جامعة العربي بن مهيدي– أم البواقي–

كلية العلوم الاقتصادية و العلوم التجارية و علوم التسيير السنة الجامعية 2022/2021

قسم العلوم الاقتصادية السنة الثالثة كمي مدة الامتحان: ساعة ونصف

الامتحان الأول في مقياس بحوث العمليات 01

التمرين الأول:(6 ن)

أوجد الحل الأمثل للبرنامج التالي:

$$Max : Z = 60X_1 + 6X_2$$

$$S / c \left\{ 12X_1 + 30X_2 \leq 66 \right.$$

$X_1 \geq 0 \; ; \; X_2 \geq 0$ وهي صحيحة

التمرين الثاني:(7 ن)

مؤسسة لها ثلاث مصانع متجانسة الإنتاج، مكلفة بتموين أربع مخازن في جهات مختلفة بأقل تكلفة، إذ علمت أن كميات عرض كل مصنع وطاقات استقبال كل مخزن، وتكاليف نقل الوحدة الواحدة بالدينار من كل مصنع إلى كل مخزن معروضة في الجدول أدناه:

	المخزن1	المخزن2	المخزن3	المخزن4	العرض
المصنع1	[10] 70	[20] 30	[30]	[40]	100
المصنع2	[11]	[12] 20	[13] 50	[14] 50	120
المصنع3	[15]	[25] 80	[45]	[50]	140
الطلب	70	130	50	50	

المطلوب:

1. اختبر مثلوية الحل باستخدام طريقة التوزيع المعدل
2. أوجد حلين أمثلين إن أمكن ذلك

التمرين الثالث: (7 ن)

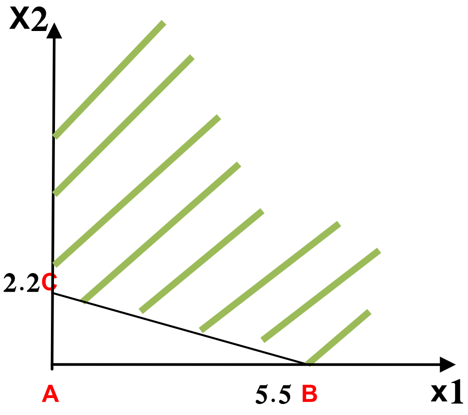
المشروع التالي يظهر مجموعة الأنشطة التي يتكون منها مشروع ما وكذا أوقات تنفيذ كل نشاط والأنشطة السابقة.

النشاط	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
النشاط السابق	—	A	A	A	C	C	C D	B	E	F	I J G	K H	I J G	M L	I J G
المدة	1	3	4	2	4	6	9	9	8	5	2	3	8	5	3

المطلوب: 1. أرسم المخطط الشبكي لهذا المشروع 2. أوجد المسار الحرج

ملاحظة: بمكن الاستعانة بنشاط وهمي واحد فقط

البرنامج الأصلي



ن 0,5

النقطة A $(x1.x2)=(0.0) \longrightarrow z=0$

النقطة B $(x1.x2)=(5.5\ .0) \longrightarrow z=333$

النقطة C $(x1.x2)=(0.\ 2.2) \longrightarrow z=13.2$

وعليه الحل الأمثل $(x1.x2)=(5.5\ .0)$ حيث $Z=333$

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

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

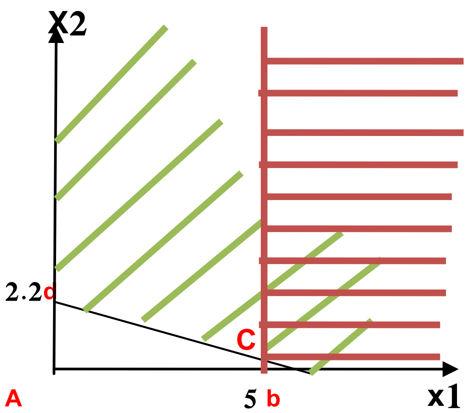
وعليه فالبرنامج الأصلي يتفرع إلى برنامجين كمايلي: ن0,5

