TPC 4: Planeamento de um projecto fotogramétrico

Data limite de entrega: 21 de Dezembro de 2006

Objectivos:

Planear uma cobertura fotográfica destinada à produção de cartografia à escala 1:2000 tendo em conta as especificações e tolerâncias descritas no anexo RTCAP (REGULAMENTO TÉCNICO PARA AS COBERTURAS AEROFOTOGRÁFICAS A EXECUTAR EM PORTUGAL).

A área a cartografar corresponde ao rectângulo que delimita a fotografia de satélite dada na figura 1. Esta área tem as dimensões de C = e D =

Tarefa 1: Planeamento da cobertura

Introdução

A cobertura aerofotográfica pode ser subdividida em dois itens: (1) especificações técnicas que determinam como as fotografias devem ser tomadas: a altura de voo, a câmara e o filme a utilizar, as sobreposições, a altura do ano em que se deve tomar as fotografias, a escala das fotografias, tolerâncias para os ângulos de rotação da câmara, o tipo de apoio fotogramétrico, etc.; (2) mapa do voo, que incluí a distância entre linhas de voo, a distância entre tomadas de fotografias, o número de fotografias por fiada, entre outros.

Cálculo da variação de escala em função da variação da sobreposição

Designando por:

- B a base fotográfica;
- SF a sobreposição para a frente;
- ΔSF a variação da sobreposição para a frente;
- W o espaçamento entre fiadas;
- SL a sobreposição lateral;
- ΔSL a variação da sobreposição lateral;
- s o factor de escala médio;
- Δs a variação do factor de escala médio;
- g a cobertura fotográfica;

a expressão que permite determinar a base fotográfica pode ser escrita do seguinte modo:

$$B = (1 - SF) \times g \times s \Leftrightarrow s = \frac{B}{g(1 - SF)}.$$

Derivando a expressão anterior em ordem à sobreposição para a frente, e tomando B e g constantes, tem-se:

$$\Delta s = \frac{B \times \Delta SF}{g(1 - SF)^2}.$$

Substituindo na expressão anterior B pela respectiva expressão, obtemos:

$$\Delta s = \frac{\Delta SF}{(1 - SF)} \times s.$$

Esta expressão permite calcular a variação de escala (Δs) admissível em função da variação da sobreposição longitudinal (ΔSF).Por exemplo, para $= \pm 5\%$ (ver item F.) e $100\% - SF = 60\%$, visto que a sobreposição para a frente média considerada é de 60%, temos que $= \pm 12{,}5\% \times s$.

Atendendo à expressão anterior, conclui-se que a escala máxima das fotografias será, aproximadamente, 1:5830, a escala média será, aproximadamente, 1:6670 e a escala mínima será 1:7500.

No entanto, estes valores podem ser alterados se a variação do factor escala for determinado através da sobreposição lateral. Deste modo, e tendo em atenção a nomenclatura introduzida anteriormente, a expressão que permite determinar a distância entre fiadas pode ser escrita do seguinte modo:

$$W = (1 - SL) \times g \times s \Leftrightarrow s = \frac{W}{g(1 - SL)}.$$

De modo análogo, derivando a expressão anterior em ordem a sobreposição lateral, e tomando W e g constantes, tem-se:

$$\Delta s = \frac{W \times \Delta SL}{g(1 - SL)^2}.$$

Substituindo na expressão anterior W pela respectiva expressão, obtém-se:

$$\Delta s = \frac{\Delta SL}{(1 - SL)} \times s. \qquad (1)$$

Por outro lado, a variação da sobreposição lateral pode ser calculada em função da variação permitida no factor escala, bem como da variação da sobreposição para a frente. De facto, etendo em atenção a nomenclatura e fórmulas apresentadas no parágrafo anterior, temos:

$$\frac{B}{(1 - SF)} = \frac{W}{(1 - SL)}.$$

Derivando esta expressão em função de SL, e considerando que B e W são constantes, vem:

$$\Delta SL = \frac{W}{B} \times \Delta SF.$$

Exercícios

1. Desenhe o mapa de voo num mapa à escala 1:25 000. Sugestão: para desenhar este mapa de voo pode utilizar qualquer um dos softwares (AutoCAD, Microstation, ArcGIS, Geomatica) à sua escolha.
2. Calcule a escala máxima, a escala média e a escala mínima admissível para a zona de estudo.
3. No CE2003 são especificadas diferentes percentagens admissíveis para a sobreposição lateral, variando consoante o tipo de morfologia do terreno ou consoante a altura de voo. Deste modo, e consoante o Anexo C do CE2003, secção 1, parágrafo 1.3.1, verifica-se que:

   1º Caso - Em voos acima dos 1500 m ou em terreno plano, a sobreposição lateral admitida varia entre 15% e 30%;

   2º Caso - Em voos abaixo dos 1500 m ou em terreno acidentado, a sobreposição lateral admitida varia entre 15% e 35%;

   3º Caso - Em zonas onde as cotas, na área do modelo, variem mais de 10% em relação à altura de voo, será consentida uma variação razoável nos valores desde que a sobreposição longitudinal seja superior a 55% e a lateral oscile entre 10% e 45%.

   Calcule para cada um destes casos as sobreposições laterais médias

Tarefa 2: Triangulação de um bloco de 4 fotografias

Dados

Considere as 6 fotos correspondentes a duas fiadas: fiada 1: 22, 23,24, fiada 2: 51,52,53.

Parâmetros de calibração da câmara fotogramétrica

Câmara

Distância focal
153.073

Marcas fiduciais

1	105.998	-105.996
2	-106.007	-106.004
3	-105.996	105.995
4	106.005	106.005

Ppac
0.001 -0.008

Ppbs
0.001 0

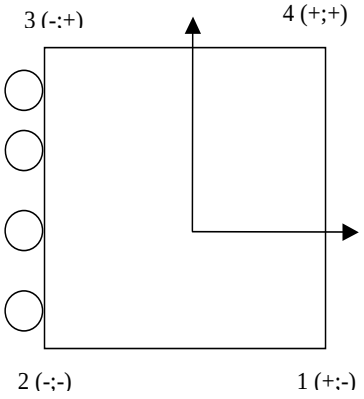

Tabela de distorção

20	40	60	80	100	120	140
0.001	0.001	0.001	-0.002	-0.001	-0.003	-0.001

Esquema da cobertura:

24	23	22
51	52	53

Outros

altura de voo (acima do NMM): 2900
altura média do terreno: 150
escala 1/18.000

Exercício

Utilizando apenas 5 pontos de controlo, execute no orthoengine a triangulação do bloco e construa um mosaico da área representada pelas 6 fotografias.

Relatório e elementos a entregar

1. No relatório relativo à tarefa 1deve constar a resposta escrita às questões formuladas.
2. Caso opte por desenhar o seu mapa de voo utilizando um software o ficheiro contendo o mapa de voo respectivo
3. No relatório relativo à tarefa 2 deve constar uma análise critica dos resultados obtidos no ajustamento por feixe.