บทที่ 3
ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมและการใช้งาน

ในส่วนของบทนี้จะอธิบายถึงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมและส่วนของการใช้งานซึ่งได้อธิบายเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.1 ศึกษาหลักการเก็บรายละเอียดจากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 ศึกษาหลักการเขียนโปรแกรมโปรแกรม VBA (Visual Basic for Application) บน Microsoft Excel พร้อมทั้งศึกษาโปรแกรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องที่จำเป็นต้องนำมาใช่ ในการจัดทำโครงงานครั้งนี้ โดยการหาหนังสือคู่มือการทำงานของโปรแกรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาอ่านทำความเข้าใจและทดลองการใช้โปรแกรม

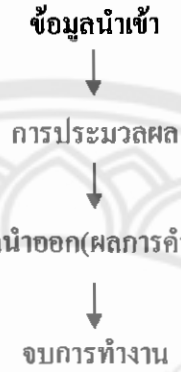
3.2 ออกแบบและเขียนโปรแกรม

3.2.1 ดำเนินการออกแบบลักษณะรูปแบบโปรแกรม และฟังก์ชั่นการใช้งาน

3.2.2 ทำการเขียนโปรแกรมตามหลักการเขียนโปรแกรม VBA (Visual Basic for Application) ที่ได้ศึกษาและเก็บข้อมูลมา โดยมีลักษณะรูปแบบและฟังก์ชั่นตามที่ได้ออกแบบไว้

3.3 ขั้นตอนในการพัฒนาและการใช้โปรแกรม

ขั้นตอนในการพัฒนาและการใช้โปรแกรมนั้นสามารถที่จะทำเป็น Flow chat อธิบายได้ดังต่อไปนี้



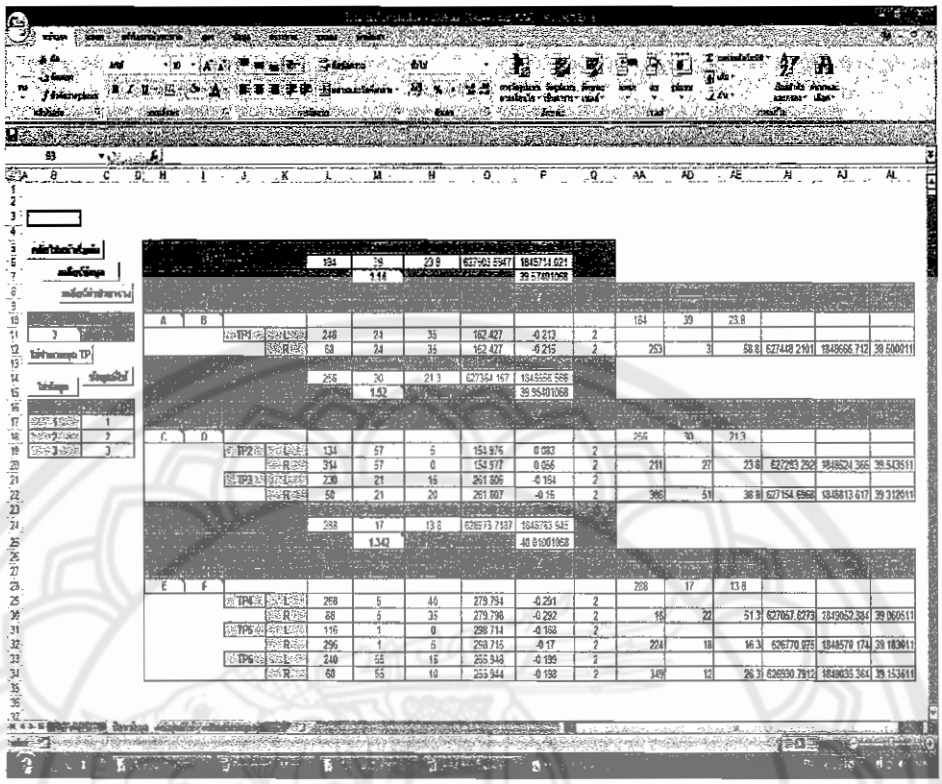
รูป3.1 ขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรม

