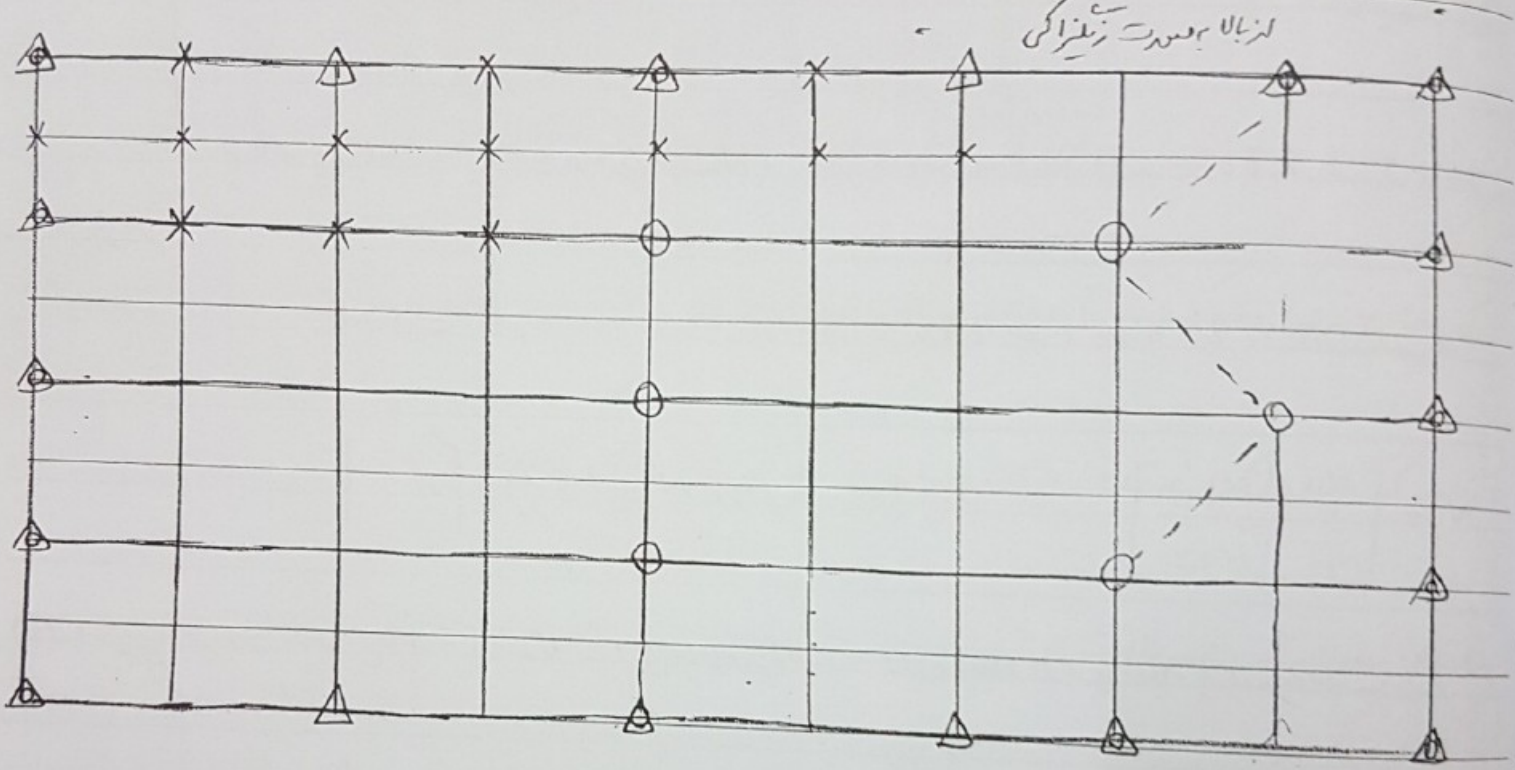
شرط‌های بزرگ‌تر مقیاس ← کنترل سطحاتی: اطراف بلوک به فاصله‌ی 2b

← کنترل ارتفاعی: متراکم داخل بلوک ← درست پرولز 4b

← ۲ برابر ← عمود بر پرولز 2b ← اطراف بلوک = (کنترل کامل) Full تزریق حتماً



کنترل کامل: 16، کنترل سطحاتی 5 : 6، کنترل ارتفاعی 0 : 5، گرهی X :

سرخطی باندل:

معادلات ← استاندارد عکسی:

$(2\times6+8\times9)\times4\times2 = 672$

← 2- وزن دلر بودن تماما کنترل:

$(16\times3)+(4\times2)+(6\times1) = 56$

← 3- وزن دلر بودن عناصر توجیه خارجی:

$(10\times4)\times6 = 240$

تکلاعکس؟

← 4- وزن دلر بودن عناصر توجیه داخلی ندریم!

4 : صرفه‌ی رقومی

Subject:

Date:

تعداد معادلات: $672 + 56 + 240 + 4 = 972$

مجهولات:
1- عناصر توجیه خارجی:
- $(10 \times 9) \times 6 = 240$ مربوط به پارامترهای (P)
- 4: مختصات زمینی

2- عناصر توجیه داخلی:

3- نقطات زمینی (کنترل) مربوط به مختصات (coordinate) (C) $\rightarrow 90 \times 3 = 270$

تعداد مجهولات: $240 + 4 + 270 = 514$ $\quad dF = 458$

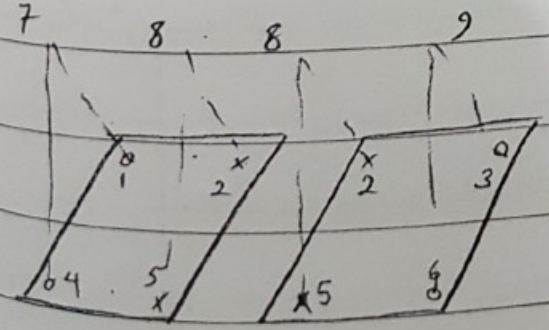
$$N = \begin{bmatrix} N_{11} & N_{21}^T \\ N_{12} & N_{22} \end{bmatrix} \qquad P = \left(N_{11} - N_{21}^T N_{22}^{-1} N_{21}\right)^{-1} \begin{bmatrix} - & - \end{bmatrix}$$

(*) ماتریس نرمال کاهش یافته که فقط شامل پارامترهاست، بعد آن با ابعاد پارامترهاست.

RNE

$N_{514 \times 514}$ $\quad N_{244 \times 244}$

حل تمرینات سری 6.



سؤال ①: سرشکنی ترفیعی M_3 $(d\Omega, d\Phi, dZ_0)$

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d\Omega \\ d\varphi \\ dz_0 \end{bmatrix}$$

$$Z = z - x\,d\varphi + y\,d\Omega + dz_0$$

Subject:

M_3 نقاط کنترل: $\begin{bmatrix} -x & +y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d\varphi \\ d\lambda \\ dz_0 \end{bmatrix} = \underset{\text{مدلی}}{Z} - \underset{\text{زمینی}}{z}$

نقاط گرهی: $\begin{bmatrix} -x & y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d\varphi \\ d\lambda \\ dz_0 \end{bmatrix} - Z = -\underset{\text{مدلی}}{z}$

مراکز تصویر: $\begin{bmatrix} z & 0 & 0 \\ 0 & -z & 1 \\ -x & y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d\varphi \\ d\lambda \\ dz_0 \end{bmatrix} - \underset{\text{زمینی}}{\begin{bmatrix} x \\ Y \\ Z \end{bmatrix}} = \underset{\text{مدلی}}{\begin{bmatrix} -x \\ -y \\ -z \end{bmatrix}}$ مراکز

مراکز تصاویر را دوبه‌دو می‌گیریم تا جلوی دوران حول محور Z را بگیریم، پس به‌ازای نقاط مراکز تصویر مشترک

می‌گوییم که چند بار تکرار شده و برای هر بار 3 معادله مشاهده می‌نویسیم.

