جامعة العربي بن مهيدي– أم البواقي–

كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية و علوم التسيير — السنة الجامعية 2019/2018

قسم العلوم الاقتصادية السنة الثالثة كمي — مدة الامتحان: ساعة ونصف

التصحيح النموذجي للامتحان الأول في مقياس بحوث العمليات 01

التمرين الأول: (7 نقط)

تكلفة نقل الزبون1 بواسطة السيارة A	3×3×20=180 دج	0.25 ن
تكلفة نقل الزبون2 بواسطة السيارة A	5×4×20=400 دج	
تكلفة نقل الزبون3 بواسطة السيارة A	10×2×20=400 دج	
تكلفة نقل الزبون4 بواسطة السيارة A	3×3×20=180 دج	
تكلفة نقل الزبون1 بواسطة السيارة B	6×8×10=480 دج	0.25 ن
تكلفة نقل الزبون2 بواسطة السيارة B	7×5×10=350 دج	
تكلفة نقل الزبون3 بواسطة السيارة B	9×5×10=450 دج	
تكلفة نقل الزبون4 بواسطة السيارة B	7×6×10=420 دج	
تكلفة نقل الزبون1 بواسطة السيارة C	6×7×30=1260 دج	0.25 ن
تكلفة نقل الزبون2 بواسطة السيارة C	4×4×30=480 دج	
تكلفة نقل الزبون3 بواسطة السيارة C	7×7×30=1470 دج	
تكلفة نقل الزبون4 بواسطة السيارة C	5×2×30=300 دج	

من خلال الجدول أعلاه يمكن استخلاص الجدول التالي:

زبائن / سيارات	1	2	3	4
سيارة A	180	400	400	180
سيارة B	480	350	450	420
سيارة C	1260	480	1470	300

0.5 ن

بما أن عدد الصفوف لا يساوي عدد الأعمدة في هذه الحالة نقوم بإضافة صف وهمي بتكاليف صفرية فيصبح الجدول كالأتي

0.5 ن

زبائن / سيارات	1	2	3	4
سيارة A	180	400	400	180
سيارة B	480	350	450	420
سيارة C	1260	480	1470	300
سيارة D	0	0	0	0

0.5 ن

1. إجراء العمليات على الصفوف:

نقوم بطرح كل قيمة من القيم أدناه من القيم الأخرى من الصف الذي تنتمي إليه فنحصل على الجدول التالي:

- أقل قيمة في الصف الأول هي 180
- أقل قيمة في الصف الثاني هي 350
- أقل قيمة في الصف الثالث هي 300

1 ن

زبائن / سيارات	1	2	3	4
سيارة A	0	220	220	0
سيارةB	130	0	100	70
سيارة C	960	180	1170	0
سيارة D	0	0	0	0

– أقل قيمة في الصف الرابع هي 0

1. إجراء العمليات على الأعمدة:

نقوم بطرح كل قيمة من القيم أدناه من القيم الأخرى من العمود الذي تنتمي إليه فنحصل على الجدول التالي:

– أقل قيمة في العمود الأول هي 0

– أقل قيمة في العمود الثاني هي 0

– أقل قيمة في العمود الثالث هي 0

– أقل قيمة في العمود الرابع هي 0

زبائن / سيارات	1	2	3	4
سيارة A	0	220	220	0
سيارةB	130	0	100	70
سيارة C	960	180	1170	0
سيارة D	0	0	0	0

0,75 ن

ويمكن تأطير الأصفار كمايلي:

زبائن / سيارات	1	2	3	4
سيارة A	0	220	220	0
سيارةB	130	0	100	70
سيارة C	960	180	1170	0
سيارة D	0	0	0	0
1 ن				

بما أن أقل عدد من الإطارات المحصل عليها يساوي 4 وهو نفسه عدد الزبائن ويساوي أيضا عدد السيارات، لذلك يمكن التخصيص انطلاقا من هذا الجدول. ويكون التخصيص الأمثل كمايلي:

تخصيص السيارة A لنقل الزبون1 بكلفة قدرها 180 دج **0,5 ن**

تخصيص السيارة B لنقل الزبون2 بكلفة قدرها 350 دج **0,5 ن**

تخصيص السيارة C لنقل الزبون4 بكلفة قدرها 300 دج **0,5 ن**

ليبقى الزبون3 دون تخصيص في المرحلة الأولى.

