หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาและเปรียบเทียบวิธีการประมาณองค์ประกอบโดยรวมสำหรับตัวแบบจตุรัสละติน 2 วิธี คือ วิธีตัวแบบเต็มรูปและวิธีตัวแบบเฉลี่ย โดยมีขั้นตอนในการวิจัย 2 ขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนแรกคือ การสร้างรูปแบบการแจกแจงของประชากรแบบปกติ ขั้นตอนที่สองคือ การคำนวณหาค่าประมาณแบบจุดขององค์ประกอบความแปรปรวนโดยใช้ระยะทางยุคลิดเฉลี่ยเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ ซึ่งในการวิจัยทั้ง 2 ขั้นตอน จะนำเสนอดังต่อไปนี้

3.1 การสร้างรูปแบบการแจกแจงของประชากรแบบปกติ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการสร้างการแจกแจงของประชากรแบบปกติ ด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการจำลองตัวแบบทางคณิตศาสตร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบันโดยหลักของมอนติคาร์โลนั้นต้องจำลองตัวเลขสุ่ม (Random Number) เพื่อช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา ซึ่งขั้นตอนของวิธีมอนติคาร์โลที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

1) การสร้างตัวเลขสุ่ม การใช้ตัวเลขสุ่มเป็นสิ่งสำคัญมากในวิธีมอนติคาร์โลทั้งนี้ก็เพราะว่าหลักของมอนติคาร์โลนั้นจะใช้ตัวเลขสุ่มมาช่วยในการหาคำตอบของปัญหา

2) การประยุกต์ปัญหาที่ต้องการศึกษามาใช้กับตัวเลขสุ่มโดยตรงแต่อาจมีขั้นตอนอื่นๆ อีกหลายขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้บางขั้นตอนต้องใช้ตัวเลขสุ่ม การเขียนโปรแกรมในงานวิจัยครั้งนี้ใช้ภาษา S-plus 2000 และประมวลผลด้วยเครื่อง PC (Personal Computer) ซึ่งการสร้างการแจกแจงแบบปกติจะโดยใช้ตัวเลขสุ่มในฟังก์ชัน rnorm โดยมีรายละเอียดในการแจกแจงปกติดังนี้

ในงานวิจัยครั้งกำหนดให้

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \alpha_j + \beta_k + \varepsilon_{ijk}$$

และกำหนดให้ $\tau_i, \alpha_j, \beta_k, \varepsilon_{ijk}$ เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติที่เป็นอิสระกันด้วย $E(\tau_i) = E(\alpha_j) = E(\beta_k) = E(\varepsilon_{ijk}) = 0$ และ $Var(\tau_i) = \sigma_\tau^2, Var(\alpha_j) = \sigma_\alpha^2,$

ซึ่ง

$Var(\beta_k)=\sigma^2_\beta, Var(\varepsilon_{ijk})=\sigma^2_\varepsilon$ โดย $\sigma^2_\tau = \sigma^2_\alpha = \sigma^2_\beta = m\sigma^2_\varepsilon$ ซึ่ง m เป็นค่าจำนวนเต็มคง ที่ดังนั้นเราจะได้ค่า Y_{ijk} ซึ่งเป็นค่าสังเกตในการทดลองนั้นๆ

3.2 การคำนวณค่าประมาณแบบจุดขององค์ประกอบความแปรปรวน

เมื่อสร้างข้อมูล Y_{ijk} ที่เป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้นได้แล้วนำไปคำนวณหาค่าประมาณแบบจุด

3.2.1 วิธีตัวแบบเต็มรูป แสดงได้ดังนี้

ค่าประมาณแบบจุดสำหรับ $\sigma^2_{\tau_{FM}}$ คือ $\hat{\sigma}^2_\tau = \dfrac{MST - MSE}{p}$

ค่าประมาณแบบจุดสำหรับ $\sigma^2_{\alpha_{FM}}$ คือ $\hat{\sigma}^2_\alpha = \dfrac{MSA - MSE}{p}$

ค่าประมาณแบบจุดสำหรับ $\sigma^2_{\beta_{FM}}$ คือ $\hat{\sigma}^2_\beta = \dfrac{MSB - MSE}{p}$

ค่าประมาณแบบจุดสำหรับ $\sigma^2_{\varepsilon_{FM}}$ คือ $\hat{\sigma}^2_\varepsilon = MSE$

