التصحيح النموذجي لامتحان مقياس بحوث العمليات 01
لطلبة السنة ثالثة إقتصاد كمي للموسم 2018/2017

• حل التمرين الأول :

1- الحل الأولي بطريقة الركن الشمال الغربي

	إلى					العرض
من	2,5	2,5 90	3	4	1,5 110	200
	6	1,5 10	1,5 140	3	7	150
	0,5 170	3 60	3	3,5 20	8	250
	2,5	3	3	2 100	2	100
الطلب	170	160 / 150	140	120 / 20	110	شرط التوازن محقق 700

1	1	1	1	1	1,5
0	0	1,5	x	x	x
2,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
0	0	0	0	x	x

2	1	1,5	1	0,5
x	1	1,5	1	0,5
x	1	x	1	0,5
x	0,5	x	1,5	0,5
x	0,5	x	0,5	6,5
x	0,5	x	0,5	x

0,25

التكلفة الإجمالية (TC) = (2,5×90) + (1,5×110) + (1,5×10) + (1,5×140) + (0,5×17
+ (3×60) + (3,5×20) + (2×100) = 1150 دينار

0,5

2- الحل الأمثل بطريقة التوزيع المعدلة :

• شرط عدم التحلل : m+n-1 = 4+5-1 = 8 محقق
عدد الخلايا المشغولة = 8

0,5

• تشكيل معادلات الخلايا المشغولة على الشكل $C_{ij} = U_i + V_j$

0,5

$C_{12} = U_1 + V_2 = 2,5$ ... (1)
$C_{15} = U_1 + V_5 = 1,5$ ... (2)
$C_{22} = U_2 + V_2 = 1,5$ ... (3)
$C_{23} = U_2 + V_3 = 1,5$ ... (4)
$C_{31} = U_3 + V_1 = 0,5$ ... (5)
$C_{32} = U_3 + V_2 = 3$ ... (6)
$C_{34} = U_3 + V_4 = 3,5$ ... (7)
$C_{44} = U_4 + V_4 = 2$ ... (8)

