บทที่ 4

โครงสร้างของโปรแกรมคำนวณปรับแก้โครงข่าย GPS

กล่าวนำ

โปรแกรม **GPSNET** ได้ถูกออกแบบไว้เป็นส่วน ๆ แยกออกเป็น 6 module ดังนี้

1. โปรแกรม **GNTRAN** เป็นโปรแกรมแปลงข้อมูลของจากผลการคำนวณเส้นฐานที่ได้จากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม WM101 หรือ TRIMBLE 4000ST ให้เป็นไปตามรูปแบบที่ได้ออกแบบไว้

2. โปรแกรม **GNSDAT** เป็นโปรแกรมจัดข้อมูลที่ได้จาก GNTRAN เพื่อการปรับแก้ ซึ่งจะให้ผู้ใช้กำหนดชื่อหมุดที่จะให้เป็นหมุดบังคับในโครงข่าย GPS

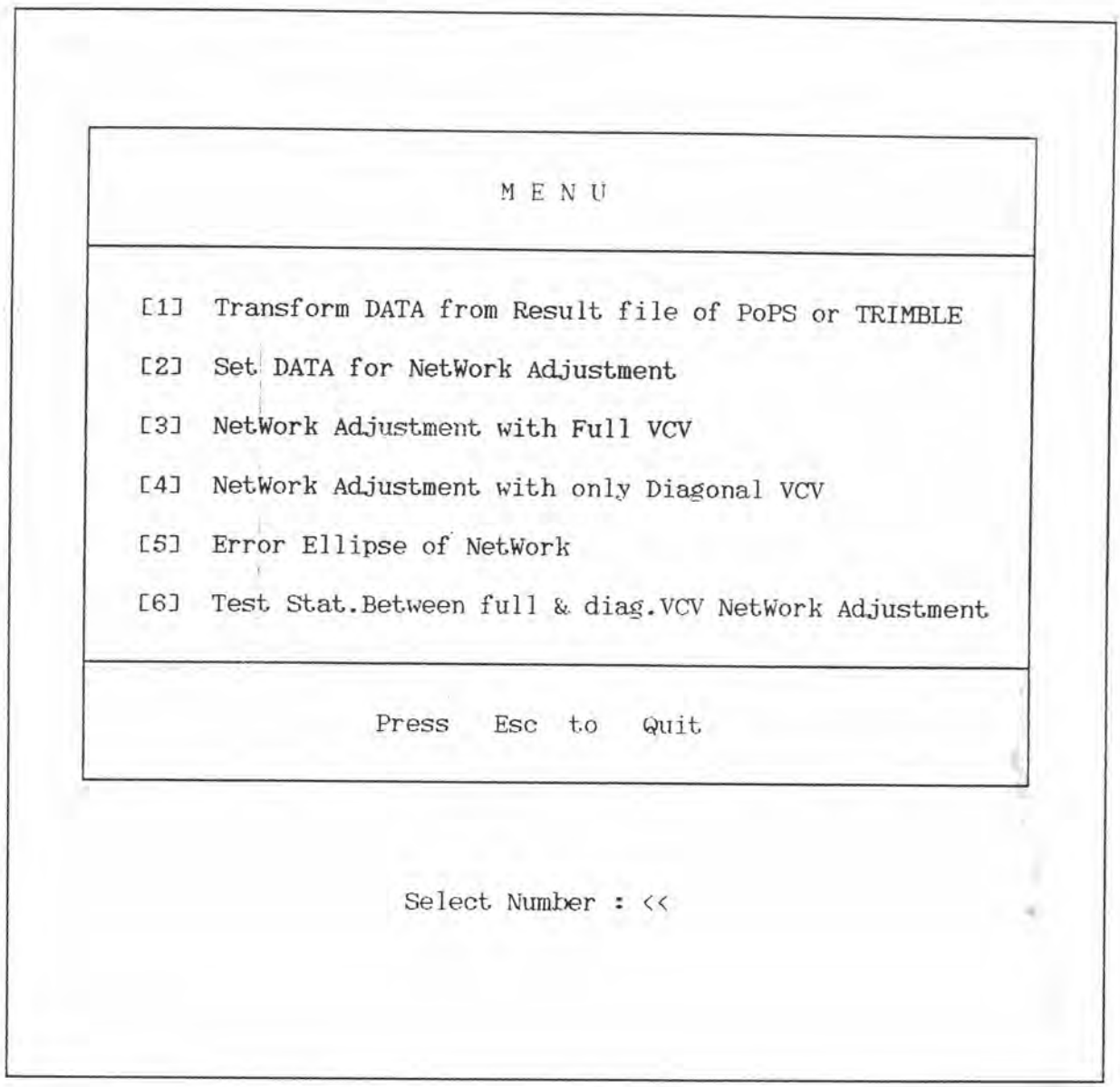
3. โปรแกรม **GNFVCV** เป็นโปรแกรมคำนวณปรับแก้โครงข่าย GPS ที่นำค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐาน ที่ได้จากเมตริกซ์ของ VCV มาร่วมคำนวณด้วย

