شرح المسائل المهمة في الاساليب الكمية

صياغة البرنامج الخطي

طريقة الاختبار في المادة حسب ماجاء في المحاضرة ١٤ المرفقة

تقوم شركة السهل الممتنع بتصنيع نوعين من النظارات الشمسية للأطفال: بناتي و ولادي. حيث يبلغ ثمن النظارة الشمسية للبنت 1234 ريال، ويحتاج إلى 30 ساعة عمل في قسم الصبغ، و 40 ساعة عمل في قسم التجميع، بينما يبلغ ثمن النظارة الشمسية للولد 44 ريال، وتحتاج إلى 2 ساعة عمل في قسم الصبغ، و 5 ساعات عمل في قسم التجميع . لا تستطيع الشركة توفير أكثر من 500 ساعة عمل في قسم الصبغ، كما لا يستطيع الحصول على أكثر من 900 ساعة عمل في قسم التجميع

تعظيم

-دالة الهدف في هذه المسألة تأخذ الشكل التالي:
أ. Max z=1234x1+500x2
ب. Max z=44x1+1300x2
ج. Max z=1234x1+44x2
د. Min z=500x1+900x2

-قيد قسم التجميع هو:
أ. 2x1+5x2<=900
ب. 40x1+5x2<=900
ج. 1234x1+44x2<=500
د. 30x1+40x2<=1400

دالة الهدف : تمثل الهدف الذي نريد الوصول إليه وتحقيقه، كتحقيق أكبر ربح أو أدنى تكلفة ممكنة ويرمز لها بالرمز Z

المتغيرات : تدخل ضمن دالة الهدف المراد تعظيمه أو تقليله و يعبر عنها بصورة كمية مثلا.. كميات إنتاج..ساعات عمل ..كمية المواد الأولية اللازمة لتصنيع منتج ،

الرموز : ،ويرمز لها بالرمز $X_1, X_2, X_3, \ldots\ldots, X_n$ الجداول: لكي يسهل تكوين المعادلات الرياضية

القيود: وجود علاقة تأثير بين المتغيرات ويعبر عنها رياضيا بمتباينات ويشترط أن تكون غير سالبة أي $x_j \geq 0$

1	الهدف	الهدف هنا هو تعظيم.
2	المتغيرات	نظارات البنات ، نظارات الاولاد.
3	الرموز	نعبر عن نظارات البنات (X_1)، ونعبر عن نظارات الاولاد (X_2).

الجداول

	نظارات البنات X_1	نظارات الاولاد X_2	الوقت المتاح يوميا
قسم الصبغ	٣٠	٢	٥٠٠ ساعة عمل
قسم التجميع	٤٠	٥	٩٠٠ ساعة عمل
سعر البيع	١٢٣٤	٤٤	

دالة الهدف	$Max\ z=1234X_1+44X_2$
القيود	$30X_1+2X_2 \leq 500$ $40X_1+5X_2 \leq 900$
عدم السلبية	$X_1 \geq 0, X_2 \geq 0$

القيود

المحاضرة ١٤

اسئلة اخرى قد تشمل: قيد الصبغ, المتغيرات , قيد عدم السالبية, نوع الدالة (تعظيم او تدنية او مزيج)

فهد الحجاز

شرح المسائل المهمة في الاساليب الكمية

صياغة البرنامج الخطي

الرسم البياني

إذا أعطيت البرنامج الخطي التالي و طُلب منك استخدام الرسم البياني في الحل:

طريقة الاختيار حسبما ماجاء في المحاضرة ١٤ المرفقة

$$\text{Max } z = 5x_1 + 4x_2 \quad \text{s.t.}$$
$$3x_1 + 2x_2 \le 36 \quad (1)$$
$$x_1 + 2x_2 \le 16 \quad (2)$$
$$x_1, x_2 \ge 0$$

دالة الهدف — القيود — عدم السلبية

الرسم البياني

1. صياغة المشكلة في شكل نموذج رياضي وتكوين الاحداث السيني والاحداث الصادي
2. رسم القيود في شكل خطوط مستقيمة ،
3. تحويل القيود الى متساويات
4. تحديد نقطتين لكل مستقيم لمعرفة قيم الاحداثين (x_1, x_2)

القيد الأول يتقاطع مع محور x1 في النقطة:
أ. (0,12)
ب. (12,0)
ج. (0,18)
د. (3,2)

القيد الأول يتقاطع مع محور x2 في النقطة:
أ. (0,12)
ب. (12,0)
ج. (18,0)
د. (0,18)

