บทที่ 3

การดำเนินการวิจัย

ในบทนี้กล่าวถึงแผนการดำเนินการวิจัยและขั้นตอนในการวิจัย โดยต้องการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการประมาณค่าแบบช่วงของฟังก์ชันการอยู่รอด เมื่อข้อมูลมีค่าที่ถูกตัดทิ้งแบบสุ่ม 3 วิธี คือวิธีประมาณความเที่ยงเท่ากัน (Equal Precision) วิธีประมาณฮอล-เวลเนอร์ (Hall-Wellner) และวิธีประมาณแรนยี (Renyi) เพื่อศึกษาว่าวิธีการประมาณค่าแบบช่วงของฟังก์ชันการอยู่รอดเมื่อข้อมูลมีค่าที่ถูกตัดทิ้งแบบสุ่ม วิธีใดดีที่สุดในกลุ่มของวิธีที่ผู้ทำวิจัยนำมาศึกษาเปรียบเทียบ โดยในขั้นตอนแรกจะศึกษาถึงค่าระดับความเชื่อมั่นที่ได้จากแต่ละวิธีการประมาณก่อน แล้วจึงคัดเลือกวิธีการประมาณที่ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมาเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นอีกที่หนึ่ง โดยทำการศึกษาเมื่อข้อมูลมีการแจกแจง 3 แบบคือ ไวบูลล์ ลอกนอร์มอล และกอมเพริตซ์ ณ ระดับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 3 ระดับคือ 90% ,95% และ 99% ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งแบบสุ่มเป็น 10% ,20% และ 30% ขนาดตัวอย่างเป็น 25,50,100 และ 200 ค่าสังเกตเป็นเวลาที่อยู่รอดมีค่าตั้งแต่ 0.25 ถึง 3.00 โดยเพิ่มขึ้นทีละ 0.25 การวิจัยครั้งนี้ใช้เทคนิคการจำลองแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo Simulation Method) สร้างสถานการณ์ต่าง ๆ ในการทดลองโดยใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรน 77 (Fortran 77) กับเครื่อง AMDAHL 5860

วิธีจำลองโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล

เทคนิคที่ใช้ในการจำลองตัวแบบทางคณิตศาสตร์มีอยู่หลายวิธี วิธีการจำลองโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โลเป็นวิธีหนึ่งที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งหลักการของเทคนิคมอนติคาร์โลนี้เป็นการจำลองตัวเลขสุ่ม (Random Number) มาช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา

ขั้นตอนของวิธีการจำลองด้วยเทคนิคมอนติคาร์โลที่ใช้กันในปัจจุบันแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างตัวเลขสุ่ม การใช้ตัวเลขสุ่มเป็นสิ่งสำคัญมากในเทคนิคมอนติคาร์โล เพราะว่าหลักการของการจำลองแบบมอนติคาร์โล จะใช้ตัวเลขสุ่มมาช่วยในการหาคำตอบของปัญหา โดยลักษณะของตัวเลขสุ่มที่นำมาใช้จะมีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอในช่วง (0,1) สำหรับวิธีการสร้างตัวเลขสุ่มมีผู้เสนอไว้หลายวิธี แต่วิธีที่ดีนั้นลักษณะของเลขสุ่มที่ถูกสร้างขึ้นจะต้องมีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอในช่วง (0,1) ตัวเลขสุ่มแต่ละตัวต้องเป็นอิสระต่อกัน และมีช่วงยาวก่อนจะเกิดเลขสุ่มซ้ำ (มีวัฏจักรยาว)

2. การนำตัวเลขสุ่มมาประยุกต์ใช้กับปัญหาที่ต้องการศึกษา ซึ่งขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาบางปัญหาอาจจะไม่ได้ใช้ตัวเลขสุ่มโดยตรง แต่อาจมีขั้นตอนอื่นอีกหลาย ๆ ขั้นตอนซึ่งบางขั้นตอนต้องใช้ตัวเลขสุ่ม

3. การทดลองซ้ำเมื่อนำตัวเลขสุ่มมาประยุกต์ให้เข้ากับปัญหาที่ต้องการศึกษาได้แล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การทดลองโดยใช้กระบวนการของการสุ่ม (Random process) มากระทำในลักษณะซ้ำ ๆ กัน เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา

แผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาเปรียบเทียบช่วงความเชื่อมั่นสำหรับฟังก์ชันการอยู่รอดเมื่อข้อมูลมีค่าที่ถูกตัดทิ้งแบบสุ่มจากวิธีการประมาณ 3 วิธีคือ ช่วงความเชื่อมั่นความเที่ยงเท่ากัน (Equal Precision) , ช่วงความเชื่อมั่นฮอล-เวลเนอร์ (Hall-Wellner) และช่วงความเชื่อมั่นเรนยี (Renyi) โดยมีการกำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. กำหนดให้ข้อมูลที่ไม่ถูกตัดทิ้งมาจากประชากรที่มีการแจกแจง 3 แบบคือการแจกแจงไวบูลล์ศึกษาที่พารามิเตอร์ λ = 1.00 และ γ = 1.50 การแจกแจงลอกนอร์มอลศึกษาที่พารามิเตอร์ μ = 0.0 และ σ^2 = 0.7 และการแจกแจงกอมเพริตซ์ศึกษาที่พารามิเตอร์ B = 0.30 และ C = 3.50

2. กำหนดให้ข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งมาจากประชากรที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอศึกษาที่พารามิเตอร์ a = 0 และ b = 3 และการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียลศึกษาที่พารามิเตอร์ λ = 0.4

3. กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 3 ระดับคือ 90% ,95% และ 99%

4. กำหนดค่าสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง 3 ระดับคือ 10% ,20% และ 30%

5. กำหนดขนาดตัวอย่างเป็น 25, 50 ,100 และ 200

6. กำหนดค่าสังเกตเป็นเวลาของการอยู่รอดมีค่าตั้งแต่ 0.25 ถึง 3.0 โดยเพิ่มขึ้นทีละ

0.25

สำหรับขนาดตัวอย่าง 25,50,100 และ 200 เมื่อค่าสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งเป็น 10%,20% และ 30% ของขนาดตัวอย่าง สามารถพิจารณาจำนวนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งแบบสุ่มในแต่ละกรณีได้โดยแสดงในตารางที่ 3.1

ให้ N หมายถึง ขนาดตัวอย่าง

NC หมายถึง จำนวนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้งแบบสุ่ม

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง

ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง	NC			
	N = 25	N = 50	N = 100	N = 200
10%	2	5	10	20
20%	5	10	20	40
30%	7	15	30	60

ขั้นตอนการวิจัย

แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างการแจกแจงของประชากรตามลักษณะที่กำหนดในแผนการทดลอง
2. การคำนวณช่วงความเชื่อมั่นด้วยวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี
3. การหาค่าระดับความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

รายละเอียดสำหรับแต่ละขั้นตอนเป็นดังนี้

1. การสร้างการแจกแจงของประชากรตามลักษณะที่กำหนดในแผนการทดลอง

การสร้างการแจกแจงของประชากรตามลักษณะที่ต้องการศึกษานั้นจะทำการสร้างตัวอย่างสุ่มของข้อมูลที่ไม่ถูกตัดทิ้ง T_i^0 , i= 1,2,...,n ให้มีการแจกแจงแบบไวบูลล์ลอกนอร์มอลและกอมเพริตซ์และทำการสร้างตัวอย่างสุ่มของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง C_i , i= 1,2,...,n ให้มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอ โดยจะจำลองค่า T_i^0 และ C_i ที่ละคู่นำค่า T_i^0 และ C_i มาเปรียบเทียบกันจะได้ค่า $T_i = T_i^0$ เมื่อ $T_i^0 \leq C_i$ และให้ $\delta_i = 1$ และนับเป็นค่าสังเกตที่ไม่ถูกตัดทิ้งและ $T_i = C_i$ เมื่อ $T_i^0 > C_i$ และให้ $\delta_i = 0$ และนับเป็นค่าสังเกตที่ถูกตัดทิ้ง จะทำการจำลองเช่นนี้จนกระทั่งได้ค่าสังเกตที่ไม่ถูกตัดทิ้งและค่า

สังเกตที่ถูกตัดทิ้งครบตามจำนวนที่กำหนด สำหรับการสร้างการแจกแจงตามลักษณะต่าง ๆ นั้นจะใช้โปรแกรมภาษาฟอร์แทรน 77 โดยใช้กับเครื่อง AMDAHL 5860 ซึ่งการสร้างการแจกแจงแบบต่าง ๆ นั้นจะต้องใช้ตัวเลขสุ่มเป็นพื้นฐานในการสร้าง สำหรับรายละเอียดในการสร้างการแจกแจงแบบต่าง ๆ เป็นดังนี้

1.1 การแจกแจงไวบูลล์ (Weibull Distribution)

การสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์จะต้องใช้เทคนิคการแปลงผกผัน(Inverse Transformation) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ในการแปลงตัวเลขสุ่มที่มีลักษณะการแจกแจงแบบสม่ำเสมอในช่วง (0,1) ให้เป็นรูปแบบของตัวเลขสุ่มที่มีลักษณะการแจกแจงตามแบบที่ต้องการ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. กำหนดฟังก์ชันการแจกแจงสะสม $F(t) = 1-\exp(-(\lambda t)^{\gamma})$; $t>0$

2. ให้ $F(t) = 1-\exp(-(\lambda t)^{\gamma}) = R$ โดยที่ R คือตัวเลขสุ่มแบบสม่ำเสมอในช่วง(0,1)

3. หาค่าของ t ในเทอมของ R ได้ $t = \frac{(-\ln(R))^{\frac{1}{\gamma}}}{\lambda}$

คำสั่งในการสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบไวบูลล์คือ Function Weibul (Alam,Gam) ดังแสดงในภาคผนวก ข. ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดพารามิเตอร์ Alam(λ) = 1.00 และ Gam(γ) = 1.50

1.2 การแจกแจงแบบลอกนอร์มอล (Lognormal Distribution)

สำหรับการสร้างเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบลอกนอร์มอลหาได้ โดยการหาค่าของ Exponential ของฟังก์ชัน Norm(Mean,Sigma) เมื่อ Mean และ Sigma เป็นค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงปกติ ดังแสดงในภาคผนวก ข. สำหรับการวิจัยครั้งนี้กำหนดพารามิเตอร์ Mean(μ) = 0.0 และ Sigma(σ) = $\sqrt{0.7}$

1.3 การแจกแจงแบบกอมเพริตซ์ (Gompertz Distribution)

การสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์สามารถสร้างได้จาก

1. กำหนดฟังก์ชันการแจกแจงสะสม $F(t) = EXP(\frac{-B}{\ln(C)}(C^{t}-1))$

2. ให้ $F(t) = EXP(\frac{-B}{\ln(C)}(C^{t}-1)) = R$ โดยที่ R คือตัวเลขสุ่มแบบสม่ำเสมอในช่วง (0,1)

3. หาค่าของ t ในเทอมของ R ได้ $t = \frac{\ln(1-(\frac{\ln(C)}{B}\ln(R)))}{\ln(C)}$

คำสั่งในการสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบกอมเพริตซ์คือ Funotion Gompt(AB,AC) ดังแสดงในภาคผนวก ข. สำหรับการวิจัยครั้งนี้กำหนดพารามิเตอร์ AB = 0.30 และ AC = 3.50

1.4 การแจกแจงแบบสม่ำเสมอ (Uniform Distribution)

การสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอสามารถสร้างได้จาก

1. กำหนดฟังก์ชันการแจกแจงสะสม $F(o) = \frac{c-a}{b-a}$
2. ให้ $F(o) = \frac{c-a}{b-a} = R$ โดยที่ R คือตัวเลขสุ่มแบบสม่ำเสมอในช่วง (0,1)
3. หาค่าของ o ในเทอมของ R ได้ $o = (b-a)R + a$

คำสั่งในการสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอคือ Funotion Uni (A,B) ดังแสดงในภาคผนวก ข. สำหรับการวิจัยครั้งนี้กำหนดพารามิเตอร์ A = 0 และ B = 3

1.5 การแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียล (Exponential Distribution)

การสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียลสามารถสร้างได้จาก

1. กำหนดฟังก์ชันการแจกแจงสะสม $F(o) = 1 - \exp(-\lambda c)$
2. ให้ $F(o) = 1 - \exp(-\lambda c) = R$ โดยที่ R คือตัวเลขสุ่มแบบสม่ำเสมอในช่วง (0,1)
3. หาค่าของ o ในเทอมของ R ได้ $o = \frac{\ln(1-R)}{-\lambda}$

คำสั่งในการสร้างตัวเลขสุ่มที่มีการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียลคือ Funotion Coxpo(ealp) ดังแสดงในภาคผนวก ข. สำหรับการวิจัยครั้งนี้กำหนดพารามิเตอร์ ealp = 0.4

2. การคำนวณช่วงความเชื่อมั่นด้วยวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี

เมื่อสุ่มตัวอย่างจากประชากร โดยใช้โปรแกรมย่อยที่เขียนในภาคผนวก ข. ตามขนาดตัวอย่างและค่าสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกดัดทิ้งในแผนการทดลองแล้ว นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณช่วงความเชื่อมั่นตามสูตรของวิธีการประมาณแต่ละวิธีตามที่เสนอไว้ในบทที่ 2

