

UAV TECHNOLÓGIA ALKALMAZÁSA VIDÉKI KÖRNYEZET MODELLEZÉSÉNÉL

DR. HABIL. JANCsó TAMÁS



Témakörök

- Alkalmas UAV eszközök
- Repülési tervek készítése
- Lehetséges végtermékek
- Alkalmazási példa
- Nehetítő körülmények
- Összefoglalás



Alkalmas UAV eszközök

Típus	Altípusok	Alapárak (eFt)	Kamera (Mpixel)	Súly (gr)	Repülési idő (perc)	Extrák
DJI Tello	-	45-75	5	80	13 perc	-
DJI Mini	2, 3, 3 Pro, SE	200-300	12-48	249	31-34	18 km hatótáv
DJI Mavic	2 (Zoom, Enterprise, Advanced), 3, Pro	500-2500	12-48	909	31	hőkamera
DJI Phantom	4 Pro, 4 RTK, Multispectral	700-2600	20 2 (RGB,RE,NIR)	501-2000	25-35	RTK, multispektrális kamera
DJI Inspire	1, 2, 3	1000-4700	Kamerafüggő (12-45 Mpixel)	Max. 4300	23-28	8K video támogatás
DJI Matrice 210	210, 300, RTK	3000-4500	Pl. Zenmuse, Sentera 6X	Max. 6140-9000	33-34	Több kamera is lehet rajta

Repülési tervek készítése (1)

- A tervezéshez használható néhány szoftver

Program	Op. rendszer	Ár	Előny	Hátrány
DJI GS PRO	iOS (iPad) app	Ingyenes	DJI támogatás	Csak iOS, DJI mini támogatás nincs
DJI Pilot	iOS, Android app	Ingyenes	DJI támogatás	DJI mini sorozat és a Mavic Air2 nem támogatott
DJI FlightPlanner	Windows, iOS asztali program	99 USD	Könnyű kezelés, 30 napig ingyenes, DJI mini támogatott	Kell hozzá android app is (Litchi)
UgCS PRO	Windows, iOS, linux asztali program	790 Euro	Széles körű támogatás, oktatás ingyen	Kell hozzá android app is, DJI mini támogatás nincs

Repülési formáció kiválasztása



Paraméterek beállítása



Repülés virtuális végrehajtása

Repülési tervek készítése (2)

- A tervezéshez használható néhány szoftver

Program	Op. rendszer	Ár	Előny	Hátrány
Pix4DCapture	iOS, Android app	Ingyenes	Könnyen használható	DJI mini támogatás nincs, feldolgozás fizetős
DroneDeploy Capture	iOS, Android app	Ingyenes a tervezés, de a repülés és feldolgozás fizetős, min. 329USD/hónap	Elég egy app, 14 napig ingyenes	Nem mindegyik DJI drón (pl. a mini sorozat) támogatott
Map Pilot PRO	iOS, Android app	Ingyenesen is használható, de korlátozott funkciókkal (átfedés, rep. magasság, nincs terepkövetés, stb.)	Viszonylag olcsó a PRO verzió egy évre (150USD/év). DJI mini is támogatott	PRO verzió fizetős, min. 15USD/hónap
dh drone harmony	iOS, Android app, web app	Ingyenes, de pl. nincs terepkövetési mód	Minden DJI típus támogatott	A feldolgozás és a teljes funkcionalitás fizető (33USD/hónap)