تعداد معادلات و مجهولات:

معادلات: 1- معادلات مشاهدات مدلی برای نقاط کنترل و گرهی

M_3 نقاط کنترل مرتفع — نقطه — مدل

$(2 \times 4) \times 1 = 8$

2- مراکز تصویر:

دوبار تکرار شده — مرکز تصویر مشترک

$1 \times 2 \times 3 = 6$ حالت اول

یا

$2 \times 2 \times 3 = 12$ حالت دوم

مجهولات: 1- پارامترها: توجیه مدل $2 \times 3 = 6$

2- مختصات: ارتفاعی نقاط گرهی $2 \times 1 = 2$

ارتفاعی و سطحاتی مرکز تصویر $1 \times 3 = 3$ اگر حالت اول انتخاب شود

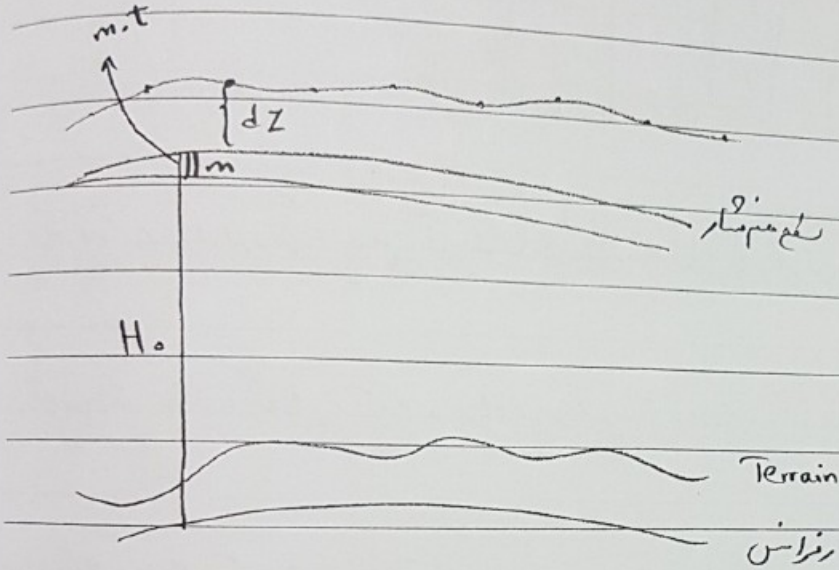
" " " دوم " " $3 \times 3 = 9$

Subject:.....

Date:.....

	معادله	مجهول	
اول	6	3	$dP = 3$
دوم	12	9	$dP = 3$

از همان اول یکی از حالت ها را انتخاب کنید و با آن حل کنید. زیرا وقتی داده های استاتیکوری داده نشود نمی توان در هر دو حالت حل کرد.



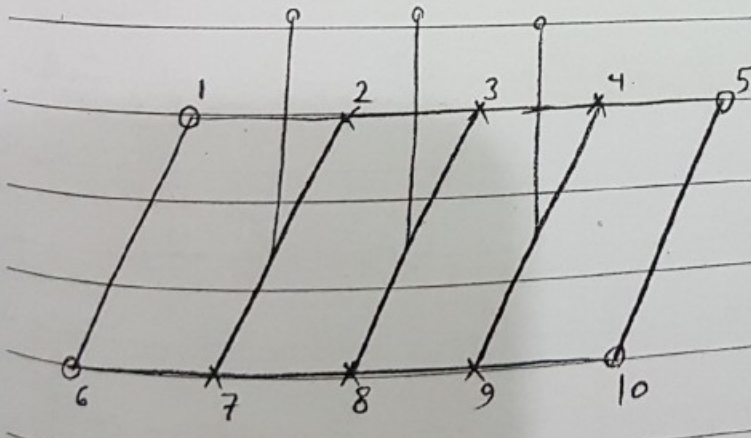
سؤال ②:

معادله سطح هم فشار را بنویسید

$$Z^{P.C} = dz^{sta} + m.t + H_0$$

معادلات: 10

مجهولات (H, m): 2 برای هر نقطه



در اینجا چون هزینه فقط مراکز تصویر مشترک را کشیده، برای مراکز تصویر مشترک حل می کنیم

در غیر این صورت می توان با کل مراکز تصویر حل کرد

معادلات: مشاهدات مدل نقاط کنترل و گرهی

نقطه مدل

$4 \times 4 \times 1 = 16$

$(3 \times 2) \times 3 = 18$ (مراکز تصویر مراکز تصویر مشترک)

Date:

Subject:

تعداد معادلات: 41

معادلات استاتیکی: 3

نقاط کنترل وزن دار: $4 \times 1 = 4$

مجهولات:

پارامترها: $4 \times 3 = 12$ (M_3 در هر سطر)

پارامترهای (h, m): 2

مختصات:

مختصات نقاط کنترل وزن دار دوربینی: $10 \times 1 = 10$

مراکز تصویر (مشترک): $3 \times 3 = 9$ (X_0, Y_0, Z_0)

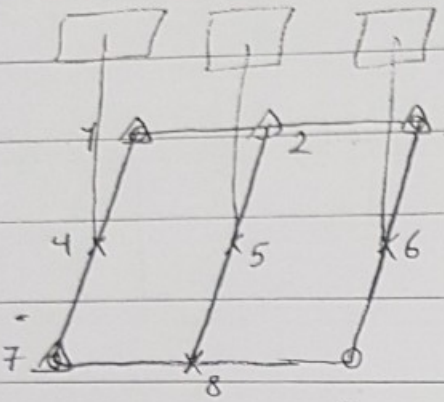
نکته: مراکز تصویر در M_4 دیده نمی‌شوند، در M_3 می‌نویسیم.

سؤال (3):

Subject:
Date:
www.Engclubs.net

حل تمرینات سری ۵:

سوال ①: هدف سرشکنی باندل به روش سلف کالیبراسیون



یک حالت رفع خطاهای سیستماتیک با استفاده از پالایش

بهتر این بود که اگر خواهید بعد از مرحله سوم تشت بندی، خطاهای سیستماتیک را رفع کنید، باید از سلف کالیبراسیون استفاده کنید. که پارامترهای اضافی وارد محاسبات می‌شوند.

$$x - x_0 + \Delta x = -c\frac{M_1 x}{M_3 x}$$

Brown ← 29 پارامتر اضافی

روابط با فیزیکی:

" غیرفیزیکی: Ebner ←

$$y - y_0 + \Delta y = -ck_y\frac{M_2 x}{M_3 x}$$

$$\therefore \begin{cases} \Delta x = dx + S.y \\ \Delta y = -dy + S.x \end{cases}$$

2 { S ~ انحراج
D ~ اعتلاف مقیاس

چون تنها d و S را داده به صورت تشت مشاهده است یعنی 2 معادله به تعداد معادلات اضافه می‌شود

ولی اگر دقت نداده بود، فقط مجهول است.

معادلات: ← مشاهدات عکسی: $(6+9+6)\times 2 = 42$

← مشاهدات نقاط کنترل زمینی: $3\times 3 + 1\times 2 + 1\times 1 = 12$

ترتیبی — مکعبی

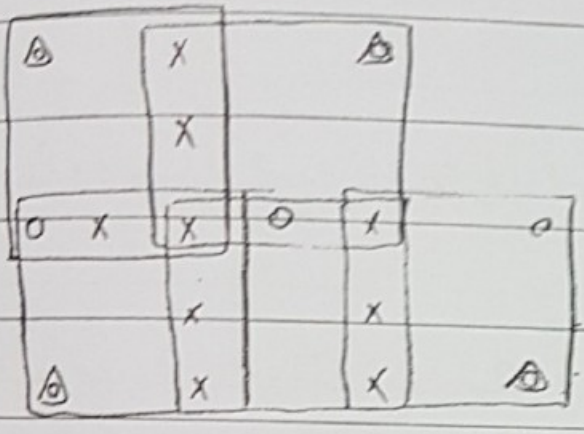
SEVAN Note book

غیرمتمرکز 2×3

پارامترهای اضافی: 2 (برای دوله چون دو سنسور متمرکز)

پارامترها ← عناصر توصیف خارجی
- اضافی (دوله) 2
- عملکرد $3 \times 6 = 18$

$9 \times 3 = 27$



عملکرد نقاط گرهی و کنترل در سیستم مدل $(6+6+6+7+5) \times 3 = 90$

عملکرد وزن دار کنترل در سیستم زمینی $4 \times 3 + 3 \times 1 = 15$

Subject:..... Date:.....

