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

السنة الجامعية: 2022 – 2023
المستوى: ثالثة ليسانس تخصص اقتصاد كمي
المدة: ساعة ونصف

يوم :2023/01/18

امتحان الدورة العادية في مقياس بحوث العمليات1

التمرين الأول (05 نقاط)

قم بتخصيص الآلات E.D.C.B.A للقيام بالوظائف 4،3،2،1،5، إذا علمت أن تكاليف قيام كل آلة بكل وظيفة من الوظائف محددة في الجدول التالي:

الوظائف / الآلات	1	2	3	4	5
A	15	10	25	25	10
B	1	8	10	20	2
C	8	9	17	20	10
D	14	10	25	27	15
E	10	8	25	27	15

التمرين: الثاني (08 نقاط)

كلفت شركة نقل للقيام بنقل منتجات ثلاث مصانع إلى أربع مراكز تسويقية، فإذ علمت أن سعر نقل القنطار الواحد من كل مصنع إلى المراكز التسويقية وكذا الطاقة الإنتاجية لكل مصنع وطلب كل مركز تسويقي موضحة في الجدول التالي:

	مركز تسويقي1	مركز تسويقي2	مركز تسويقي3	مركز تسويقي4	العرض
مصنع1	6	8	3	10	500
مصنع2	9	2	7	11	700
مصنع3	12	5	4	10	200
الطلب	200	400	100	800	

المطلوب:

أوجد أحسن عملية نقل تحقق من خلالها شركة النقل أفضل ربح ممكن مستخدما طريقة فوجل لإيجاد الحل الأساسي الأول وطريقة التوزيع المعدل لبلوغ الحل الأمثل.

التمرين:الثالث (07 نقاط)

المشروع التالي يظهر مجموعة الأنشطة التي يتكون منها مشروع ما وكذا مختلف أوقات تنفيذ هاته الأنشطة

النشاط	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
النشاط السابق	—	A	—	A C	A	—	F C	A	E D G	C F	F C	B	H J I N	B
الوقت المتشائم	8	6	10	12	16	10	6	15	20	6	16	8	10	12
و, أكثر احتمالا	6	4	8	4	8	5	4	6	12	4	14	6	5	10
الوقت المتفائل	4	2	6	2	6	3	2	3	10	2	12	4	3	8

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

ملاحظة: بمكن الاستعانة بنشاطين وهمين فقط

بالتوفيق

يوم :2023/01/18

الإجابة النموذجية لامتحان الدورة العادية في مقياس بحوث العمليات1

الإجابة على التمرين الأول (5 نقاط)

1. إجراء العمليات على الصفوف: (1ن)

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

الوظائف / الآلات	1	2	3	4	5
A	5	0	15	15	0
B	0	7	9	19	1
C	0	1	9	12	2
D	4	0	15	17	5
E	2	0	17	19	7

2. إجراء العمليات على الأعمدة: (1ن)

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

الوظائف / الآلات	1	2	3	4	5
A	5	0	6	3	0
B	0	7	0	7	1
C	0	1	0	0	2
D	4	0	6	5	5
E	2	0	8	7	7

3. نقوم بعملية التأطير نحصل على:

بما أن عدد الأطر أقل من عدد الصفوف أو الأعمدة نلجأ لليحث عن أقل عنصر خارج الأطر(أقل قيمة هي 2) ويتم طرحه من باقي العناصر دون أن ننسى إضافته إلى خلايا التقاطع فنحصل على: **(1 ن)**

الوظائف / الآلات	1	2	3	4	5
A	5	0	6	3	0
B	0	7	0	7	1
C	0	1	0	0	2
D	4	0	6	5	5
E	2	0	8	7	7

الوظائف / الآلات	1	2	3	4	5
A	5	2	6	3	0
B	0	9	0	7	1
C	0	3	0	0	2
D	2	0	4	3	3
E	0	0	6	5	5

(1,5ن)

بما أن عدد الأطر يساوي عدد الصفوف أو الأعمدة نقوم بعملية التخصيص كما يلي:

تخصيص الآلة A للقيام بالوظيفة5

تخصيص الآلة لB للقيام بالوظيفة3

تخصيص الآلة C للقيام بالوظيفة4

تخصيص الآلة D للقيام بالوظيفة2

تخصيص الآلة E للقيام بالوظيفة1

وعليه التكلفة الإجمالية تكون=60 وحدة نقدية **(0,5 ن)**

<u>الإجابة على التمرين الثاني:</u>

من الملاحظ أن جدول النقل غير متوازن لأن كمية العرض لا تساوي كمية الطلب.

