



Digitális Monoplotting alkalmazása a fotogrammetriában

Dr. habil. Jancsó Tamás

Óbudai egyetem, Alba Regia Műszaki Kar

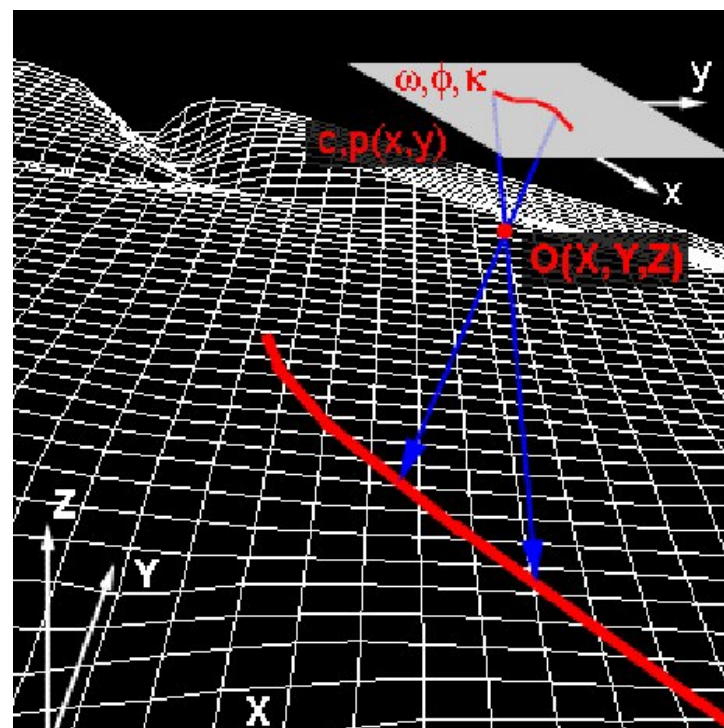
XXIII. Földmérő Találkozó
Beszterce, 2022. szeptember 15-18.



Tartalom



- Bevezetés
- Elméleti háttér
- Algoritmus
- Gyakorlati példa
- Összegzés

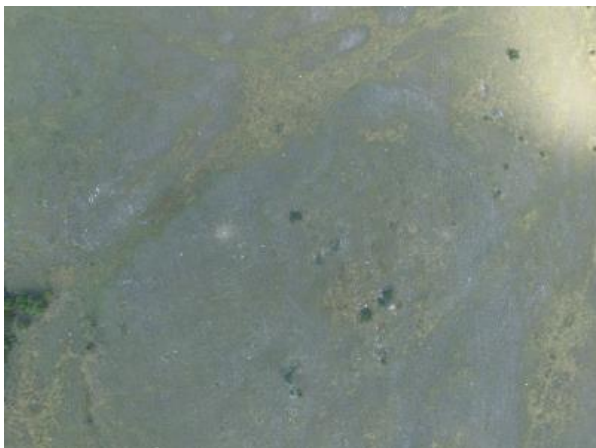




Bevezetés



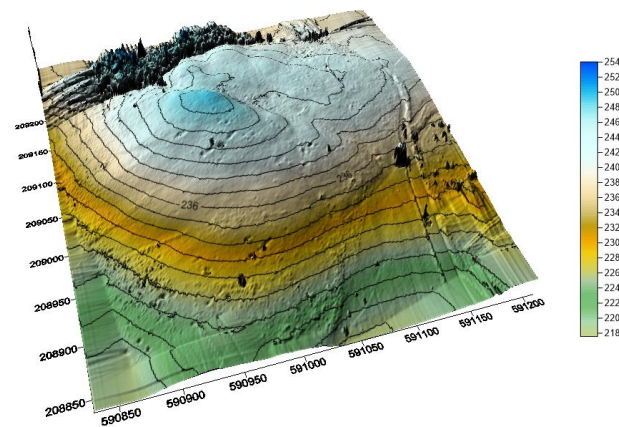
- Digitális Monoplotting - Interaktív Egyképes Kiértékelés
- Cél: megirányzott képpont térbeli (X,Y,Z) tárgykoordinátáit kapjuk meg.
- Amire szükségünk van:



