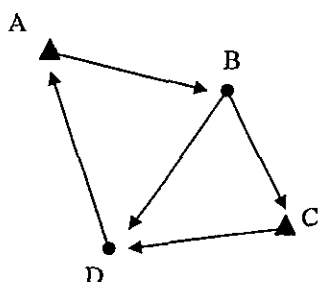


1. 在平差計算中，經常以下列統計量作為精度評估指標：(1)先驗單位權中誤差(a priori standard deviation of unit weight)；(2)後驗單位權中誤差(a posteriori standard deviation of unit weight)；(3)均方根誤差(root mean squared error)。試分別說明上述各統計量之意義，以及彼此間之關係。(15%)
2. 請應用誤差傳播理論證明在經過最小二乘法平差計算後，觀測量之精度必然可以獲得提升。(15%)
3. (1) 在下列水準網中，假設各觀測量均為獨立且等權，請利用最小二乘法進行平差計算，並求取點 B 及點 D 之高程及其精度，需詳列所有算式及過程。(15%)
(2) 同(1)，但假定控制點 A 及 C 之已知高程均具有 $\pm 2\text{mm}$ 之誤差，請重新計算點 B 及點 D 之高程及其精度。(15%)



已知高程： $H_A = 100.000\text{m}$
 $H_C = 95.030\text{m}$

測 線	觀測值(m)
A-B	-3.424
B-C	-1.560
C-D	3.644
B-D	2.091
D-A	1.329

4. 請說明在非線性函數的平差計算中，為何需要進行迭代(iteration)？(10%)此外請列舉並說明至少三種可作為迭代停止條件(iteration stop criteria)的指標。(10%)
5. 考慮下列函數關係：

$$\begin{cases} x_1 = a_1 + 2a_2 - a_3 \\ x_2 = 2a_1 + a_2 + 3a_3 \end{cases}, \text{ 並且已知 } \Sigma_{aa} = \begin{bmatrix} \sigma_{a_1}^2 & \sigma_{a_1 a_2} & \sigma_{a_1 a_3} \\ \sigma_{a_2 a_1} & \sigma_{a_2}^2 & \sigma_{a_2 a_3} \\ \sigma_{a_3 a_1} & \sigma_{a_3 a_2} & \sigma_{a_3}^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13 & 1 & 3 \\ 1 & 14 & 2 \\ 3 & 2 & 12 \end{bmatrix} \quad (\Sigma \text{ 表某一向量之方差-協方差矩陣}).$$

方差矩陣)。

- (1) 若 $\bar{x} = [x_1 \ x_2]^T$ ，請計算 $\Sigma_{\bar{x}}$ ，並說明計算時的基本假設。(10%)
- (2) 請利用你於(1)所得到的答案 $\Sigma_{\bar{x}}$ 以及 $\bar{x}$ 與 $\bar{a}$ 之函數關係，反算推得 $\Sigma_{\bar{a}}$ ，並請說明計算時的基本假設以及判斷所得答案的合理性。(10%)