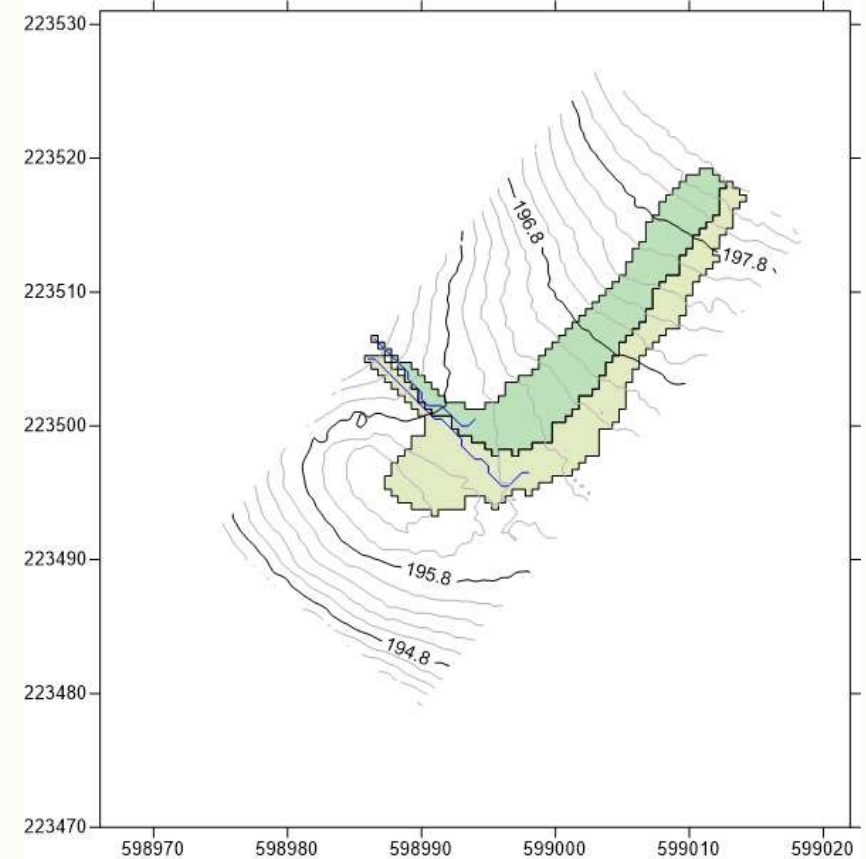
Lehetséges végtermékek

Megnevezés	Automatikusan előállítható	Lehetséges változatok
Tájékozott tömb	Igen, de az illesztőpontok bemérése legtöbbször manuális	Kép alapú, modell alapú
Sűrített pontfelhő	Igen, de kell szűrés, javítás, akár manuálisan is, osztályozás nem mindig automatikus.	Csak koordináták, színezett pontfelhő koordinátákkal, szegmentált, osztályozott pontfelhő.
DFM, DTM	Igen, de kell szűrés, javítás, akár manuálisan is. A hiányzó részeket interpolációval be lehet/kell foltozni.	TIN, GRID, szintvonal
Színezett felületmodell	Igen, de a takart részek hiányozhatnak.	Fotórealisztikus, színskálás modell.
Ortofotó	Igen, de mozaiknál a vágóélek kijelölése lehet manuális is.	Képenként, képpáronként vagy mozaik egy tömbre.
Vonalas térkép	Nem vagy csak részben, bizonyos korlátozásokkal (pl. utak, épületek, vízfelületek, felismerése és vonalas kiértékelése).	2D kiértékelés ortofotón, eredeti fotón (monoplotting). Kiértékelés 3D-ben.
Osztályozott kép	Igen, de bizonyos osztályozásokhoz kell betanítás.	Ellenőrzött, automatikus, objektum alapú.