M4: معادلات: ← مختصات سطحاتی نقاط کنترل و گرهی (روی عکس)

$30 \times 2 = 60$

← مختصات نقاط کنترل سطحاتی زمینی

$4 \times 2 = 8$

68

مجهولات: ← پارامترها

$5 \times 4 = 20$

← مختصات نقاط گرهی و کنترل سطحاتی

$16 \times 2 = 32$

52

$df = 68 - 52 = \boxed{16}$ (1)

M3: معادلات: ← مختصات ارتفاعی در سیستم مدل

$30 \times 1 = 30$

← مختصات نقاط کنترل ارتفاعی در سیستم زمینی

7

← مختصات مراکز تصویر

$5 \times 2 \times 3 = 30$

67

مجهولات: ← پارامترها

$5 \times 3 = 15$

← مختصات نقاط کنترل زمینی

$16 \times 1 = 16$

← مختصات مراکز تصویر

$7 \times 3 = 21$

52

$df = 67 - 52 = \boxed{15}$ (2)

$df_{(M+3)} = 16 + 15 = 31$

$= (68+67) - (52+52) = 31$

EVAN Note book

Date:

با استفاده از یک ماتریس دوبعدی (2D) ارتباط مختصات مدل زمینی را برقرار می‌کنیم.

M7: ماتریس 3D

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{\text{زمینی}} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix}_{\text{مدل}} + \begin{bmatrix} 0 & z & -y & 1 & 0 & 0 \\ -z & 0 & x & 0 & 1 & 0 \\ y & -x & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d\lambda \\ d\Omega \\ d\varphi \\ dk \\ dx_0 \\ dy_0 \\ dz_0 \end{bmatrix}$$

ماتریس صفر عملیات ضرب I

M4: ماتریس 2D

M3: $Z = Z + y\,d\Omega - x\,d\varphi + dz_0$

سؤال ③:

$$X_{new} = 4X_{old} - 3Y_{old} + 10$$

$$Y_{new} = 3X_{old} + 4Y_{old} - 5$$

$$(4,5,6): \begin{cases} X_{new} = 4(4) - 3(5) + 10 = 11 \\ Y_{new} = 3(4) + 4(5) - 5 = 27 \end{cases}$$

برای پیدا کردن Z_{new} نیاز به λ داریم، که آن را با استفاده از ماتریس دوبعدی که داشتیم و وابستگی λ به ضرایب a و b، بدست می‌آوریم.

$$Z_{new} = \lambda \cdot Z_{old}$$

$$\begin{cases} X = ax + by + c \\ Y = -ay + bx + d \end{cases}$$ انتقال

$$\lambda = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$K = \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right)$$

λ و K از ضرایب a و b

Subject:..... Date:.....

$\lambda = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$ $I_{new} = 5 \times 6 = 30$

۱- برای نقطه‌ای به مختصات عکسی $y=-80.916(mm)$ و $x=62.579(mm)$ نسبت به محل تقاطع علائم کناری در صورتی که دارای خطای اعوجاج عدسی باشد، فاصله کانونی کالیبره شده ۱۵۳/۲۰۶ و مختصات کالیبره شده نقطه اصلی $y_p=-0.001(mm)$ و $x_p=0.008(mm)$ بوده و خطای متوسط اعوجاج عدسی برای چند زاویه طبق جدول در ستون زیر گزارش شده باشد، مختصات تصحیح شده نقطه مزبور را تعیین کنید(از چندجمله ای تا جمله سوم استفاده شود).

α	7.5°	15°	30°	40°
Δr	0.004	0.007	0.001	-0.004

۲- مختصات نقطه a در یک عکس هوایی استاندارد با استفاده از یک مونوکمپاراتور اندازه‌گیری شده و نتایج در جدول زیر ارائه شده است. همچنین مختصات مرکز عکس در همین دستگاه قرائت و نتایج آن نیز در جدول ارائه شده است. در صورتی که زاویه سیستم مختصات عکسی نسبت به سیستم مختصات کمپاراتور صفر باشد و خطای مقیاس دستگاهی نیز موجود نباشد، با توجه به ضرایب معادلات چندجمله‌ایی برای تصحیح خطای اعوجاج شعایی عدسی که قبلا محاسبه شده و در جدول ارائه شده است، مختصات مختصات تصحیح شده نقطه a (نسبت به خطای اعوجاج شعایی عدسی) را محاسبه نمایید.

مختصات نقطه a در سیستم مختصات مونوکمپاراتور		مختصات مرکز عکس در سیستم مختصات مونوکمپاراتور		ضرایب معادلات چندجمله‌ایی برای تصحیح خطای اعوجاج شعایی عدسی	
$x_a=15.003$	$y_a=18.553$	$x_p=11.140$	$y_p=12.494$	$K_1=2\times10^{-4}$	$K_2=2\times10^{-6}$

۳- درصورتی که یک عکس قائم از ارتفاع پرواز ۳۵۰۰ متر از سطح متوسط دریا گرفته شده باشد و فاصله کانونی کالیبره شده دوربین ۱۵۳/۰۹۹ باشد، برای نقطه‌ای به مختصات عکسی $x_a=73.287(mm), y_a=-101.307(mm)$ نسب به محل تقاطع علائم کناری و ارتفاع زمینی $h_a=120(m)$ از سطح متوسط دریا، مختصات جدید حاصل از تصحیح شکست اتمسفر نقطه مذکور چقدر خواهد بود؟

۴- برای یک نوار مثلث‌بندی شده به طول ۵۰ کیلومتر، در صورتی که فاصله کانونی دوربین ۱۵۳/۲۰۶ میلیمتر، ابعاد عکس ۲۳۰×۲۳۰ میلیمتر و ارتفاع پرواز ۵۷۰۰ کیلومتر باشد، خطای کرویت انحنای نوار چقدر است؟ (شعاع کره زمین را ۶۴۰۰ کیلومتر در نظر بگیرید). در اینجا طول نوار را به مقیاس عکس برده و هم جای ... جابگذاری می کنیم.

