جامعـــة حـمه لخضر بالـــوادي

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

قسم العلوم الاقتصادية

السنة الثالثة

تخصص: إقتصاد كمي

المقياس: بحوث العمليات 01

الموسم الجامعي 2021/2020.

السلسلـــة رقـم (02)

التمرين 01:

إذا كان لدينا مصنع أربع آلات وثلاثة عمال فنيين للعمل على هذه الآلات الأربعة والجدول التالي يعطي إنتاج كل عامل على كل آلة من هذه الآلات

		الآلات			
		1	2	3	4
العمـــال	A	10	15	12	20
	B	17	13	18	10
	C	7	9	11	9

- ما هي الآلة التي يجب أن لا تعمل ليعطي النموذج أعلى إنتاج ممكن، وما هو هذا الإنتاج مستخدما الطريقة المجرية ؟

التمرين02 :

طلب من مدير مصنع أن يخصص صناعة أربعة أنواع من المنتجات على أربعة أقسام بسبب اختلاف التجربة وعبء العمل، يمكن للأقسام المختلفة إنتاج المنتجات الجديدة بكميات مختلفة والجدول أدناه يبين كمية الإنتاج اليومية لكل نوع من المنتجات في كل قسم من الأقسام، فما هو التخصيص الأمثل للمنتجات الجديدة بحيث تزيد الإنتاج اليومي الكلي إلى أعلى حد مستخدما الطريقة الهنجارية .

المصفوفة الأولية للأرباح

		A	B	C	D
الأقســـام	1	90	65	125	90
	2	100	90	160	100
	3	110	70	140	120
	4	85	60	100	75

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تمرين 03: في مكتب قانوني لتدقيق الحسابات هناك أربع مجاميع تدقيق، وكانت هناك أربع شركات يجب تدقيق حساباتها بسرعة لمعرفة مركزها المالي في سوق الأوراق المالية وكان الوقت اللازم لتدقيق كل مجموعة كما هو في الجدول الآتي:

الشركات

المجاميع	الشركة 1	الشركة2	الشركة3	الشركة4
المجموعةA	27	18	19	21
المجموعةB	18	15	16	19
المجموعةC	19	17	18	15
المجموعةD	20	23	15	24

- المطلوب: إجراء التخصيص الأمثل لتخفيض فترة التدقيق أقل ما يمكن باستخدام الطريقة الهنجارية

التمرين 04: في جدول التخصيص التالي:

	1	2	3	4
A	2	3	7	8
B	1	5	6	2
C	4	2	9	7
D	9	8	1	10

- استخدم طريقة النقل في إيجاد اقل التكاليف، (طريقة فوجل، والمسار المتعرج)

التمرين 05: في شركة صناعية إذا أردنا تعيين أربعة عمال على أربع آلات بحيث أن العامل الأول لا يستطيع تشغيل الآلة الرابعة والعامل الثالث لا يستطيع تشغيل الآلة الثانية وكانت تكلفة كل عامل على كل آلة معطاة في الجدول التالي :

الآلات

العمال	الألة1	الألة2	الألة3	الألة4
أحمد	20	50	30	/
علي	40	20	30	70
محمد	20	/	50	60
عثمان	30	50	40	10

أوجد التخصيص الأمثل بإستخدام الطريقة المجرية؟

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التمرين 06: إذا كان رئيس قسم الحاسوب في إحدى الجامعات لديه ستة محاضرين يدرسون ست مواد مختلفة فإذا كانت قدرة الأستاذ النسبية لتدريس كل مادة من هذه المواد معطاة في الجدول التالي:

المقاييس

الأساتذة	ب ع	طرق	إ ق	س أ	ن إ ق	إ ن
محمد	70	80	70	90	75	60
علي	60	75	90	80	70	90
أحمد	80	50	85	65	70	70
سليم	80	50	85	65	70	75
وليد	80	85	65	70	90	80
الهادي	70	60	50	90	80	70