3.3.1 ขั้นตอนการ INPUT DATA

ข้อมูลนำเข้า(INPUT DATA) โดยค่าที่จะต้อง Input ลงในโปรแกรมเก็บรายละเอียดในงานสำรวจนั้นคือ จำนวนหมุดตั้งกล้อง , จำนวนหมุดTP , มุมภายใน(deg min sec) , ระยะทาง (Distance) , ค่าระดับ(Vertical Distance) , Azimuthที่หมุดเริ่มต้น และพิกัด(East,North) ตามช่องตารางที่โปรแกรมให้กรอกข้อมูลลงในตารางให้ครบถ้วน หากมีการกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วนโปรแกรมก็จะเตือนทันที

เมื่อป้อนข้อมูลที่ได้จากภาคสนามเรียบร้อยแล้ว(ดังรูป) ให้กดปุ่ม **ข้อมูลที่ใช้**

- ช้องสี่เหลี่ยมสี ▭ คือช้องที่ต้องทำการป้อนข้อมูล
- ช้องสีเหลี่ยมสี ▭ คือช้องที่โปรแกรมทำการประมวลผลข้อมูล



รูป3.2 การป้อนข้อมูลลงตาราง

3.3.2 การประมวลผลและการคำนวณ

การประมวลผลนั้นก็จะดำเนินตามโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาซึ่งในส่วนของตัวโปรแกรมก็จะมีการใช้คำสั่งพื้นฐานที่ใช้ในการประมวลผลดังนี้

สัญญาลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

- กรณีที่ประโยคคำสั่งยาวหลายบรรทัดใช้ _ ในการต่อบรรทัด
- ต้องเขียนหลายคำสั่งในบรรทัดเดียวกันใช้: ในต่อประโยคคำสั่ง
- ข้อความ ใช้ฟันหนู " เขียนคร่อมหัวท้าย
- ต้องการนำข้อความต่อกันใช้ &
- **ค่าวันที่ใช้# คร่อมหัวท้าย**
- **ค่า Boomlean จริงและเท็จนั้นเขียนว่า True และ False ตามลำดับ**

การแทรกแถว

Rows (3).Insert หมายถึง แทรกหนึ่งแถวในแถวที่ 3

Rows ("3:6").Insert หมายถึง แทรก 4 แถวในแถวที่ 3 ถึง 6

การลบแถว

Rows (3).Delete หมายถึง ลบแถวในแถวที่ 3 ทิ้ง

Rows ("3:6").Delete หมายถึง ลบแถวที่ 3ถึง6 ทิ้ง

การกำหนดความกว้างของแถว

Rowe (3) .RowHeight = 20 หมายถึง ความกว้างของของแถวที่3เท่ากับ20

Rows .RowHeight = 12 หมายถึง กำหนดความกว้างของทุกแถวทั้งเวิร์กชีตเท่ากับ 12

ActiveCell.RowHeight = 15 หมายถึง กำหนดความกว้างของเซลล์ปัจจุบัน เท่ากับ15

คำสั่งจัดการคอลัมน์ (Columns)

Columns (3) .Interior.Color = vbRED หมายถึง กำหนดสีพื้นหลังคอลัมน์ที่ 3 เป็นสีแดง

Columns ("3:5") .Font .Bold = True หมายถึง กำหนดฟอนต์ในคอลัมน์ที่ 3ถึง5 เป็นตัวเข้ม

การแทรกคอลัมน์

Columns (3).Insert หมายถึง แทรกหนึ่งคอลัมน์ในคอลัมน์ที่ 3

Columns ("3:6").Insert หมายถึง แทรก 4 คอลัมน์ในคอลัมน์ที่ 3 ถึง 6

การลบคอลัมน์

Columns (3).Delete หมายถึง ลบคอลัมน์ในคอลัมน์ที่ 3 ทิ้ง

Columns ("3:6").Delete หมายถึง ลบคอลัมน์ที่ 3ถึง6 ทิ้ง

การกำหนดความกว้างของคอลัมน์

Columns (3) .ColumnWidth = 20 หมายถึง ความกว้างของคอลัมน์ที่3เท่ากับ20

Columns .ColumnWidth = 12 หมายถึง กำหนดความกว้างของทุกคอลัมน์ทั้งเวิร์กชีตเท่ากับ12