۵- در صورتی که سرعت هواپیما ۳۵۰km/h، ارتفاع پرواز از سطح دریا ۲۰۰۰ متر، ارتفاع متوسط منطقه ۱۱۰۰ متر و فاصله کانونی دوربین ۱۵۳/۱۴۰ باشد، مقداز کشیدگی تصویر بر روی فیلم برحسب میکرون در اثر حرکت هواپیما (Image motion) با فرض زمان نوردهی ۱:۳۰۰ ثانیه، چقدر خواهد بود؟

سری تمرینات ۱

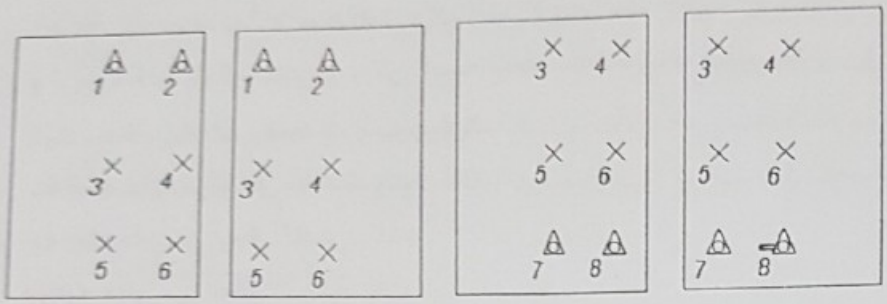
۶- مطلوبست: الف) محاسبه خطای ناشی از کرویت زمین برای نقاطی که به فاصله شعاعی صفر تا ۱۸۰ میلیمتری در فواصل ۲۰ میلیمتری از یکدیگر قرار دارند، در صورتی که فاصله کانونی ۳۰۵ میلیمتر باشد و عکسبرداری در ارتفاع‌های ۵، ۱۰، ۲۰ و ۲۵ کیلومتری از سطح زمین انجام شده باشد، ب) ترسیم منحنی خطا برحسب فواصل شعاعی برای هریک از ارتفاع پروازها.
(راهنمایی: برای تسهیل در محاسبات و ترسیم می‌توانید از نرم‌افزار MATLAB یا Excel استفاده نمایید).

۷- آیا رفع خطای جابجایی ناشی از تیلت و جابجایی ناشی از ارتفاع، جزء مراحل پالایش تصاویر محسوب می‌شود؟ توضیح دهید.

موفق باشید

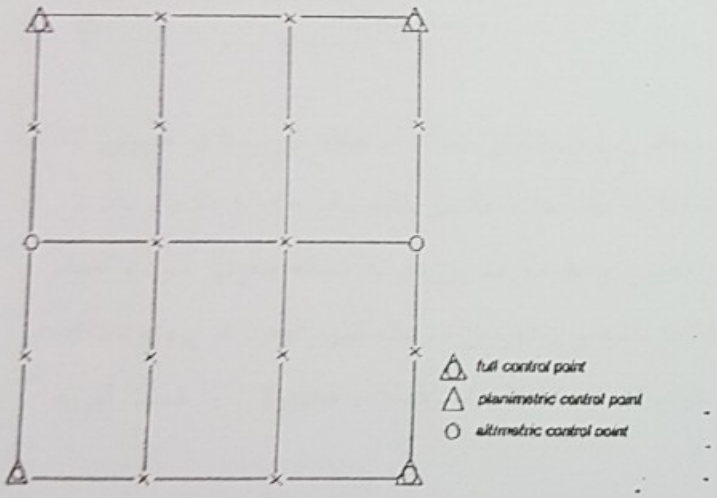
۱- در صورتی که برای مثلث‌بندی بلوک زیر از روش سرشکنی دسته اشعه (باندل) استفاده شود، تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات سرشکنی را با فرض ثابت بودن نقاط کنترل برآورد نمایید.

Case # 2



△ full control point
× tie point

۲- با توجه به بلوک فتوگرامتری زیر (۳ مدل در هر نوار) درجهٔ آزادی حاصل از سرشکنی بلوک مبتنی بر روش دسته اشعه را تعیین کنید(نقاط کنترل ثابت فرض شود). Case II



شکل بلوک

۳- چهار عکس همگرا توسط دوربینی متریک با پارامترهای توجیه داخلی و اضافی معلوم وثابت از ۵۰ تارگت نصب شده روی یک شئ کوچک اخذ شده باشد، در صورتی که مختصات شئ ای سه بعدی ۸ تارگت مَعلوم باشد و ۷۰ طول بین تارگت های مختلف با کولیس اندازه گیری شده باشد و تمامی تارگت ها در تمامی عکس ها دیده شود، تعداد معادلات مشاهدات شبکه در سرشکنی به روش دسته اشعه را با نوشتن فرم ماتریسی معادلات مشاهدات تعیین کنید.

سری تمرینات ۲

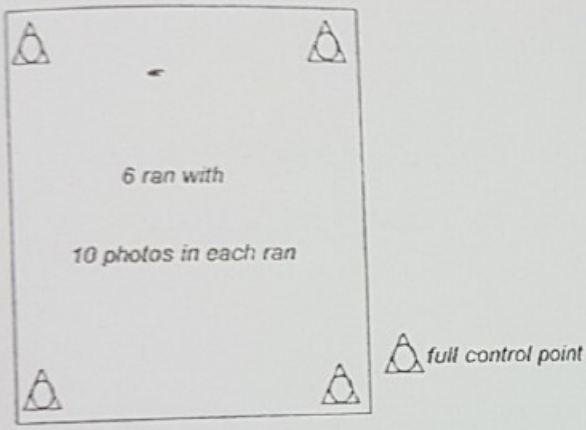
۴- بلوک فتوگرامتری در شش نوار که در هریک ۱۰ عکس پوشش دار اخذ شده است را در نظر بگیرید(شکل زیر)، در صورتی که شرایط عکسبرداری ایده‌آل بوده و محورهای عکسبرداری موازی هم باشند و پوشش طولی ۶۰٪ و پوشش عرضی ۳۰٪ باشد، و از سرشکنی بلوک مبتنی بر روش دسته اشعه استفاده شود، مطلوبست: Case II

الف) تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات

ب) ابعاد ماتریس نرمال

ج) ابعاد ماتریس نرمال کاهش یافته.

د) فرم ماتریسی معادلات مشاهدات



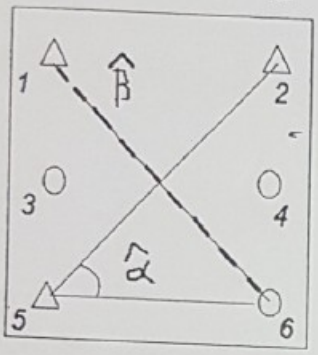
موفق باشید

صادقی

www.engclubs.net

۳- در صورتی که بلوک فتوگرامتری از ۲ عکس هوایی به صورت زیر تشکیل شده باشد و مطابق شکل اندازه گیری‌های ژئودتیک بین نقاط انجام گیرد (α زاویه مسطحاتی بین نقطه ۲و۶ و اندازه گیری شده روی نقطه ۵ وβ زاویه قائم اندازه گیری شده در نقطه۱ به سمت نقطه ۶ و L طول مایل اندازه گیری شده بین نقطه ۱و۶ باشد) و هم چنین مختصات مراکز تصویر نیز توسط GPS ارائه گردد (مختصات مراکز تصویر وزن دار به شبکه معرفی شود).

فرم ماتریسی معادلات مشاهدات، تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات و ابعاد ماتریس نرمال و نرمال کاهش یافته را در صورتی که نقاط کنترل به صورت وزن‌دار وارد محاسبات شود را تعیین نمایید (نقاط ۱و۲و ۵ نقاط کنترل زمینی و نقاط ۳و۴و۶ نقاط گرهی هستند). Case 5



۴- در یک پروژه مثلث‌بندی هوایی از روش تحلیلی دسته اشعه در محاسبات سرشکنی شبکه استفاده می‌شود در صورتی که تعداد عکسهای هوایی بلوک ۱۰۰ عکس باشد و هم چنین تعداد معادلات مشاهدات عکسی نقاط برابر ۱۵۰۰ باشد و با فرض اینکه موقعیت مراکز تصویر توسط سیستم تعیین موقعیت جهانی تعیین و به صورت وزن‌دار به شبکه معرفی شود و تعداد نقاط کنترل وزن دار در بلوک برابر ۸ و تعداد نقاط گرهی برابر ۳۵۰ تا باشد و از دوربین متریک غیر رقومی در پروژه استفاده شود و عناصر توجیه داخلی به صورت وزن‌دار به سرشکنی معرفی شود، تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات را بدست آورید. Case 6

۵- در صورتی که یک بلوک عکسبرداری شامل دو نوار و هر نوار شامل ۴ عکس هوایی باشد، تعداد مشاهدات معادلات و مجهولات را در سرشکنی بلوک مبتنی بر روش باندل را در دو حالت زیر تعیین کنید (پوشش طولی را ۶۰٪ و پوشش عرضی را ۶۰٪ در نظر بگیرید).

