جامعة 8 ماي 1945 ✱ قالمة ✱	السنة الجامعية 2023-2024
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير	قسم العلوم الاقتصادية
السنة أولى ماستر :اقتصاد وتسيير المؤسسات/ اقتصاد نقدي ومالي	المدة: ساعتين

الإجابة النموذجية الامتحان النهائي في مقياس تحليل السلاسل الزمنية

التمرين الأول:........... (04 نقاط)

أجب بدقة واختصار على الأسئلة التالية:

1. حدد أنواع التمهيد الأسي البسيط وفق قيم ثابت التمهيد α؟

(0,25) ▪ معامل التمهيد كبير وقريب من الواحد: في هذه الحالة فإن التنبؤ يعطى أهمية أكبر للقيمة الحديثة وتكون الأثر الأكبر في التنبؤ ناتج عن التغيرات الأخيرة للسلسلة الزمنية وفي هذه الحالة يسمى التمهيد بـ: التمهيد المرن

(0,25) ▪ معامل التمهيد صغير وقريب من الصفر: إعطاء قيمة صغيرة لثابت التمهيد يعنى إعطاء أهمية أكبر للماضي ويكون التنبؤ يعتمد على القيم والمعلومات الماضية أكثر من اعتماده على المعلومات الحديثة ويكون التمهيد في هذه الحالة: تمهيد صلب

(0,25) ▪ معامل التمهيد يساوي الواحد: في هذه الحالة يتم تجاهل التام للماضي في عملية التنبؤ وتكون القيم المهدة هي نفسها القيم الحالية.

(0,25) ▪ معامل التمهيد يساوي الصفر: في هذه الحالة يكون التمهيد ثابتا وتكون السلسلة المهدة تأخد كلها قيمة واحدة تتمثل في أول قيمة في السلسلة الأصلية.

2. ماهي الحالة التي يشترط فيها أن يكون متوسط مؤشرات المركبة الموسمية يساوي الصفر؟ ولماذا؟

(01) ▪ يشترط أن يكون متوسط المؤشرات الموسمية يساوي الصفر في حالة كانت السلسلة من الشكل التجمعي، وذلك لكون أن هذا النموذج يفترض أن أثر المركبة الموسمية ينعدم خلال السنة.

3. ماهي نماذج التمهيد الأسي المزدوج؟ ولماذا سميت بالمزدوج؟

(01) ▪ تتثمل نماذج التمهيد الأسي المزدوج في كل من نموذج براون ونموذج هولت وسميت بالتمهيد المزدوج لأن نموذج براون يستخدم خلاله التمهيد الأسي البسيط مرتين أما نموذج هولت فيعتمد نموذجه على ثابتي تمهيد αوβ

التمرين الثاني:........ (10 نقاط)

تمثل السلسلة التالية عدد المسافرين خلال الفترة 2020-2022.

السنوات	Q1	Q2	Q3
2020	74	120	97
2021	80	132	97
2022	156	100	197

المطلوب:

1. اختبر احتواء السلسلة على مركبة الاتجاه العام بالاعتماد على كل من اختبار دانيال واختبار التوالي؟ وذلك عند مستوى معنوية 5%.

أولا: اختبر احتواء السلسلة على مركبة الاتجاه العام باستخدام اختبار دانيال؟ وذلك عند مستوى معنوية 5%.

أ. حساب قيمة معامل دانيال

T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	المجموع
Y	74	120	97	80	132	97	156	100	197	//
R	1	6	3,5	2	7	3,5	8	5	9	//
$(T-R)^2$	0	16	0,25	4	4	6,25	1	9	0	40,50

$$D = 1 - \frac{6\sum(T-R)^2}{n(n^2-1)} = 1 - 6\frac{40,50}{9(81-1)} = 0,66$$ (0,5)

ب. استخرج القيمة الإحصائية لمعامل الارتباط سبرمان

$$R_{\left(n,\frac{\alpha}{2}\right)} = R_{\left(9,\frac{0,05}{2}\right)} = R_{(9.\ 0,025)} = 0,6833$$ (0,25)

ج. القرار:

بمأن 0,66 أقل من 0,6833 أي أن قيمة معامل دانيال أقل من قيمة معامل الارتباط سبرمان، ومنه فإن السلسلة الزمنية لا تحتوى على مركبة اتجاه العام. (0,25)

ثانيا: اختبر احتواء السلسلة على مركبة الاتجاه العام باستخدام اختبار نقطة الانعطاف؟ وذلك عند مستوى معنوية 5%.