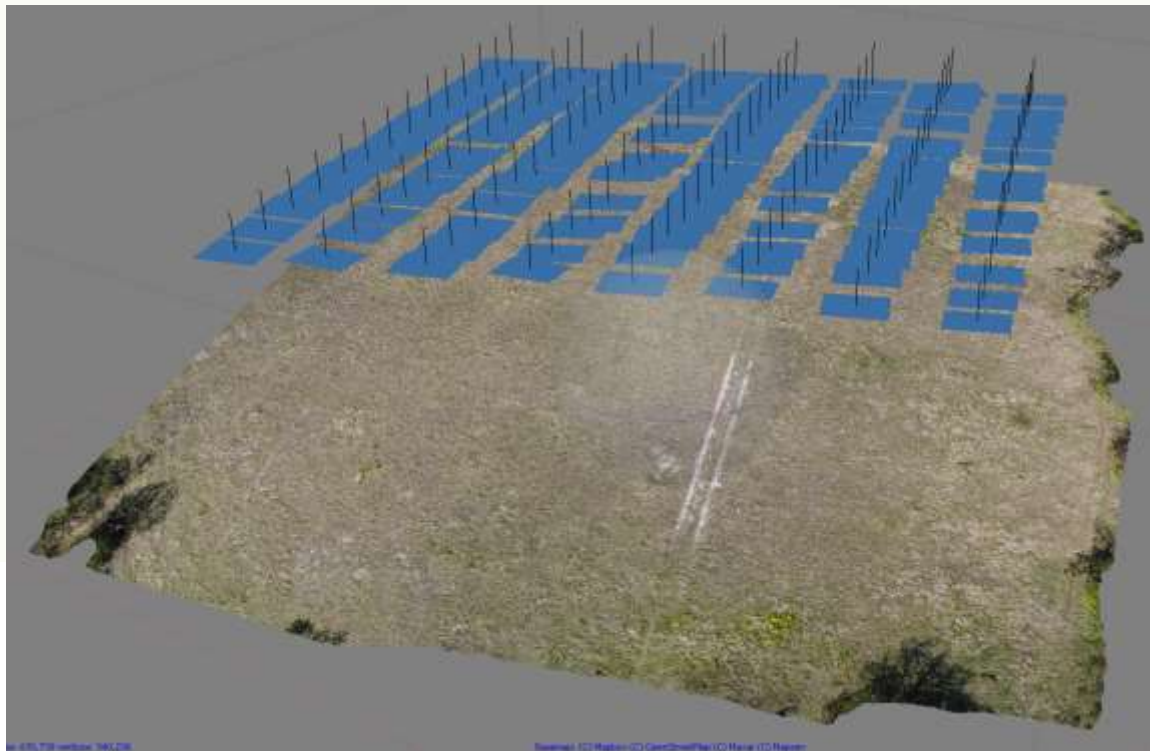
Alkalmazási területek vidéki környezetben

- ✓ Domborzat vagy felszín modellezése nagy méretarányú tervezéshez, részletes topográfiai térképekhez.
- ✓ Légifelmérés régészeti kutatásokhoz.
- ✓ Utak, vasútvonalak, folyók, vízfolyások, egyéb vonalas létesítmények (olaj-, gáz-, villamos vezetékek) vizsgálata, felmérése.
- ✓ Állapotfelmérés környezetvédelmi céllal.
- ✓ Erdészeti felmérések, erdőtüzek nyomon követése, fafajták osztályozása, faállomány betegségei, természeti károsodás, stb.
- ✓ Mezőgazdasági célú felmérések (terménybecslés, növényfejlődés vizsgálata, precíziós gazdálkodás, talajnedvesség, talajtípus, növénykárosodás, gyomosodás, talajerózió, szikesedés vizsgálata, stb.)
- ✓ Kisebb területre kiterjedő belvíz, árvíz, aszály felmérése.
- ✓ Geológiai, geofizikai célú felmérések, felszíni formák elkülönítése.
- ✓ Külszíni bányák felmérése, térfogatszámítás.
- ✓ Kisebb területre kiterjedő veszélyes helyek, katasztrófák felmérése.



Alkalmazási példa (2)

- ✓ UAV: DJI Mini 2
- ✓ Feladat: Mikrodomborzat vizsgálata
- ✓ Tervezéshez, repüléshez használt szoftver: dh harmony
- ✓ Feldolgozáshoz használt szoftver: Agisoft Metashape

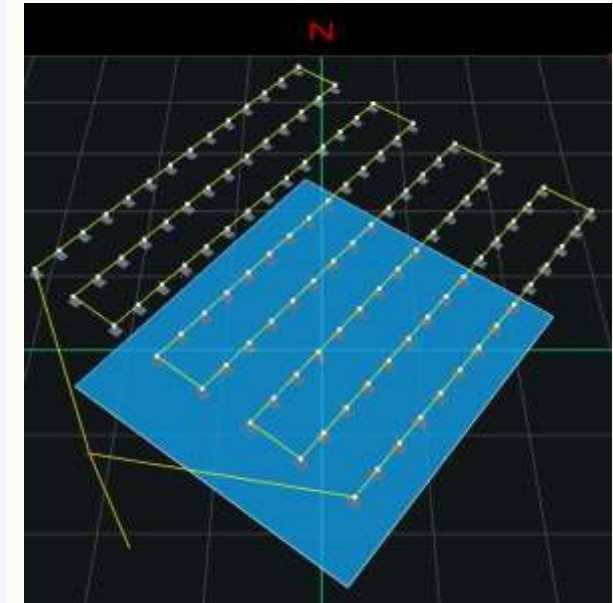


Overview Plan(1) Waypoint(0)