DIGITÁLIS KÉP

ξ_0, η_0, c_k
 X_0, Y_0, Z_0
 φ, ω, κ

TÁJÉKOZÁSI ELEMEEK



DMM



Matematika háttér

- Centrális vetítés alapegyenlete

$$X = X_0 + (Z - Z_0) \frac{r_{11}(\xi - \xi_0) + r_{12}(\eta - \eta_0) - r_{13}c_k}{r_{31}(\xi - \xi_0) + r_{32}(\eta - \eta_0) - r_{33}c_k}$$
$$Y = Y_0 + (Z - Z_0) \frac{r_{21}(\xi - \xi_0) + r_{22}(\eta - \eta_0) - r_{23}c_k}{r_{31}(\xi - \xi_0) + r_{32}(\eta - \eta_0) - r_{33}c_k}$$

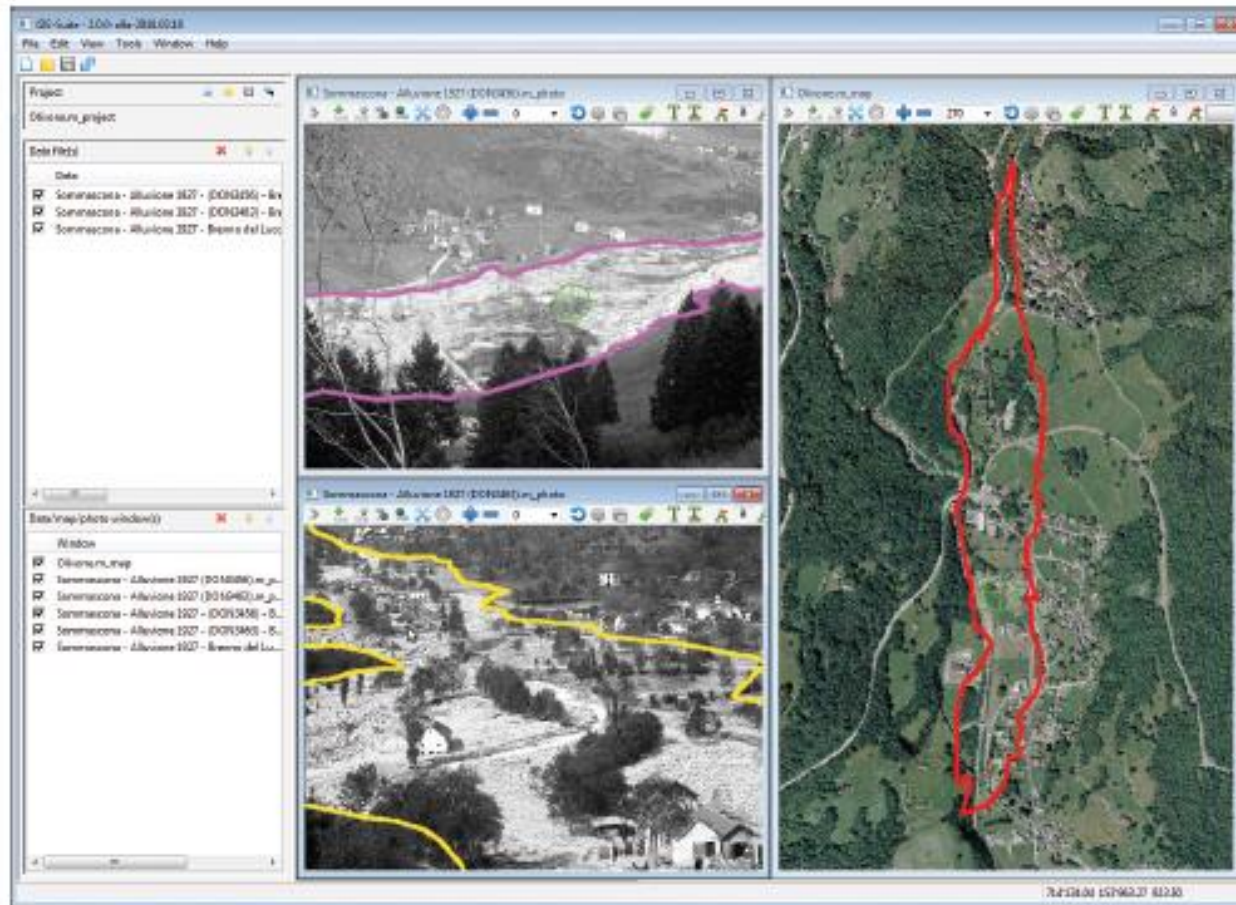
**Z magasság kiszámítása
interpolációval, fokozatos
közelítéssel történik!**