3. การหาค่าระดับความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

ตามที่กล่าวมาแล้วในการพิจารณาคัดเลือกวิธีการประมาณจะพิจารณาเป็น 2 ขั้นตอน โดยในขั้นตอนแรก จะศึกษาถึงระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่ได้จากแต่ละวิธีการประ มาณแล้วจึงคัดเลือกวิธีการประมาณที่ให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดมาทำการเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

ดังนั้นในขั้นตอนแรกที่แต่ละการแจกแจงของประชากร ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง และขนาดตัวอย่างตามที่กำหนดจากวิธีการประมาณทั้ง3 วิธี เมื่อทำการคำนวณช่วงความเชื่อมั่นสำหรับฟังก์ชันการอยู่รอดที่แต่ละระดับความเชื่อมั่นเสร็จเรียบร้อยแล้วจะทำการตรวจสอบว่าช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้คลุมค่าฟังก์ชันการอยู่รอด (S(t)) หรือไม่ หากช่วงความเชื่อมั่นของวิธีการประมาณใดคลุมค่าฟังก์ชันการอยู่รอด (S(t)) จะทำการนับจำนวนครั้งและบวกสะสมไว้ โดยในแต่ละค่าสังเกตคือเวลาของการอยู่รอด (t) จะคำนวณช่วงความเชื่อมั่นซ้ำ 2,000 ครั้ง ค่าบวกสะสมที่ได้คือจำนวนครั้งทั้งหมดที่ช่วงความเชื่อมั่นคลุมค่าฟังก์ชันการอยู่รอด เมื่อนำค่านี้หารด้วย 2,000 ค่าที่ได้คือระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากแต่ละวิธีการประมาณ ส่วนการคำนวณค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นทำได้โดย เมื่อคำนวณช่วงความเชื่อมั่นจากแต่ละวิธีการประมาณได้แล้วทำการคำนวณหาผลต่างระหว่างขีดความเชื่อมั่นบนและขีดความเชื่อมั่นล่าง ผลต่างที่ได้จะบวกสะสมเก็บเอาไว้แล้วหาค่าเฉลี่ยเมื่อทำการคำนวณช่วงความเชื่อมั่นครบ 2,000 ครั้ง ค่าเฉลี่ยที่ได้คือค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นจากแต่ละวิธีการประมาณ

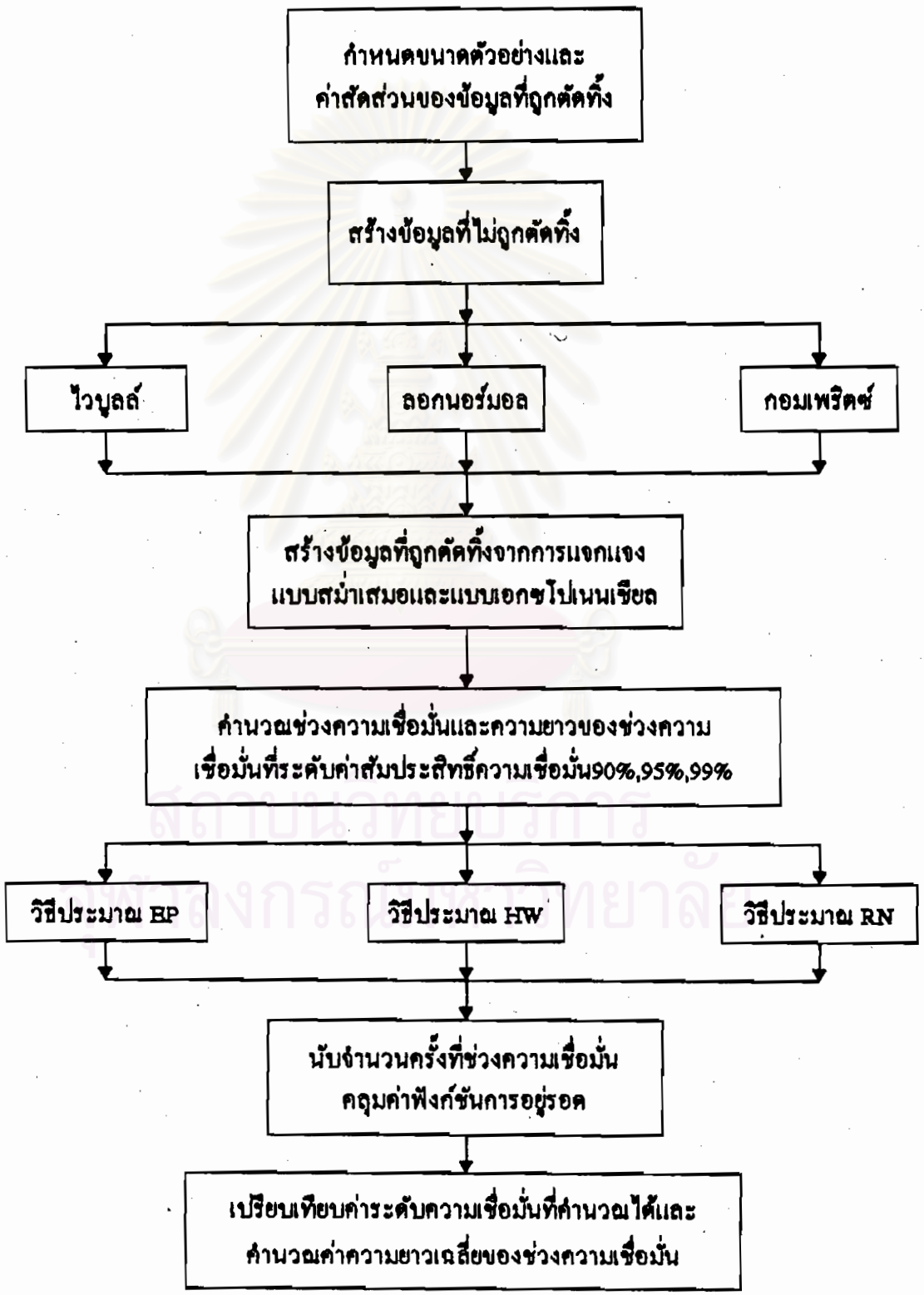
การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น