Flight Speed m/s

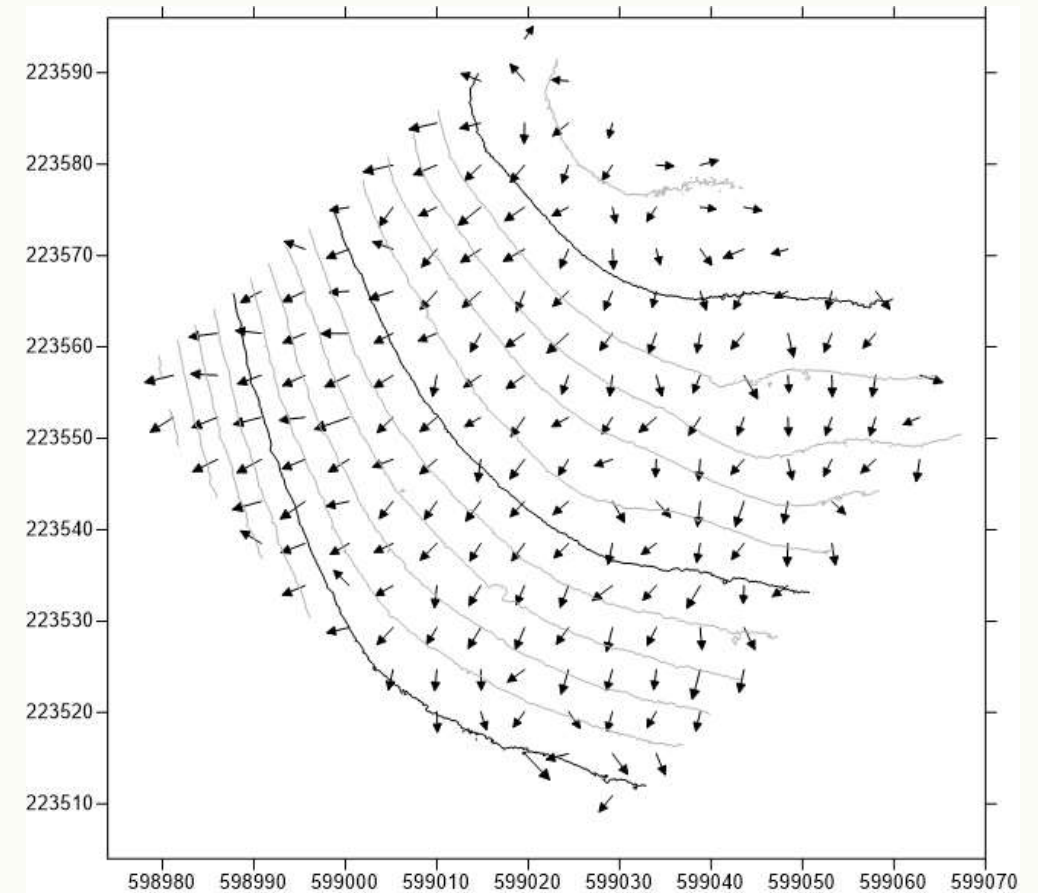
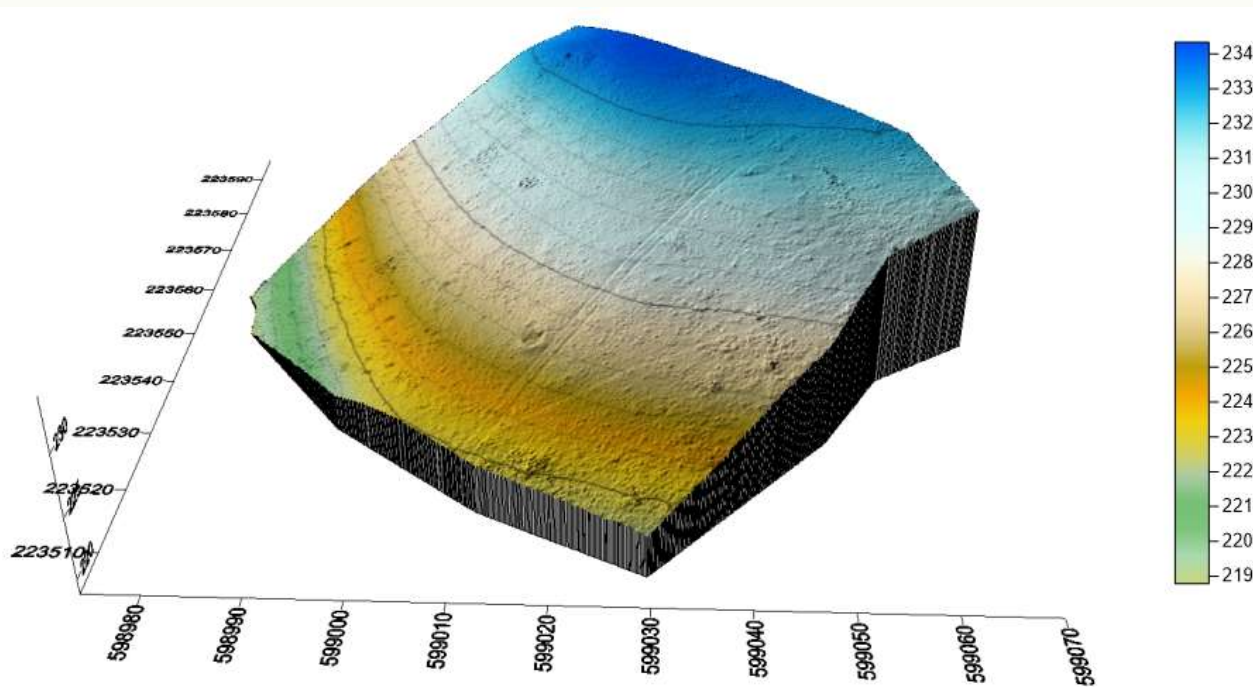
Use to update the flight time estimate