الف) در چهار گوشه بلوک یک نقطه کنترل کامل به صورت وزن دار در نظر بگیرید. Case#3

ب) مختصات مراکز تصویر به صورت وزن‌دار توسط GPS اندازه گیری شده باشد(در گوشه‌های بلوک نقطه کنترل وجود ندارد).

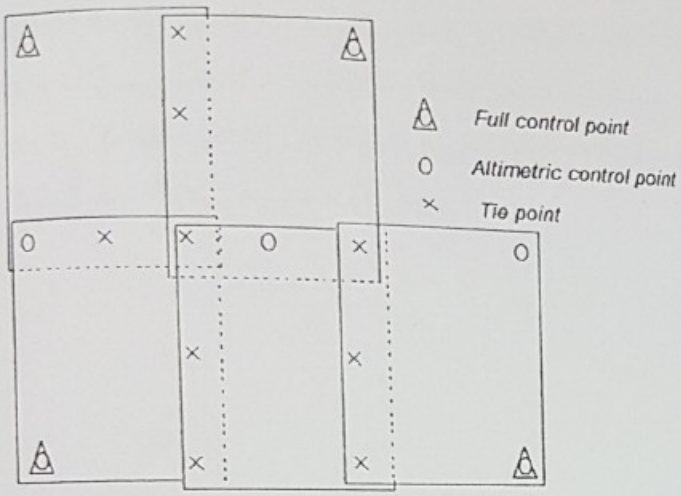
ج) در حالت دوم آیا امکان سرشکنی بلوک وجود دارد؟ توضیح دهید. Case#4

موفق باشید

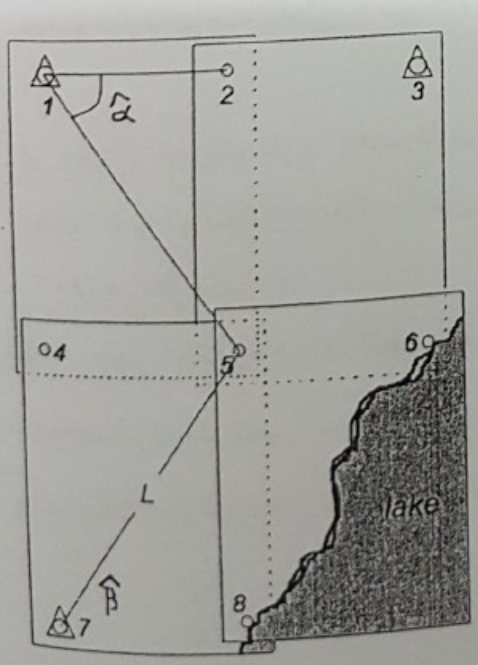
صادقی

سری تمرینات ۳

۱- تعداد معادلات مشاهدات، مجهولات و درجه آزادی سرشکنی بلوک زیر را در صورتی که از سرشکنی دسته‌اشعه برای سرشکنی بلوک استفاده شود، محاسبه نمایید. (دوربین بکار رفته از نوع متریک رقومی بوده و عناصر توجیه داخلی و نقاط کنترل ثابت فرض شوند.) Case I



۲- برای انجام مثلث بندی هوایی چهار مدل به روش سرشکنی دسته اشعه از نقاط گرهی و کنترل به صورت نشان داده شده در شکل زیر استفاده شده است. اندازه گیری های ژئودتیک شامل: α زاویه مسطحاتی بین نقطه ۲و۵ و اندازه گیری شده روی نقطه ۱ و β زاویه قائم اندازه گیری شده در نقطه۲ به سمت نقطه ۵ و L طول مایل اندازه گیری شده بین نقطه ۷و۵ می باشد. در صورتی که عناصر توجیه داخلی و مختصات نقاط کنترل وزن دار به شبکه معرفی شود و دوربین به کاربرده شده، غیررقومی متریک باشد، فرم ماتریسی معادلات مشاهدات را نوشته، تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات و ابعاد ماتریس نرمال را تعیین کنید.(△ نقاط کنترل زمینی و ○ نقاط گرهی هستند). Case # 6



۱- در صورتی که بلوکی دارای ۴ نوار بوده و در هر نوار ۷ عکس با مقیاس عکسبرداری $\frac{1}{10000}$ (بزرگ مقیاس) اخذ شده باشد، با در نظر گرفتن پوشش طولی ۶۰٪ و پوشش عرضی ۳۰٪، به موارد زیر پاسخ دهید:

الف) با رعایت نکات مربوط به طراحی بهینه نقاط کنترل شکل بلوک را ترسیم کرده و نوع و تعداد نقاط کنترل بهینه را تعیین کنید.

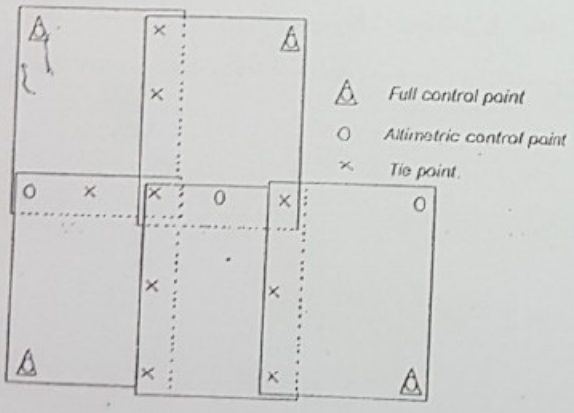
ب) در صورتی که برای سرشکنی بلوک فوق از دو روش مدل مستقل M7 و روش دسته اشعه (باندل) استفاده شود، تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات و درجه آزادی را دراین دو حالت محاسبه نمایید.

ج) در صورتی که مختصات مراکز تصویر توسط GPS اندازه گیری شده باشد و به صورت وزن دار به شبکه سرشکنی معرفی شود، آرایش بهینه نقاط کنترل را طراحی نموده و تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات در سرشکنی بلوک به روش M7 را تعیین کنید.

۴×۷×۳

۷×۳

۲- تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات و درجه آزادی سرشکنی بلوک زیر را در صورتی که از دو روش مدل مستقل M7 و روش دسته اشعه (باندل) برای سرشکنی بلوک استفاده شود، با هم مقایسه کنید (نقاط وزن دار فرض شود، دوربین بکار رفته متریک آنالوگ باشد).



$\omega = \varphi = \kappa = 0$

$\frac{f}{H} = \frac{ab}{AB} \Rightarrow H = ?$

$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & y & 1 & 0 \\ y & -x & 0 & 1 \end{bmatrix}$

$x_0 = c \quad y_0 = d$

مثال: برای یک عکس نرمال با $f = 152.916$ و نقاط کنترل زمینی A تا D مختصات عکس و زمینی به شرح زیر

مختصات زمینی و عکس نقاط کنترل زیر را محاسبه کنید:

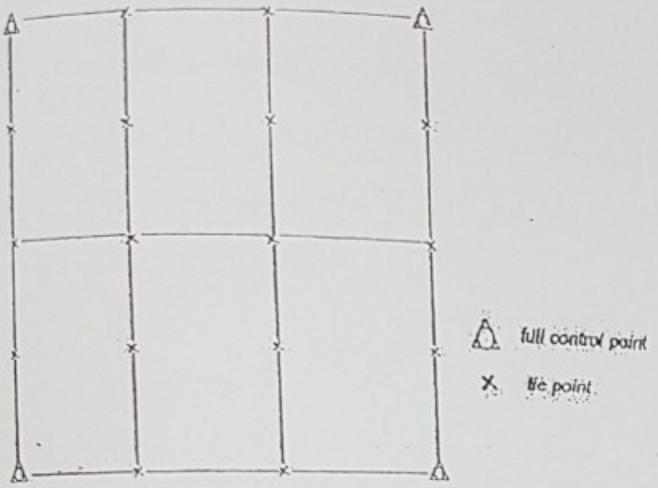
	مختصات عکس		مختصات زمینی		
	x	y	X	Y	Z
A	86.421	-83.977	1268.102	1455.027	22.606
B	-100.916	92.582	732.151	545.344	22.299
C	-98.322	-89.151	1454.353	731.566	22.649
D	78.812	98.123	545.245	1268.232	22.336

سری تمرینات ۴

۳- در صورتی که از مثلث بندی مدل مستقل ۷ پارامتری برای سرشکنی بلوک استفاده شود با توجه به بلوک فتوگرامتری زیر به سوالات زیر پاسخ دهید(نقاط کنترل وزن دار می باشند):

الف) فرم معادلات مشاهدات را برای نقاط کنترل و گرهی و مراکز تصویر به صورت ماتریسی بنویسید.

