

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON “MODERN
TECHNOLOGIES, EDUCATION AND PROFESSIONAL PRACTICE IN
GEODESY AND RELATED FIELDS”
Sofia, 03-04 November, 2005

МЕЖДУНАРОДЕН СИМПОЗИУМ “СЪВРЕМЕННИТЕ ТЕХНОЛОГИИ И
ПРОФЕСИОНАЛНАТА ПРАКТИКА В ГЕОДЕЗИЯТА И СВЪРЗАНИТЕ С
НЕЯ ОБЛАСТИ”
София, 03-04 ноември 2005

Фотограмметрични методи за идентифициране на стари граници при
съвместяване на модели
автор: Пламен Малджански

Резюме

Разглеждат се въпроси, свързани с възможности за прилагане на фотограмметрични технологични схеми при обработка и съвместяване на цифрови модели. Посочват се възможните пътища за решаване на основните проблеми и начините за практическа реализация. Прави се необходимата обосновка за постигане на достатъчно точни резултати.

Photogrammetrical methods for identification old boundaries from join the models
by Plamen Maldjanski

Summary

There was showing the questions of execute the photogrammetrical technological methods to management and apply digital models. The alternative ways to decision the basically problems and they practically realization are showing. Recommendation of precision and validation results is discussed.

Фотограмметрични методи за идентифициране на стари граници при
съвместяване на модели
автор: Пламен Малджански

Обосновка.

При много практически задачи, свързани с необходимост от съвместяване на разстерни и векторни данни с цел постигане на доказателствен материал за съществуването на граници, разположение на имоти, преминаване на трасета и други се налага съвместна обработка на данни от преки геодезически измервания и данни от фотограмметрични заснемания на същите територии на един по ранен етап за целите на кадастъра, проектирането или други инженерни дейности.

Основните проблеми при това съвместно използване са въпросите, свързани с

- точността на изходните данни и получените резултати;
- използваните технологични схеми

Изисквания за точност

При геодезически снимки съгласно наредба 14 допустимите стойности в положението на граници за урбанизирани територии и застроени поземлени имоти извън тях са:

- при трайно означена граница на поземлен имот или очертание на сграда от основното застрояване, определени чрез преки геодезически измервания – 20 cm;
- при трайно означена граница на поземлен имот или очертание на сграда от основното застрояване, когато източникът е графичен план; при нетрайно означена граница на поземлен имот или очертание на сграда от допълващото застрояване, определени чрез преки геодезически измервания – 40 cm;
- при нетрайно означена граница на поземлен имот или очертание на сграда от допълващото застрояване, когато източникът е графичен план – 60 cm.

Допустимите стойности за грешки в положението на граници при земеделски земи, гори и защитени територии, ако не е указано друго в наредбата, са:

- при трайно означена граница на поземлен имот или очертание на сграда, определени чрез преки геодезически измервания, или трасирана по координати от одобрен план граница на поземлен имот – 60 cm ;
- при нетрайно означена граница, определена чрез преки геодезически измервания, или трайно означена граница, определена от графичен или друг план – 120 cm ;
- при нетрайно означена граница, определена от графичен план – 180 cm.

Допустимите стойности за граници при територии без съществено стопанско значение са 10 m.

От друга страна точността на картирането при стереоскопично наблюдение и мерене може да се дефинира приблизително като:

$$m_p = 0.002 * M_{сн}(\text{мм}), \quad (1)$$

където $M_{сн}$ е мащаба на снимката.

При използване на въздушни снимки $M 1:3500$ се получава $m_p=7\text{мм}$.

При сканиране на снимките с разрешение 600dpi за необходимата геометрична точност на скенера се получава:

$$\Delta\xi = \frac{25.4 * 10^3}{600} = 42.3 \mu\text{k} \text{ (микрона)} \quad (2)$$

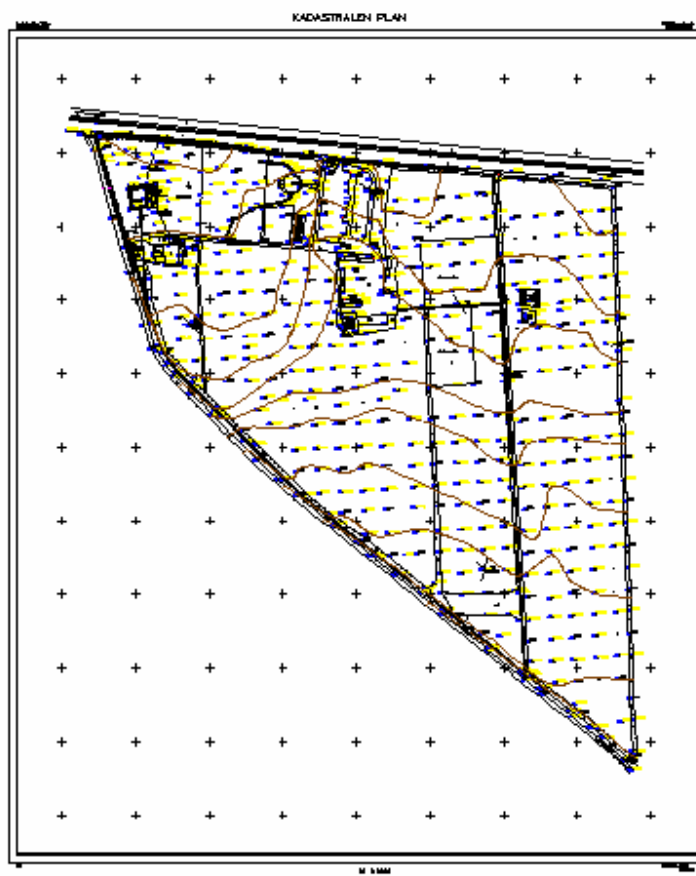
Резултатът показва , че е възможно за целите на съвместяването да се използва сканиране на изображенията с офис-скенер.(неговата геометрична точност е достатъчна за сканиране при този мащаб на въздушните снимки).

Метод на съвместяване на модели

Нека разгледаме пример при който е извършено геодезическо заснемане на район със земеделски земи(фиг.2) .За същият участък се разполага с въздушни снимки в $M 1:3500$ от 1954г, с фокусно разстояние 204.90мм (фиг.1) и целта е да се извърши съвместяване на данните от двете заснемания, като се установи местоположението на старите имотни граници(1954г.) спрямо извършеното актуално геодезическо заснемане.



(фиг.1)



(фиг.2)

За фотограметричната обработка може да се приложи следната последователност от действия:

1. *Стереокартиране* на въздушните снимки от 1954г. с използване на опорни точки , определени чрез аналитична блокова фототриангулация със системата DVP Leica.Резултатите от ориентирането и постигнатата точност на получения модел са показани на (фиг.3)

RESULTS OF THE DVPO ORIENTATION

INTERIOR ORIENTATION

LEFT IMAGE

No	Xmm	Ymm	OrthoX	OrthoY	AffineX	AffineY
1	0.000	90.000	-1.599	-0.350	-1.112	-0.696
2	174.150	90.170	-0.565	-1.025	-1.059	-0.662
3	87.000	177.040	0.737	0.167	1.102	0.690
4	87.240	3.120	1.427	1.208	1.068	0.668

RIGHT IMAGE

No	Xmm	Ymm	OrthoX	OrthoY	AffineX	AffineY
1	0.000	90.000	0.322	0.514	0.465	0.420
2	174.130	90.170	0.618	0.338	0.476	0.429
3	87.000	177.040	-0.558	-0.574	-0.466	-0.420
4	87.240	3.120	-0.382	-0.278	-0.475	-0.429

RESULTS (MM) OF RELATIVE ORIENTATION :

Bx :=62.761,By:=-2.300,Bz:=-5.142,Phi:=-0.192,Om:=0.621,Ka:0.138

Number	Xmodel	Ymodel	Zmodel	Py
1	109.905	99.347	-203.545	0.066
2	163.899	96.420	-199.243	-0.074
3	114.156	163.179	-205.496	-0.066
4	142.093	156.328	-204.460	0.076
5	131.096	81.413	-201.710	-0.021
6	108.837	16.992	-199.857	-0.022
7	162.758	43.888	-198.696	0.043
Standard error :				0.057

RESULTS OF ABSOLUTE ORIENTATION :

Number	Xgnd	Dx	Ygnd	Dy	Zgnd	Dz
510	731045.550	0.568	453470.980	0.887	523.650	0.495
516	729909.060	0.638	453296.840	0.751	528.780	0.563
1121	729851.120	0.786	453868.030	0.096	529.790	0.416

Ground Coordinates of perspective centers:

Left : 715034.628 158159.112 111443.802
 Right : 715071.513 158520.454 111744.609

Left Phi:=-0.1353,Omega :=4.9715,Kappa :=-1.5671
 Right Phi:=-0.0347,Omega :=5.6147,Kappa :=-1.7079

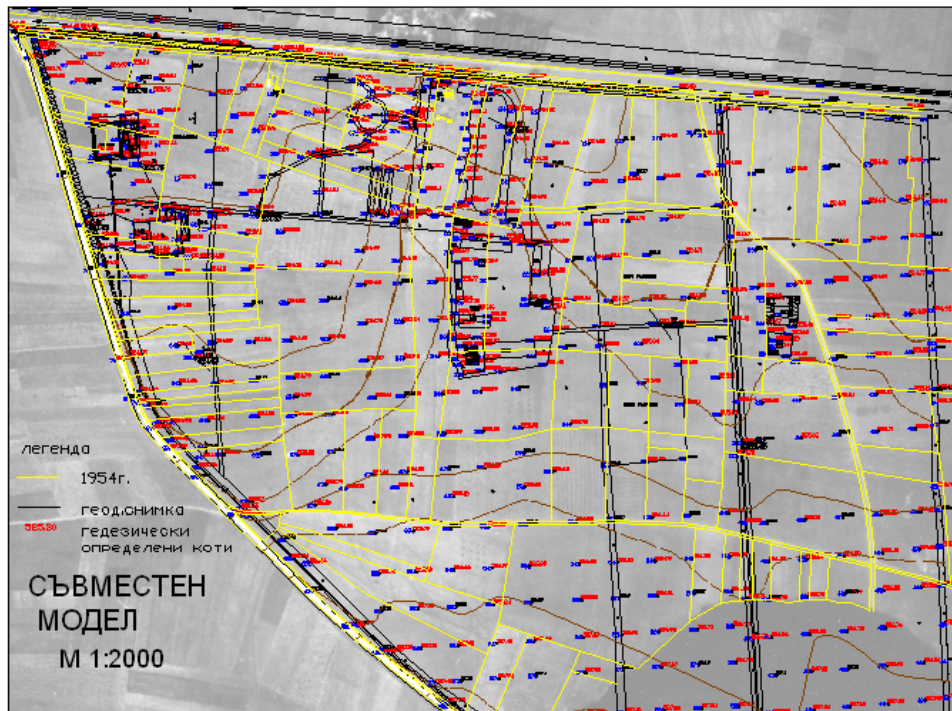
Square Root: Mx = 5.564 My= 5.675 Mz= 5.588 **Mxy= 8.859**
 (Грешките Mx, My и Mxy са в мм)

(фиг.3)

2. *Получените данни от картирането , са съвместени с данните от геодезическите измервания по общи точки, идентифицирани от двете заснемания (геодезическо и фотограметрично)*

3. *Изготвен е цифров ортофотоплан за района със системата ERDAS(фиг.4), като за модел на терена е използван модела, получен от преките геодезически*

измервания. Картираните граници са използвани като общи точки ,заедно с точките от геодезическото заснемане за създаването на ортофотоплана, като очакваните грешки са от порядъка на грешки,получени при полиномна трансформация с използван полином от висок ред .



(фиг.4)

За модела на грешката в положението на точка от общият модел,при спазване на закона на Гаус за некорелирани величини може да се напише:

$$m_{\text{съвм}}^2 = m_{\text{изх}}^2 + m_{\text{ск}}^2 + m_{\text{mod}}^2 + m_{\text{ort}}^2 + m_{\text{опозн.}}^2 \quad (3)$$

,където

$m_{\text{изх}}$ -грешката в изходните данни;

$m_{\text{ск}}$ -грешката от сканирането на снимките;

m_{mod} -грешката от модела при картирането с DVP;

m_{ort} -грешката от създаването на цифровия ортофотоплан

$m_{\text{опозн.}}$ -грешка в опознаването на общите контури;

Необходима точност

Ако се вземат пределни стойности за очакваните грешки и при предпоставката,че при фотограметричната обработка се ползват системи, поддържащи субпикселна точност за порядъка на грешката в положение на точка от съвместения модел $m_{\text{съвм}}$ ще се получи:

$$m_{\text{съвм}} = \sqrt{10^2 + 0.7^2 + 0.88^2 + 10^2 + 35^2} = 37.76 \approx 40\text{см} \quad (4)$$

От казаното могат да се направят следните:

Изводи:

- *получената точност в положението на точката от съвместения модел би отговаряла на изискванията в случаите на опознаване на материализирани или нематериализирани граници само при стойности на грешките от разглеждания модел, получени при спазване строго определена последователност при фотограметричната обработка, гарантираща необходимата точност за изходните резултати.*

- *тази последователност означава картирането на границите да се извърши при стереоскопично наблюдение и мерене с използване на фотограметричен модел на стереодвойката и определяне на елементите на ориентиране на снимките;*

- *цифровото ортофото, отчитащо модела на терена може да се изпълни при използване както на данни от геодезическото заснемане, така и на данни от фотограметричния модел;*

- *основна част от грешката при съвместяване се пада на грешката от идентифициране на общите граници. За идентифицирането на общите контури е необходимо да се използва система със стереоскопично наблюдение и възможности за осигуряване на подпикселна точност при моделно позициониране.*

Литература:

[1] ЛОБАНОВ, А.Н. Фотограметрия, НЕДРА, 1984

[2] ЛОБАНОВ, А.Н., БУРОВ, М., И., Фотограметрия, НЕДРА, 1987

[3] Хайдушки, И.Т. Фотограметрия. София, "Техника", 1978.

[4] Малджански, Пл.Б., Маринов, Б. Лекции по фотограметрия II част за студентите от специалност „Геодезия“ на УАСГ, 1998

доц.д-р., инж. Пламен Богданов Малджански
Кат. "Фотограметрия и Картография", УАСГ-София
Христо Смирненски 1
Тел. 63321/371
JSM 0888 976924
Email: maldjanp_fgs@uacg.acad.bg