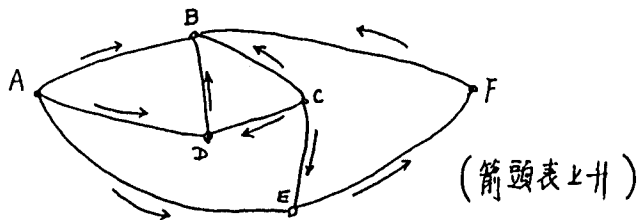


1. 如下圖的一個水準網，其各測線的資料如右表(30%) 所列。本問題可以條件觀測平差及間接觀測平差解算。試分別列出(1)條件方程式，(2)間接觀測平差時的改正數方程式。(不要列法方程式！)



| 測線 | 觀測高差 m | 測線長 km |
|----|---------------------------|--------|
| AB | $\Delta h_{AB} = 86.809$ | 20.4 |
| AD | $\Delta h_{AD} = 25.719$ | 18.7 |
| AE | $\Delta h_{AE} = 31.225$ | 34.8 |
| BC | $\Delta h_{BC} = -71.952$ | 15.0 |
| BD | $\Delta h_{BD} = -61.084$ | 14.2 |
| BF | $\Delta h_{BF} = -44.178$ | 25.3 |
| CD | $\Delta h_{CD} = 10.847$ | 12.9 |
| CE | $\Delta h_{CE} = 16.350$ | 9.8 |
| EF | $\Delta h_{EF} = 11.409$ | 19.6 |

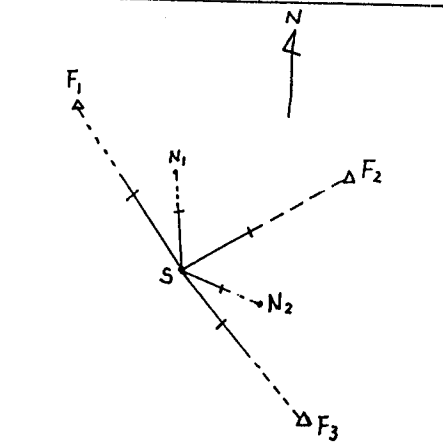
2. 說明當你要撰寫一個角邊混合網的平差程式時，對於邊長及角度值你會以什麼為單位(公里、公尺或公分？度、分、秒或弧度?)？請說明理由，否則不給分！又，如果撰寫的是航測平差程式(例如數值法相對方位平差程式)，則對於像座標及旋角(ω, φ, κ)，你又會以什麼為單位？(10%)

3. 今有一印刷之地形圖，比例尺為 $1/25000$ ，圖幅為 $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ ，其上印有公里方格。(20%) 今欲將之數化(digitize)以供電腦處理。但在數化前發現圖紙已有變形，致使圖上公里方格均均有不等之伸縮。請你設計一平差計算的方法，來改正這種變形，使最後改正之資料儘量能與原未伸縮變形之情形相符。必須詳細說明實施之步驟，並列出平差計算模型之各種矩陣式及說明式中各符號所代表的意義。

4. 今在市區某十字路口附近，欲以自由測站法測定 N_1, N_2 之新真之座標而將儀器置於 S。由 S 向三已知真 F_1, F_2, F_3 及新真 N_1, N_2 實施方向及距離觀測，觀測成果見右表，表中方向係以新制度(g)為單位，距離係以 m 為單位。測站與測真之關係約略如右下圖所示。而已知真之座標見右下表。(40%)

| 測真 | 方向觀測值(g) | 距離觀測值(m) |
|-------|----------|----------|
| F_1 | 0.0211 | 59.16 |
| N_1 | 35.3469 | 25.43 |
| F_2 | 103.2683 | 64.16 |
| N_2 | 153.3748 | 31.61 |
| F_3 | 188.3052 | 67.74 |

設方向觀測中誤差為 $\pm 0.001\text{g}$ ，距離觀測中誤差為 $\pm 0.01\text{m}$ 。試計算以測站 S 為原真， F_1 為 Y 軸之局部座標系(local coordinate system)內各測真之座標。再利用此局部座標視做虛擬觀測值，以正交轉換轉至已知真之座標系中但只需列出轉換的平差計算式即可，不必實際解算，但要詳細說明虛擬觀測值(局部座標系之座標)權矩陣的內容。



又，本題若不經由局部座標系的計算而直接以原始觀測值(右上表)進行平差計算求 N_1 及 N_2 之座標，應如何平差計算？請列出其觀測方程式(不必解算座標！)

| 真名 | E | N |
|-------|-----------|------------|
| F_1 | 286521.24 | 2547100.09 |
| F_2 | 286608.61 | 2547080.79 |
| F_3 | 286598.05 | 2546999.74 |