تحويل القيود الى متساويات

رسم القيد الأول:

المستقيم الأول $3x_1+2x_2=36$
المستقيم الثاني $x_1+2x_2=16$

القيد الأول هو $3x_1+2x_2=36$
بافتراض ان $x_2=0$ فان $3x_1=36$
اذن $x_1=36/3=12$

بافتراض ان $x_1=0$ فان $2x_2=36$
اذن $x_2=36/2=18$

وبالتالي فان قيم x_1، x_2 للقيد الأول هي

x_1	12	0
x_2	18	0

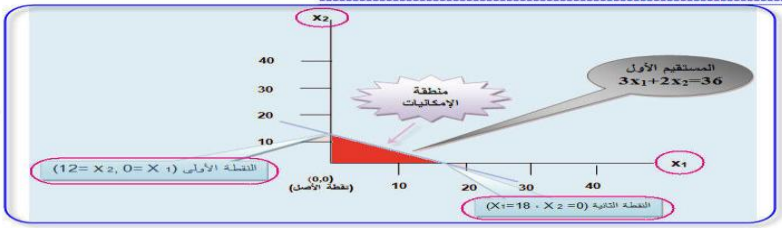
قيم محددة صفرية

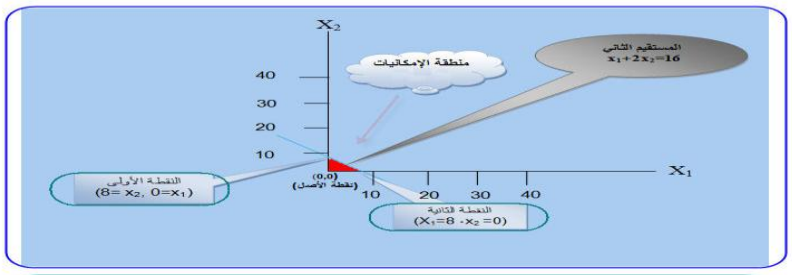
القيد الثاني هو $x_1+2x_2=16$
بافتراض ان $x_2=0$ فان $x_1=16$
اذن $x_1=16/2=8$

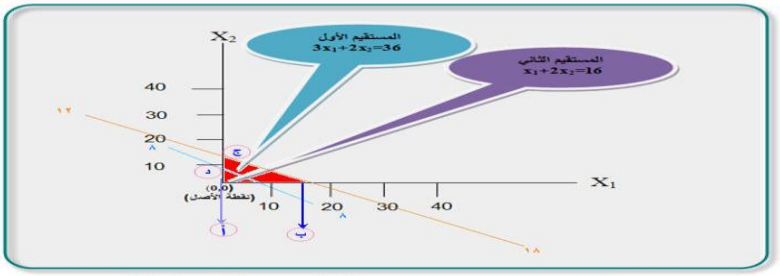
بافتراض ان $x_1=0$ فان $2x_2=16$
اذن $2x_2=16/2=8$

وبالتالي فان قيم x_1، x_2 للقيد الثاني هي

x_1	8	0
x_2	8	0







كما ذكر في شرح اسئلة الاختيار رقم ٣٧

قيمة دالة الهدف عند اي نقطة محددة

بالتعويض في قيمة X

$$\text{Max } Z = 40X_1 + 50X_2$$
$$24 \qquad 8$$

s.t
$X_1 + 2X_2 \le 40$ (1)
$4X_1 + 3X_2 \le 120$ (2)
$X_1, X_2 \ge 0$

(24 , 8) قيمة دالة الهدف عن النقطة

960 + 400
1360 =

يرجى مراجعة اسئلة الاختيار

اسئلة أخرى قد تشمل: تقاطع القيد الثاني مع محور x1،x2 ، نقطة تقاطع المعادلتين، قيمة دالة الهدف عند التقاطع، قيمة دالة الهدف عند أي نقطة محددة، اتجاه التطلع، تغير معلمات دالة الهدف.