T	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Y	74	120	97	80	132	97	156	100	197
ΔY_t	/	46	-23	-17	52	-35	59	-56	97
عدد مرات تغيير الاشارة	/	/	1	/	2	3	4	5	6

أ. حساب القيمة U عدد مرات تغيير إشارة الفرق:

U=6

ب. حساب القيمة الاحصائية Z

$$u_u = \frac{2(n-2)}{3} = \frac{2(9-2)}{3} = \frac{14}{3} = 4,67$$

$$\delta_u = \sqrt{\frac{16n-29}{90}} = \sqrt{\frac{16(9)-29}{90}} = \sqrt{\frac{115}{90}} = 1,13$$

$$|Z| = \frac{U-u_u}{\delta_u} = \frac{6-4,67}{1,13} = \frac{1,33}{1.13} = 1,18$$ (0,5)

ت. تحديد واستخراج قيمة $Z_{\frac{\alpha}{2}}$

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = Z_{\frac{0,05}{2}} = Z_{0,025} = 1,96$$ (0,25)

ث. القرار:

نلاحظ أن 1,18 أقل من 1,96 ومنه فقيمة Z المحسوبة أقل من المجدولة ومنه السلسلة لا تحتوى على مركبة اتجاه العام. (0,25)

2. بالاعتماد على اختبار كرسكال واليز اختبر احتواء السلسلة على مركبة موسمية ؟ عند مستوى معنوية 10%.

السنوات	Q1	Q2	Q3
2020	1	6	3,5
2021	2	7	3,5
2022	8	5	9
$\sum$ RT	11	18	16

(0,5)

أ. حساب قيمة معامل الارتباط كرسكال واليز

$$KW = \frac{12}{n(n-1)}\sum\frac{[\sum(Rt)]^2}{T} - 3(n+1)$$

$$KW = \frac{12}{9(9-1)}\sum\frac{[11]^2+[18]^2+[16]^2}{3} - 3(9+1) = 9,72$$

(01)

ب. استخراج القيمة الإحصائية الجدولية لتوزيع كي دو $\aleph^2$

$$\aleph^2_{(p-1,\,\alpha)}=\aleph^2_{(3-1,\,0{,}1)}=\aleph^2_{(2,\,0{,}1)}=4{,}61$$

(0,25)

ت. القرار

(0,25) نلاحظ أن 9,72 أكبر من 4.61 أي أن $KW > \aleph^2$ ومنه السلسلة الزمنية تحتوي على مركبة موسمية

3. قدر معادلة الاتجاه العام الخطي للسلسلة الزمنية أذا علمت ان: $(\sum(Y-\bar{Y})\,(T-\bar{T}) = 1152)$ ؟

أ. حساب قيمة المعلمة b

السنوات	2020			2021			2022			المجموع
T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	45
Y	74	120	97	80	132	97	156	100	197	1053
$(T-\bar{T})^2$	16	9	4	1	0	1	4	9	16	60

$$\bar{T} = \frac{\sum T}{n} = \frac{45}{9} = 5$$

$$b = \frac{\sum(Y-\bar{Y})\,(T-\bar{T})}{\sum(T-\bar{T})^2} = \frac{1152}{60} = 19,20$$

(0,75)

ب. حساب قيمة المعلمة a

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n} = \frac{1053}{9} = 117$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{T} = 117 - 19.20(5) = 21$$

(0,5)

ومنه تكون معادلة الاتجاه العام من الشكل التالي: $\hat{Y}_t = 21 + 19,20T$

4. ماهي طرق تقدير مؤشرات المركبة الموسمية في حالة الشكل الجدائي؟ قدر مؤشرات الموسمية للسلسلة الزمنية باستخدام الطريقة التي تعتمد على معادلة الاتجاه العام؟

(0,25) لتقدير مؤشرات المركبة الموسمية في حالة النموذج من الشكل الجدائي هناك طريقتين هما طريقة النسبة من الاتجاه العام (الدليل الموسمي) وطريقة النسب المئوية المتوسطة.