3.2.2 วิธีตัวแบบเฉลี่ย แสดงได้ดังนี้

ค่าประมาณแบบจุดสำหรับ $\sigma^2_{\tau_{MA}}$ คือ $\hat{\sigma}^2_{\tau_{MA}} = \dfrac{\sum_{i=1}^{8} \hat{\sigma}^2_{\tau_i}}{8}$

ค่าประมาณแบบจุดสำหรับ $\sigma^2_{\alpha_{MA}}$ คือ $\hat{\sigma}^2_{\alpha_{MA}} = \dfrac{\sum_{i=1}^{8} \hat{\sigma}^2_{\alpha_i}}{8}$

ค่าประมาณแบบจุดสำหรับ $\sigma^2_{\beta_{MA}}$ คือ $\hat{\sigma}^{\,2}_{\beta_{MA}} = \dfrac{\sum_{i=1}^{8} \hat{\sigma}^{\,2}_{\beta_i}}{8}$

ค่าประมาณแบบจุดสำหรับ $\sigma^2_{\varepsilon_{MA}}$ คือ $\hat{\sigma}^{\,2}_{\varepsilon_{MA}} = \dfrac{\sum_{i=1}^{8} \hat{\sigma}^{\,2}_{\varepsilon_i}}{8}$

i คือ จำนวนตัวแบบที่เป็นไปได้ทั้งหมด

3.2.3 การคำนวณหาระยะทางยุคลิดเฉลี่ย

<u>ตัวแบบเต็มรูป</u>

(EuFM)j = ระยะทางยุคลิดการทดลองที่ j ของตัวแบบเต็มรูป

$$= \sqrt{(\hat{\sigma}^2_{\tau FM_j} - \sigma^2_{\tau_j})^2 + (\hat{\sigma}^2_{\alpha FM_j} - \sigma^2_{\alpha_j})^2 + (\hat{\sigma}^2_{\beta FM_j} - \sigma^2_{\beta_j})^2 + (\hat{\sigma}^2_{\varepsilon FM_j} - \sigma^2_{\varepsilon_j})^2}$$

$\overline{\text{EuFM}}$ = ระยะทางยุคลิดเฉลี่ยของโดยใช้ตัวแบบเต็มรูป

$$= \frac{\sum_{J=1}^{N} (\text{EuFM})j}{N}$$

(EuMA)j = ระยะทางยุคลิดการทดลองที่ j ของวิธีการเฉลี่ยตัวแบบ

$$= \sqrt{(\hat{\sigma}^2_{\tau MAj} - \sigma^2_{\tau_j})^2 + (\hat{\sigma}^2_{\alpha MA_j} - \sigma^2_{\alpha_j})^2 + (\hat{\sigma}^2_{\beta MA_j} - \sigma^2_{\beta_j})^2 + (\hat{\sigma}^2_{\varepsilon MAj} - \sigma^2_{\varepsilon_j})^2}$$