شرح المسائل المهمة في الاساليب الكمية

صياغة البرنامج الخطي

تعظيم

الطريقة المبسطة(طريقة السمبلكس)

لدينا البرنامج الخطي التالي

دالة الهدف في الشكل القياسي لهذه المسألة ستكون على الشكل:
أ. Max z - 40x1 - 50x2 = 0
ب. Min z - 40x1 - 50x2 = 0
ج. Max z - 40x1 + 50x2 = 0
د. Max z - 40x1 - 50x2 = 0

تستخدم الطريقة المبسطة اذا كانت جميع القيود اصغر من او يساوي

① تحويل دالة الهدف الى دالة صفرية

$$Max\ z = 40\ x_1 + 50\ x_2$$

نقل الطرف الايمن الى الطرف الايسر وتغيير الاشارة في الدالة

$$Max\ z - 40x1 - 50x2 = 0$$

② تحويل القيود من متراجحات (≤) الى معادلات (=) باضافة متغير (S)

$$x_1+2x_2+ S1=40$$
$$4x_1+3x_2+S2=120$$

③ تثبيت عدم السلبية للمتغيرات

$$x_1,x_2,S1,S2 \geq 0$$

④ تكوين الجدول الاولي

عدد الاعمدة هي جميع المتغيرات +٢ (X_1,X_2,S_1,S_2)

عدد الصفوف هي عدد المتغيرات في الدالة +٢ (S_1,S_2) 6/2=4

	X1	X2	S1	S2		النسبة
Z	-40	-50	0	0	0	
S1	1	2	1	0	40	20
S2	4	3	0	1	120	40

المتغير الداخل — العمود المحوري — اقل قيمة موجبة — المتغير الخارج — الصف المحوري

$$Max\ z - 40x1 - 50x2 = 0$$
$$x_1+2x_2+ S1=40$$
$$4x_1+3x_2+S2=120$$

⑤ المتغير الخارج (صف المحور Pivot row).

أما حاصل قسمة قيم R.H.S على قيم عمود المحور فهي كالآتي :

40/2=20

120/3=40

اذن المتغير S1هو المتغير الخارج لأنه يمثل اقل قيمة موجبة (20)

⑥ ايجاد القيم الجديدة لمعاملات المتغيرات

ايجاد قيم المتغير الداخل X1وذلك عن طريق قسمة كل قيمة في صف المحور على العنصر المحوري.

العنصر المحوري (Pivot variable) هو نقطة تقاطع عمود المحور مع صف المحور، وهو(2).

اذن قيم المتغير الداخل X1 هي :

X1= (1/2 , 2/2 ,1/2 , 0/2 , 40/2)
X1= (1/2 , 1 , 1/2 , 0 , 20)

تكتب القيم الجديدة اعلاه في جدول الحل الجديد

⑦ايجاد قيم بقية المتغيرات في الجدول

لإيجاد قيمة Z الجديدة ، نضرب القيمة المقابلة لـ Z في عمود المحور وهي (-40) × قيم المتغير الداخل الجديدة وكما يأتي:

- 40 × (1/2 , 1 , 1/2 , 0 , 20)
= (-20 , -40 , -20 , 0 , -800)

ثم نطرح القيم أعلاه من قيم معاملات Z القديمة في جدول الحل الابتدائي وكما يأتي:

(-40 , -50 , 0, 0 , 0)
-
(-20 , -40 , -20 , 0 , -800)

(-60 , -90, -20 , 0 , -800)

ثم ننقل القيم إلى جدول الحل الثاني.

⑧ إيجاد قيم معاملات المتغيرات الجديدة

- لإيجاد قيمة S1 الجديدة نقوم بنفس الخطوات أعلاه أي ضرب العنصر المقابل للمتغير S1 في عمود المحور × قيم المتغير الداخل الجديدة وكما يأتي:

1 - (1/2 , 1 , 1/2 , 0 , 20)
= (1/2 , 1 , 1/2 , 0 , 20)

ثم نطرح الناتج من قيم المتغير S1 القديمة:

(1 , 2 , 1 , 0 , 40)
-
(1/2 , 1 , 1/2 , 0 , 20)

(1/2 , 1 , 1/2 , 0 , 20)

ثم ننقل القيم إلى جدول الحل الثاني.

⑨ جدول الحل الثاني

B.V.	Z	X1	X2	S1	R.H.S
Z	-60	-90	-20	0	-800
S1	1/2	1	1/2	0	20
X1	1/2	1	1/2	0	20

بعد استكمال الجدول يتم التأكد من إذا ما كان الجدول يمثل جدول الحل الأمثل وذلك من خلال ملاحظة القيم في صف Z ،ولان دالة الهدف من نوع تعظيم ،تصل للحل الأمثل عندما تكون جميع القيم في صف Z موجبة أو صفرية

ولكن قيم z سالبة !!!!!