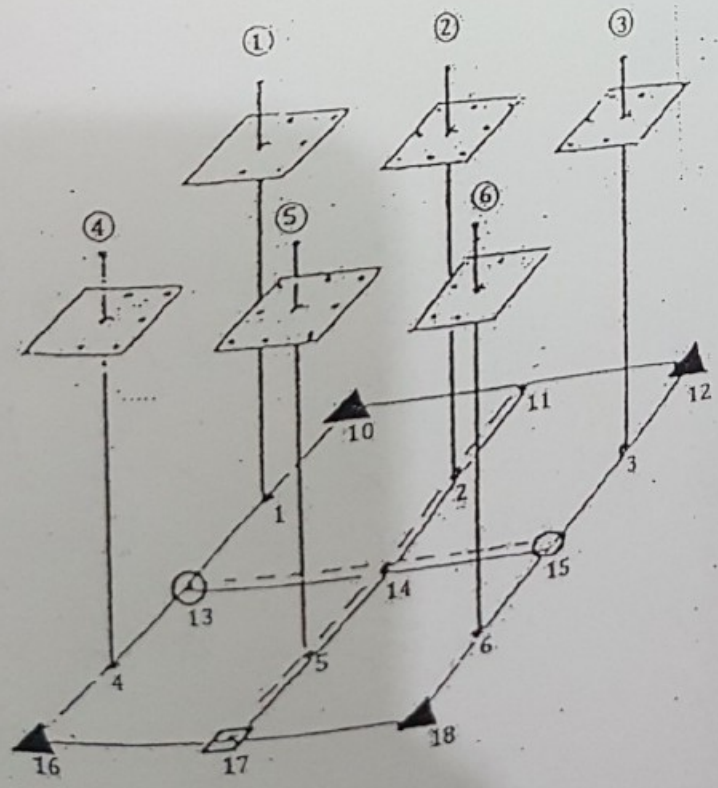
ب) تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات را تعیین کنید.



۴- در صورتی که برای مثلث‌بندی بلوک زیر از سرشکنی به روش دسته‌اشعه استفاده شود و دوربین بکار رفته از نوع متریک رقومی بوده و عناصر توجیه داخلی و هم‌چنین نقاط کنترل ثابت فرض شوند، به موارد زیر پاسخ دهید (نقاط ۱۰، ۱۲، ۱۶ و ۱۸ نقطه کنترل کامل، نقاط ۱۳ و ۱۵ نقاط کنترل ارتفاعی و نقطه ۱۷ نقطه کنترل مسطحاتی بوده و بقیه نقاط عکسی، نقاط گرهی هستند):

الف) ماتریس ساختار و ماتریس نرمال سرشکنی را تشکیل دهید.

ب) تعداد معادلات مشاهدات، مجهولات و درجه آزادی سرشکنی را تعیین نمایید.



موفق باشید- صادقی

www.Engclubs.net

جواب سوالات آزمون سری دوم - ۹۲،۱،۱۶

سوال اول

برای نقاط کنترل جهت حرکت هواپیما ترسیم شکل زیر

۲ نوار، هر نوار ۲ عکس هوایی با مقیاس $\frac{1}{10,000}$

تعداد نقاط کنترل زمینی $\triangle = 12$

سه‌گانه $\triangle = 2$

دوگانه $O = 3$

تعداد نقاط کنترل ارتفاعی: 7

سه‌گانه: ۲ نقطه در امتداد خط پرواز

دوگانه: ۴ نقطه در امتداد خط پرواز

تعداد نقاط کنترل افقی: 21

سه‌گانه: ۲ نقطه در امتداد خط پرواز

دوگانه: ۲ نقطه در امتداد خط پرواز

سرشکنی

پاندل:

معادلات شرط همراه: $(2\times6+5\times9)\times4\times2=456$

مجهولات:

تعداد معادلات شرط زمینی: 456

تعداد مجهولات زمینی: 314

$df = 142$

تعداد مجهولات زمینی: 314

تعداد نقاط کنترل زمینی: $46\times3=138$

تعداد نقاط کنترل ارتفاعی: $2\times1=2$

تعداد نقاط کنترل افقی: $3\times2=6$

تعداد نقاط مرتفع: $(4\times7)\times6=168$

M7

معادلات شرط همراه سوئی: $(6\times4)\times6\times3=432$

معادلات شرط همراه سوئی ارتفاعی: $(6\times4)\times2\times3=144$

تعداد معادلات شرط سوئی M7: 576

مجهولات:

تعداد نقاط مرتفع: $(6\times4)\times7=168$

مختصات:

مختصات نقاط کنترل: $46\times3=138$

مختصات نقاط کنترل ارتفاعی: ~~$(6\times4)\times2\times3=144$~~

مختصات نقاط کنترل افقی: $2\times1=2$

تعداد نقاط سه ارتفاعی: $3\times2=6$

$(2+5)\times4\times3=7\times4\times3=$

تعداد نقاط مرتفع دوگانه

$f = 178$

تعداد مجهولات M7: 398

۱- GPS حضار یک نداشت یا نبود، درس مختصات حل بلاکی دقیق چنین بیش از یک نوار داشته باشیم تعداد نقاط کنترل ثبت

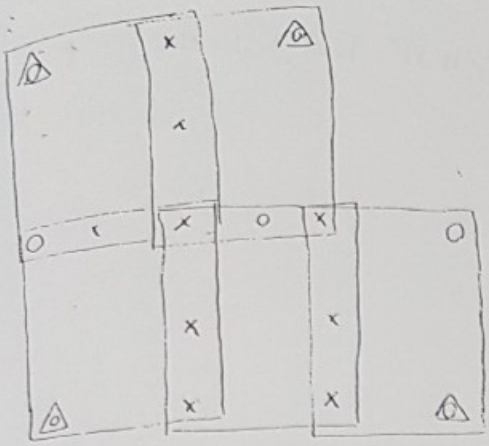
۲- با وجود GPS داشتن نقاط کنترل مقدور یا ممکن، حداقل نقاط کنترل، حداقل تعداد نقاط کنترل در گوشه بلوک نقاط کنترل کافی دقت، برای بلوک با پرواز

قابلیت اطمینان شبکه مهم‌ترین تعداد نقاط کنترل ارتفاعی برابر ارتفاعی بلوک عمود بر جهت پرواز در نظر گرفت یا در پرواز برابر ارتفاعی

نرم‌افزار Cross انجام داد.

تفاوت معادلات شرط در مجهولات: تنها با (تعداد در تقدیر) معادله شرط اضافه می‌شود ولی تعداد مجهولات

رخ نمی‌دهد.