- ما هو أفضل توزيع لهؤلاء المحاضرين على هذه المواد بحيث تعطي أعلى نسبة نجاح للطلاب باستخدام الطريقة المجربة؟

التمرين 07: مؤسسة للنقل تملك ثلاث حافلات مختلفة الحمولة تريد تخصيصها لنقل ركاب ثلاثة أحياء مختلفة، الدراسة الأولية بينت لها أنه وفقا للتعريفة الجاري العمل بها ووفقا لحجم حركة الركاب فإن الأرباح التي يمكن جنيها من جراء تخصيص كل حافلة لكل حي موضحة في الجدول التالي:

الأحياء / الحافلات	08 ماي	18 فيفري	20 أوت
A	72	24	56
B	48	56	40
C	64	32	40

- المطلوب: أوجد التخصيص الذي يسمح للمؤسسة بالحصول على أعلى الأرباح بالطرق الأربع المدروسة سلفا.

الأستاذ: قعيد إبراهيم.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

حل السلسلة رقم (02)

لطلبة سنة ثالثة اقتصادي للموسم 2021/2020

* حل التمرين الأول:

لدينا في التمرين جدول أرباح غير متوازن وبالتالي نحوله إلى جدول تكاليف عن طريق طرح أكبر قيمة في الجدول وهي (20) من باقي القيم نتحصل على:

العمال \ الآلات	1	2	3	4
A	10	5	8	0
B	3	7	2	10
C	13	11	9	11

نضيف عامل وهي (D) بتكاليف صفرية (0) من أجل موازنة المثال:

10	5	8	0
3	7	2	10
13	11	9	11
0	0	0	0

* طرح الأعمدة:

يبقى نفس الجدول لأن الأعمدة كلها فيها قيمة (0) على الأقل قيمة في كل عمود ونتقصها من بقية القيم وبالتالي يبقى نفس الجدول (لا يتغير)

* طرح الأسطر (الصفوف)

نأخذ أقل قيمة في كل صف ونتقصها من باقي القيم

10	5	8	0
1	5	0	8
4	2	0	2
0	0	0	0

نغطي الأسطر بأقل عدد ممكن من المستقيمات

	1	2	3	4	
A	10	5	8	0	2
B	0	4	0	7	3
C	3	1	0	1	
D	0	0	1	0	1
			2		

عدد المستقيمات المغطية 3

وعدد الصفوف والأعمدة 4

$4 \neq 3$

وبالتالي لم نصل إلى الحل الأمثل نضيف خطوة أخرى

1

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

بما أن عدد المستقيمات المغطى بها يساوي عدد الصفوف والأعمدة (4=4) فإننا وصلنا الى الحل الأمثل، ونضع التخصيص الأولي مكان الأصفار التخصيص الأمثل كما يلي:

- التخصيص الأولى

العامل A ← الآلة 4

العامل B ← الآلة 1 ، 3

العامل C ← الآلة 3

العامل D ← الآلة 2 ، 4

التخصيص الأمثل

العامل A ← الآلة 4

العامل B ← الآلة 1

العامل C ← الآلة 3

العامل D ← الآلة 2

الآلة التي لا تعمل هي الآلة 2 لأن (العامل D) هو عامل وهمي غير موجود استعنا به من أجل موازنة المشكلة فقط.

والإنتاج الأمثل TP هو = (نستخرجه من الجدول الأول في الطريقة الأصلية)

$TP = 20 + 17 + 11 + 0 = 48$ وحدة

* حل الطريقة الثانية:

بما أن الجدول هو أرباح (إنتاج) نحوله الى تكاليف بإنقاص أكبر قيمة (160) من بقية القيم

	A	B	C	D
1	70	95	35	70
2	60	70	0	60
3	50	90	20	40
4	75	100	60	85

طرح الأعمدة:

20	25	35	30
10	0	0	20
0	20	20	0
25	30	60	45

- طرح الصفوف

	A	B	C	D
1	0	0	10	10
2	15	0	0	25
3	0	15	15	0
4	0	0	30	20

(2)			(3)
0	5	15	10
10	0	0	20
0	20	20	0
0	5	35	20

بعد التغطية نجد أن المستقيمات المغطى بها (3) وعدد الصفوف (4) والأعمدة (4) نواصل $4 \neq 3$ (2)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

بما أن عدد المستقيمات المغطى بها (4) وعدد الصفوف والأعمدة (4) (4 = 4) إذن
وصلنا إلى الحل الأمثل ونقوم بالتخصيص الأولي ثم نستخرج التخصيص الأمثل

التخصيص الأولي

القسم 1 ← المنتج B, A
" 2 ← " C, B
" 3 ← " D, A
" 4 ← " B A

التخصيص ①

القسم 1 ← المنتج A
" 2 ← " C
" 3 ← " D
" 4 ← " B

TP = 90 + 160 + 120 + 60
= 430 وحدة

التخصيص ②

القسم 1 ← المنتج B
" 2 ← " C
" 3 ← " D
" 4 ← " A

TP = 65 + 160 + 120 + 85
= 430 وحدة

في هذه الحالة لدينا تخصيصين اثنين وكلاهما نصل إلى أقصى إنتاج ممكن وهو 430 وحدة.

* حل التمرين الثالث : الجدول في هذا التمرين هو عبارة عن جدول تكاليف لأنه يمثل الوقت، وبالتالي نبدأ بالخطوات مباشرة.

- طرح الأعمدة

9	3	4	6
0	0	1	4
1	2	3	0
2	8	0	9

- طرح الصفوف

	ش1	ش2	ش3	ش4
A م	6	0	1	3
B م	0	0	1	4
C م	1	2	3	0
D م	2	8	0	9

- التغطية

4 = 4

وصلنا إلى الحل الأمثل نقوم مباشرة بالتخصيص

التخصيص الأولي

المجموعة A ← الشركة 2
المجموعة B ← " 1, 2
المجموعة C ← " 4
المجموعة D ← " 3

* التخصيص الأمثل

المجموعة A ← الشركة 2
" B ← " 1
" C ← " 4
" D ← " 3

التكاليف
TC = 18 + 18 + 15 + 15
= 66 وحدة زمنية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* حل التمرين الرابع :

بالنسبة لطريقة النقل نحول جدول التخصيص الى جدول نقل كما يلي :

	1	2	3	4	العوض			
A	2) (1)	3) (0)	7) ~	8) ~	~~1~~	1	1	1
B	1) (0)	5) ~	6) ~	2) (1)	~~0~~	1	1	×
C	4) (0)	2) (1)	9) ~	7) ~	~~1~~	2	2	2^{-4}
D	9) ~	8) ~	1) (1)	10) ~	~~1~~	(7)	×	×
الطلب	~~1~~ 0	~~1~~ 0	~~1~~ 0	~~1~~ 0	4			

1	1	5	5	
1	1	×	(5)	
(2)	1	×	×	

- الحل الأولي بالطريقة فوجل

لدينا شرط التوازن محقق.

العرض = 4
الطلب = 4
} محقق

- النتائج الحل الأمثل بطريقة المسار المقترح -

نتحقق شرط عدم التفكك عدد الأسطر + عدد الأعمدة - 1 = 7

عدد الخلايا المشغولة = 4

الشرط غير محقق ($7 \neq 4$) وبالتالي نضيف الخلايا (0) الفارغة والتي لديها أقل تكلفة ونشغلها بقيمة (0) حتى لا يتأثر الحل الأولي (أفرز الجدول)

- نشكل مسار مغلق لكل خلية فارغة ونحسب التكاليف الغير مباشرة :

