

Exercise

تمرين 1: مكتب لدية 5 موظفين لتنفيذ 5 مهام، حيث ان الموظفين يختلفون في الكفاءة ، والمهام تختلف في الصعوبة. الجدول التالي يمثل الوقت (بالساعة) الذي يستغرقه كل موظف لاداء كل مهمة .

	1	2	3	4	5
A	9	11	14	11	7
B	6	15	13	13	10
C	12	13	6	8	8
D	11	9	10	12	9
E	7	12	14	10	14

أوجدي التخصيص الأمثل لهذه المهام وذلك ليكون مجموع زمن تنفيذ هذه المهام أقل ما يمكن . (باستخدام الطريقة الهنغارية)

الحل: نلاحظ ان عدد الاعمده = عدد الصفوف، لذا نستطيع حل هذه المشكلة

الخطوة 1: نحدد اصغر عنصر من كل صف ونطرحة من جميع عناصر الصف نفسه.

workers \ tasks	1	2	3	4	5	$P_i = \min$
A	9	11	14	11	7	7
B	6	15	13	13	10	6
C	12	13	6	8	8	6
D	11	9	10	12	9	9
E	7	12	14	10	14	7

الخطوة 2 : نحدد اصغر عنصر من كل عمود ونطرحة من جميع عناصر العمود نفسه.

	1	2	3	4	5
A	2	4	7	4	0
B	0	9	7	7	4
C	6	7	0	2	2
D	2	0	1	3	0
E	0	5	7	3	7
$q_j = \min$	0	0	0	2	0

الخطوة 3: نرسم اقل عدد ممكن من الخطوط العمودية والافقيه التي تغطي جميع الازرار في المصفوفة.

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

عدد الخطوط اقل من عدد الصفوف (او عدد الاعمده)، لذا لم نصل للحل الامثل .

الخطوة 4: نختار اصغر عنصر غيرمغطى بخط وليكن h ، ونطرح هذا العنصر من جميع العناصر الغير مغطاه، ونضيف هذا العنصر الى كل عنصر عند تقاطع خط افقي مع خط عمودي . $h=1$

الخطوة 5: نكرر الخطوه 3.

	1	2	3	4	5
A	2	4	6	1	0 step 1
B	0 step 2	9	6	4	4
C	7	8	0 step 4	0	3
D	2	0 step 5	0	0	0
E	0	5	6	0 step 3	7

عدد الخطوط = عدد الصفوف (او عدد الاعمده)، لذا وصلنا للحل الامثل .

الخطوة 6: نبدأ بالتخصيص من الصفوف او الاعمده التي تملك اقل خلايا صفريه . ثم نحذف الصف والعمود المرتبطه بالخليه المخصصة.

$$x_{15} = x_{21} = x_{54} = x_{33} = x_{42} = 1$$

Optimum solution

Man	1	2	3	4	5
Job	B	D	C	E	A
Man hours	6	9	6	10	7

$$Total\ time = Z^* = 38\ hours$$

تمرين 2: لدينا اربع آلات A,B,C,D وخمس مهمات 1,2,3,4,5 . والجدول التالي يبين الوقت الزمني لتنفيذ الآلات للأمر المعين.

Machines \ Jobs	A	B	C	D
1	1	6	4	3
2	0	7	2	1
3	3	7	2	4
4	4	6	5	7
5	3	2	4	6

والمطلوب إيجاد التخصيص الأمثل الذي يحقق تنفيذ المهمات الثلاثة من قبل الآلات بأقل وقت ممكن.

الحل: نلاحظ ان عدد الاعمده لا يساوي عدد الصفوف، لذا نحتاج اضافة عمود (اله وهميه) لجعل المساله متزنة، مع تكاليف تخصيص مساوية للصفر.

	A	B	C	D	Dummy
1	1	6	4	3	0
2	0	7	2	1	0
3	3	7	2	4	0
4	4	6	5	7	0
5	3	2	4	6	0
q _k	0	2	2	1	0

	A	B	C	D	Dummy
1	1	4	2	2	0
2	0	5	0	0	0
3	3	5	0	3	0
4	4	4	3	6	0
5	3	0	2	5	0

$$h = 1$$

	A	B	C	D	Dummy
1	0	4	2	1	0
2	0	6	1	0	1
3	2	5	0	2	0
4	3	4	3	5	0
5	2	0	2	4	0

$$x_{45} = x_{52} = x_{33} = x_{24} = x_{11} = 1$$

الحل الأمثل هو ان يخصص

Job	1	2	3	4	5
Machines	A	D	C	dummy	B
hours	1	1	2	-	2

نلاحظ ان المهمة 4 لم يتم تخصيصه لها .

الزمن الكلي = $Z^* = 6$ ساعات

H.W

تمرين 3: لدينا خمس آلات A,B,C,D,E و اربع مهمات 1,2,3,4 . والجدول التالي يبين الوقت الزمني لتنفيذ الآلات للأمر المعين.

Jobs	Machines				
	A	B	C	D	E
1	4	3	6	2	7
2	10	12	11	14	16
3	4	3	2	1	5
4	8	7	6	9	6

والمطلوب إيجاد التخصيص الأمثل الذي يحقق تنفيذ المهمات الثلاثة من قبل الآلات بأقل وقت ممكن.

الحل:

الحل الأمثل هو ان يخصص

<i>Job</i>	<i>Machine</i>
1	B
2	A
3	D
4	C

نلاحظ ان الاله E لم يتم تخصيص مهمة لها .
الزمن الكلي = $Z^* = 20$ ساعة

تمرين 4: الجدول التالي يمثل التكلفة لثلاث مشغلين سينفذون ثلاث مهمات. والمطلوب ايجاد التخصيص الامثل بحيث يقلل التكلفة الإجمالية لتنفيذ هذه المهام.

	A	B	C
1	20	15	31
2	17	16	33
3	18	19	27