البرنامج الأول

$$Max : Z = 60X_1 + 6X_2$$

$$S/c \begin{cases} 12X_1 + 30X_2 \leq 66 \\ X_1 \leq 5 \end{cases}$$

وهي صحيحة $X_1 \geq 0\ ;\ X_2 \geq 0$ ن 0.5



ن 0.5

النقطة A $(x1.x2)=(0.0) \longrightarrow z=0$

النقطة B $(x1.x2)=(5.\ 0) \longrightarrow z=300$

النقطة C $(x1.x2)=(5.\ 0.2) \longrightarrow z=301,2$

النقطة d $(x1.x2)=(0.\ 2.2) \longrightarrow z=13.2$

وعليه الحل الأمثل $(x1.x2)=(5.\ 0.2)$ حيث $Z=301.2$

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

يمكن استنتاج قيدين القيد الأول $X2<0$ والقيد الثاني $X2>1$

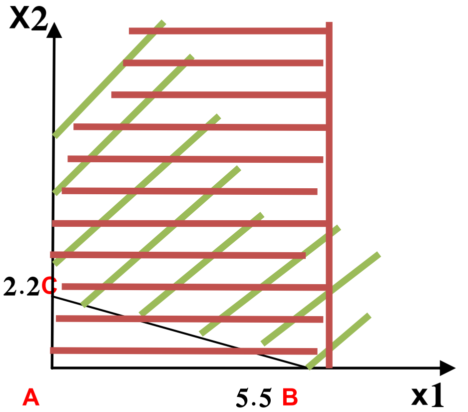
وعليه فالبرنامج الثاني يتفرع إلى برنامجين كمايلي: ن 0.5

البرنامج الثاني

$$Max : Z = 60X_1 + 6X_2$$

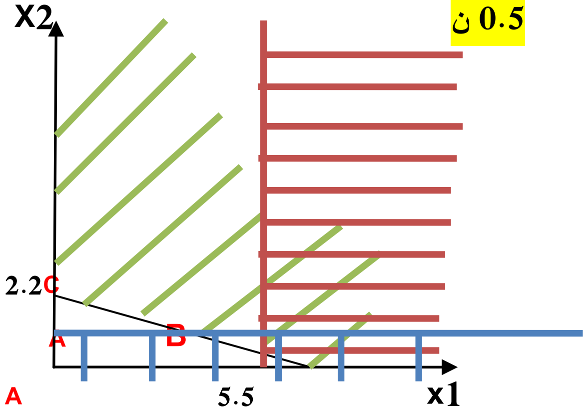
$$S/c \begin{cases} 12X_1 + 30X_2 \leq 66 \\ X_1 \geq 6 \end{cases}$$

وهي صحيحة $X_1 \geq 0\ ;\ X_2 \geq 0$ ن 0.5



ن 0.5

برنامج متناقض
وليس له حلول لذلك
يتم الاستغناء عنه

البرنامج الثالث	البرنامج الرابع
$\text{Max} : Z= 60X_1 +6X_2$ $S/c \begin{cases} 12X_1 + 30X_2 \leq 66 \\ X_1 \leq 5 \\ X_2 \geq 1 \end{cases}$ وهي صحيحة $X_1 \geq 0 ;\ \ X_2 \geq 0$ 0.5 ن	$\text{Max} : Z= 60X_1 +6X_2$ $S/c \begin{cases} 12X_1 + 30X_2 \leq 66 \\ X_1 \geq 6 \\ X_2 \leq 0 \end{cases}$ وهي صحيحة $X_1 \geq 0 ;\ \ X_2 \geq 0$ 0.5 ن
0.5 ن  النقطة A $(x1.x2)= (0.1) \longrightarrow z=6$ النقطة B $(x1.x2)= (3.\ 1) \longrightarrow z=186$ النقطة C $(x1.x2)= (0.\ 2.2) \longrightarrow z=13.2$ وعليه الحل الأمثل $(x1.x2)= (3.\ 1)$ حيث $Z=186$ نلاحظ أن قيمة كل من x1 x2 هي قيم صحيحة وعليه فالحل هو الحل الأمثل للبرنامج الأصلي 0.5 ن	0.5 ن برنامج متناقض وليس له حلول لذلك يتم الاستغناء عنه