Pár működő alkalmazás (1) **EMT**

WSL monoplotting tool

<https://www.wsl.ch/de/services-und-produkte/software-websites-und-apps/monoplotting-tool.html#tabellement1-tab2>



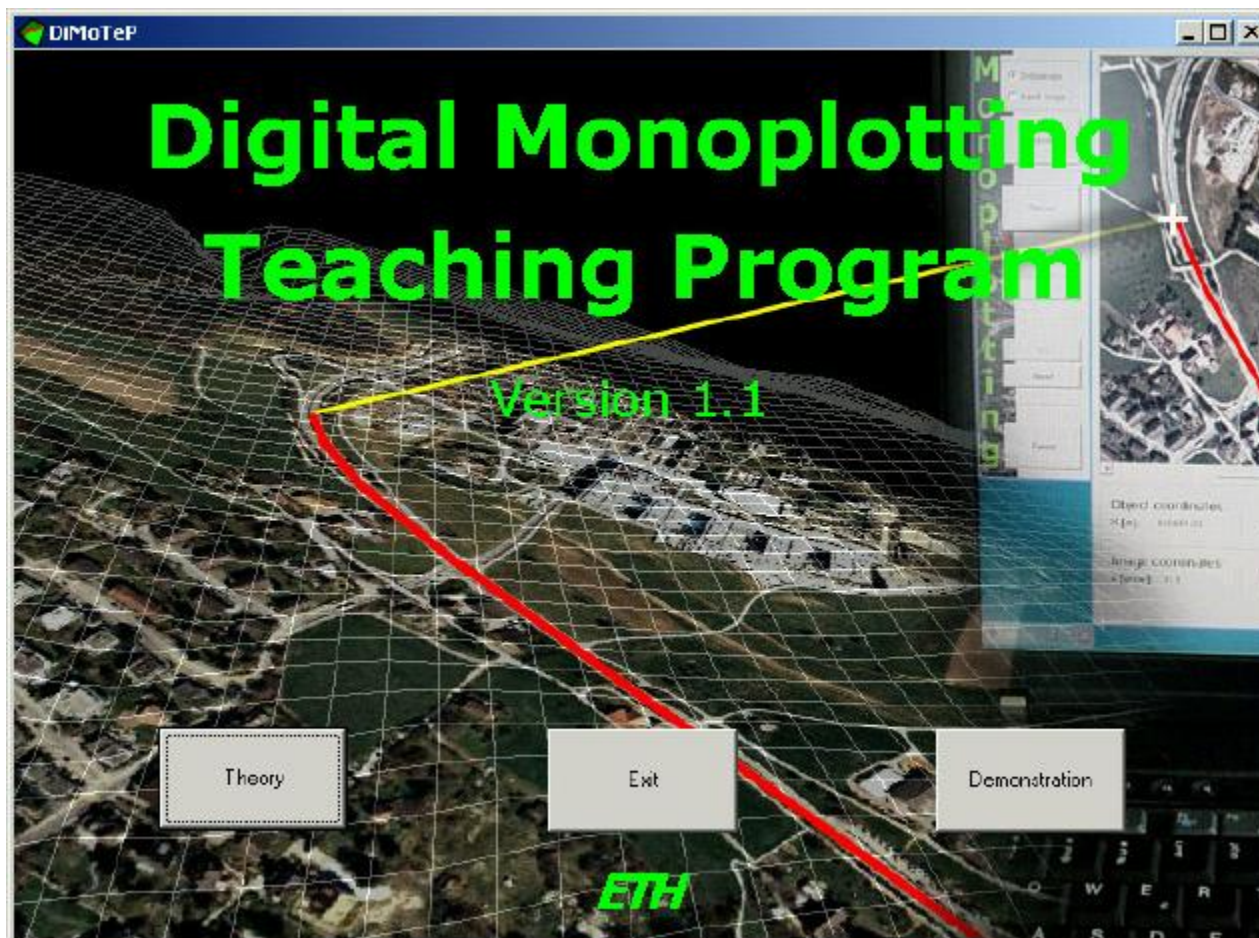
Stockdale C. A. S., Bozzini C., Macdonald S. E., Higgs E. Extracting ecological information from oblique angle terrestrial landscape photographs: Performance evaluation of the WSL Monoplotting Tool. *Applied Geography*, Elsevier, 2015, 63 (2015), 315-325.