ในการพิจารณาค่าระดับความเชื่อมั่นของช่วงความเชื่อมั่นเกณฑ์ในการพิจารณาว่าระดับความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดลองมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดจะอาศัยจากการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ตัวสถิติ Z ดังนั้นที่ระดับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 90% ,95% และ 99% หากวิธีการประมาณใดให้ค่าระดับความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่า 0.8890 ,0.9405 และ 0.9843 ตามลำดับ จะถือว่าวิธีการประมาณนั้นให้ค่าระดับความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด

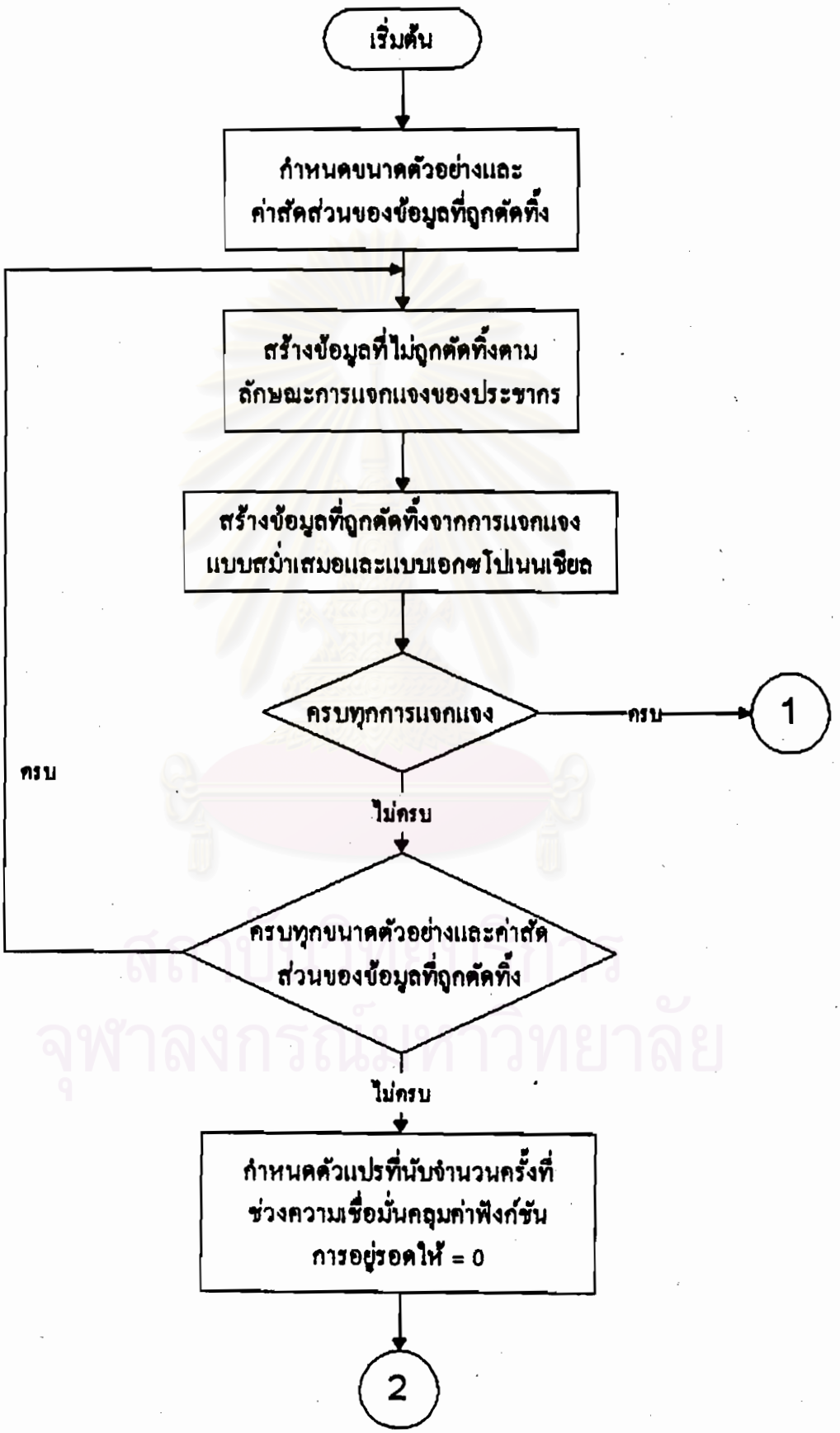
เมื่อทำการทดลองและตรวจสอบแล้วว่า วิธีการประมาณใดสามารถให้ค่าระดับความเชื่อมั่นจากการทดลองไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดไว้ในสถานการณ์ใดบ้าง แล้วจึงนำวิธีการประมาณดังกล่าวมาเปรียบเทียบค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นว่าวิธีการประมาณใดให้ค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นต่ำที่สุดในสถานการณ์นั้น ๆ

