

ชื่อ-นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลพร ออมระ Section 127B เลขที่ 9

ข้อ 1 ในการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจใช้เทคโนโลยีหุ่นยนต์อัตโนมัติ RPA (Robotic Process Automation) ของผู้ใช้งานระบบ RPA ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนปัจจัยความตั้งใจในการใช้งานเทคโนโลยี RPA ผ่านทางออนไลน์ ให้กับผู้ใช้งานระบบ โดยในการเปรียบเทียบคะแนนความตั้งใจในการใช้งานของประเภทธุรกิจ 4 กลุ่ม คือ ธุรกิจอาหาร ธุรกิจการผลิต ธุรกิจน้ำมัน และธุรกิจอื่นๆ

ประเภทธุรกิจ เลขที่	อาหาร	4	5	4	5	4	$T_1 = 22 \quad n_1 = 5$
	การผลิต	2	3	2	3	2	$T_2 = 12 \quad n_2 = 5$
	น้ำมัน	3	4	3	4	3	$T_3 = 14 \quad n_3 = 5$
	ธุรกิจอื่นๆ	1	2	1	2	1	$T_4 = 4 \quad n_4 = 5$
							$T = 58 \quad n = 20$

จากข้อมูลข้างต้นพอจะสรุปได้หรือไม่ว่า ความตั้งใจในการใช้งานของเทคโนโลยีหุ่นยนต์อัตโนมัติ RPA ของธุรกิจ ทั้ง 4 กลุ่มแตกต่างกัน ให้ท่านทดสอบโดยใช้ ANOVA ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ก.คำนวณ Sum of Square ต่างๆ ดังนี้ โดยการเขียน สูตร แทนค่า และคำตอบเป็นทศนิยม 2 ตำแหน่ง

$$\begin{aligned}
 SST &= \frac{\sum x_{ij}^2}{n} = \frac{T^2}{n} \\
 &= \frac{198 - \frac{58^2}{20}}{20} \\
 &= \frac{198 - 336.4}{20} = 198 - 168.2 = 29.8 \\
 SSB &= \frac{\sum T_j^2}{n_j} - \frac{T^2}{n} \\
 &= \left(\frac{22^2}{5} + \frac{12^2}{5} + \frac{14^2}{5} + \frac{4^2}{5} \right) - \frac{58^2}{20} = 25 \\
 &= \quad \quad \quad k = 4
 \end{aligned}$$

ข. เติมค่าตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

Source of Variation	Sum of Squares	df	Mean Square	F _{cal}
Between Groups	25	3	8.3333	24.4446
Within Groups	4.8	16	0.3	
Total	29.8	19		

ค. จงทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ว่า ความตั้งใจในการใช้งานของเทคโนโลยีหุ่นยนต์อัตโนมัติ RPA ของธุรกิจ ทั้ง 4 กลุ่มแตกต่างกัน หรือไม่

1. สมมติฐานทางสถิติ

H₀: ความตั้งใจในการใช้งานของเทคโนโลยีหุ่นยนต์อัตโนมัติ RPA ของธุรกิจ ทั้ง 4 กลุ่ม

H₁: ความตั้งใจในการใช้งานของเทคโนโลยีหุ่นยนต์อัตโนมัติ RPA ของธุรกิจ ทั้ง 4 กลุ่ม

2. กำหนดระดับนัยสำคัญ 0.05

3. สถิติทดสอบ คือ F_{cal} มีค่าเท่ากับ 24.4446

4. ค่าวิกฤต F = 3.24

บริเวณวิกฤต คือ F > 3.24

5. สรุปผลการทดสอบ ตามสถิติที่คำนวณได้จะเห็นว่าค่า F_{cal} มากกว่าค่า F_{table} RPA ทั้ง 4 กลุ่มต่างกัน
(เนื่องจากสถิติทดสอบ ตกในบริเวณวิกฤตจึงสรุปได้ดังนี้)

ข้อ 2 (15 คะแนน) การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของอัลกอริทึม Linear Regression (LR), Random Forest (RF) และ Neural Networks (NN) โดยพิจารณาค่าความแม่นยำ (accuracy) Support Vector Regression (SVR) การวัดความสามารถในการทำนายราคาคอนโดมิเนียมในกรุงเทพมหานคร พัฒนาโมเดลจากจำนวนห้องของคอนโดมิเนียมในแต่ละโครงการ ระยะทางจากสถานีรถไฟฟ้า และจำนวนปีที่คอนโดมิเนียมถูกสร้างขึ้นมา ในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยฝึกและทดสอบอัลกอริทึม LR, RF, และ NN บนชุดข้อมูล ทำซ้ำการทดลองแต่ละอัลกอริทึม และบันทึกค่าความแม่นยำ (Accuracy%) นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลด้วยโปรแกรม JAMOVI ได้ผลลัพธ์ดังต่อไปนี้

One-Way ANOVA

One-Way ANOVA

		F	df1	df2	p
Accuracy	Welch's	23.4425	3	85.8509	3.548e-11
	Fisher's	27.4875	3	156	2.512e-14

Assumption Checks

Homogeneity of Variances Test (Levene's)

	F	df1	df2	p
Accuracy	2.5016	3	156	0.06145

[3]