الاهم اننا عرفنا طريقة الحل

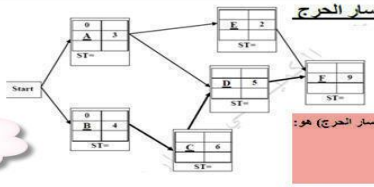
اسئلة أخرى قد تشمل
المتغير الخارج، العنصر المحوري، معادلة ع الجديد، معادلة الصف الجديد للمتغير الآخر

شرح المسائل المهمة في الاساليب الكمية

جدولة المشاريع CPM & PERT

المسار الحرج

المسار الحرج



الرسم يوضح تخطيط الشبكة للمشروع

-الزمن الكلي للمشروع (المسار الحرج) هو:
أ. 24
ب. 14
ج. 9
د. 29

-زمن البداية المتأخر للنشاط A يساوي:
أ. 10
ب. 7
ج. 3
د. 0

أسلوب المسار الحرج CPM : أسلوب ممائل يهتم أساسا بدراسة العلاقة بين الوقت والتكاليف في تنفيذ المشروعات والبرامج وإمكانيات الإحلال والتبادل بينهما ، وصولا إلى جعل وقت تنفيذها أقل ما يمكن

لدينا ثلاثة مسارات

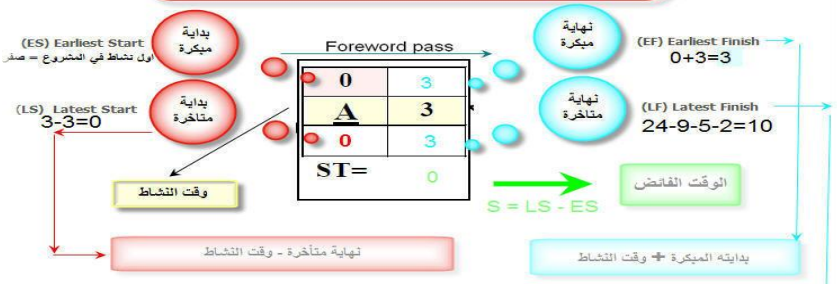
1- A – E – F
2- A – D – F
3- B – C –D – F

المسار الحرج الان هو رقم ٣ وهو أطول وقت لكي ينتهي

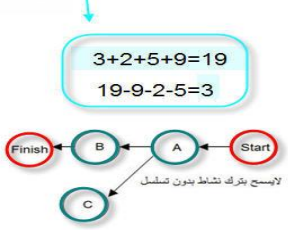
سلسلة الانشطة والمهام التي تقع بين البداية والنهاية التي يكون فيها وقت النشاط اطول من غيره ويحدد انتهاء المشروع فلو ان احد الانشطة بالمسار الحرج تعطل فالمشروع سوف يتأخر

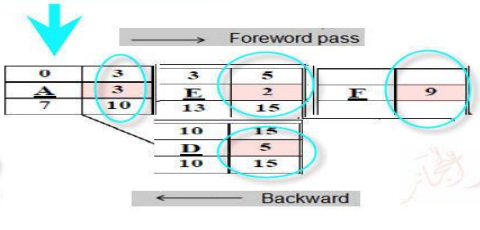
الأوقات الأربعة

١	الوقت المبكر لبداية النشاط	يعتمد على فكرة ساعة السفر لبداية المشروع مضافا إليها الزمن اللازم لكل نشاط ← Foreword pass
٢	الوقت المبكر لنهاية النشاط	
٣	الوقت المتأخر لبداية النشاط	آخر نشاط في الشبكة ويكون مساويا لموعد انتهاء المشروع تم يطرح الزمن اللازم لكل نشاط من موعد انتهاء المشروع حتى تصل لبداية النشاط في المشروع ← Backward
٤	الوقت المتأخر لنهاية النشاط	
٥	الزمن الفائض	الفرق بين أوقات النشاط (-)

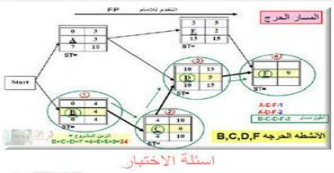


3+2+5+9=19
19-9-2-5=3





هذا حلي ولكن حل الدكتور مختلف..ولااعرف ماهو الصحيح..ولكن طبقت القوانين حسب بحثي في مواقع الانترنت!!!!!!!!



اسئلة الاختبار

اسئلة أخري قد تشمل: الانشطة السابقة لنشاط ما , نشاط يمكن تأجيله, الزمن الفائض(الراكد), المسار الحرج.