$\overline{\text{EuMA}}$ = ระยะทางยุคลิดเฉลี่ยของวิธีการเฉลี่ยตัวแบบ

$$= \frac{\sum_{J=1}^{N} (\text{EuMA})j}{N}$$

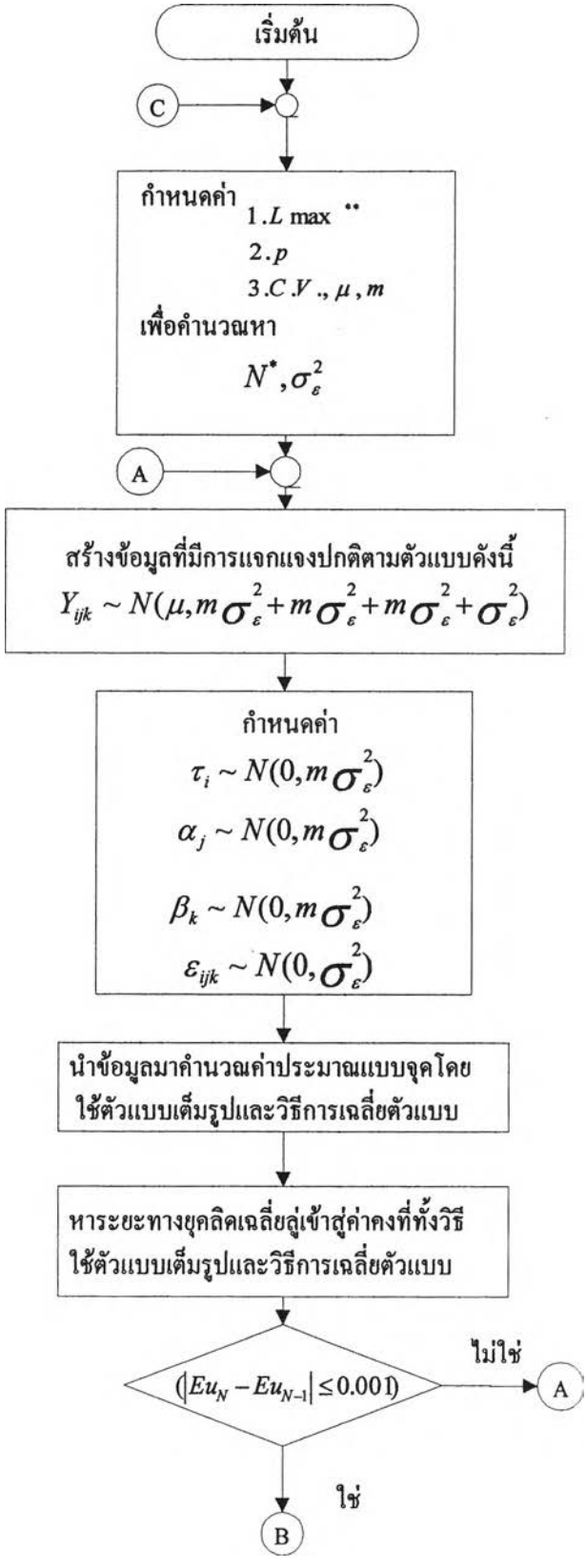
โดยที่ j คือ ค่าเริ่มต้นในการหาค่าระยะทางยุคลิดเฉลี่ย

N คือ จำนวนการทดลองทั้งหมดที่ทำให้ระยะทางยุคลิดเฉลี่ยลู่เข้าสู่ค่าคงที่

ดังนั้น ถ้าวิธีการใดที่ให้ค่าระยะทางยุคลิดเฉลี่ยต่ำกว่าก็จะเป็นวิธีการประมาณที่ดีกว่า นั่นแสดงว่าค่าประมาณขององค์ประกอบความแปรปรวนที่ได้มีค่าใกล้เคียงค่าจริงขององค์ประกอบความแปรปรวนมากกว่า

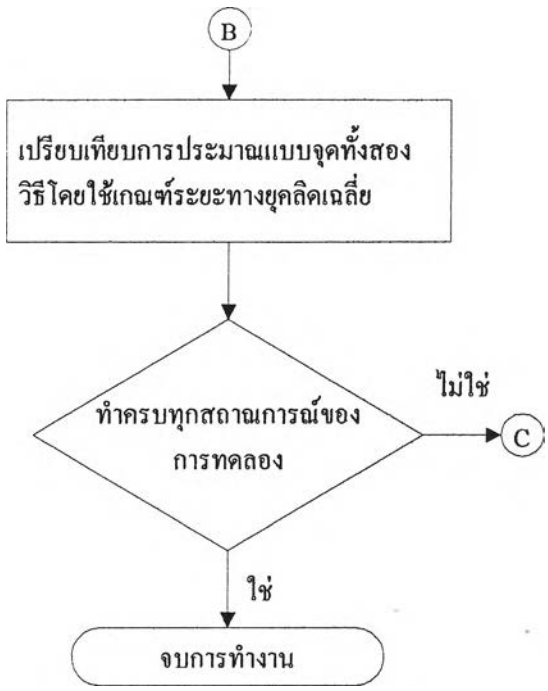
โดยมีขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรมดังนี้

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม



** จำนวนการทดลองทั้งหมด

* จำนวนการทดลองที่ทำให้ค่าประมาณแบบจุดมีค่าเป็นบวก


B
เปรียบเทียบการประมาณแบบจุดทั้งสอง
วิธีโดยใช้เกณฑ์ระยะทางยุคลิดเฉลี่ย
ทำครบทุกสถาณการณ์ของ
การทดลอง
ไม่ใช่
C
ใช่
จบการทำงาน