تقدير مؤشرات الموسمية للسلسلة الزمنية باستخدام الطريقة التي تعتمد على معادلة الاتجاه العام؟ (الدليل الموسمي):

أ. حساب القيم الاتجاهية $\hat{Y}_t$

لدينا معادلة الاتجاه العام من الشكل التالي:

$$\hat{Y}_t = 21 + 19,20T$$

السنوات	Q1	Q2	Q3
2020	40,20	59,40	78,60
2021	97,80	117,00	136,20
2022	155,40	174,60	193,80

(0,5)

ب. حساب النسب الموسيمية q_{ij}

$$q_{ij} = \frac{Y_{ij}}{\hat{Y}_{ij}}$$

السنوات	Q1	Q2	Q3
2020	1,84	2,02	1,23
2021	0,82	1,13	0,71
2022	1,00	0,57	1,02

(0,5)

ت. حساب متوسطات النسب الموسيمية لكل موسم $\bar{q}_j$

$$\bar{q}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{T} q_{ij}}{T} = \frac{1,84 + 0,82 + 1,00}{3} = 1,22$$

$$\bar{q}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{T} q_{ij}}{T} = \frac{2,02 + 1,13 + 0,57}{3} = 1,24$$

(0,5)

$$\bar{q}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{T} q_{ij}}{T} = \frac{1,23 + 0,71 + 1,02}{3} = 0,99$$

المواسم	Q1	Q2	Q3
متوسطات النسب الموسمية	1,22	1,24	0,99

ث. حساب مؤشرات الدليل الموسيمي لكل موسم S_j:

❑ **الموسم الأول**

$$S_j = \frac{\bar{q}_j}{\sum_{j=1}^{p} \bar{q}_j} \times 100P = \frac{1,22}{1,22 + 1,24 + 0,99} \times 100(3) = \frac{1,22}{3,45} \times 300 = 106,09 < 100$$

(0,25)

ومنه الموسم الأول يساهم في زيادة قيم الظاهرة بنسبة 6,09 %

❑ **الموسم الثاني**

$$S_j = \frac{\bar{q}_j}{\sum_{j=1}^{p} \bar{q}_j} \times 100P = \frac{1,24}{1,22 + 1,24 + 0,99} \times 100(3) = \frac{1,24}{3,11} \times 300 = 107,83 > 100$$

(0,25)

ومنه الموسم الثاني يساهم في زيادة قيم الظاهرة بنسبة 7,83%

❑ **الموسم الثالث**

$$S_j = \frac{\bar{q}_j}{\sum_{j=1}^{p} \bar{q}_j} \times 100P = \frac{0,99}{1,22 + 1,24 + 0,99} \times 100(3) = \frac{0,99}{3,11} \times 300 = 86,09 < 100$$

(0,25)

ومنه الموسم الثالث يساهم في تخفيض قيم الظاهرة بنسبة 13,91%

المواسم	Q1	Q2	Q3
مؤشرات الموسيمية	106,09	107,83	86,09

5. أحسب السلسلة الخالية من مركبة الموسمية باستخدام طريقتين مختلفتين؟ إدا عملت أن السلسلة من الشكل الجدائي.

أولا: حساب السلسلة الخالية من مركبة الموسيمية باستخدام طريقة الفروقات من الدرجة P:

$$\Delta Y_T = Y_T - Y_{T-P} \; ..... \; P=3 \; => \Delta Y_T = Y_T - Y_{T-3}$$

السنوات	Q1	Q2	Q3
2020	/	/	/
2021	6	12	0
2022	76	-32	100

(0,5)

ثانيا: حساب السلسلة الخالية من مركبة الموسيمية باستخدام طريقة المؤشرات الموسيمية:

$$\Delta Y_T = \frac{Y_T}{S_j} \times 100$$

السنوات	Q1	Q2	Q3
2020	69,75	111,29	112,67
2021	75,41	122,41	112,67
2022	147,05	92,79	228,83
مؤشرات الموسيمية	106,09	107,83	86,09

(01)

6. تنبأ بقيمة السلسلة الزمنية لسنة 2025؟

بمأن السلسلة تحتوى على مركبة موسمية والسلسلة من الشكل الجدائي فيتم التنبؤ باستخدام المعادلة التالية:

$$\hat{Y}_t = (a + bt_t) \times \frac{S_j}{100}$$

$$\hat{Y}_t = [21 + 19,20T] \times \frac{S_j}{100}$$

- الموسم الأول لسنة 2025:

$T = 16 \quad S_1 = 106,09 => Y_{2025Q_1} = [21 + 19,20(16)] \times \frac{106,09}{100} = 348,19$ (0,25)

- موسم الثاني لسنة 2025:

$T = 17 \quad S_2 = 107,83 => Y_{2025Q_2} = [21 + 19,20(17)] \times \frac{107,83}{100} = 374,60$ (0,25)

- موسم الثالث لسنة 2025:

$T = 18 \quad S_3 = 86,09 => Y_{2025Q_3} = [21 + 19,20(18)] \times \frac{86,09}{100} = 315,61$ (0,25)

المواسم	Q1	Q2	Q3
2025	348,19	374,60	315,61

التمرين الثالث: .... (6 نقاط)

لتكن لديك السلسلة الزمنية التالية والتي تمثل قيم مبيعات سنوية للمؤسسة الهدى.