كمية العرض = 500+700+200 = 1400 **0,25 ن**

كمية الطلب = 200+400+100+800 =1500 **0,25 ن**

وعليه يتم إضافة صف وهمي على أساس أنه مصنع وهمي بأرباح صفرية، بحيث تكون الكميات المنقولة عبر الصف مساوية للفرق بين العرض والطلب وهو 100 قنطار، ليصبح جدول النقل متوازن من الشكل المقابل: **(0,5 ن)**

	مركز تسويقي1	مركز تسويقي2	مركز تسويقي3	مركز تسويقي4	العرض
مصنع1	6	8	3	10	500
مصنع2	9	2	7	11	700
مصنع3	12	5	4	10	200
مصنع4	0	0	0	0	100
الطلب	200	400	100	800	1500/1500

استخدام طريقة فوجل في إيجاد الحل الأساسي الأول (1,5 ن)

	مركز تسويقي1	مركز تسويقي2	مركز تسويقي3	مركز تسويقي4	العرض	الفرق1	الفرق2	الفرق3	الفرق4

	7	2	2	~~500~~ 100 0	2	10 100	3 /	8 400	6 /	مصنع1
4	4	4	2	~~700~~ 0	2	11 700	7 /	2 /	9 /	مصنع2
			2	~~200~~ 0	10 /		4 /	5 /	12 200	مصنع3
0	0	0	0	~~100~~ 0	0 /		0 100	0 /	0 /	مصنع4
					~~800~~ 0 ~~700~~		~~100~~ 0	~~400~~ 0	~~200~~ 0	الطلب
					1		3	3	3	الفرق1
					1		4	6		الفرق2
					1		4			الفرق3
					11		7			الفرق4

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 = 5 أما عدد الصفوف + عدد الأعمدة – 1 = 7 الشرط غير محقق، في هذه الحالة **(0,5 ن)**

يتم إضافة ε_1 ، ε_2 إلى جدول النقل. ويصبح جدول النقل من الشكل التالي: **(1 ن)**

العرض	مركز تسويقي4	مركز تسويقي3	مركز تسويقي2	مركز تسويقي1	
500	10 100	3	8 400	6	مصنع1
700	11 700	7 ε_1	2	9	مصنع2
200	10 ε_2	4	5	12 200	مصنع3
100	0	0 100	0	0	مصنع4
1500/1500	800	100	400	200	الطلب

بما أن الشرط: **عدد الخلايا المشغولة = عدد الصفوف + عدد الأعمدة – 1** أصبح محققاً يمكن اختبار أمثلية الحل بطريقة التوزيع المعدل على النحو التالي:

- **الخطوة الأولى: (1 ن)**

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

		$V_1=12$	$V_2=8$	$V_3=6$	$V_4=10$	
		مركز تسويقي1	مركز تسويقي2	مركز تسويقي3	مركز تسويقي4	العرض
$U_1=0$	مصنع1	6	8 400	3	10 100	500
$U_2=1$	مصنع2	9	2	7 ε_1	11 700	700
$U_3=0$	مصنع3	12 200	5	4	10 ε_2	200
$U_4=-6$	مصنع4	0	0	0 100	0	100
	الطلب	200	400	100	800	1500/1500

- **الخطوة الثانية: (1 ن)**

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

الأرباح الحدية للخلايا غير مشغولة	الخلية غير المشغولة (i , j)
$\delta_{13}=6-12-0=-6$ لا تتطلب تحسين	(1 , 3)
$\delta_{13}=3-6-0=-3$ لا تتطلب تحسين	(1 , 3)
$\delta_{21}=9-12-1=-4$ لا تتطلب تحسين	(2 , 1)
$\delta_{22}=2-8-1=-7$ لا تتطلب تحسين	(2 , 2)
$\delta_{32}=5-8-0=-3$ لا تتطلب تحسين	(3 , 2)
$\delta_{33}=4-6-0=-2$ لا تتطلب تحسين	(3 , 3)
$\delta_{41}=0-12-(-6)=-6$ لا تتطلب تحسين	(4 , 1)
$\delta_{42}=0-8-(-6)=-2$ لا تتطلب تحسين	(4 , 2)
$\delta_{44}=0-10-(-6)=-4$ لا تتطلب تحسين	(4 , 4)

- **الخطوة الثالثة: (1 ن)**

يبين الجدول أن كل الأرباح الحدية سالبة، وعليه يكون الحل المتوصل إليه هو الحل الأمثل. وبالتالي تتم عملية النقل التي تعظم أرباح الشركة على النحو التالي:

$X_{12} = 400$: يتم نقل 400 قنطار منتج من المصنع1 إلى المركز التسويقي2.

$X_{14} = 100$: يتم نقل 100 قنطار منتج من المصنع1 إلى المركز التسويقي4.

$X_{24} = 700$: يتم نقل 700 قنطار منتج من المصنع2 إلى المركز التسويقي4.

$X_{31} = 200$: يتم نقل 200 قنطار منتج من المصنع3 إلى المركز التسويقي1.

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

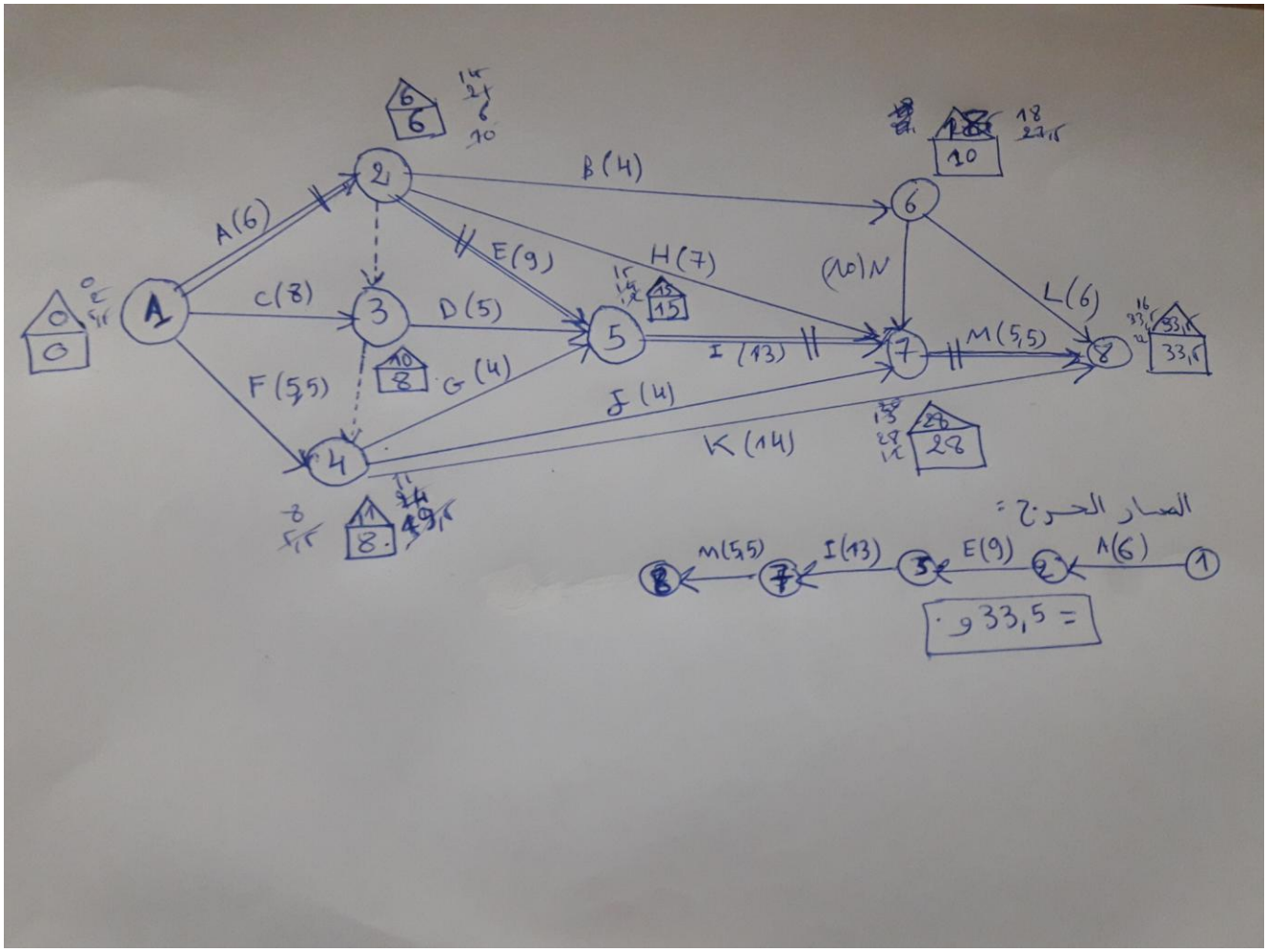
$$TR = (8)(400) + (10)(100) + (11)(700) + (12)(200) = 14300DZ$$

الإجابة على التمرين الثالث: (07 نقاط)

1. حساب الأوقات المتوقعة لكل نشاط : **(1 ن)**

النشاط	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
النشاط السابق	—	A	—	A C	A	—	F C	A	E D G	C F	F C	B	H J I N	B
الوقت المتشائم	8	6	10	12	16	10	6	15	20	6	16	8	10	12
و, أكثر احتمالا	6	4	8	4	8	5	4	6	12	4	14	6	5	10
الوقت المتفائل	4	2	6	2	6	3	2	3	10	2	12	4	3	8
الوقت المتوقع	6	4	8	5	9	5.5	4	7	13	4	14	6	5.5	10

رسم **المخطط بشكل صحيح** : **(3 ن)**



إيجاد المسار الحرج مع كتابة الأرقام داخل المربعات والمثلثات بشكل صحيح : (3 ن)