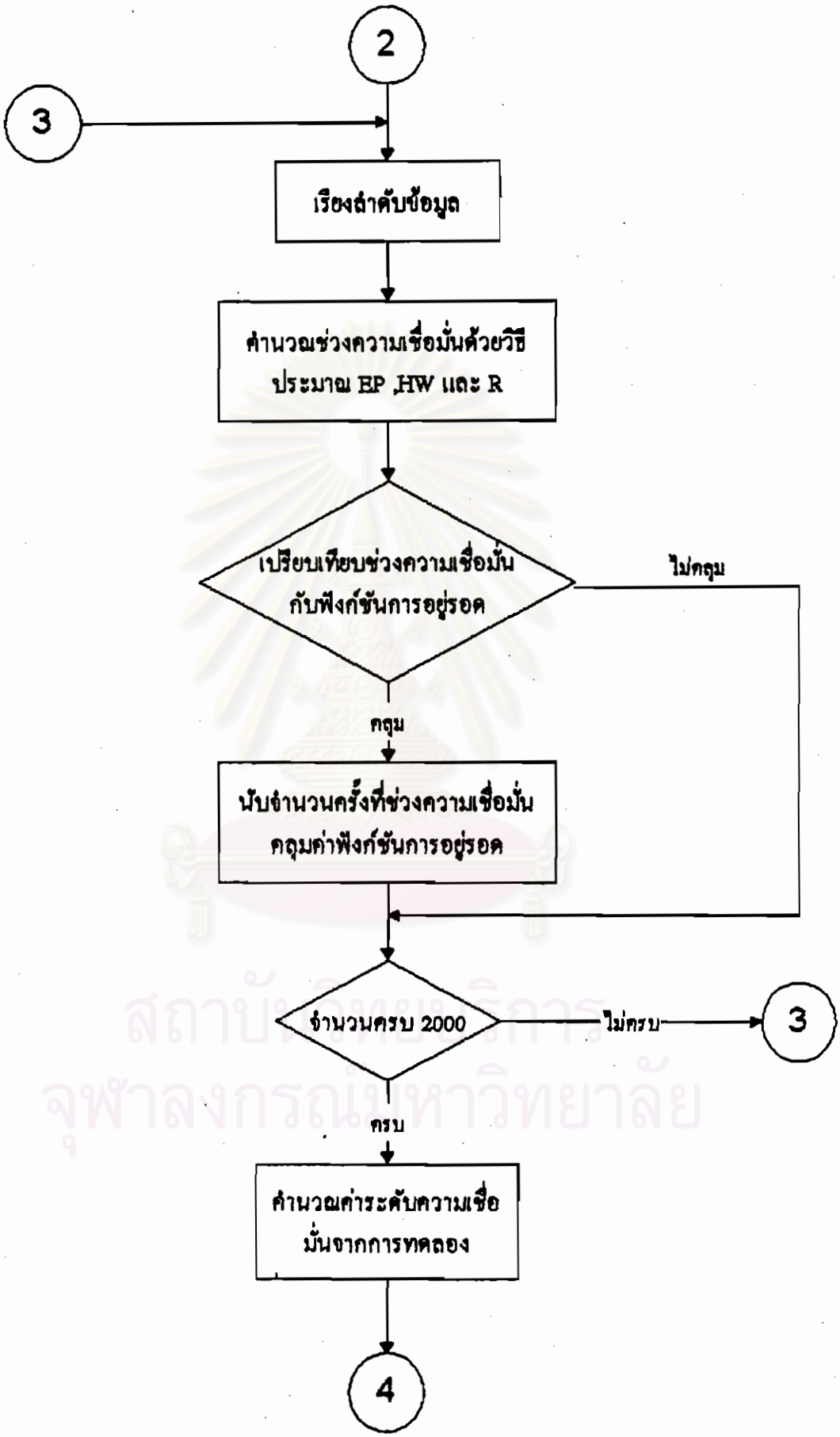
ขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาฟอร์แทรน 77 ใช้ในการคำนวณหาค่าระดับความเชื่อมั่นจากการทดลองและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น ได้นำเสนอไว้ในภาคผนวก ส่วนขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมแสดงได้ดังแผนผังต่อไปนี้