الخلية الفارغة	التكلفة غير المباشرة	الخلية الفارغة	التكلفة غير المباشرة
(A . 3)	لا يوجد له مسار	(C . 4)	7 - 4 + 1 - 2 = 2
(A . 4)	+8 - 2 + 1 - 2 = 5	(D . 1)	لا يوجد له مسار
(B . 2)	5 - 1 + 2 - 3 = 3	(D . 2)	لا يوجد له مسار
(B . 3)	لا يوجد له مسار	(D . 4)	لا يوجد له مسار
(C . 3)	لا يوجد له مسار		

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

بما أن جميع الخلايا التي لديها مسار موجبة (الخلايا التي ليس لديها مسار لا تدخل في الحل) فإننا وصلنا إلى الحل الأمثل والتخصيص يكون هكذا الخلايا المشغولة التخصيص

$$TC = 2+2+2+1 = 7 \text{ وحدة نقدية}$$

A ← 1
B ← 4
C ← 2
D ← 3

الحل التمرين الخامس :

بالنسبة لعدم قبول التخصيص فإننا نضع قيمة كبيرة جدا لأن الجدول هو مشكل تكلفة، أو لا نستخدم الخلية أصلا (المهم نضمن عدم ظهور الصفر في الخلايا الغير قابلة للتخصيص)

- نقوم مباشرة بطرح الأعمدة

	الآلة 1	الآلة 2	الآلة 3	الآلة 4	
أحمد	0	30	0	/	4
علي	20	0	0	60	3
محمد	0	/	20	50	
عثمان	10	30	10	0	2
	1				

نطرح الأسطر
يبقى نفس الجدول لأن جميع الأسطر بها أصفار
التخصيص

- بما أن عدد المستقيمات المغطية بها هو (4) و عدد الصفوف والأعمدة (4) إذن وصلنا إلى الحل الأمثل

التخصيص الأولي :

أحمد ← الآلة 1, 3
علي ← " 3, 2
محمد ← " 1
عثمان ← الآلة 4

التخصيص الأمثل :

أحمد ← الآلة 3
علي ← " 2
محمد ← " 1
عثمان ← 4

$$TC = 30+20+20+10 = 80 \text{ وحدة نقدية}$$ التكلفة الإجمالية

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

* حل التمرين السابع :

1) الحل بطريقة العد الكامل :

- عدد الصفوف والأعمدة = 3 لأن مشكل التخصيص متوازن

- لعدد الكلي لجميع البدائل الممكنة وعدد هذه البدائل 6 = 3×2×1 = 3!

البدائل	الوصف			المجال الأرباح
1	A1	B2	C3	72+56+40=168
2	A1	B3	C2	72+40+32=144
3	A2	B1	C3	24+48+40=112
4	A2	B3	C1	24+40+64=128
5	A3	B1	C2	56+48+32=136
6	A3	B2	C1	56+56+64=176

نلاحظ أن أكبر ربح هو البديل رقم 6 يقدر 176 وحدة وهذا التخصيص هو : العاملة A ← حي 20 أوت

" B ← حي 19 فيفري

" C ← حي 08 ماي

$$TB = 176 \text{ وحدة نقدية}$$

2) الحل بالطريقة المجرية (الاختصارية) :

يجب أن نحول الجدول إلى تكاليف وذلك لأن الطريقة الاختصارية تتطلب ذلك ، وذلك بطرح (72) من جميع القيم :

0	48	16
24	16	32
8	40	32

⇐

• طرح الأعمدة

0	32	0
24	0	16
8	24	16

⇐

• طرح الأسطر

0	32	0
24	0	16
0	16	8

إذن ، طبقنا على الحل الأمثل ونقوم بعملية التخصيص .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التخصيص الأولي:

الحافلة A ← 8صباحي مداوت

الحافلة B ← 18فيفري

الحافلة C ← 8صباحي

التخصيص الأمثل

الحافلة A ← حي مداوت

الحافلة B ← حي 18 فيفري ∈

الحافلة C ← حي 8 صباحي

المجموع الأرباح TB = 56+56+64 = 176 وحدة نقدية

3) الحل بطريقة النقل:

بالنسبة لمشاكل النقل نتعامل فقط مع التكاليف وبالتالي نحول جدول الأرباح إلى تكاليف وذلك بإنقاص قيمة (72) من باقي القيم فنتحصل على الجدول التالي:

A	0	48	16
B	24	16	32
C	8	40	32

نحوله إلى جدول نقل باضافة العرض والطلب ونحل بطريقة النقل.

