

ภาคผนวก

ภาคผนวก (ก) : การคำนวณทางสถิติ

การคำนวณทางสถิติ

1. Paired t-test

เป็นการทดสอบสมมติฐาน สำหรับกลุ่มข้อมูลที่มีการสุ่มตัวอย่างจำนวนสองกลุ่มโดยใช้ค่าเฉลี่ยของชุดข้อมูลเปรียบเทียบกัน ในงานวิจัยนี้จะใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างการวัดโดยใช้เครื่องกับวัดจากเทปวีดีโอ จาก

$$t = \frac{\bar{d}}{\left(\frac{Sd}{\sqrt{n}} \right)}$$

เมื่อ $\bar{d}$ = ค่าแตกต่างเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูล
 Sd = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

โดยสมมติฐานในการทดสอบ $H_0: u_1 = u_2$; u_1 = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูลวัดจากเครื่อง
 u_2 = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูลวัดจาก VDO

ลำดับขั้นการทดสอบ:

ขั้นที่ 1 ตั้งสมมติฐานระหว่าง null ($u_1 = u_2$) และ alternative ($u_1 \neq u_2$)

ขั้นที่ 2 เลือกระดับ significant, α

ขั้นที่ 3 critical value(s)

a) สำหรับ two-tailed test คือ $(\pm t_{\alpha/2})$

b) สำหรับ left-tailed test คือ $-t_{\alpha}$

c) สำหรับ right-tail test คือ $+t_{\alpha}$

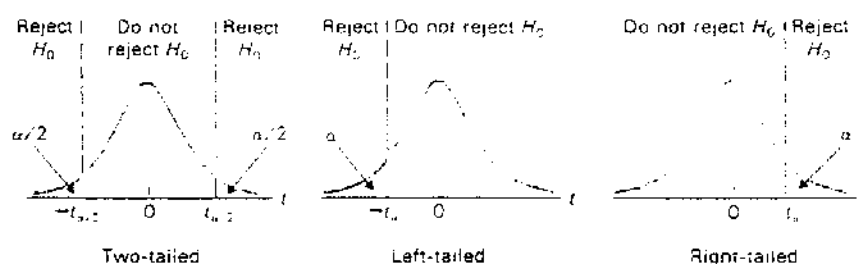
กับ $df = n - 1$ และใช้ตาราง t สำหรับ critical value(s)

ขั้นที่ 4 คำนวณความแตกต่าง ($d = x_1 - x_2$) ของ ตัวอย่างข้อมูล

ขั้นที่ 5 คำนวณค่าทดสอบทางสถิติ

$$t = \frac{\bar{d}}{\left(\frac{Sd}{\sqrt{n}} \right)}$$

ขั้นที่ 6 แปลความหมาย ในรูป (ก)



(n)

a) สำหรับ two-tailed test ถ้าค่า t ที่คำนวณได้ $>$ หรือ $<$ critical t จากตารางแสดงว่า significant และยกเลิก H_0

b) สำหรับ left-tailed test ถ้าค่า t ที่คำนวณได้ $<$ critical t จากตารางแสดงว่า significant และยกเลิก H_0

c) สำหรับ right-tailed test ถ้าค่า t ที่คำนวณได้ $>$ critical t จากตารางแสดงว่า significant และยกเลิก H_0

ขั้นที่ 7 สรุปผลเป็นคำอธิบาย

2. Analysis of Variance: (ANOVA)

ANOVA เป็นวิธีการเปรียบเทียบกลุ่มข้อมูลจำนวน 2, 3 หรือมากกว่า ของข้อมูลที่มีความต่อเนื่องเมื่อ variance มีความเหมือนกัน (Homogeneous) ข้อมูลเป็นอิสระไม่ขึ้นแก่กัน (Independent) และการกระจายของข้อมูลเป็นแบบธรรมดา (Normally Distributed) ลำดับขั้นการคำนวณ:

ขั้นที่ 1 $\sum x$ = ผลบวกของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 2 $\sum \sum x$ = ผลบวกของข้อมูลในแต่ละกลุ่มรวมกัน

ขั้นที่ 3 $\sum x^2$ = ผลบวกของข้อมูลในแต่ละกลุ่มยกกำลังสอง

ขั้นที่ 4 $\sum \sum x^2$ = ผลบวกของข้อมูลในแต่ละกลุ่มยกกำลังสองแล้วรวมกัน

$$\text{Correction factor (CF)} = \frac{\left(\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} x \right)^2}{(n_1 + n_2 + \dots + n_k)}$$

n = จำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่ม

K = จำนวนของกลุ่ม

ขั้นที่ 4 total sum of square (SS) หาได้จาก

$$SS_{(total)} = \left(\sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^n x_{ij} \right)^2 - CF$$

ขั้นที่ 5 sum of square between group (bg) หาได้จาก

$$SS_{(bg)} = \frac{\sum (x_1)^2}{n_1} + \frac{\sum (x_2)^2}{n_2} + \dots + \frac{\sum (x_k)^2}{n_k} - CF$$