01

• حل المعادلات

$V_1 = 0$

$V_2 = 2,5$

$V_3 = 2,5$

$V_4 = 3$

$V_5 = 1,5$

01

لكن $M_1 = 0$

$M_2 = -1$

$M_3 = 0,5$

$M_4 = -1$

• اختيار الخلايا الفارغة على الشكل $C_{ij} - M_i - V_j$ 0,5

$C_{11} - M_1 - V_1 = 2,5 - 0 - 0 = 2,5$

$C_{13} - M_1 - V_3 = 3 - 0 - 2,5 = 0,5$

$C_{14} - M_1 - V_4 = 4 - 0 - 3 = 1$

$C_{21} - M_2 - V_1 = 6 - (-1) - (0) = 7$

$C_{24} - M_2 - V_4 = 3 - (-1) - 3 = 1$

$C_{25} - M_2 - V_5 = 7 - (-1) - 1,5 = 6,5$

01

$C_{33} - M_3 - V_3 = 3 - 0,5 - 2,5 = 0$

$C_{35} - M_3 - V_5 = 8 - 0,5 - 1,5 = 6$

$C_{41} - M_4 - V_1 = 2,5 - (-1) - 0 = 3,5$

$C_{42} - M_4 - V_2 = 9 - (-1) - 2,5 = 7,5$

$C_{43} - M_4 - V_3 = 3 - (-1) - 2,5 = 1,5$

$C_{45} - M_4 - V_5 = 2 - (-1) - 1,5 = 1,5$

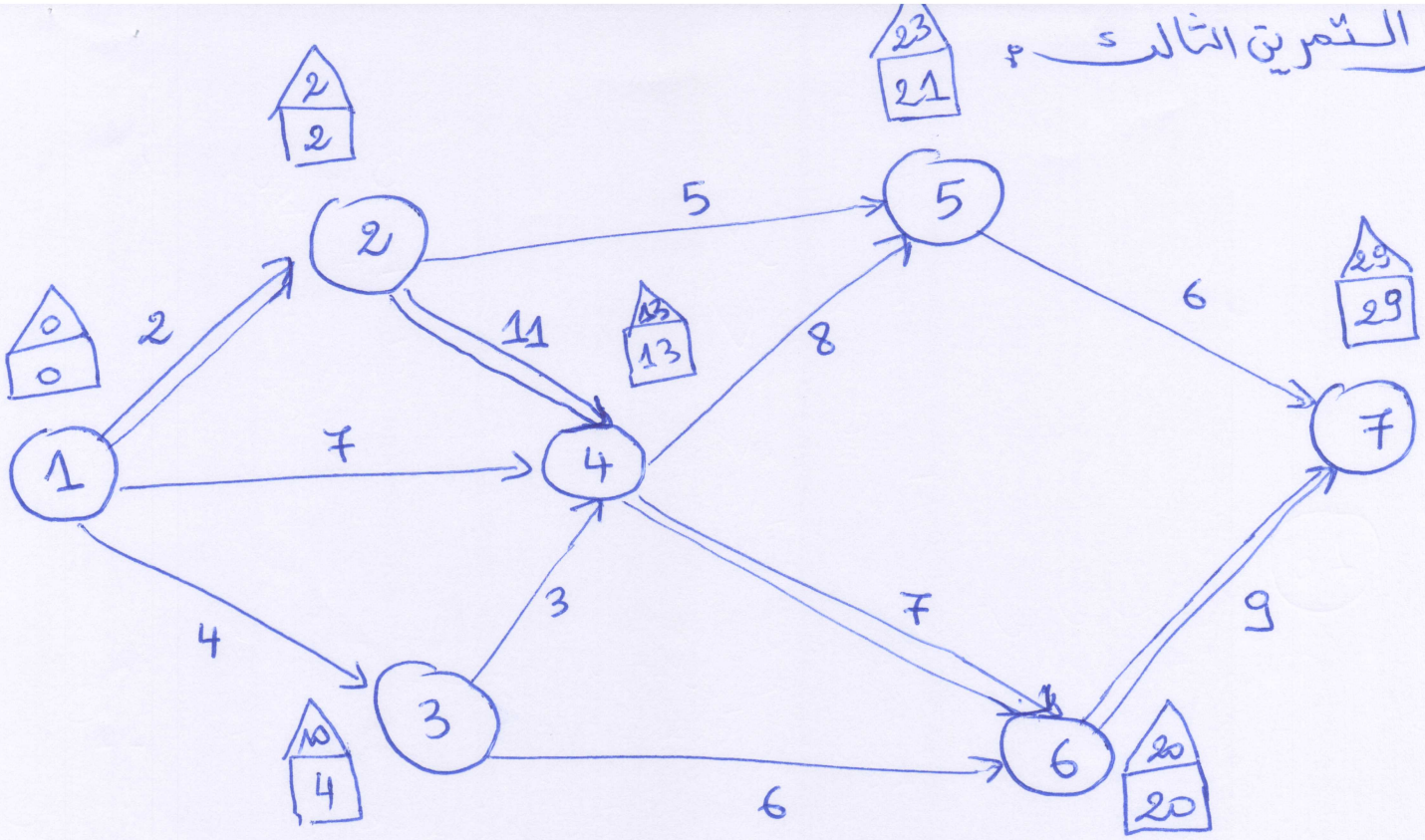
بما أن جميع الخلايا الفارغة موجبة (أكبر من أو يساوي الصفر)، إذن فالحل الذي توصلنا إليه في الحل الأولي هو الحل الأمثل وبتكاليف تقدر بـ 115000 دينار. 0,5

• حل التمرين الثاني:

02

يتم حل نماذج التخصيص باستخدام طريقة النقل عن طريق موازنة مشكل التخصيص (عدد الأسطر = عدد الأعمدة) ثم تحول جدول التخصيص إلى جدول النقل عن طريق إضافة قيم العرض والطلب والتي عادة تكون مساوية إلى الواحد، ثم نقول الحل النموذج حل أولي عن طريق (الزاوية شمال غرب أو أقل التكاليف أو هوتلنغ)، ثم نبحث عن الحل الأمثل عن طريق (المسار المتدرج أو التوزيع المعدلة)، وعند الوصول إلى الحل الأمثل نقوم بالتخصيص - والتخصيص يكون مقابل الخلايا المشغولة (بالواحد طبعا).

حل التمرين الثالث :



1- تحديد المسار الحرج

الحسابات الامامية □ :

الحسابات الخلفية Δ :

المسار الحرج هو الذي يحقق الشروط التالية :

01

01

$ES_i = LC_i$

$ES_j = LC_j$

0,5

$ES_j - ES_i = LC_j - LC_i = D_{ij}$

وبالتالي المسار الحرج يتكون من الأنشطة التالية

0,6

$(2-1) \leftarrow (4-2) \leftarrow (6-4) \leftarrow (7-6)$ ومنه 29 أسبوع

2- حساب التأخيرات في الأنشطة - يعني حساب المرونة الحرة والمرونة الكلية

0,25

المرونة الحرة $FF_{ij} = ES_j - ES_i - D_{ij}$ (الفائض الحر)

المرونة الكلية

(الفائض الكلي) $TF_{ij} = LC_j - ES_i - D_{ij}$

0,25

(0,5) (0,5) (0,5) (0,5) (0,5)

النشاط	D_{ij}	ES_i	ES_j	LC_j	FF_{ij}	TF_{ij}
1-2	2	0	2	2	0	0
1-3	4	0	4	10	0	6
1-4	7	0	13	13	6	6
2-4	11	2	13	13	0	0
2-5	5	2	21	23	14	16
3-4	3	4	13	13	6	6
3-6	6	4	20	20	10	10
4-5	8	13	21	23	0	2
4-6	7	13	20	20	0	0
5-7	6	21	29	29	2	2
6-7	9	20	29	29	0	0

- التأخر المسموح به للأنشطة حتى لا تؤثر على الأنشطة الموالية لها هو:

النشاط (1-4) التأخر المسموح 6 أسابيع

(0,5) " (2-5) " " 14 أسبوع

" (3-4) " " 6 أسابيع

" (3-6) " " 10 أسابيع

" (5-7) " " أسبوعين

- التأخر المسموح به للأنشطة حتى لا تؤثر على اكتمال المشروع ككل هو:

النشاط (1-3) التأخر المسموح 6 أسابيع

(0,5) " (1-4) " " 6 أسابيع

" (2-5) " " 16 أسبوع

" (3-4) " " 6 أسابيع

" (3-6) " " 10 أسابيع

" (4-5) " " أسبوعين

" (5-7) " " أسبوعين

حل التمرين الرابع:

لدينا البرنامج التالي

$$\text{Max}(Z) = x_1 + x_2$$
$$\text{s.t} \begin{cases} 4x_1 + 6x_2 \leq 22 \\ x_1 + 5x_2 \leq 15 \\ x_1 \cdot x_2 \geq 0 \text{ أعداد صحيحة} \end{cases}$$

وكانت $x_1 = 1.8$ ، $x_2 = 2.1$ ، $Z = 3.9$

إذن لدينا $1 < x_1 < 2$

ولدينا $2 < x_2 < 3$

بما أن المطلوب أعداد صحيحة إذن:

$x_1 \leq 1$ و $x_1 \geq 2$

$x_2 \leq 2$ و $x_2 \geq 3$

وبالتالي يتفرع البرنامج الأصلي إلى 4 برامج هي:

$\text{Max } Z = x_1 + x_2$	$\text{Max } Z = x_1 + x_2$	$\text{Max } Z = x_1 + x_2$	$\text{Max } Z = x_1 + x_2$
s.t	s.t	s.t	s.t
$\begin{cases} 4x_1 + 6x_2 \leq 22 \\ x_1 + 5x_2 \leq 15 \end{cases}$	$\begin{cases} 4x_1 + 6x_2 \leq 22 \\ x_1 + 5x_2 \leq 15 \end{cases}$	$\begin{cases} 4x_1 + 6x_2 \leq 22 \\ x_1 + 5x_2 \leq 15 \end{cases}$	$\begin{cases} 4x_1 + 6x_2 \leq 22 \\ x_1 + 5x_2 \leq 15 \end{cases}$
$x_1 \geq 2$	$x_1 \geq 2$	$x_1 \leq 1$	$x_1 \leq 1$
$x_2 \geq 3$	$x_2 \leq 2$	$x_2 \geq 3$	$x_2 \leq 2$
$x_1 \cdot x_2 \geq 0$ صحيحة	$x_1 \cdot x_2 \geq 0$ أعداد صحيحة	$x_1 \cdot x_2 \geq 0$ صحيحة	$x_1 \cdot x_2 \geq 0$ صحيحة
0,75	0,75	0,75	0,75