جامعة العربي بن مهيدي – أم البواقي–
كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم التجارية

السنة الجامعية: 2024 – 2025
المستوى: الأولى ماستر
التخصص: تسويق الخدمات
المدة: ساعة ونصف

الإجابة النموذجية لامتحان الدورة العادية في مقياس الأساليب الكمية في التسويق 2

التمرين الأول ..... 7 نقاط

1. صياغة النموذج اللوجستي:

النموذج اللوجستي يحسب بالصيغة:

$$P(Y=1)=\frac{1}{1+e^{-(\beta_0+\beta_1X_1+\beta_2X_2)}}$$

النموذج اللوجستي باستخدام المعاملات المعطاة يكون كالتالي:

$$P(Y=1)=\frac{1}{1+e^{-(-10+2X_1+0.10X_2)}}$$

0,25 نقطة

2. حساب احتمال النجاح لكل عميل:

نحسب القيمة $z=-10+2X_1+0.10X_2$ ، ثم نطبق دالة اللوجستك. $P=\frac{1}{1+e^{-z}}$

العميل	X_1	X_2	$z=-10+2X_1+0.10X_2$	e^{-z}	$P=\frac{1}{1+e^{-z}}$	Y المتوقعة	Y الفعلية	الفئة
1	3	65	-10 + 6 + 6.5 = 2.5	0.082	0.924	1	0	FP
2	5	80	-10 + 10 + 8 = 8	0.0003	0.9997	1	1	TP
3	4	70	-10 + 8 + 7 = 5	0.0067	0.993	1	0	FP
4	6	85	-10 + 12 + 8.5 = 10.5	0.000027	0.99997	1	1	TP
5	2	55	-10 + 4 + 5.5 = -0.5	1.649	0.378	0	0	TN
6	7	90	-10 + 14 + 9 = 13	0.0000002	1.0	1	1	TP

6 نقاط

تقييم أداء النموذج

1. **الدقة (Accuracy)**

$$\text{Accuracy}=\frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}=\frac{3+1}{3+1+2+0}=\frac{4}{6}\approx 0.667 \quad (66.7\%)$$

0,25 نقطة

2. **الدقة التنبؤية (Precision)**

$$\text{Precision}=\frac{TP}{TP+FP}=\frac{3}{3+2}=0.6 \quad (60\%)$$

0,25 نقطة

3. **الاستدعاء (Recall)**

$$\text{Recall}=\frac{TP}{TP+FN}=\frac{3}{3+0}=1 \quad (100\%)$$

0,25 نقطة

التمرين الثاني ..... 6 نقاط

1. حساب المتوسط لكل متغير داخل كل فئة:

الفئة Y=0

- $\bar{X}_{0,1}=(40+45+50)/3=135/3=\mathbf{45}$ 0,25 نقطة
- $\bar{X}_{0,2}=(5+6+7)/3=18/3=\mathbf{6}$ 0,25 نقطة
- $\bar{X}_{0,3}=(10+8+7)/3=25/3\approx\mathbf{8.333}$ 0,25 نقطة

الفئة Y=1

- $\bar{X}_{1,1} = (55 + 60 + 65 + 70 + 75)/5 = 325/5 = \mathbf{65}$ **0,25 نقطة**
- $\bar{X}_{1,2} = (8 + 9 + 10 + 11 + 12)/5 = 50/5 = \mathbf{10}$ **0,25 نقطة**
- $\bar{X}_{1,3} = (6 + 5 + 4 + 3 + 2)/5 = 20/5 = \mathbf{4}$ **0,25 نقطة**

2. حساب معاملات المتغيرات (w_1, w_2, w_3)

المعادلة:

$$w_i = \bar{X}_{i,1} - \bar{X}_{i,0}$$ **0,5 نقطة**

- $\mathbf{w_1} = 65 - 45 = \mathbf{20}$ **0,5 نقطة**
- $\mathbf{w_2} = 10 - 6 = \mathbf{4}$ **0,5 نقطة**
- $\mathbf{w_3} = 4 - 8.333 \approx \mathbf{-4.333}$ **0,5 نقطة**

3.حساب الثابت:(w_0)

المعادلة:

$$w_0 = -\frac{1}{2}\left(\sum_{i=1}^{p} \bar{X}_{i,1}^2 - \sum_{i=1}^{p} \bar{X}_{i,0}^2\right)$$ **0,5 نقطة**

- **حساب مجموع المربعات للفئة Y=1**

$$65^2 + 10^2 + 4^2 = 4225 + 100 + 16 = 4341$$

- **حساب مجموع المربعات للفئة Y=0**

$$45^2 + 6^2 + (8.333)^2 = 2025 + 36 + 69.444 \approx 2130.444$$

الفرق

- $4341 - 2130.444 = \mathbf{2210.556}$
- $\mathbf{w_0} = -½ \times 2210.556 \approx \mathbf{-1105.278}$ **0,5 نقطة**

