (direkt georeferenciával).
- ▶ Az UAS és oblik felmérés várhatóan megerősödik.



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

DR. HABIL. JANCsó TAMÁS

E-MAIL: JANCso.TAMAS@AMK.UNI-OBUDA.HU