ActiveCell.ColumnWidth = 15 หมายถึง กำหนดความกว้างของคอลัมน์ของเซลล์ปัจจุบัน เท่ากับ 15

คำสั่งจัดการกับเซลล์ (Cells)

การใส่ค่าในเซลล์ (Value)

Cells (4,5) .Value = 100 หมายถึง ใส่ค่าตัวเลขในเซลล์ตำแหน่ง E4

AetiveCell .Value = "Hello" หมายถึง ใส่ค่าข้อความในเซลล์ปัจจุบัน

Range ("B3") .Value = now หมายถึง ใส่ค่าวันเวลาปัจจุบันในเซลล์ตำแหน่ง B3

การใส่สูตรในเซลล์ (Formula, FormulaR1C1)

Cells (4,2) .Formula = "=A3+B3*C3" หมายถึง กำหนดสูตรให้ในเซลล์ตำแหน่ง B4

Range ("B9") .Formula = "=SUM(B1:B8)"

Cells (9,2) .FormulaR1C1 = "=SUM(R1C2:R8C2)"

Cells (9,2) .FormulaR1C1 = "=SUM(R[-8]C:R[-1]C)" หมายถึง กำหนดสูตร Sum(B1:B8) ให้เซลล์ตำแหน่ง B9

การจัดตำแหน่ง (Alignment)

Columns (3) .VerticalAlignment = xlVAlignCenter

หมายถึง จัดตำแหน่งเซลล์ในคอลัมน์ 3 แนวตั้งกึ่งกลาง

xlVAlign Constants
xlVAlignCenter
xlVAlignJustify
xlVAlignBottom
xlVAlignDistributed
xlVAlignTop

Columns (3) .HorizontalAlignment = xlHAlignRight

หมายถึง จัดตำแหน่งเซลล์ในคอลัมน์ 3 แนวนอนชิดขวา

xlHAlign Constants
xlHAlignCenter
xlHAlignCenterAcrossSection
xlHAlignDistributed
xlHAlignFill
xlHAlignGeneral

xlHAlignJustify
xlHAlignLeft
xlHAlignRight

การตีกรอบเส้น (Borders, BorderAround)

```
Range ("B3:C9") .BorderAround _
        LineStyle:=xlDouble, _
        Weight:=xlThick
```

หมายถึง ตีกรอบช่วงเซลล์ที่กำหนด

```
With  Range ("B3:C9") .Borders
        .LineStyle:= xlDouble
        .Weight:=xlThick
End  With
```

หมายถึง ตีเส้นภายในเซลล์ทั้งหมดในช่วงที่กำหนด

การกำหนดสีเส้น (Color, ColorIndex)

```
With  Range ("B3:C9")
    .Font.Color  =  vbRed
```

หมายถึง กำหนดให้ฟอนต์ตัวอักษรเป็นสีแดง

```
.BorderAround  ColorIndex:=4,  Weight:=xlThick
```

หมายถึง กำหนดเส้นกรอบเป็นสีขาว

```
With  .Borders(xlEdgeBottom)
    .Color  =  RGE(255, 0, 0)
```

หมายถึง กำหนดสีขอบล่างเป็นสีแดง

```
    .LineStyle  =  xlDouble
End  With
.Interior.Color  =  vbYellow
```

หมายถึง กำหนดสีพื้นภายในเซลล์เป็นสีเหลือง

การคำนวณนั้นก็มีการนำสูตรการคำนวณเก็บรายละเอียดในงานสำรวจเข้าไปใช้ในโปรแกรมสูตรที่ใช้ในการคำนวณนั้นมีดังนี้

-Azimuth

forward Azimuth ตรงจุดตั้งกล้องไปยังหมุดถัดไป มุม azimuth ของหมุดก่อนหน้าที่ส่องมายังจุดตั้งกล้อง หรือ มุม azimuth ชี้มา + มุมที่อ่านได้ตรงจุดตั้งกล้องที่ส่องไปยังหมุดถัดไป