4. โปรแกรม **GNDVCV** เป็นโปรแกรมคำนวณปรับแก้โครงข่าย GPS ที่ไม่นำค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเส้นฐานมาร่วมคำนวณ ซึ่งจะพิจารณาเฉพาะค่าตามแนวทะแยงของเมตริกซ์ VCV เท่านั้น

5. โปรแกรม **GNELIP** เป็นโปรแกรมแปลงพิกัดจาก XYZ เป็น $\phi\lambda h$ และคำนวณหาค่าวงรีของความคลาดเคลื่อนของโครงข่าย GPS

6. โปรแกรม **GNSTAT** เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าต่างจากเส้นฐานแต่ละคู่ ที่ได้จากการคำนวณปรับแก้โดยโปรแกรม GNFVCV และ GNDVCV

โปรแกรม **GPSNET** ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมย่อย 6 module นั้นได้ถูกออกแบบให้มีลักษณะเป็นเมนู ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงรูปเมนูของโปรแกรม **GPSNET**

ข้อมูลที่จะนำมาคำนวณปรับแก้

ในการทำงานวิจัยนี้จะใช้ตัวอย่างข้อมูลที่เป็นผลการคำนวณเส้นฐาน ที่ได้จากการรับสัญญาณดาวเทียมด้วยเครื่องรับ WM101 และ TRIMBLE 4000ST เท่านั้น และข้อมูลของแต่ละ session เมื่อนำมารวมกันแล้วจะต้องมีลักษณะเป็นโครงข่าย

ขั้นตอนการใช้โปรแกรม **GPSNET**

1. แปลงรูปแบบของข้อมูลของเส้นฐานที่ได้จากเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม WM101 หรือ TRIMBLE จากรูปแบบเดิมให้มีรูปแบบตามที่ได้ออกแบบไว้ดังนี้ ด้วยโปรแกรม **GNTRAN**

สำหรับข้อมูลของเส้นฐานจาก TRIMBLE เมื่อแปลงรูปแบบแล้วจะมีลักษณะดังนี้

```
TRIMVEC solution                  MBP1061                          16 Apr 1993
  1  CU01                      -1132592.6440   6092414.1780   1504855.0820
  2  CU02                      -1132462.2940   6092429.9640   1504880.4070
  3  SV01                      -1132671.3920   6092489.7700   1504547.6520
     UPPER
  .21807580E-01 -.50294168E-02  .27651466E-02
  .82925569E-02 -.16187941E-02  .14111707E-02

  .14943700E-01  .43242032E-02 -.10250736E-02
  .56129688E-02  .14532763E-02

  .83495520E-02  .61882371E-03  .87494788E-03
  .30116559E-02

  .22237010E-01 -.76010614E-02  .60201523E-02

  .14778730E-01  .19761793E-02

  .91887400E-02

999
```