وعليه التكلفة الإجمالية لنقل الزبائن في المرحلة الأولى هو 180+350+300=830 دج **0,5 ن**

التمرين الثاني: (6.5 نقط)

البرنامج الأصلي

النقطة A (x1.x2)= (0.0) ⟶ z=0

النقطة B (x1.x2)= (5.5 .0) ⟶ z=165

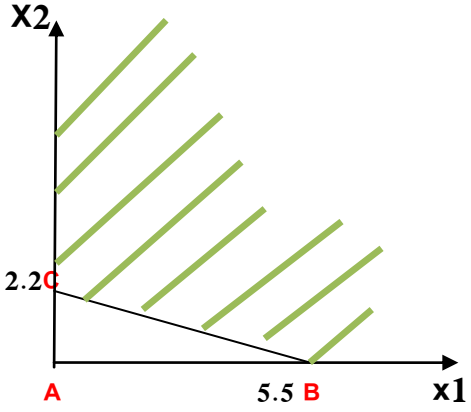
النقطة C (x1.x2)= (0. 2.2) ⟶ z=6.6

وعليه الحل الأمثل (x1.x2)= (5.5 .0) حيث Z=165

نلاحظ أن قيمة X1 غير صحيحة ويمكن كتابتها 5<X1<6

يمكن استنتاج قيدين القيد الأول X1<5 والقيد الثاني X1>6

وعليه فالبرنامج الأصلي يتفرع إلى برنامجين كمايلي: **0,5ن**



0,5 ن

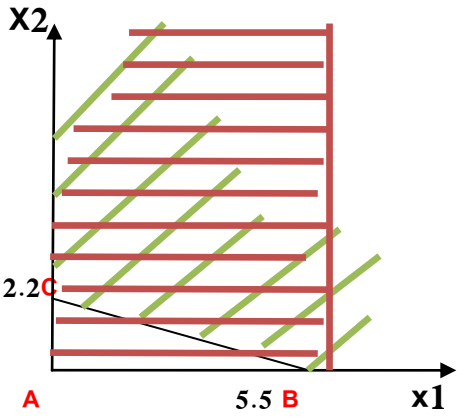
البرنامج الأول

$$Max : Z= 30X_1 +3X_2$$

$$S/c \begin{cases} 6X_1 + 15X_2 \le 33 \\ X_1 \le 5 \end{cases}$$

$X_1 \ge 0$; $X_2 \ge 0$ وهي صحيحة

0.5 ن



0.5 ن

النقطة A	$z=0$	$(x1.x2)= (0.0)$
النقطة B	$z=150.6$	$(x1.x2)= (5.\ 0.2)$
النقطة C	$z=6.6$	$(x1.x2)= (0.\ 2.2)$