تصحيح التمرين الثاني:

العرض لا يساوي الطلب: وعليه يتم إضافة عمود (مخزن وهمي) بطاقة استيعاب قدرها 60 وحدة

وبعدها يتم اختبار فيما كان الحل المتوصل إليه أمثل أم لا.

نبدأ بالتحقق من الشرط: **عدد الخلايا المشغولة = عدد الصفوف + عدد الأعمدة – 1**

عدد الخلايا المشغولة = 7 وعدد الصفوف + عدد الأعمدة – 1 = 7

وعليه يكون الشرط محقق

	المخزن1	المخزن2	المخزن3	المخزن4	مخزن وهمي	العرض
المصنع1	10 70	20 30	30	40	0	100
المصنع2	11	12 20	13 50	14 50	0	120
المصنع3	15	25 80	45	50	0 60	140
الطلب	70	130	50	50	60	

- **الخطوة الأولى: (1 ن)**

يتم إيجاد قيم كل من V_j و U_i خلال من خلال الخلايا المشغولة باستخدام المعادلة التالية: $V_j+U_i=C_{ij}$ مع أخذ $U_1=0$

		$V_1=10$	$V_2=20$	$V_3=21$	$V_4=22$	$V_5=-5$	
		المخزن1	المخزن2	المخزن3	المخزن4	مخزن وهمي	العرض
$U_1=0$	المصنع1	10 70	20 30	30	40	0	100
$U_2=-8$	المصنع2	11	12 20	13 50	14 50	0	120
$U_3=5$	المصنع3	15	25 80	45	50	0 60	140
	الطلب	70	130	50	50	60	

- **الخطوة الثانية: (1 ن)**

يتم إيجاد التكاليف الحدية للخلايا غير مشغولة عن طريق المعادلة التالية: $\delta_{ij}=C_{ij}-V_j-U_i$

الخلية غير المشغولة (i , j)	التكاليف الحدية للخلايا غير مشغولة	
(1 , 3)	$\delta_{13}=30-0-21=9$	لا تتطلب تحسين
(1 , 4)	$\delta_{14}=40-0-22=18$	لا تتطلب تحسين
(1 , 5)	$\delta_{15}=0-0-(-5)=5$	لا تتطلب تحسين
(2 ,1)	$\delta_{21}=11-(-8)-10=9$	لا تتطلب تحسين
(2 ,5)	$\delta_{25}=0-(-8)-(-5)=13$	لا تتطلب تحسين
(3 , 1)	$\delta_{31}=15-5-10=0$	لا تتطلب تحسين
(3 , 3)	$\delta_{33}=45-5-21=19$	لا تتطلب تحسين
(3 , 4)	$\delta_{3}=0-8-(-6)=-2$	لا تتطلب تحسين

- **الخطوة الثالثة: (1 ن)**

يبين الجدول أن كل التكاليف الحدية موجبة، وعليه يكون الحل المتوصل إليه هو الحل الأمثل. وبالتالي تتم عملية النقل على النحو التالي:

$X_{11}=70$: يتم نقل 70 وحدة من المصنع1 إلى المخزن1.

$X_{12}=30$: يتم نقل 30 وحدة من المصنع1 إلى المخزن2.

$X_{22}=20$: يتم نقل 20 وحدة من المصنع2 إلى المخزن2.