สำหรับข้อมูลของเส้นฐานจาก WM101 เมื่อแปลงรูปแบบแล้วจะมีลักษณะดังนี้

```
PoPS solution                    7JUL92B                          7 Jul 1992
  3  D20384     PINKLAO H.     -1127625.3399   6094138.0689   1501745.4044
  1  D20194     TRAINING 2     -1123491.7745   6097843.2748   1489833.2542
  2  D20193     TRAINING 1     -1122874.4810   6097971.1937   1489775.5515
  5  CU01       CHULA UNIV     -1132652.2559   6092431.5217   1504869.6018
  6  CU02       CHULA.UNIV     -1132521.9034   6092447.2567   1504894.9242
     UPPER
 .12200000E-01 -.10300000E-01 -.37000000E-02
 .60000000E-02 -.49000000E-02 -.17000000E-02
 .60000000E-02 -.49000000E-02 -.17000000E-02
 .59000000E-02 -.49000000E-02 -.16000000E-02

 .12070000E+00  .31200000E-01 -.49000000E-02
 .59800000E-01  .15300000E-01 -.49000000E-02
 .59800000E-01  .15300000E-01 -.49000000E-02
 .59800000E-01  .15300000E-01

 .24100000E-01 -.17000000E-02  .15300000E-01
 .11600000E-01 -.17000000E-02  .15200000E-01
 .11600000E-01 -.16000000E-02  .15200000E-01
 .11500000E-01

 .11900000E-01 -.98000000E-02 -.34000000E-02
 .60000000E-02 -.49000000E-02 -.17000000E-02
 .59000000E-02 -.49000000E-02 -.17000000E-02

 .11970000E+00  .30600000E-01 -.49000000E-02
 .59800000E-01  .15300000E-01 -.49000000E-02
 .59800000E-01  .15300000E-01

 .23200000E-01 -.17000000E-02  .15300000E-01
 .11600000E-01 -.17000000E-02  .15200000E-01
 .11600000E-01

 .11900000E-01 -.98000000E-02 -.33000000E-02
 .59000000E-02 -.49000000E-02 -.16000000E-02

 .11960000E+00  .30500000E-01 -.49000000E-02
 .59800000E-01  .15200000E-01

 .23200000E-01 -.16000000E-02  .15200000E-01
 .11500000E-01

 .12000000E-01 -.98000000E-02 -.33000000E-02

 .12090000E+00  .30900000E-01

 .23300000E-01

999
```

การแปลงข้อมูลจากของเดิมให้มีรูปแบบตามที่กำหนดนั้น จะแปลงข้อมูลครั้งละหลาย ๆ session แล้วเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลเดียวกัน หรือจะแปลงแล้วเก็บลงแฟ้มข้อมูลละ session ก็ได้

