تعليم مفتوح — بحوث العمليات الكمية — سلم التصحيح

إدارة المشروعات — دورة ف ع - ٢٠٢٥

السؤال الأول ٢٠ علامة:

1 — خطوات الطريقة المجنارية لحل مسائل التعيين:

أ) ١- إيجاد الجدول المعدل الأول: عن طريق القيام بطرح أصغر عنصر (رقم) في كل سطر من أسطر الجدول الأساسي، فيما في عناصر السطر، وتوضع النتائج في جدول جديد يسمى الجدول المعدل الأول.

٢- إيجاد الجدول المعدل الثاني: عن طريق طرح أصغر عنصر في كل عمود من أعمدة الجدول المعدل الأول فيما في عناصر العمود، وتوضع النتائج في جدول مشابه يسمى الجدول المعدل الثاني.

٣- التخصيص الأول: تخصيص العامل لتنفيذ المهمة التي يمكن أن ينفذها بتكلفة معدلة معدومة. تظهر الخلايا على الجدول المعدل الثاني حيث نبدأ بتعيين العامل الذي لديه أقل عدد من المهام التي يمكنه تنفيذها بتكلفة معدلة معدومة.

٤- إذا تم تخصيص كل عامل لتنفيذ مهمة بتكلفة معدلة معدومة وتم إسناد كل مهمة إلى عامل بتكلفة معدلة معدومة هذا يعني التوصل إلى الحل الأمثل.

٥- إيجاد الجدول المعدل الثالث: بمرور أقل عدد من الخطوط المستقيمة الأفقية والعمودية من جميع الأصفار - ثم تحديد أصغر عنصر لم تخترقه خط مستقيم وطرح من جميع العناصر التي لا تخترقها خط مستقيم وتضاف إلى العناصر الواقعة عند تقاطع الخطوط عن النقاط، وتوضع النتائج في جدول جديد (الثالث).

٦- نعود إلى الخطوة رقم (3).

٧- يحسب تكلفة التعيين بتساوي لمجموع العناصر التي تم طرحها أثناء إجراء التعديلات على الجداول كلها، وتساوي أيضاً مجموع العناصر في الجدول الأساسي الناظرة للأصفار.

2 — نحول النموذج الرياضي إلى الشكل القياسي كما يلي:

$$\text{Max } Z = 3X_1 + 4X_2 + X_3 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3$$

$$X_1 + X_2 + S_1 + 0S_2 + 0S_3 = 2$$

$$X_1 + 3X_3 + 0S_1 + S_2 + 0S_3 = 6$$

$$X_2 + 0S_1 + 0S_2 + S_3 = 1$$

$$X_1, X_2, X_3, S_1, S_2, S_3 \geq 0$$

1	C_i		3	4	1	0	0	0
المتغيرات الأساسية	مساهمة م	قيم المتغيرات	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3
S_1	0	2	1	1	0	1	0	0
S_2	0	6	1	0	3	0	1	0
S_3	0	1	0	(1)	0	0	0	1
	Z_i	0	0	0	0	0	0	0
	$C_i - Z_i$		3	4	1	0	0	0

← سطر المفتاح

عمود المفتاح ↑

2	C_i		3	4	1	0	0	0
المتغيرات الأساسية	مساهمة المتغيرات	قيم المتغيرات	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3
S_1	0	1	(1)	0	0	1	0	-1
S_2	0	6	1	0	3	0	1	0
X_2	4	1	0	1	0	0	0	1
	Z_i	4	0	4	0	0	0	4
	$C_i - Z_i$		3	0	1	0	0	-4

←

↑

3	C_i		3	4	1	0	0	0
المتغيرات الأساسية	مساهمة م	قيم م	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3
X_1	3	1	1	0	0	1	0	-1
S_2	0	5	0	0	(3)	-1	1	1
X_2	4	1	0	1	0	0	0	1
	Z_i	7	3	4	0	3	0	1
	$C_i - Z_i$		0	0	1	-3	0	-1

←

↑

4	Ci		3	4	1	0	0	0
الأساس	معاملات التغيرات	قيم التغيرات	X_1	X_2	X_3	S_1	S_2	S_3
X_1	3	1	1	0	0	1	0	-1
X_3	1	1,666	0	0	1	-0,33	0,33	0,33
X_2	4	1	0	1	0	0	0	1
	Z_j	8,666	3	4	1	2,66	0,33	1,33
	$C_j - Z_j$		0	0	0	-2,66	-0,33	-1,33

الحل الأمثل هو:

$Z = 8,666$ $\quad S_1 = 0$

$X_1 = 1$ $\quad S_2 = 0$

$X_2 = 1$ $\quad S_3 = 0$

$X_3 = 1,66$

$y_1 \to S_1 = 2,67$ Min
$y_2 \to S_2 = 0,33$ $Z = 8,66$
$y_3 \to S_3 = 1,33$

2_ الحل الأمثل للنموذج المرافق هو:

د_ النموذج المرافق:

$$\text{Min } Z = 2y_1 + 6y_2 + y_3$$
$$y_1 + y_2 \geq 3$$
$$y_1 + y_3 \geq 4$$
$$3y_2 \geq 1$$
$$y_1, y_2, y_3 \geq 0$$

السؤال الثاني: (35) علامة: المسألة غير متوازنة

العرض > الطلب ⇐ نضيف مركز عرض وهمي (مستودع وهمي) تكاليف أصغار

مراكز التوزيع / نقاط الانتاج	A	B	C	D	العرض
1	(2)	150 (1)	(3)	(4)	150
2	150 (0)	(6)	(5)	(7)	150
3	100 (3)	(4)	(2)	200 (6)	300
4	(5)	150 (3)	200 (2)	50 (4)	400
5 وهمي	(0)	(0)	(0)	50 (0)	50
الطلب	250	300	200	300	1050 / 1050

$$T.C = 0 + 150 + 400 + 450 + 300 + 200 + 1200 + 0$$

التكلفة الإجمالية $= \boxed{2700}$ وحدة نقدية

السؤال الثالث (35 علامة):

$$u_j = \text{Min}\{u_i + d_{ij}\}$$

نعرف دائماً $\boxed{u_1} = \boxed{0}$

$$\boxed{u_2} = u_1 + d_{12} = 0 + 5 = \boxed{5}$$

$$\boxed{u_3} = u_1 + d_{13} = 0 + 3 = \boxed{3}$$

$$\boxed{u_4} = \text{Min}\{u_2 + d_{24} \; , \; u_1 + d_{14}\}$$

$$\{5 + 3 \; , \; 0 + 4\} = \{8, 4\} = \boxed{4}$$

$$\boxed{u_5} = \text{Min}\{u_2 + d_{25} \; , \; u_4 + d_{45}\}$$

$$\{5 + 2 \; , \; 4 + 2\} = \boxed{6}$$

$$\boxed{u_6} = \text{Min}\{u_5 + d_{56} \; , \; u_4 + d_{46} \; , \; u_3 + d_{36}\}$$

$$\{6 + 8 \; , \; 4 + 3 \; , \; 3 + 4\} = \boxed{7}$$

$$\boxed{u_7} = \text{Min}\{u_5 + d_{57} \; , \; u_6 + d_{67} \; , \; u_3 + d_{37}\}$$

$$\{6 + 2 \; , \; 7 + 3 \; , \; 3 + 8\} = \boxed{8}$$

إذاً المسار هو

طول المسار $T.C = \boxed{8}$

د. زكوان كريط