Post Hoc Tests

Tukey Post-Hoc Test – Accuracy

		RF	SRV	NN	LR
RF	Mean difference	—	8.5000 ***	-10.7500 ***	2.2500
	t-value	—	3.9300	-4.9703	1.0403
	df	—	156.0000	156.0000	156.0000
	p-value	—	7.291e-4	1.032e-5	0.72605
SRV	Mean difference		—	-19.2500 ***	-6.2500 *
	t-value		—	-8.9003	-2.8897
	df		—	156.0000	156.0000
	p-value		—	4.763e-14	0.02263
NN	Mean difference			—	13.0000 ***
	t-value			—	6.0106
	df			—	156.0000
	p-value			—	7.532e-8
LR	Mean difference				—
	t-value				—
	df				—
	p-value				—

Note. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

ชื่อ-นามสกุล วิรัตน์ ศรีภักดิ์ Section 127-B เลขที่ 9

ก. การทดสอบสมมติฐานที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ความแปรปรวนของความแม่นยำของอัลกอริทึมทั้ง 4 เทคนิคเท่ากัน หรือไม่
อ่านค่าจากตารางใด : ☒ Homogeneity of Variance Test (Levene's) (1 คะแนน)

☐ One-Way ANOVA ☐ Post-Hoc Test

การแสดงขั้นตอนการทดสอบ

(3 คะแนน)

1. สมมติฐานทางสถิติ

H_0 : ความแปรปรวนของความแม่นยำของอัลกอริทึม

4 เทคนิคเท่ากัน

H_1 : ความแปรปรวนของความแม่นยำของอัลกอริทึม

4 เทคนิคไม่เท่ากัน

2. ระดับนัยสำคัญ

0.05

3. สถิติทดสอบ คือ

F

มีค่าเท่ากับ 2.5016

4. ค่าพี (p-value) มีค่าเท่ากับ

0.06145

5. สรุปผลการทดสอบ

$P > 0.05$ จึงยอมรับ H_0 ค่าความแปรปรวนของอัลกอริทึมทั้ง 4 เทคนิคเท่ากัน

ดังนั้น ในการทดสอบ F-test ; (ทำเครื่องหมาย ☒ หน้าคำตอบที่นักศึกษาเลือก)

(1 คะแนน)

Assumed equal variances :

☒ Yes

☐ No

สถิติ F

: ☒ Fisher's

☐ Welch's

ข. จากข้อมูลข้างต้นจะสรุปได้หรือไม่ว่า ความแม่นยำของอัลกอริทึมทั้ง 4 เทคนิคแตกต่างกัน แยกกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

อ่านค่าจากตารางใด :

☐ Homogeneity of Variance Test (Levene's)

(1

คะแนน)

☒ One-Way ANOVA

☐ Post-Hoc Test

สมมติฐานวิจัย : ความแม่นยำของอัลกอริทึมทั้ง 4 เทคนิคแตกต่างกัน

จงแสดงขั้นตอนการทดสอบ

(3

คะแนน)

1. สมมติฐานทางสถิติ

H_0 : ความแม่นยำของอัลกอริทึมทั้ง 4 เทคนิค

ไม่เท่ากัน

H_1 : ความแม่นยำของอัลกอริทึมทั้ง 4 เทคนิค

เท่ากัน

2. ระดับนัยสำคัญ

0.05

3. สถิติทดสอบ ☒ Fisher's

☐ Welch's

คือ

F

มีค่าเท่ากับ

27.4875

4. ค่าพี (p-value) มีค่าเท่ากับ

0

5. สรุปผลการทดสอบ

เนื่องจาก $P < 0.05$ จึงปฏิเสธ H_0 สรุปว่า อัลกอริทึมทั้ง 4 เทคนิคไม่เท่ากัน

สรุปว่า

(2 คะแนน)

สมมติฐานวิจัย

☒ เป็นจริง

☐ เป็นเท็จ

จำเป็นต้องเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเชิงซ้อนหรือไม่

☒ จำเป็น

☐ ไม่จำเป็น

สรุปว่า

จากจำนวนคู่ที่ต้องทดสอบความแตกต่างรายคู่ทั้งหมด

6

คู่

แตกต่างกัน 5 คู่

ค. การทดสอบความแตกต่างรายคู่ แสดงขั้นตอนการทดสอบสมมติฐาน คู่ที่แตกต่างกัน โดยทดสอบเพียง 1 คู่

สมมติฐานวิจัย ความแม่นยำของอัลกอริทึม NV และ LR แตกต่างกัน

(4 คะแนน)

1. สมมติฐานทางสถิติ

H_0 : ความแม่นยำของอัลกอริทึม 4 เทคนิค ไม่แตกต่างกัน

H_1 : ความแม่นยำของอัลกอริทึม 4 เทคนิค แตกต่าง

2. ระดับนัยสำคัญ

0.05

3. สถิติทดสอบ

☐ Games – Howell

☒ Tukey

สัญลักษณ์ คือ

T-value

มีค่าเท่ากับ

6.0706

4. ค่าพี (p-value) มีค่าเท่ากับ

0

5. สรุปผลการทดสอบ

เนื่องจาก $P < 0.05$ จึงปฏิเสธ H_0 สรุปว่า ความแม่นยำของอัลกอริทึม NV และ LR