السنوات	2017	2018	2019	2020	2021	2022
المبيعات	28	42	38	55	78	90

المطلوب:

1. أحسب السلسلة الزمنية المهدة باستخدام تمهيد الأسي لهولت عند ثابتي التمهيد $\beta = 0,4$ $\alpha = 0,8$؟

$$\hat{Y}_{t+h} = T_t h + L_t$$

أ. حساب قيم المعلمات

(1,5) (1,5)

حساب قيم المعلمة T_t	حساب قيم المعلمة L_t
$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)T_{t-1}$	$L_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)[L_{t-1} + T_{t-1}]$
القيمة الابتدائية $T_1 = 0$	القيمة الابتدائية $L_1 = Y_1 = 28$
$T_2 = 0{,}4(39{,}20 - 28) + (1 - 0{,}4)0 = 4{,}48$	$L_2 = 0.8\,(42) + (1 - 0{,}8)[28 + 0] = 39{,}20$
$T_3 = 0{,}4(39{,}13 - 39{,}20) + (1 - 0{,}4)4{,}48 = 2{,}66$	$L_3 = 0.8\,(38) + (1 - 0{,}8)[39.20 + 4.48] = 39{,}13$
$T_4 = 0{,}4(52{,}36 - 39{,}13) + (1 - 0{,}4)(2{,}66) = 6{,}89$	$L_4 = 0.8\,(55) + (1 - 0{,}8)[39.13 + 2.66] = 52{,}36$
$T_5 = 0{,}4(74{,}25 - 52.36) + (1 - 0{,}4)(6{,}89) = 12{,}89$	$L_5 = 0.8\,(78) + (1 - 0{,}8)[52.36 + 6.89] = 74{,}25$
$T_6 = 0{,}4(89.43 - 74{,}25) + (1 - 0{,}4)(12{,}89) = 13.80$	$L_6 = 0.8\,(90) + (1 - 0{,}8)[74.25 + 12.89] = 89{,}43$

ب. حساب قيم السلسلة المهدة:

$$\hat{Y}_{t+h} = T_t h + L_t$$

- $2017 \Rightarrow h = 1 \Rightarrow \hat{Y}_{2017} = 0(1) + 28 = 28$
- $2018 \Rightarrow h = 1 \Rightarrow \hat{Y}_{2018} = 4,48(1) + 39,20 = 43,68$
- $2019 \Rightarrow h = 1 \Rightarrow \hat{Y}_{2019} = 2,66(1) + 39,13 = 41,80$
- $2020 \Rightarrow h = 1 \Rightarrow \hat{Y}_{2020} = 6,89(1) + 52,36 = 59,25$
- $2021 \Rightarrow h = 1 \Rightarrow \hat{Y}_{2021} = 12,89(1) + 74,25 = 87,14$
- $2022 \Rightarrow h = 1 \Rightarrow \hat{Y}_{2022} = 13,80(1) + 89,43 = 103,23$

(1,5)

السنوات	2017	2018	2019	2020	2021	2022
المبيعات	28	42	38	55	78	90
L_t	28	39,20	39,13	52,36	74,25	89,43
T_t	0	4,48	2,66	6,89	12,89	13,80
$\hat{Y}_{t+h}$	28	43,68	41,79	59,25	87,14	103,23

2. تنبأ بقيمة السلسلة الزمنية لسنتي 2023 و2027 باستخدام نموذج تمهيد الأسي لهولت.

أ. تشكل معادلة التنبؤ:

$$\hat{Y}_{t+h} = T_t h + L_t => \hat{Y}_{t+h} = 13,80h + 89,43$$

ب. التنبؤ

$$2023 => h = 2 => \hat{Y}_{2023} = 13,80(2) + 89,43 = 117,03$$ (0,75)

$$2027 => h = 6 => \hat{Y}_{2023} = 13,80(6) + 89,43 = 172,23$$ (0,75)

أستاذ المقياس: أ.د – بن جلول خالد