2. จัดสร้างข้อมูลเพื่อการปรับแก้โครงข่ายด้วยโปรแกรม **GNSDAT** โดยการใส่ชื่อหมุดที่จะให้เป็นจุดบังคับ ซึ่งค่าพิกัดของจุดบังคับแต่ละหมุดจะได้จากค่าแรกที่อ่านพบจากแฟ้มข้อมูลที่ได้จากข้อ 1 ซึ่งจะมีรูปแบบดังเช่นตัวอย่าง

```
* A multi-station GPS adjustment
* Observations transformation from PoPS and TRIMVEC solutions

  1  D20194      TRAINING 2     -1123491.7745   6097843.2748   1489833.2542
  2  D20193      TRAINING 1     -1122874.4810   6097971.1937   1489775.5515

PoPS solution                      7JUL92B                      7 Jul 1992
  3  D20384      PINKLAO H.     -1127625.3399   6094138.0689   1501745.4044
  1  D20194      TRAINING 2     -1123491.7745   6097843.2748   1489833.2542
  2  D20193      TRAINING 1     -1122874.4810   6097971.1937   1489775.5515
  5  CU01        CHULA UNIV     -1132652.2559   6092431.5217   1504869.6018
  6  CU02        CHULA UNIV     -1132521.9034   6092447.2567   1504894.9242
     UPPER
 .12200000E-01 -.10300000E-01 -.37000000E-02
 .60000000E-02 -.49000000E-02 -.17000000E-02
 .60000000E-02 -.49000000E-02 -.17000000E-02
 .59000000E-02 -.49000000E-02 -.16000000E-02

 .12070000E+00  .31200000E-01 -.49000000E-02
 .59800000E-01  .15300000E-01 -.49000000E-02
 .59800000E-01  .15300000E-01 -.49000000E-02
 .59800000E-01  .15300000E-01

 .24100000E-01 -.17000000E-02  .15300000E-01
 .11600000E-01 -.17000000E-02  .15200000E-01
 .11600000E-01 -.16000000E-02  .15200000E-01
 .11500000E-01

 .11900000E-01 -.98000000E-02 -.34000000E-02
 .60000000E-02 -.49000000E-02 -.17000000E-02
 .59000000E-02 -.49000000E-02 -.17000000E-02

 .11970000E+00  .30800000E-01 -.49000000E-02
 .59800000E-01  .15300000E-01 -.49000000E-02
 .59800000E-01  .15300000E-01

 .23200000E-01 -.17000000E-02  .15300000E-01
 .11600000E-01 -.17000000E-02  .15200000E-01
 .11600000E-01

 .11900000E-01 -.98000000E-02 -.33000000E-02
 .59000000E-02 -.49000000E-02 -.16000000E-02

 .11960000E+00  .30500000E-01 -.49000000E-02
 .59800000E-01  .15200000E-01

 .23200000E-01 -.16000000E-02  .15200000E-01
 .11500000E-01

 .12000000E-01 -.98000000E-02 -.33000000E-02

 .12090000E+00  .30900000E-01

 .23300000E-01
```

```
TRIMVEC solution                    MBP1061                          16 Apr 1993
  1  CV01                       -1132592.6440   6092414.1780   1504855.0820
  2  CV02                       -1132462.2940   6092429.9640   1504880.4070
  3  SV01                       -1132671.3920   6092489.7700   1504547.6520
     UPPER
 .21807580E-01 -.50294168E-02  .27651466E-02
 .82925569E-02 -.16187941E-02  .14111707E-02

 .14945700E-01  .43242032E-02 -.10250736E-02
 .86129608E-02  .14532763E-02

 .30495520E-02  .61882371E-03  .87494788E-03
 .30116559E-02

 .22237010E-01 -.76010614E-02  .60201523E-02

 .14778730E-01  .19761793E-02

 .91887400E-02

999
```

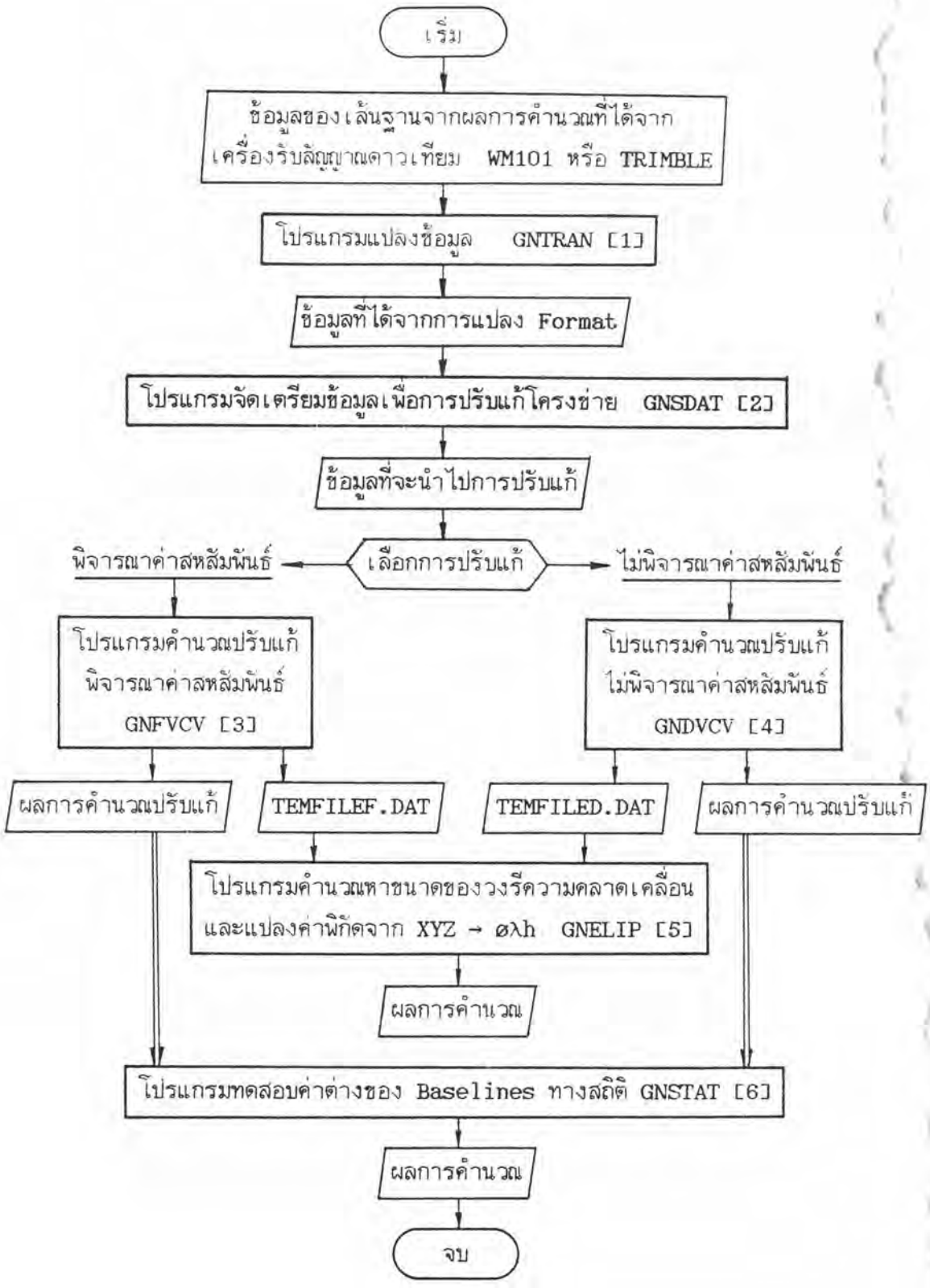
หากต้องการที่จะแก้ไขค่าพิกัดของหมุดบังคับก็กระทำได้โดยแก้ไขในแฟ้มข้อมูลที่ได้หลังจากใช้โปรแกรม **GNSDAT**