$df = 27$

117 معادله

90 مجهول

(سوال دوم:)

خطاهای فتوگرامتری وزن دار - دوربین متریک آنالوگ

بازل

معادلات:
- شرط هم‌خطی عکس‌های نگاتیو: $[(6+9+6)+(6+10+9+5)]\times 2 = 102$
- وزن‌دار کردن مختصات: $4\times 3 + 3\times 1 = 15$

مجهولات:
- پارامترها: $7\times 6 = 42$
- نقاط: مختصات زمینی: $16\times 3 = 48$

M7

معادلات:
- معادلات شرط هم‌خطی عکس‌های نگاتیو: $(6+6+6+7+5)\times 3 = 90$
- معادلات شرط هم‌خطی مراکز تصویر: $5\times 2\times 3 = 30$
- معادلات مربوط به وزن‌دار کردن مختصات زمینی: $4\times 3 + 3\times 1 = 15$

مجهولات:
- پارامترها: $5\times 7 = 35$
- نقاط: مختصات نقاط عکسی و زمینی وزن‌دار: $16\times 3 = 48$
- مراکز تصویر: $(3+4)\times 3 = 21$

135 معادله

104 مجهول

$df = 31$

(سوال سوم:) فرم کلی معادلات شرط هم‌خطی M_7:

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} x & 0 & z & -y & 1 & 0 & 0 \\ y & -z & 0 & x & 0 & 1 & 0 \\ z & y & -x & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{pmatrix} d\lambda \\ d\Omega \\ d\varphi \\ d\kappa \\ dX_0 \\ dY_0 \\ dZ_0 \end{pmatrix}$$

فرم کلی معادلات شرط هم‌خطی

نقاط کنترل زمینی:
$$\begin{bmatrix} X-x \\ Y-y \\ Z-z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x & 0 & z & -y & 1 & 0 & 0 \\ y & -z & 0 & x & 0 & 1 & 0 \\ z & y & -x & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d\lambda \\ d\Omega \\ d\varphi \\ d\kappa \\ dX_0 \\ dY_0 \\ dZ_0 \end{bmatrix}$$

نقاط گرهی مراکز تصویر:
$$\begin{bmatrix} -x \\ -y \\ -z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cdots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cdots \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}$$

وزن‌دار / معادلات شرط مختصات زمینی

$$F(X_i) = \lambda_i X_i^{obs} - X_i^{unknown} = 0$$
$$F(Y_i) = Y_i^{ob} - Y_i^{un} = 0$$
$$F(Z_i) = Z_i^{ob} - Z_i^{un} = 0$$

معادلات:
- معادلات شرط هم‌خطی نقاط کنترل زمینی و گرهی در عکس‌های نگاتیو: $6\times 6\times 3 = 108$
- معادلات شرط هم‌خطی مراکز تصویر: $6\times 2\times 3 = 36$
- نقاط کنترل وزن‌دار: مختصات زمینی: $4\times 3 = 12$

مجهولات:
- پارامترها: $6\times 7 = 42$
- مختصات زمینی نقاط کنترل گرهی: $20\times 3 = 60$
- مختصات مراکز تصویر: $8\times 3 = 24$

نکات درس اول
1- ادراف سه‌راهی پارامترهای اضافی ارائه‌شده در سه‌راهی قبل، دو معادله به سه‌راهی مورد نظر، مطابق 2 جدول بده
اضافه‌شدن معادلات حاصل آن‌ها
2- اگر نقاط در توجیه داخلی مثلث شاهد دوربین نباشد، تعداد معادلات و مجهولات کم‌شده.

سری تمرینات ۵

فتوگرامتری پیشرفته، دکتر عبادی

۱- یک بلوک شامل سه عکس با نقاط کنترلی با پراکندگی ارائه شده در شکل زیر می بایست به همراه پارامترهای اضافی تصحیح خطای سیستماتیک(s,d) در یک سرشکنی به روش باندل محاسبه گردد. (دقت قرائتهای عکس $\sigma_x = \sigma_y$ و دقت نقاط زمینی $\sigma_E = \sigma_N = \sigma_H$ و دقت پارامترهای اضافی: $\sigma_d = \sigma_s$ نقاط کنترل به صورت شبه مشاهده وارد محاسبات شود.

مطلوبست:

الف)تعیین تعداد معادلات و مجهولات بلوک

ب)فرم ماتریسی معادلات مشاهدات

Shear deformation

Differential scale

full control point
planimetric point
altimetric control point

۲- تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات و درجه آزادی سرشکنی بلوک زیر را در صورتی که از دو روش مدل مستقل M4-3 و M7 برای سرشکنی بلوک استفاده شود، با هم مقایسه کنید (نقاط کنترل وزن‌دار فرض شود).

Full control point
Altimetric control point
Tie point

۳- به روش مثلث بندی هوایی مدل مستقل M4-3 در یک مرحله از تصحیحات مسطحاتی پارامترهای M4 به صورت زیر بدست آمده است. مختصات تصحیح یافته نقطه با مختصات $(4,5,6)mm$ را با نوشتن فرم ماتریسی معادلات مشاهدات نقطه گرهی تعیین کنید.

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x & y & 1 & 0 \\ y & -x & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \\ c_x \\ c_y \end{pmatrix} \qquad \lambda = \sqrt{a^2+b^2} \qquad \kappa = \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right)$$

معادلات کانونیکال دوبعدی

$$X_{new} = 4X_{old} - 3Y_{old} + 10 \Rightarrow X_{new} = 4(4) - 3(5) + 10 = 11$$

$$Y_{new} = 3X_{old} + 4Y_{old} - 5 \qquad Y_{new} = 3(4) + 4(5) - 5 = 27$$

$$Z_{new} = \lambda \cdot Z_{old} = \sqrt{4^2+3^2} \cdot 6 = 5 \times 6 = 30$$

$\lambda = \sqrt{a^2+b^2}$ درجه کانونیکال دوبعدی

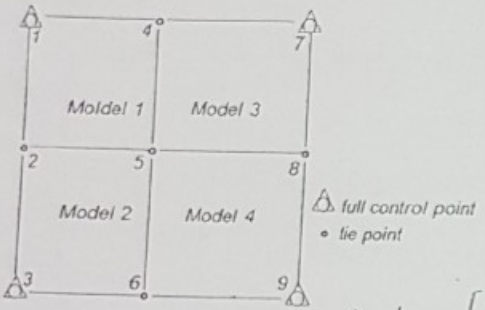
۴- برای سرشکنی مسطحاتی بلوک زیر که از ۴ مدل تشکیل شده است در صورتی که از روش M4 برای سرشکنی استفاده شود و نقاط 1,3,7,9 نقاط کنترل ثابت و نقاط 2,4,5,6,8 نقاط گرهی باشند. مطلوبست تعیین:

الف) فرم ماتریسی معادلات مشاهدات برای نقاط کنترل و گرهی

ب) ساختار معادلات مشاهدات بلوک

ج) ساختار معادلات نرمال بلوک و ابعاد ماتریس نرمال

د) تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات و درجه آزادی شبکه سرشکنی