ถ้าผลบวกมีค่า $< 180^\circ$	ต้องนำ 180° ไป + เพิ่ม
ถ้าผลบวกมีค่า $> 180^\circ < 540^\circ$	ต้องนำ 180° ไป - ออก
ถ้าผลบวกมีค่า $> 540^\circ$	ต้องนำ 540° ไป - ออก

-Latitude และ Departure

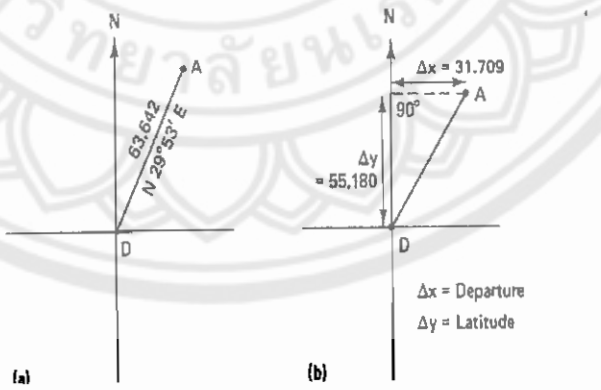
Latitude หมายถึง ระยะฉายของเส้นตรงที่ตกลงบนแกน Y หรือ แนวทิศเหนือ,ใต้ การกำหนดทิศทางของเส้นตรงสามารถทำได้โดยกำหนดให้ทิศเหนือมีค่า + และทิศใต้มีค่า - Departure หมายถึง ฉายของเส้นตรงที่ตกลงบนแกน X หรือ แนวทิศตะวันตก,ตะวันออก การกำหนดทิศทางของเส้นตรงสามารถทำได้โดยกำหนดให้ทิศตะวันออกมีค่า + และทิศตะวันตกมีค่า - สำหรับการคำนวณ Azimuth เครื่องหมาย + หรือ - จะถูกกำหนดโดยฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยอัตโนมัติ จะได้

$$\text{Latitude } (\Delta y) = H\cos\theta$$

$$\text{Departure } (\Delta x) = H\sin\theta$$

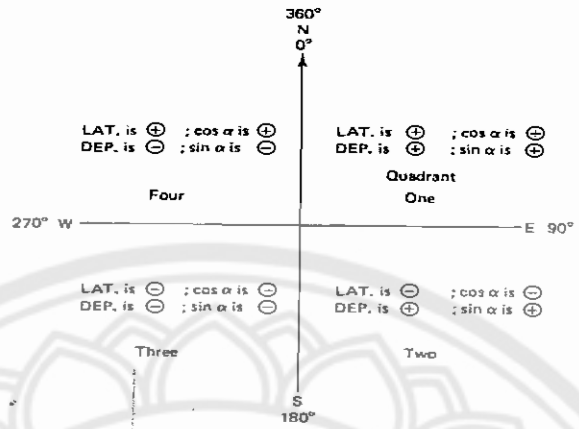
โดยที่ H = ความยาวเส้นสำรวจ

θ = มุมระหว่างเส้นสำรวจกับแกน y



รูป3.3 วิธีการกำหนดตำแหน่งของเส้นตรงแบบ Polar Tie และ Rectangular Ties

(วิศวกรมสำรวจ ผศ. รังสรรค์ วงษ์บุญ)



รูป3.4 การคิดเครื่องหมายของ Latitude และ Departure ในแต่ละ Quadrant

(วิศวกรมสำรวจ ผศ. รังสรรค์ วงษ์บุญ)

การทำระดับโดยวิธีตรีโกณ (Trigonomctic Leveling)

เป็นการทำระดับอีกวิธีหนึ่งตามรูป ความแตกต่างระดับระหว่างจุด A และจุด B สามารถหาได้ ถ้าหากทราบค่ามุมดิ่ง (Vertical angle, α) หรือมุมเซนนิธ (Zenith angle,(90-α)) และระยะทางตามแนวลาด (Slope distancc,S) โดยอาศัยความสัมพันธ์ทางตรีโกณมิติ ดังนี้

$$V = S \sin \alpha \quad \text{หรือ} \quad V = S \cos (90-\alpha)$$

$$\text{El. at } A + hi \pm V - RR = \text{El. at rod}$$

โดยที่

hi = เป็นระยะจากจุด A ถึง Optical center ของกล้องวัดมุม โดยใช้เทปวัดระยะหรือใช้ไม้ระดับวัดก็ได้ ข้อสำคัญคือค่านี้ ไม่ใช่ค่าความสูงของแกนกล้องเหมือนการกระทำระดับโดยวิธี Differential