Estimated Time	4 m 44 s
Distance	570 m
Max Flight Height	25 m
Waypoints	114
Waypoint Uploads	2
Camera	Mavic Mini 2
Planned GSD	0.91 cm / px



Alkalmazási példa (3)

- ✓ UAV: DJI Mini2
- ✓ Feladat: Mikrodomborzat vizsgálata
- ✓ Tervezéshez, repüléshez használt szoftver: dh harmony
- ✓ Feldolgozáshoz használt szoftver: Surfer



Nehezítő körülmények

- Automatikusan generált pontfelhő tisztítása
- Pontfelhő automatizált osztályozása
- Illesztőpontok automatizált mérése a képeken
- 3D modellezés, tájékozás GPS adatok nélkül szabálytalan elrendezésű, jelentősen eltérő méretarányú képek esetén
- Szoftverek ára
- Nagy teljesítményű számítógép szükséges



Összefoglalás

- Olcsóbb DJI modellek is alkalmasak sok földmérési, távérzékelési, modellezési feladatra (pl. DJI Mini 2).
- Ingyenes repüléstervező programok is elérhetők.
- Problémát jelenthet, ha nincsenek közelítő külső tájékozási elemek.
- Kerülendő a nagy méretarány-különbség a képek között, mert ez megnehezíti az automatizált képfeldolgozást.
- Vidéki környezetben nem kell eseti légtérengegedélyt kérni, ha egyébként ott nem korlátozott vagy tiltott a légtér.
- A 120 m-es repülési magasság a legtöbb feladathoz elegendő.



Köszönetnyilvánítás

Az előadást a „Felületi formák jellemzőinek vizsgálata vidéki környezetben pontfelhők és távérzékelési adatok alapján” című 2019-2.1.11-TÉT-2020-00171 azonító számmal ellátott kétoldalú kínai-magyar TÉT projekt, valamint az Óbudai Egyetem Alba Regia Műszaki Kara támogatta.



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSULÓ
PROGRAM

DR. HABIL. JANCsó TAMÁS

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



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL
MEGVALÓSZULÓ
PROGRAM