موفق باشید- صادقی

الف- فرم ماتریسی معادلات نرمال برای نقاط کنترل:

$$A_{\substack{i \\ j}} X = L_i \Rightarrow \begin{bmatrix} x & y & 1 & 0 \\ y & -x & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x & y & 1 & 0 \\ y & -x & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x'_{1,1} & y'_{1,1} & 1 & 0 \\ y'_{1,1} & -x'_{1,1} & 0 & 1 \\ x'_{2,1} & y'_{2,1} & 1 & 0 \\ y'_{2,1} & -x'_{2,1} & 0 & 1 \\ x'_{4,1} & y'_{4,1} & 1 & 0 \\ y'_{4,1} & -x'_{4,1} & 0 & 1 \\ x'_{5,1} & y'_{5,1} & 1 & 0 \\ y'_{5,1} & -x'_{5,1} & 0 & 1 \\ x_{5,4} & y_{5,4} & 1 & 0 \\ y_{5,4} & -x_{5,4} & 0 & 1 \\ x_{6,4} & y_{6,4} & 1 & 0 \\ y_{6,4} & -x_{6,4} & 0 & 1 \\ x_{8,4} & y_{8,4} & 1 & 0 \\ y_{8,4} & -x_{8,4} & 0 & 1 \\ x_{9,4} & y_{9,4} & 1 & 0 \\ y_{9,4} & -x_{9,4} & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ b_1 \\ c_1 \\ d_1 \\ a_2 \\ b_2 \\ c_2 \\ d_2 \\ a_3 \\ b_3 \\ c_3 \\ d_3 \\ a_4 \\ b_4 \\ c_4 \\ d_4 \\ X_2 \\ Y_2 \\ X_4 \\ Y_4 \\ X_5 \\ Y_5 \\ X_6 \\ Y_6 \\ X_8 \\ Y_8 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \\ -1 & 0 \\ 0 & -1 \\ -1 & 0 \\ 0 & -1 \\ -1 & 0 \\ 0 & -1 \\ -1 & 0 \\ 0 & -1 \\ -1 & 0 \\ 0 & -1 \\ -1 & 0 \\ 0 & -1 \\ -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ X_3 \\ Y_3 \\ X_7 \\ Y_7 \\ X_9 \\ Y_9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

ساختار معادلات:

ادامه سوال چهارم:

ساختار معادلات نرمال بلوکی و ابعاد ماتریس نرمال:

$$\begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \\ A_{31} & A_{32} \\ A_{41} & A_{42} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F_1 \\ F_2 \\ F_3 \\ F_4 \end{bmatrix}$$

$$A_{11}^T$$

$$A_{12}$$

ساده کردن روابط:

ابعاد ماتریس نرمال؟

د) تعداد معادلات شکلات و مجهولات و ابعاد ماتریس نرمال:

معادلات: تعداد مشاهدات مستقل تفاضل گرفتن: $4 \times 4 \times 2 = 32$ معادله

مجهولات: بازترها $4 \times 4 = 16$

مختصات نقاط گرفتن (مجهول): $5 \times 2 = 10$

$16 + 10 = 26$ مجهول

M_4

$$df = 32 - 26 = 6$$

ابعاد ماتریس نرمال: 26×26

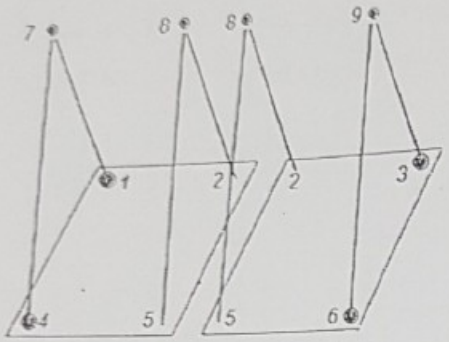
بعد از حذف ~ ~ ~ : 16×16

www.Engclubs.net

۱- در صورتی که هدف سرشکنی ارتفاعی بلوکی به صورت شکل زیر باشد، مطلوبست تعیین:

الف) فرم ماتریسی معادلات مشاهدات برای نقاط کنترل و گرهی و مراکز تصویر

ب) تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات شبکه



1,3,4,6 are altimetric control points

2,5 are tie points

7,8,9 are percepective center

$$Z = z - x\,d\phi + y\,d\omega + dZ$$

$$\begin{bmatrix} -x & y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d\phi \\ d\omega \\ dZ_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z - z \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -x & y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d\phi \\ d\omega \\ dZ_0 \end{bmatrix} - Z = \begin{bmatrix} -z \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} Z_{\cdot} & \cdot & \cdot \\ \cdot & -Z & \cdot \\ -x & y & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d\phi \\ d\omega \\ dZ \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -x \\ -y \\ -z \end{bmatrix}$$

معادلات M_3 ← معادلات مشاهدات مرکز تصویر

معادلات M_4 ← معادلات مشاهدات نقاط کنترل و گرهی

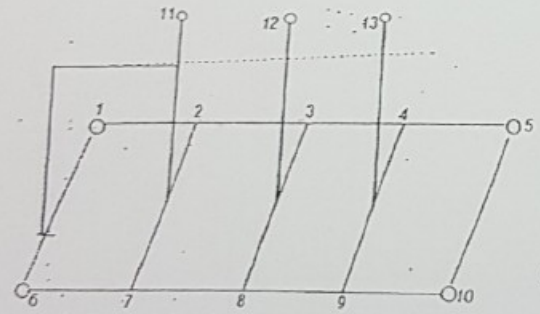
معادلات M_3:
- معادلات مشاهدات مرکز تصویر: $2 \times 2 \times 3 = 12$
- معادلات مشاهدات نقاط کنترل و گرهی: $4 \times 2 \times 1 = 8$

مجهولات:
- مختصات سه‌بعدی مراکز تصویر: $3 \times 3 = 9$
- ارتفاع نقاط گرهی: $2 \times 1 = 2$
- الف‌های توجیه مدل: $2 \times 3 = 6$

۲- یک بلوک شامل ۴ مدل با نقاط کنترلی با پراکندگی ارائه شده در شکل زیر، می بایست به همراه داده های استاتوسکوپ، در یک سرشکنی به روش مدل مستقل(M3) محاسبه گردد. (نقاط کنترل ارتفاعی ۱ و۵ و ۶ و ۱۰ با دقت معلوم به صورت شبه مشاهده وارد سرشکنی شود) مطلوبست:

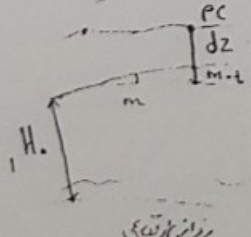
الف) فرم ماتریسی معادله مشاهده مربوط به داده های کمکی استاتوسکوپ

ب) تعیین تعداد معادلات مشاهدات و مجهولات بلوک



بلوکی از مدل‌ها نقاط کنترل، می‌تواند از پردازش GPS+INS، کمک‌پروازی‌های زمینی و گرفتن مرکز هر جفت عکس‌های متوالی باشد. برای برآورد این پارامترها، استاتوسکوپ و APR اندازه‌گیری می‌شوند.

دستگاه استاتوسکوپ، براساس اختلاف فشار هوا، مقدار تغییر ارتفاع پرواز را نسبت به یک ارتفاع مبنا اندازه‌گیری می‌کند. با توجه به اینکه اختلاف فشار هوا، ارتفاع مرکز تصویر را در یک سطح هم‌فشار Isobaric (که لزوماً موازی سطح بیضوی مرجع نیست) اندازه‌گیری می‌کند، لذا مقدار اختلاف دارد. دقت با اندازه‌گیری dZ (اختلاف ارتفاع بین PC و سطح Iso) و معلوم بودن مقادیر H_0 ارتفاع سطح بیضوی مرجع و مقدار ثابت ارتفاع سطح بیضوی با سطح موازی ارتفاعی، می‌توان به ارتفاع PC در سیستم مختصات زمینی رسید:



$$Z^{PC} = (H_0 + m.t) + Z^{stat.} + V_Z^{stat}$$

معادلات:
- نقاط کنترل گرهی: $4 \times 4 \times 1 = 16$ (تعداد نقاط × تعداد مدل)
- معادلات مراکز تصویر: $(3 \times 2) \times 3 = 18$
- معادلات داده‌های استاتوسکوپ: $3 \times 1 = 3$

$\Rightarrow$ تعداد کنترل درون‌داد: $4 \times 1 = 4$

مجهولات:
- با اتریبوت‌ها:
  - توجیه مدل: $4 \times 3 = 12$
  - استاتوسکوپ: 2
  - ارتفاع گرهی: $6 \times 1 = 6$
- مختصات مراکز تصویر: $3 \times 3 = 9$

www.Engclubs.net

a site for all Engineers