V = ความสูงวัดจากจุดตัดของระยะตามแนวลาดเอียงกับ Optical center ของกล้องวัดมุม

El. at A = ระดับตรงจุดตั้งกล้อง

RR = Rod reading เป็นค่าที่อ่านได้จากค่าระดับ

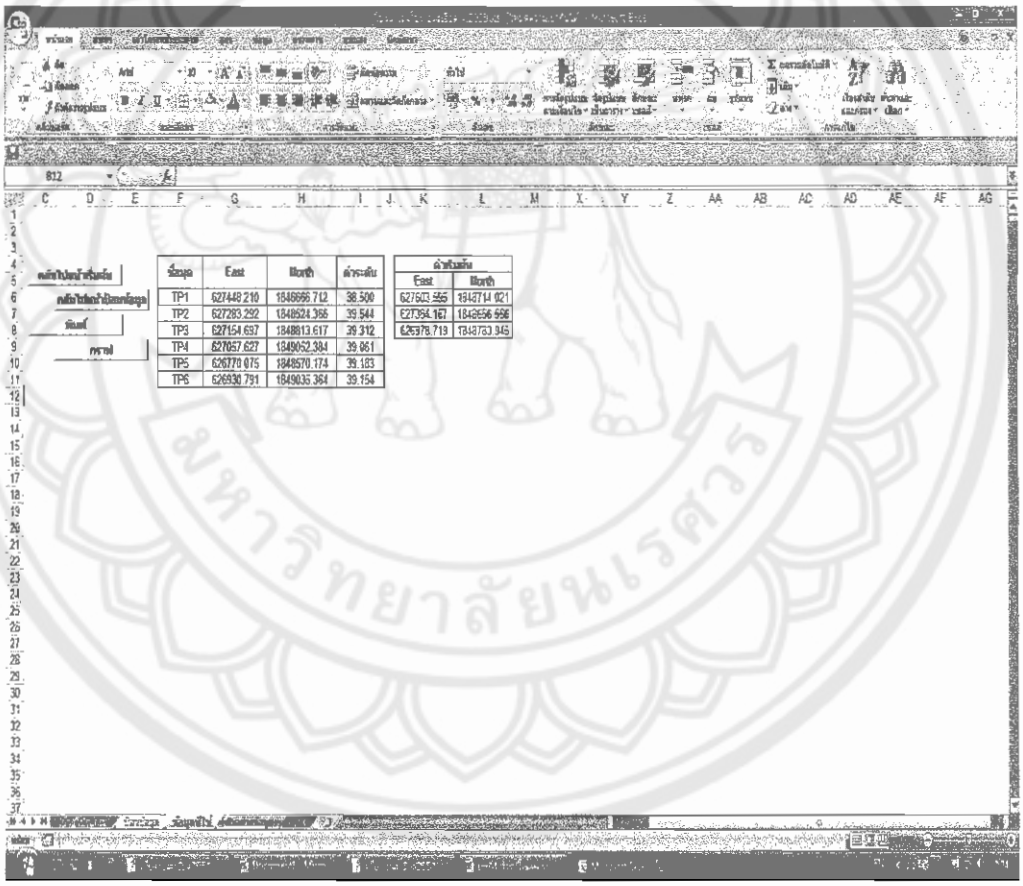
El. at rod = Elevation at rod ระดับตรงจุดตั้งไม้ระดับ

α = เป็นมุมที่กล้องทำกับแนวราบ

การทำระดับโดยวิธีตรีโกณมิติจะใช้เมื่อไม่สามารถใช้กล้องระดับได้ โดยจะใช้กล้องวัดมุมแทน ระยะแนวตามแนวลาดหาได้โดยใช้เทปวัดระยะ , วิธีสตาเดีย หรือ การใช้เครื่องวัดระยะอีเล็กโทรนิกส์ มุม α หาได้โดยใช้กล้องวัดมุม (Theodolite) หรือถ้างานที่ไม่ต้องการความละเอียดถูกต้องมากนักอาจจะใช้ Clinometer ก็ได้