$X_{23}=50$: يتم نقل 50 وحدة من المصنع2 إلى المخزن3.

$X_{24}=50$: يتم نقل 50 وحدة من المصنع2 إلى المخزن4.

$X_{32}=80$: يتم نقل 80 وحدة من المصنع3 إلى المخزن2.

أما تكاليف النقل الكلية تكون: (1 ن)

$$Tc=(10)(70)+(20)(30)+(12)(20)+(13)(50)+(14)(50)+(25)(80)=4890DZ$$

2. من خلال التكلفة الحدية للخلية (3 , 1) والتي تساوي الصفر يتبين أن الحل الأمثل المتوصل إليه ليس الأمثل الوحيد وبالتالي توجد حلول مثلى أخرى من خلال نقل كميات إلى الخلية المذكورة على النحو التالي:

قمنا أيضا بحساب قيم كل من V_j و U_i خلال

		$V_1=10$	$V_2=20$	$V_3=21$	$V_4=22$	$V_5=-5$	
		المخزن1	المخزن2	المخزن3	المخزن4	مخزن وهمي	العرض
$U_1=0$	المصنع1	$\boxed{10}$	$\boxed{20}$ 100	$\boxed{30}$	$\boxed{40}$	$\boxed{0}$	100
$U_2=-8$	المصنع2	$\boxed{11}$	$\boxed{12}$ 20	$\boxed{13}$ 50	$\boxed{14}$ 50	$\boxed{0}$	120
$U_5=5$	المصنع3	$\boxed{15}$ 70	$\boxed{25}$ 10	$\boxed{45}$	$\boxed{50}$	$\boxed{0}$ 60	140
	الطلب	70	130	50	50	60	

يتم إيجاد التكاليف الحدية للخلايا غير مشغولة عن طريق المعادلة التالية: $\delta_{ij}=C_{ij}-V_j-U_i$

الخلية غير المشغولة (i , j)	التكاليف الحدية للخلايا غير مشغولة
(1 , 1)	$\delta_{11}=10-0-10=0$ لا تتطلب تحسين
(1 , 3)	$\delta_{13}=30-0-21=9$ لا تتطلب تحسين
(1 ,4)	$\delta_{14}=40-0-22=18$ لا تتطلب تحسين
(1 ,5)	$\delta_{15}=0-0-(-5)=5$ لا تتطلب تحسين
(2 ,1)	$\delta_{21}=11-(-8)-10=9$ لا تتطلب تحسين
(2 ,5)	$\delta_{25}=0-(-8)-(-5)=13$ لا تتطلب تحسين
(3 , 3)	$\delta_{33}=45-5-21=19$ لا تتطلب تحسين
(3 , 4)	$\delta_{34}=50-5-22=23$ لا تتطلب تحسين
(3 , 5)	$\delta_{35}=0-5-(-5)=0$ لا تتطلب تحسين

يبين الجدول أن كل التكاليف الحدية موجبة، وعليه يكون الحل المتوصل إليه هو الحل الأمثل. وبالتالي تتم عملية النقل على النحو التالي:

$X_{12}=100$: يتم نقل 100 وحدة من المصنع1 إلى المخزن2.

$X_{22}=20$: يتم نقل 20 وحدة من المصنع2 إلى المخزن2.

$X_{23}=50$: يتم نقل 50 وحدة من المصنع2 إلى المخزن3.

$X_{24}=50$: يتم نقل 50 وحدة من المصنع2 إلى المخزن4.

$X_{31}=70$: يتم نقل 70 وحدة من المصنع3 إلى المخزن1.

$X_{32}=10$: يتم نقل 10 وحدة من المصنع3 إلى المخزن2.

أما تكاليف النقل الكلية تكون: **(1 ن)**

$$Tc=(100)(20)+(20)(12)+(13)(50)+(14)(50)+(70)(15)+(70)(15)=4890DZ$$