بناء دالة التمييز النهائية:

$$D(X) = 20X_1 + 4X_2 - 4.333X_3 - 1105.278$$ **0,5 نقطة**

5. تصنيف العميل الجديد:

لدينا القيم:

- $X_1 = 63$
- $X_2 = 9$
- $X_3 = 4$

نحسب:$D(X)$

$$\begin{aligned} D(X) &= (20 \times 63) + (4 \times 9) - (4.333 \times 4) - 1105.278 \\ &= 1260 + 36 - 17.332 - 1105.278 \\ &= (1260 + 36) - (17.332 + 1105.278) \\ &= 1296 - 1122.61 \\ &\approx 173.39 \end{aligned}$$ **0,5 نقطة**

6. اتخاذ القرار:

- إذا كانت $D(X) > 0$: تنتمي إلى الفئة **Y=1**
- إذا كانت $D(X) \leq 0$: تنتمي إلى الفئة **Y=0**

- **النتيجة:**

القيمة $D(X) \approx 173.39 > 0$ ، إذن العميل **مهتم بالاشتراك(Y=1)** **0,5 نقطة**

التمرين الثالث..... 7 نقاط

- الخطوة الأولى تحويل المسألة إلى مسألة تقليل

لأن هدفنا هو تعظيم العائد، نقوم بتحويل المسألة إلى مسألة تقليل باستخدام مفهوم **تكاليف الفرص** .يتم ذلك عن طريق طرح كل قيمة في المصفوفة من القيمة القصوى:(10)

الخطوة الأولى :تحويل المسألة إلى مسألة تقليل

	Google Ads	Facebook Ads	Instagram Ads	Twitter Ads	LinkedIn Ads
Ad 1	3	2	4	1	5
Ad 2	4	3	2	5	6
Ad 3	6	1	3	4	7
Ad 4	6	3	4	2	0
Ad 5	7	5	6	3	2

1 نقطة

الخطوة الثانية :خفض الصفوف

نطرح أصغر قيمة في كل صف من جميع عناصر الصف:

	Google Ads	Facebook Ads	Instagram Ads	Twitter Ads	LinkedIn Ads
Ad 1	2	1	3	0	4
Ad 2	2	1	0	3	4
Ad 3	5	0	2	3	6
Ad 4	6	3	4	2	0
Ad 5	5	3	4	1	0

1 نقطة

الخطوة الثالثة :خفض الأعمدة

نطرح أصغر قيمة في كل عمود من جميع عناصر العمود:

	Google Ads	Facebook Ads	Instagram Ads	Twitter Ads	LinkedIn Ads
Ad 1	0	1	3	0	4
Ad 2	0	1	0	3	4
Ad 3	3	0	2	3	6
Ad 4	4	3	4	2	0
Ad 5	3	3	4	1	0

1 نقطة

الخطوة الر ابعة :تغطية الأصفار بخطوط

نحاول تغطية جميع الأصفار باستخدام الحد الأدنى من الخطوط:

	Google Ads	Facebook Ads	Instagram Ads	Twitter Ads	LinkedIn Ads
Ad 1	0	1	3	0	4
Ad 2	0	1	0	3	4
Ad 3	3	0	2	3	6
Ad 4	4	3	4	2	0
Ad 5	3	3	4	1	0

1 نقطة

عدد الخطوط (4) أقل من عدد الوكلاء (5)، لذلك نحتاج إلى تعديل المصفوفة.

الخطوة اخامسة: تعديل المصفوفة وتحديد التخصيص الأمثل

نعدل المصفوفة السابقة ونحدد التخصيص الأمثل بحيث يكون هناك صفر واحد فقط في كل صف وعمود:

	Google Ads	Facebook Ads	Instagram Ads	Twitter Ads	LinkedIn Ads	Assignment
Ad 1	0	1	3	0	6	Ad 1 ⟶ Google Ads
Ad 2	0	1	0	3	6	Ad 2 ⟶ Instagram Ads
Ad 3	2	0	2	3	8	Ad 3 ⟶ Facebook Ads
Ad 4	2	2	3	0	0	Ad 4 ⟶ LinkedIn Ads
Ad 5	2	2	3	0	0	Ad 5 ⟶ Twitter Ads

1 نقطة

النتيجة النهائية:

- Ad 1 ⟶ Google Ads (ROI = 15%)
- Ad 2 ⟶ Instagram Ads (ROI = 16%)
- Ad 3 ⟶ Facebook Ads (ROI = 17%)
- Ad 4 ⟶ LinkedIn Ads (ROI = 18%)
- Ad 5 ⟶ Twitter Ads (ROI = 15%)

1 نقطة

إجمالي العائد على الاستثمار:

- $15 + 16 + 17 + 18 + 15 = \boxed{81\%}$

1 نقطة