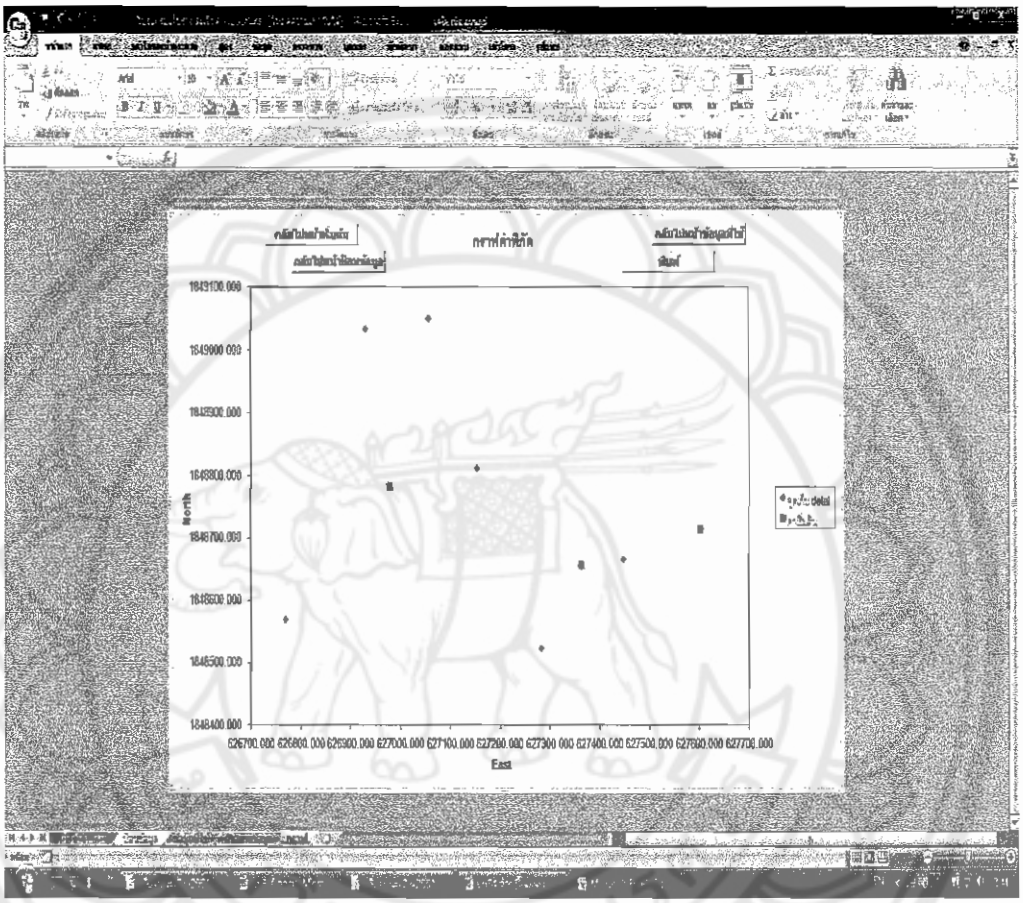
3.3.3 ข้อมูลนำออก(ผลการคำนวณ)

ผลที่ได้จากการประมวลผลและการคำนวณนั้นคือ ค่าพิกัด East , North และ ค่าระดับของแต่ละหมุด TP ที่เราได้ทำการเก็บจากการสำรวจมานั้นและสามารถที่จะดูจุดพิกัดต่างๆที่ได้ทำการเก็บรายละเอียด



รูป3.5 แสดงผลข้อมูล

เมื่อผู้ใช้ทำการป้อนข้อมูลและให้โปรแกรมทำงานเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ก็สามารถที่จะดูจุกพิกัดที่ได้จากการเก็บรายละเอียดงานสำรวจได้โดยการกดปุ่ม **กราฟ** โปรแกรมก็จะแสดงจุดพิกัดดังรูป 4.8



รูป3.6 แสดงจุดพิกัดที่ได้จากการเก็บรายละเอียดในงานสำรวจ