3. การคำนวณปรับแก้โครงข่าย GPS แบ่งออกเป็น 2 โปรแกรม คือ

- โปรแกรม **GNFVCV** จะคำนวณปรับแก้โดยนำค่านอกแนวทะแยงมุมของ VCV มารวมคำนวณด้วย

- โปรแกรม **GNDVCV** จะคำนวณปรับแก้โดยนำเฉพาะค่าตามแนวทะแยงมุมของ VCV มาคำนวณเท่านั้น

สำหรับข้อมูลที่จะนำมาคำนวณปรับแก้เป็นแฟ้มข้อมูลที่ได้จากข้อ 2 คือได้จาก **GNSDAT** และผลการคำนวณปรับแก้จากแต่ละโปรแกรมจะมี 2 แฟ้ม คือ แฟ้มข้อมูลที่ผู้ใช้เป็นผู้กำหนดชื่อ ซึ่งจะแสดงผลของการคำนวณปรับแก้พร้อมทั้งผลการทดสอบทางสถิติของการคำนวณปรับแก้ และแฟ้มข้อมูลที่ตัวโปรแกรมกำหนดโดยจะใช้ชื่อ TEMFILEF.DAT สำหรับโปรแกรม **GNFVCV** และ TEMFILED.DAT สำหรับโปรแกรม **GNDVCV** ซึ่งจะใช้สำหรับคำนวณหาขนาดของวงรีความคลาดเคลื่อน และการแปลงค่าพิกัดจากระบบ XYZ → øλh โดยโปรแกรม **GNELIP**

4. โปรแกรมทดสอบผลต่างทางสถิติของเส้นฐานที่ได้จากการคำนวณโดยที่พิจารณาและไม่พิจารณาค่าสหสัมพันธ์ในการคำนวณปรับแก้ ซึ่งจะใช้แฟ้มข้อมูลที่เป็นผลจากการปรับแก้จากโปรแกรม **GNFVCV** และ **GNDVCV** ในข้อ 3 คือ แฟ้มข้อมูลที่ผู้ใช้กำหนดชื่อแฟ้ม

ผังแสดงการใช้โปรแกรม GPSNET