Pár működő alkalmazás (II)



DiMoTeP



Fluehler M., Niederoest J., Akca D. Development of an educational software system for the digital monoplotting. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. ETH, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Institute of Geodesy and Photogrammetry, 2005, 36(6), 1-6.

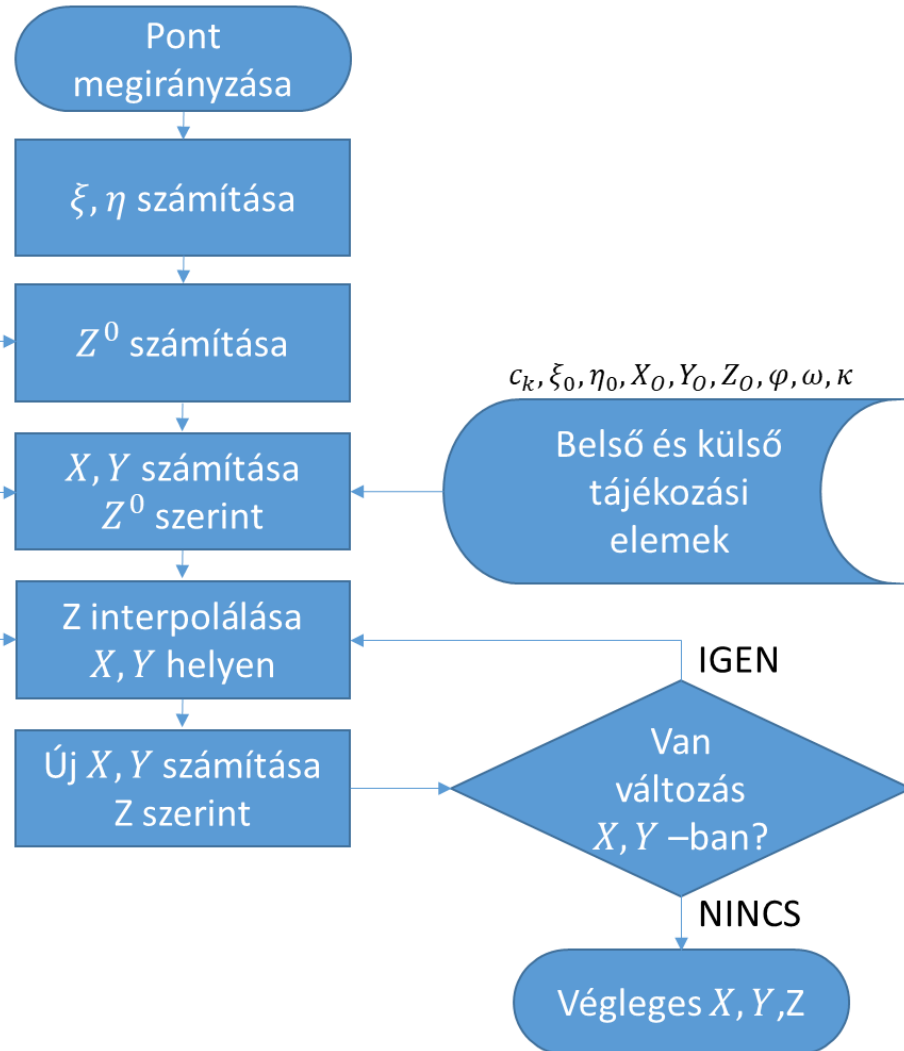


Algoritmus



$$Z^0 = \frac{Z_{max} + Z_{min}}{2}$$
$$X = X_0 + (Z - Z_0) \frac{r_{11}(\xi - \xi_0) + r_{12}(\eta - \eta_0) - r_{13}c_k}{r_{31}(\xi - \xi_0) + r_{32}(\eta - \eta_0) - r_{33}c_k}$$
$$Y = Y_0 + (Z - Z_0) \frac{r_{21}(\xi - \xi_0) + r_{22}(\eta - \eta_0) - r_{23}c_k}{r_{31}(\xi - \xi_0) + r_{32}(\eta - \eta_0) - r_{33}c_k}$$