وعليه الحل الأمثل $(x1.x2)= (5.\ 0.2)$ حيث $Z=150.6$

نلاحظ أن قيمة X2 غير صحيحة ويمكن كتابتها $0<X0,2<1$

يمكن استنتاج قيدين القيد الأول $X1<0$ والقيد الثاني $X1>1$

وعليه فالبرنامج الثاني يتفرع إلى برنامجين كمايلي: 0.5 ن

البرنامج الثاني

$$Max : Z= 30X_1 +3X_2$$

$$S/c \begin{cases} 6X_1 + 15X_2 \le 33 \\ X_1 \ge 6 \end{cases}$$

$X_1 \ge 0$; $X_2 \ge 0$ وهي صحيحة

0.5 ن

0.5 ن

برنامج متناقض
وليس له حلول لذلك
يتم الاستغناء عنه

البرنامج الثالث

$$Max : Z= 30X_1 +3X_2$$

$$S/c \begin{cases} 6X_1 + 15X_2 \le 33 \\ X_1 \le 5 \\ X_2 \ge 1 \end{cases}$$

$X_1 \ge 0$; $X_2 \ge 0$ وهي صحيحة

0.5 ن

البرنامج الرابع

$$Max : Z= 30X_1 +3X_2$$

$$S/c \begin{cases} 6X_1 + 15X_2 \le 33 \\ X_1 \ge 6 \\ X_2 \le 0 \end{cases}$$

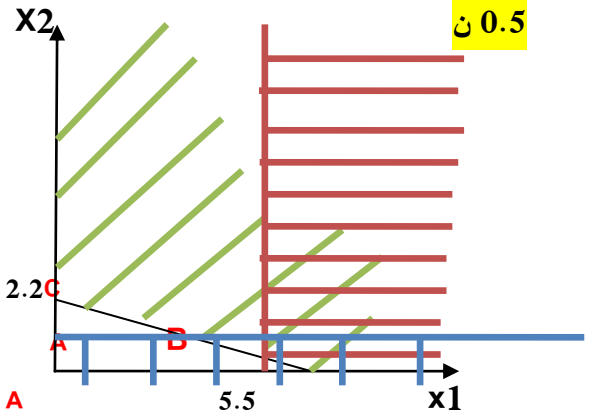
$X_1 \ge 0$; $X_2 \ge 0$ وهي صحيحة

0.5 ن

0.5 ن

برنامج متناقض
وليس له حلول لذلك
يتم الاستغناء عنه

0.5 ن



النقطة A ⟵ z=3 ⟵ (x1.x2)= (0.1)

النقطة B ⟵ z=93 ⟵ (x1.x2)= (3. 1)

النقطة C ⟵ z=6.6 ⟵ (x1.x2)= (0. 2.2)

وعليه الحل الأمثل (x1.x2)= (3. 1) حيث Z=93

نلاحظ أن قيمة كل من x1 x2 هي قيم صحيحة وعليه فالحل هو الحل الأمثل للبرنامج الأصلي 1 ن

التمرين الثالث: (6.5 نقط)

الحل بطريقة الزاوية الشمالية الغربية

نقوم بإضافة سطر وهمي بتكاليف صفرية لعدم تساوي العرض مع الطلب

	المخزن1	المخزن2	المخزن3	العرض		
المصنع1	1 50	2 10	3 —	60	10	0
المصنع2	5 —	6 20	7	20	0	
المصنع3	9 —	8 20	4 10	30	10	
المصنع4	0 —	0 —	0 20	20	0	
الطلب	50	50	30	0.5 ن		
	0	40	20			
		20	0			
		0				

التأكد من أمثلية الحل باستخدام طريقة التوزيع المعدل

عدد المتغيرات الداخلة في الحل (عدد الخلايا الداخلة في الحل) يساوي6 وهو يساوي: 0.5 ن

(عدد الأسطر + عدد الأعمدة)−1 محققة

		V1=1	V2=2	V3=−2	
		المخزن1	المخزن2	المخزن3	العرض
U1=0	المصنع1	1 50	2 10	3 —	60
U2=4	المصنع2	5 —	6 20	7	20
U3=6	المصنع3	9 —	8 20	4 10	30
U4=2	المصنع4	0 —	0 —	0 20	20
	الطلب	50	50	30	0.5 ن

وبالتالي يمكن اختبار أمثلية الحل

أولا: إيجاد قيمة U1.U2.U3.U4

وإيجاد قيمة V1.V2.V3 طبعا من خلال الخلايا الداخلة في

الحل

إيجاد التكاليف الحدية للخلايا غير الداخلة في الحل:

الخلية	$\sigma_{i.j}=C_{i.j}-U_i-V_j$	$\sigma_{i.j}$
(1,3)	3-0-(-2)	**5**
(2,1)	5-4-1	**0**
(2,3)	7-4-(-2)	**5**
(3,1)	9-6-1	**2**
(4,1)	0-2-1	**-3**
(4,2)	0-2-2	**-4**