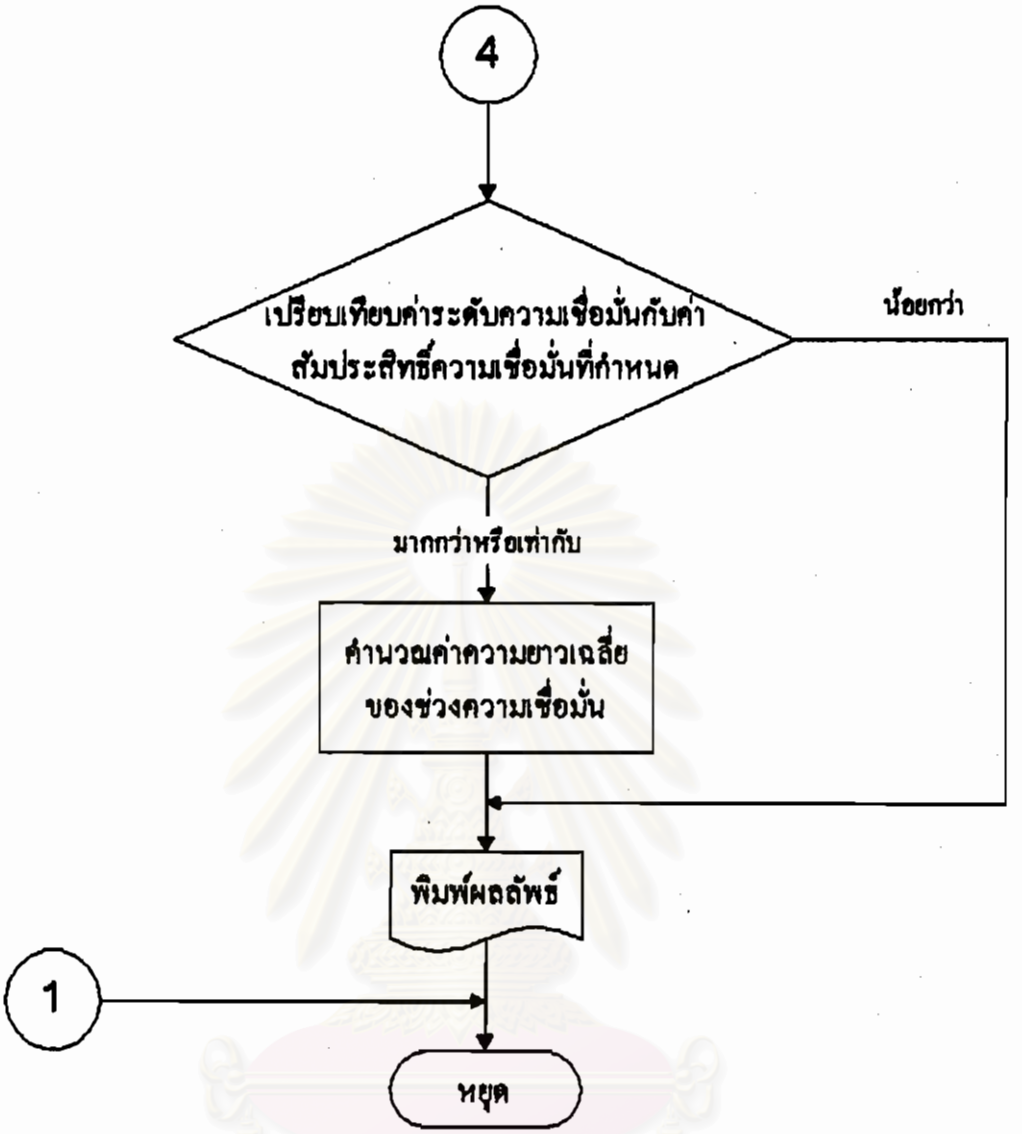


แผนผังโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณค่าระดับความเชื่อมั่นและค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น





สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 17426595

รายละเอียดของแผนผังโปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณค่าระดับความเชื่อมั่น และค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่นจะเสนอเป็นขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดขนาดตัวอย่างและค่าสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง

โดยที่ N คือ จำนวนขนาดตัวอย่าง

NC คือ จำนวนข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง

2. สร้างข้อมูลที่ไม่ถูกตัดทิ้ง T_i^0 จากประชากรที่มีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

การแจกแจงไวบูลล์ โดยใช้คำสั่ง Function Weibul(Alam,Gam)

การแจกแจงลอกนอร์มอล โดยใช้คำสั่ง EXP(Norm(Mean,Sigma))

การแจกแจงกอมเพริตซ์ โดยใช้คำสั่ง Function Gompt(Ab,Ac)

สร้างข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง C_i จากประชากรที่มีการแจกแจงแบบสม่ำเสมอโดยใช้คำสั่ง Function Uni(A,B) และการแจกแจงแบบเอกซ์โปเนนเชียลโดยใช้คำสั่ง Function Cexpo (calp)

โดยกำหนดค่าพารามิเตอร์ของแต่ละการแจกแจงตามที่กล่าวมาแล้วข้างต้นการกำหนดขนาดตัวอย่าง ค่าสัดส่วนของข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง และการคำนวณค่าช่วงความเชื่อมั่นจากวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี จะทำโดยการเลือกประชากรครั้งละ 1 ประชากร และหยุดการทดลองเมื่อทำการทดลองครบทุกกรณีที่กำหนดของแต่ละประชากร