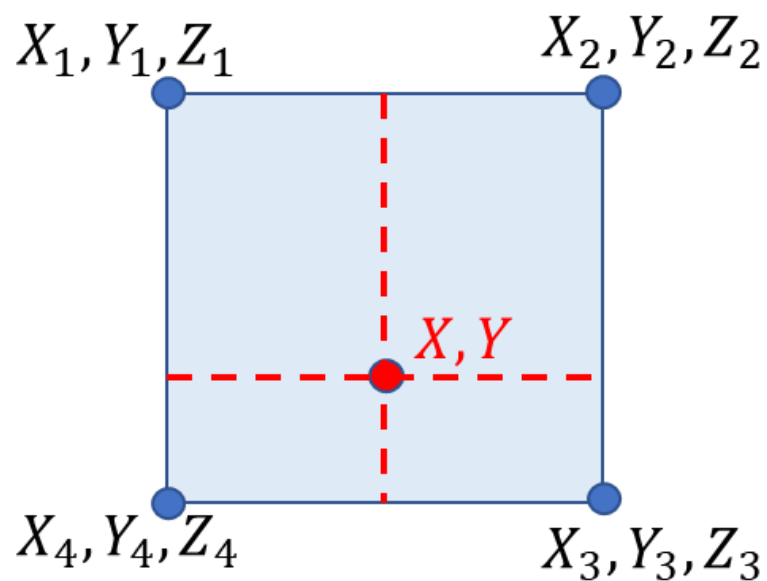
DMM





Bilineáris interpoláció

EMT



$$Z = \frac{|(X_3 - X) \cdot (Y_3 - Y)| \cdot Z_1 + |(X_4 - X) \cdot (Y_4 - Y)| \cdot Z_2 + |(X_1 - X) \cdot (Y_1 - Y)| \cdot Z_3 + |(X_2 - X) \cdot (Y_2 - Y)| \cdot Z_4}{|(X_1 - X_2) \cdot (Y_1 - Y_4)|}$$



Gyakorlati példa



Digitális Monoplotting

Adatok betöltése

DMM betöltése

Kép típusa: keretjeles mérőkép
Pixel mérete: 0.056 mm
Ck: 153.0000 mm
X_h főpont: 0.007 mm
Y_h főpont: 0.001 mm
Xo: 607426.938 m
Yo: 206375.878 m
Zo: 1426.172 m
Fi: 0.98091 fok
Omega: 0.28566 fok
Kappa: -88.72065 fok
A0: 116.3842865224 B0: -114.4006967215
A1: -0.0560130192 B1: -0.0000558863
A2: -0.0000623622 B2: 0.0560053497