0.5 ن

وعليه فالحل غير أمثل ويتطلب تحسين في الخليتين (4,1) و(4,2) وبما أن الخلية (4,2) لها أصغر تكلفة حدية سالبة فإننا نقوم بإدخالها في الحل كي تتحسن تكلفة النقل بمقدار 5 وحدات نقدية لكل وحدة واحدة. والجدول التالي يوضح عملية التحسين

	المخزن1	المخزن2	المخزن3	العرض
المصنع1	1 50	2 10	3 –	60
المصنع2	5 –	6 20	7	20
المصنع3	9 –	8 –	4 30	30
المصنع4	0 –	0 20	0 –	20
الطلب	50	50	30	**0.5 ن**

التأكد من أمثلية الحل باستخدام طريقة التوزيع المعدل

عدد المتغيرات الداخلة في الحل (عدد الخلايا الداخلة في الحل) يساوي5 وهو أقل من (عدد الأسطر + عدد الأعمدة)-1 محققة

وبالتالي لا يمكن اختبار أمثلية الحل إلا بافتراض قيمة ε صغيرة بجوار الصفر للمساعدة في الحل **0.5 ن**

أولا: إيجاد قيمة U1.U2.U3.U4

وإيجاد قيمة V1.V2.V3 طبعا من خلال الخلايا الداخلة في الحل

		V1=1	V2=2	V3=-2	
		المخزن1	المخزن2	المخزن3	العرض
U1=0	المصنع1	1 50	2 10	3 –	60
U2=4	المصنع2	5 –	6 20	7	20
U3=6	المصنع3	9 –	ε 8	4 30	30
U4=-2	المصنع4	0 –	0 20	0 –	20
	الطلب	50	50	30	**0.5 ن**

إيجاد التكاليف الحدية للخلايا غير الداخلة في الحل:

الخلية	$\sigma_{i.j}=C_{i.j}-U_i-V_j$	$\sigma_{i.j}$
(1,3)	3-0-(-2)	**5**
(2,1)	5-4-1	**0**

(2,3)	7−4−(−2)	**5**
(3,1)	9−6−1	**2**
(4,1)	0−(−2)−1	**1**
(4,3)	0−(−2)−(−2)	**4**

0.5 ن

وعليه فالحل لكنه غير وحيد باعتبار التكلفة الحدية للخلية (2,1) وهذا من شأنه أن يعطينا حل أمثل أخر، لكن قبل التطرق إلى الحل الأمثل الأخر سنقوم بشرح جدول الحل الأمثل كمايلي:

الحل الأمثل الأول: 0.5 ن

نقوم بنقل 50 وحدة من المصنع1 إلى المخزن1 نقوم بنقل 10 وحدات من المصنع1 إلى المخزن2

نقوم بنقل 20 وحدة من المصنع2 إلى المخزن2 نقوم بنقل 30 وحدة من المصنع3 إلى المخزن3

لتصبح التكلفة الإجمالية للنقل TC= (50×1) + (10×2) + (20×6) + (30×4) = 310 UM **0.5 ن**

		V1=1	V2=2	V3=−2	
		المخزن1	المخزن2	المخزن3	العرض
U1=0	المصنع1	1 30	2 30	3 −	60
U2=4	المصنع2	5 20	6	7	20
U3=6	المصنع3	9 −	ε 8 −	4 30	30
U4=−2	المصنع4	0 −	0 20	0 −	20
	الطلب	50	50	30	**0.5 ن**

الحل الأمثل الثاني: 0.5 ن

نقوم بنقل 30 وحدة من المصنع1 إلى المخزن1

نقوم بنقل 30 وحدات من المصنع1 إلى المخزن2

نقوم بنقل 20 وحدة من المصنع2 إلى المخزن1

نقوم بنقل 30 وحدة من المصنع3 إلى المخزن3

لتصبح التكلفة الإجمالية للنقل TC= (30×1) + (30×2) + (20×5) + (30×4) = 310 UM **0.5 ن**