	8صباحي	19فيفري	مداوت	العرض
A	0 (0)	48	16 (1)	16
B	24 (0)	16 (1)	32	8
C	8 (1)	40	32	24
الطلب	8	24	16	

بما أنه لم يطلب بأي طرف النقل نعالج المشاكل فإننا سنختار طريقة نحو حل للحل الأولي (لأنها الأقرب للحل الأمثل) ثم نتأكد من الحل الأمثل بطريقة المسار المتعرج لأنها أسهل (عدد الخطوات أقل)

- في البداية شرط التوازن محقق: العرض = 3، الطلب = 3 ← محقق

- في الحل الأمثل نتأكد من شرط عدم التفكك: عدد الأسطر + عدد الأعمدة - 1 = 5

عدد الخلايا المشغولة = 3

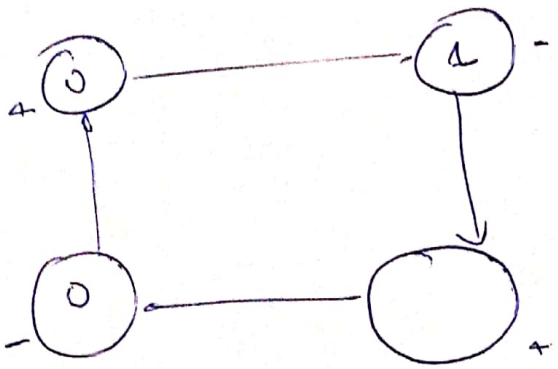
وبالتالي 5 ≠ 3 (غير محقق شرط عدم التفكك) وبالتالي نضيف للخليتين التي لها أقل تكلفة قيمة (0) ونعتبرها مشغولة ليتحقق شرط عدم التفكك وفي نفس الوقت لا يتأثر الحل الأولي لأننا أضفنا قيمة صفر (0)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

نقوم بحساب التكلفة الغير مباشرة للخلايا الفارغة لنرى الحل الأمثل

الخلية الفارغة	التكلفة الغير مباشرة
(A, فيغري 18)	+48 - 16 + 24 - 0 = 56
(B, حافلات)	32 - 24 + 0 - 16 = -8
(C, فيغري 18)	40 - 8 + 24 - 16 = 40
C, حافلات)	32 - 8 + 0 - 16 = 8

بما أن التكاليف الغير مباشرة للخلايا الفارغة التي تم حسابها وجدنا أن الخلية (حافلات B,) لديها إشارة سالبة (-8) وبالتالي ندخلها في الحل من أجل تحسين الحل.



بالنسبة لإشغال الخلية الفارغة فإننا سنختار أقل قيمة من القيم للخلايا (-) فنجدها (5) وبالتالي القيم لا تتغير والحل يبقى نفسه.

والتخصيص يكون في الخلايا المشغولة (1) كالتالي:

الحافلة A ← حافلات
الحافلة B ← حي 18 فيغري
الحافلة C ← حي 08 صابي

TB = 56 + 56 + 64 إجمالي الربح
= 176 وحدة نقدية

4) طريقة السيمجة الخطية: وهي طريقة غير عملية بالنسبة لمشاكل التخصيص وبالتالي نستثنيها.

- نلاحظ أن الحل الأمثل يجمع الطرق يبقى نفسه ويكون دائما له نفس النتيجة وهي في هذا المثال 176 وحدة نقدية مهما كانت طريقة الحل.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner