

„Алгоритъм за изчисление на приблизителните стойности на координатите на точките от аналитичен фотограметричен модел, базиращ се на реляционна база от данни.“

(от Пламен Малджански)

РЕЗЮМЕ

Статията разглежда алгоритъм за определяне на приблизителните стойности на координатите на точки от аналитичен фотограметричен модел, работещ с реляционна база от данни. Показан е възможен вид за базата и алгоритмична схема при определяне на приблизителните координати. Същността е в последователно анализиране на броя геодезически точки в разглеждана стереодвойка и прилагане на подходяща трансформация. Алгоритъмът е приложен при разработена е кат. „Фотограметрия и Картография „ програмна система за построяване на аналитични фотограметрични модели, с реляционна база от данни.

SUMMARY

It is a suggest algebra to define algorithm approximately values of coordinates points of analytical photogrametrical model, using the relation of data base .Show in possible mode to data base and algebra to define approximately values of coordinates. The essence is include the succession of analysis number of geodesy points in any stereo couple and apply the appropriates transformation. This algorithm is use in program system for create the analytical photogrametrical model , using the relation data base in department of Photogrammetry and Cartography in UASG-Sofia.

„Алгоритъм за изчисление на приблизителните стойности на координатите на точките от аналитичен фотограметричен модел, базиращ се на релационна база от данни.“

При много от фотограметричните построения (обработка на стереодвойка снимки, аналитична фототриангулация [2] и др.) е необходимо да се знаят приблизителните стойности на елементите на ориентиране за всяка снимка и приблизителните стойности на координатите на ново определяемите точки от модела. Съществуват различни начини за тяхното приемане или определяне . В статията се предлага един алгоритъм , основаващ се на действието на функционалната схема, показана на (фиг.1). и използване на релационна база от данни, състояща се от следните релационни таблици [4]:

-<име>el.dbf за записване по стереодвойки на приблизителните стойности на елементите на ориентиране

-<име>or.dbf за записване на фотограметричните координати, получени в резултат на някоя от възможните трансформации

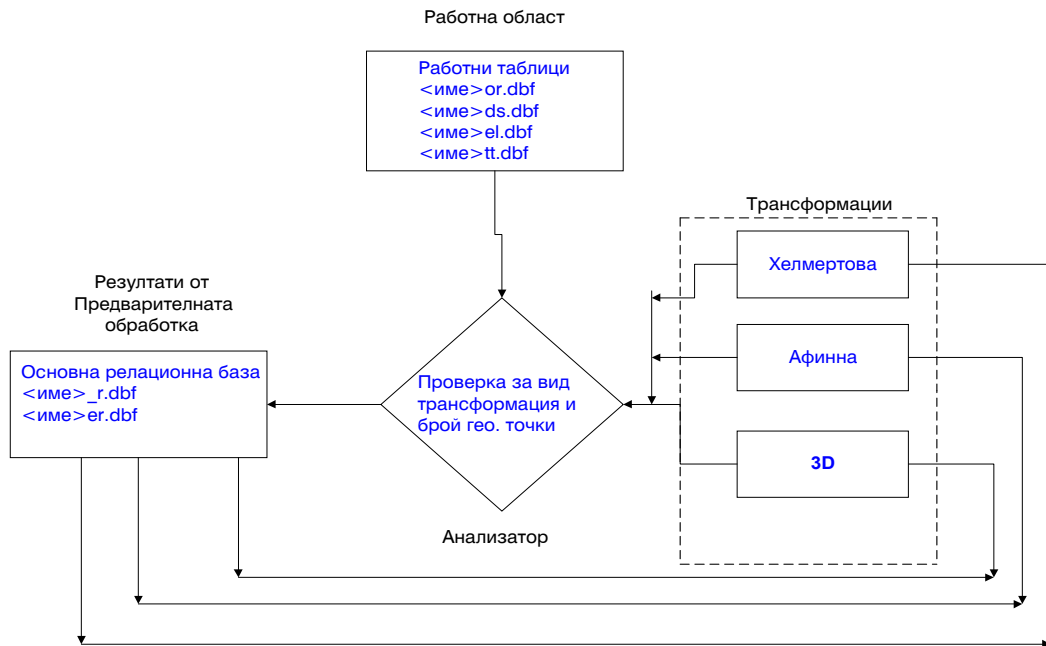
-<име>ds.dbf за записване на геодезическите координати за дадената стерео двойка

-<име>tt.dbf за записване на общи точки при подготовка и извършване на трансформацията.

-<име>_r.dbf за записване на изчислените приблизителни координати за фотограметричните точки по стереодвойки.

-<име>rr.dbf за отразяване на грешките при анализа

Видът на полетата на тези таблици е даден на (фиг.2) . Те имат общо ключово поле 'Номер' и допълнителни полета 'Key' за въвеждане на допълнителни връзки. Взети заедно представляват релационна база от данни , която се използва в предлагания алгоритъм.



(фиг.1)

Таблицы, образуващи реляционната база

Таблица <име>.or.dbf

Номер	Xf	Yf	Zf	Key

Таблица <име>.ds.dbf

Номер	Xg	Yg	Zg	Key

Таблица <име>.tt.dbf

Номер	Xf	Yf	Zf	Xg	Yg	Zg	Key

Таблица <име>.tt.dbf

N	x1	y1	x2	y2	x1	y1	x2	y2	x1	y1	x2	y2	X	Y	Z	K
r	1)	1)	1)	1)	2)	2)	2)	2)	3)	3)	3)	3)				e
																y

Таблица <име>el.dbf

N	χ_1	α_1	ω_1	χ_2	α_2	ω_2	X_s	Y_s	Z_s	ξ	ζ	θ	t	K
r														e
														y

Таблица <име>er.dbf

Номер	Грешка

(фиг.2)

Предлагания алгоритъм включва следното:

1)Анализаторът ,ползвайки релационната таблица <име>_r.dbf в която са отразени резултатите от предварителната обработка на непосредствени компараторни измервания (таблицата може да бъде получена от действие на модул за предварителна обработка, в една система за аналитични фотограметрични построения) , отразява грешките в служебната таблица <име>er.dbf.

2)Формира таблиците:

-<име>el.dbf за записване по стереодвойки на приблизителните стойности на елементите на ориентиране

-<име>or.dbf за записване на фотограметричните координати, получени в резултат на някоя от възможните трансформации

-<име>ds.dbf за записване на геодезическите координати за дадената стерео двойка

-<име>tt.dbf за записване на общи точки при подготовка и извършване на трансформацията.

3)Използвайки флаговете на полето 'KEY' в таблица <име>_r.dbf се открива стерео двойка в която има най-малко две точки с геодезически координати. От изчисленото геодезическо и фотограметрично разстояние между тях се определя мащаба за модела и средната височина на летене.

4).Въвежда се фотограметрична координатна система за тази стерео двойка, като се приема ,че левия център на проектиране има X и Y - координати ,съвпадащи с масовия център на системата от фотограметрични точки за стерео двойката, а координатата Z е височината на летене.

5)Прилага се Хелмертова трансформация между горната координатна система и геодезическата с начало масовия център на геодезическите точки за стерео двойката.

6)Разглеждат се съседни стерео двойки и отново се проверява броя на общите точки в двете координатни системи (фотограметрична и геодезическа, заредени по стерео двойки съответно в таблици <име>or.dbf и <име>ds.dbf).

7)В зависимост от техния брой 'n' се прилагат:

при 'n'=3 Афинна

при 'n'>3 3D

Тези трансформации могат да се приложат и първоначално ,ако броят на общите точки е по-голям от 2.

8)Стъпки 6 и 7 се повтарят дотогава, докато се заредят всички данни за приблизителните координати на точките от модела в таблица <име>_r.dbf и се попълни таблицата <име>el.dbf за приблизителните стойности на елементите на ориентиране по стерео двойки.

Тъй като при прилагането на Хелмертовата трансформация първоначално се получават само X и Y-координатите за точките ,за определяне на приблизителните Z за точките се използва известната връзка (1):

$$\Delta h_i = H_0 \frac{\Delta p_i}{p_0 + \Delta p_i}$$

$$Z_F = H_0 + \Delta h_i \quad (1) \text{ ,където:}$$

Δh_i е превишението между точка с известна кота H_0 и текущата точка;

H_0 е котата на известна точка в стерео двойката;

p_0 е паралакса на точката с кота H_0 ;

$\Delta p_i = p_0 - p_i$ е разликата в хоризонталните паралакси на изходната и текуща точки;

Z_F котата на ново определяемата точка

Използват се също така формулите за връзка между фотограметрични и образни координати при хоризонтална снимка (2).

$$X_F = \frac{H}{f} \cdot x_1 \quad Y_F = \frac{H}{f} \cdot y_1 \quad (2)$$

За определяне на базата и приблизителната височина на летене се прилагат формули (3):

$$m = \frac{S_g}{S_F} \quad H = m \cdot f \quad (3)$$

В предлагания алгоритъм основните предимства са следните:

1) Започва се от стерео двойка която има поне две геодезически точки, дефиниращи геодезичната координатна система , а не от първата или последната.

2) След първоначалната трансформация (Хелмертова) се прилага точна (Афинна или 3D) и по този начин приблизителните координати в по-голяма степен се доближават до реалните.(в следствие при решаване на конкретната задача от аналитичните построения, ще се съкрати реалното време по създаването на модела)

3) Обработката става по стерео двойки, така както са извършени измерванията, което намалява грешките.

Процесите в Анализатора на (фиг.1) се свеждат до последователно изпълнение на стъпки по:

-маркиране на общите точки в таблиците <име>or.dbf (с заредени фотограметрични координати) и <име>ds.dbf (с заредени геодезически координати)

-преброяване на маркираните точки (определяне на 'n') и записването им в таблицата <име>tt.dbf, заедно с координатите им в двете координатни системи.

-в зависимост от броя на свързващите точки изпълнение на по-точната (с по-голям брой параметри) трансформация от възможните и запис на резултатите в таблицата <име>_r.dbf.

Таблицата <име>_r.dbf съдържа цялостна информация за фотограметричните и приблизителни геодезически координати на точките; за това коя точка каква е в модела(геодезическа или фотограметрична);кои са номерата на точките в дадена стерео двойка, кои от тях са с дадени геодезически координати и т.н. и може да се използва като базова при по нататъшни операции с аналитичния модел. Приложеният алгоритъм е използван при създаване на пакет от програми за аналитични фотограметрични построения, разработен в кат.“Фотограметрия и Картография „ на УСАГ-София.

ЛИТЕРАТУРА

[1]А.Н.ЛОБАНОВ „Фотограметрия“,изд. „НЕДРА“ 1984год.

[2]-Б.К.Малявский,А.А.Жарновский,“Аналитическая обработка фотограметрической информации в целях инженерных изысканий“,НЕДРА-Москва 1984г.

[3] Л.БЕК „Введение в системное программирование“,изд. МИР 1988год.

[4] Пл.Малджански „Използване на релационна база от данни при фотограметрични построения “ , ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЗЕМЕУСТРОЙСТВО, брой 5/6. 96г.,ГЕО ПРЕС“.