3. นำข้อมูลที่ไม่ถูกตัดทิ้ง T_i^0 และข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง C_i มาเปรียบเทียบกันจะได้ข้อมูล T_i เท่ากับข้อมูลที่ไม่ถูกตัดทิ้ง T_i^0 เมื่อข้อมูลที่ไม่ถูกตัดทิ้งมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง ($T_i^0 \leq C_i$) และข้อมูล T_i จะเท่ากับข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง C_i เมื่อข้อมูลที่ไม่ถูกตัดทิ้งมีค่ามากกว่าข้อมูลที่ถูกตัดทิ้ง ($T_i^0 > C_i$)

4. จัดเรียงข้อมูลซึ่งได้จากขั้นตอนที่ 3 โดยเรียงข้อมูลจากน้อยไปมากแล้วคำนวณค่าช่วงความเชื่อมั่นด้วยวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี

5. เปรียบเทียบช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้กับค่าฟังก์ชันการอยู่รอด ถ้าการเปรียบเทียบปรากฏว่าช่วงความเชื่อมั่นที่คำนวณได้ครอบคลุมค่าฟังก์ชันการอยู่รอด ให้นับจำนวนครั้งเพิ่มขึ้น 1 ครั้ง และทำการทดลองซ้ำตั้งแต่ขั้นตอนที่ 4 ถึงขั้นตอนที่ 5 จำนวน 2,000 ครั้งในแต่ละสถานการณ์เพื่อหาค่าระดับความเชื่อมั่นจากการทดลองของวิธีการประมาณทั้ง 3 วิธี

6. เปรียบเทียบค่าระดับความเชื่อมั่นที่ได้จากขั้นตอนที่ 5 กับค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนด ถ้าค่าระดับความเชื่อมั่นมีค่าไม่ต่ำกว่าค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่กำหนดให้คำนวณหาค่าความยาวเฉลี่ยของช่วงความเชื่อมั่น