ขั้นที่ 6 sum of square within group (wg) คือความแตกต่างระหว่างสองกลุ่มสุดท้าย

$$SS_{(wg)} = SS_{(total)} - SS_{(bg)}$$

ขั้นที่ 7 degrees of freedom มี 3 ค่าคือ

df total คือ จำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่มที่วิเคราะห์ด้วย 1 เท่ากับ

$$df_{(total)} = (n_1 + n_2 + \dots + n_{k-1})$$

df between groups คือจำนวนของกลุ่มด้วย 1 เท่ากับ

$$df_{(bg)} = k - 1$$

df within groups หรือ error df คือ ความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่ม เท่ากับ

$$df_{(wg)} = df_{(total)} - df_{(bg)}$$

ขั้นที่ 8 mean square ($MS_{(bg)}$ และ $MS_{(wg)}$) ซึ่งเท่ากับผลรวมของ sum of squareหารด้วย

corresponding df ซึ่งเท่ากับ

$$F = MS_{(bg)} / MS_{(wg)}$$

สำหรับการแปลความหมาย อัตราส่วน F หาได้จากตาราง F (ถ้า $F < 1.0$ จะไม่ significant และการเปรียบเทียบกับตารางไม่จำเป็น)

ค่า df ของ $MS_{(bg)}$ จะแสดงตามแนวนอนด้านบนของตาราง แล้วอ่านลงมาด้านล่างที่ตรงกับ df ของ $MS_{(wg)}$ จะได้ค่า F ถ้าค่าที่คำนวณได้น้อยกว่าจะไม่แตกต่างกันในทางสถิติระหว่างกลุ่ม ถ้ามากกว่าแสดงว่ามีบางกลุ่มที่แตกต่างโดยมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นต้องทดสอบด้วย Dunnett's test

3. Dunnett's t-test

ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลหลังจาก ANOVA เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยเปรียบเทียบกับกลุ่ม controls สูตรที่ใช้คือ

$$t = \frac{|T_j - T_i|}{\sqrt{\frac{2 * MS_{(AB)}}{n}}}$$

- ที่
- | | | |
|-------|---|----------------------------------|
| T_j | = | ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม control |
| T_i | = | ค่าเฉลี่ยของกลุ่มอื่น ๆ ตามลำดับ |
| n | = | จำนวนของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม |

การแปลความหมายค่า t ใช้ตาราง Dunett's test ถ้าค่าที่คำนวณได้มากกว่าแสดงว่า แตกต่างกัน โดยมีความสำคัญทางสถิติ (Significant Different) ระหว่างกลุ่ม T_j กับ T_i

ภาคผนวก (ข) : วิธีใช้เครื่องมือ

วิธีการใช้เครื่องมือ

เครื่องมือวัดพฤติกรรมหนูจะมีส่วนประกอบทั้งหมด 3 ชิ้นใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ ชุดกำเนิดสัญญาณเพื่อการสแกน ชุดตรวจจับอินฟราเรด และเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือวัดพฤติกรรมหนู มีดังนี้คือ

1. การใช้เครื่องมือวัดพฤติกรรมหนู

1. เปิดสวิทช์เครื่องตรวจวัดพฤติกรรม และเครื่องคอมพิวเตอร์
2. เรียก QBASIC ใน DOS 5
3. เปิดแฟ้ม TRACK.BAS
4. วางหนูที่ต้องการวัดพฤติกรรมลงในชุดตรวจจับอินฟราเรด
5. เริ่มวัดโดยกด Shift + F5
6. เครื่องจะถามว่า ต้องการใส่ตารางหรือไม่ ถ้าใส่ให้กด y ถ้าไม่กด n
7. เครื่องจะเริ่มทำการวัดพฤติกรรมหนู
8. เมื่อสิ้นสุดการทดสอบให้กด Ctrl + Break

2. การแสดงผลซ้ำ

เมื่อเราต้องการที่จะดูผลการวัดซ้ำสามารถทำได้คือ

1. เปิดแฟ้ม READDAT.BAS
2. เริ่มแสดงผลซ้ำโดยกด Shift + F5
3. เมื่อต้องการหยุดชั่วขณะให้กด Pause
4. เมื่อต้องการแสดงผลต่อให้กด Enter

3. การแสดงผลที่หน้าจอ

หลังจากการวัดพฤติกรรมหนูเครื่องจะสามารถแสดงข้อมูล เหล่านี้คือ

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| 1. Distance traveled : | : ระยะทางการเคลื่อนที่ของหนู (ซม.) |
| 2. Resting time : | : เวลาหยุดพัก (นาท.) |
| 3. Movement time: | : เวลาเคลื่อนที่ (นาท.) |
| 4. Total time: | : เวลาทั้งหมดที่ใช้ทดสอบ (นาท.) |

5. Rearing number: : จำนวนครั้งการขึ้น 2 ขา
 6. Average velocity: : ความเร็วเฉลี่ยในการเคลื่อนที่
 7. Start time: : เวลาเริ่มต้นการทดสอบ
 8. Stop time: : เวลาสิ้นสุดการทดสอบ
 9. Movement Tracking: : รูปแบบการเคลื่อนที่

4. ข้อจำกัดของเครื่องมือ

สเปคของเครื่องวัดพฤติกรรมหนูมีดังต่อไปนี้

1. ขนาดกว้างสุดของพื้นที่การสังเกต	40*40*40	ซม. ³
2. จำนวนลำแสงอินฟราเรดในแต่ละแกน	16	ลำแสง
3. เส้นผ่าศูนย์กลางของอินฟราเรด	0.32	ซม.
4. ระยะห่างของอินฟราเรด	2.35	ซม.
5. ความยาวคลื่น	875	นาโนเมตร
6. ความเร็วในการสแกน	150	เซิร์ท
7. ขนาดของหนูที่ใช้ทดสอบลำตัวยาว	10-20	ซม.
8. ระยะเวลาที่ใช้ทดสอบต่อเนื่องไม่เกิน	6	ซม.
9. ขณะทำการทดลองควรทำในห้องที่มีแสงสว่างในระดับปกติ		



หอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยขอนแก่น