File: 54-412.dat
Grid size: 20 x 20 m
Pontok száma: 30000
Min X: 606 007.500 m
Max X: 608 987.500 m
Min Y: 204 007.500 m
Max Y: 207 987.500 m
Min Z: 3.720 m
Max Z: 185.000 m
Atl. Z: 94.360 m

ID Kód	X[m]	Y[m]	Z[m]	u[pix]	v[pix]	x[mm]	y[mm]	Szín
1	607996.455	206442.952	128.957	2174.625	3302.705	2174.625	3302.705	167774
1	607774.687	206842.524	144.894	3040.810	2857.983	3040.810	2857.983	167774
1	607893.644	206898.505	143.208	3154.579	3115.186	3154.579	3115.186	167774
1	608079.134	206480.509	127.957	2250.200	3480.200	2250.200	3480.200	167774
1	607996.455	206442.952	128.957	2174.625	3302.705	2174.625	3302.705	167774
2	607232.806	206590.831	175.272	2538.287	1679.580	2538.287	1679.580	255
2	607216.346	206549.763	172.488	2448.887	1642.703	2448.887	1642.703	255
2	607183.194	206537.849	167.698	2423.185	1572.300	2423.185	1572.300	255
2	607148.030	206548.917	164.682	2447.770	1498.545	2447.770	1498.545	255
2	607119.104	206592.633	163.554	2542.758	1439.318	2542.758	1439.318	255
2	607137.624	206631.836	166.760	2627.688	1479.548	2627.688	1479.548	255
2	607178.410	206725.737	163.791	2826.603	1573.418	2826.603	1573.418	255

Alakzatok
 Pont
 Vonal
 Vonallánc
 Poligon

Kiválasztás

Törlés/Frissítés

Összes törlése

Behívás

Mentés

Kilépés

Mozgatás

Csatlakozás

Összekötés

Leválasztás

Bezárás

Színcsere

4124 x 4085 TC_11-03_9441.bmp

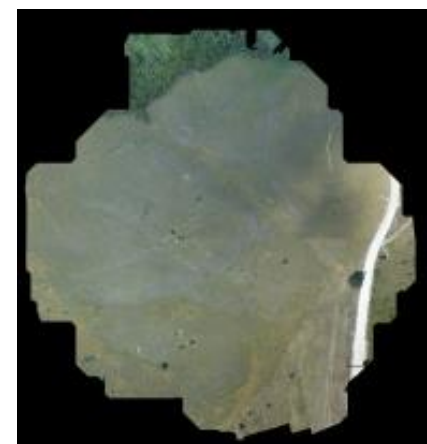
x= 36.462 mm : y= 84.438 mm



A szoftver funkciói

EMT

- Képes kezelni ortofotót, digitális képet és keretjelekkel ellátott szkennelt képet.
- A mérés során az alakzat lehet:
 - pont,
 - vonal,
 - vonallánc,
 - poligon.
- Az alakzathoz kapcsolódó műveletek:
 - vertex mozgatása,
 - két vertex vagy pont csatlakozás
 - két alakzat egyesítése,
 - vertex kivétele alakzathoz,
 - vonallánc bezárása poligonba,
 - szín beállítása és cseréje.





Összegzés



EMT

- Használható ortofotón, digitális képen és keretjelekkel rendelkező mérőképen.
- A kiértékelés pontossága függ a pixelmérettől, a tájékozási elemek pontosságától és a DMM sűrűségétől és megbízhatóságától.
- Nem igényel speciális munkaállomást, nincs szükség sztereó szemlélésre.
- Meglévő térképek felújítására, kiegészítésre, kisebb mérési feladatok elvégzésére alkalmas technológia.



EMT

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

Dr. habil. Jancsó Tamás

E-mail:jancso.tamas@amk.uni-
obuda.hu