شرح المواضيع المهمة في الاساليب الكمية

تقييم المشـــاريع و مراجعتها PERT

Program Evaluation and Review Technique

جدولة المشاريع وتقييمها PERT

الجدول التالي يتمثل تسلسل الأنشطة الحرجة للمسار الحرج لمشـروع مـــا:

رمز النشاط	التقديـــر			المتوقع	التباين
	تفاؤل (S)	أكثر احتمالاً (M)	تشاؤم (L)		
A	2	5	8		
B	1	1.5	5		

قوانين قد تحتاج لها : **الوقت المتوقع**= $\frac{S+4*M+L}{6}$, التباين = $(\frac{L-S}{6})^2$

الوقت المتوقع للنشاط الحرج A يساوي
5 + 8 + 2 = 15

تباين النشاط الحرج A يساوي
5 - 1 = 4
4 / 9 = 0.44

أسلوب PERT في جدولة المشاريع

طريقة PERT أزمنة تقديرية لحساب متوسط فترة إنجاز النشاط

1. (S) الوقت المتفائل :هو أقل وقت لإتمام النشاط .
2. (M) الوقت الأكثر احتمالا:هو الزمن الأكثر تكرارا لإتمام النشاط .
3. (L) الوقت المتشائم: هو أطول زمن لإتمام النشاط .

تقدير متوسط زمن أداء النشاط

$$\text{زمن أداء النشاط} = \frac{(\text{الوقت المتفائل} + 4 \times \text{الزمن الأكثر احتمالا} + \text{الزمن المتشائم})}{6} = \frac{S+4*M+L}{6}$$

$$\text{الانحراف المعياري } \sigma = \frac{\text{الزمن المتشائم} - \text{الزمن المتفائل}}{6}$$

$$\text{التباين} = (\frac{L-S}{6})^2$$

زمن المسار الحرج

رمز النشاط	التقديـــر			المتوقع	التباين
	تفاؤل (S)	أكثر احتمالاً (M)	تشاؤم (L)		
A	2	5	8	5	1
B	1	1.5	5	2	0.44
				7	1.44

الانشطة الحرجة

التباين للانشطة الحرجة

الو قت المتوقع للنشاط A $= \frac{2+(4\times5)+8}{6} = 5$

الو قت المتوقع للنشاط B $= \frac{1+(4\times1.5)+5}{6} = 2$

زمن المسار الحرج A+B = 7

تباين النشاط A $= (\frac{8-2}{6})^2 = 1$

تباين النشاط B $= (\frac{5-1}{6})^2 = 0.44$

$(\frac{16}{36})$

التباين للانشطة الحرجة A+B = 7

اسئلة آخرى قد تشمل: تباين المشروع, الزمن الكلي للمشروع, الانحراف المعياري للنشاط

شرح المواضيع المهمة في الاساليب الكمية

تحليل القرارات
Decision Analysis

تحليل القرارات

الجدول التالي يمثل ثلاث بدائل لشركة تفكر بزيادة طاقتها الانتاجية مع وجود حالتين للسوق مستقبلاً :

	ارتفاع	انخفاض
التوسع	600	50
مصنع جديد	900	10
تعاقد	150	80

وفقاً لمدخل التفاؤلي Maximax ، فأن البديل الأفضل هـو:

(أ) التوسع
(ب) مصنع جديد ✓
(ج) تعاقد
(د) لا يوجد

بافتراض أن احتمال الارتفاع = 0.40 ، فإن القيمة النقدية المتوقعة في حال التوسع =

(أ) 240
(ب) 270 ✓
(ج) 210
(د) 650

تحليل القرار *Decision Analysis*

يساعد على أخذ القرار المهم وذلك باختيار قرار من مجموعة من القرارات البديلة *Alternatives* الممكنة عندما يكون هناك عدم تأكد *Uncertainity* لما سيحدث مستقبلا.

الهدف

1. تعظيم الربح المتوقع *Maximizing Expected Profit* عندما يكون في الإمكان تحديد إحتمالات لذلك.
2. معيار تعظيم دالة الفائدة أو الجدوى *Maximizing the Utility Function* والتي تستخدم في حالة وجود مخاطر *Risks* في القرار.

المعايير المستخدمة لمساعدة متخذ القرار

- معيار أقصى الاقصى (المتفائل) (Maximax criterion)
- معيار أقصى الأدنى (المتشائم) (Maximin criterion)
- معيار الندم (ادني الأقصى) (Minimax Regret criterion)

تصنيف القرارات في المنظمة الى:

- القرارات في حالة التاكد Decisions under certainty
- القرارات في حالة عدم التاكد Decisions under uncertainty
- القرارات في حالة المخاطرة Decisions under risk

الأسطر تحوي القرارات البديلة الممكنة

الأعمدة تحوي الأحداث المستقبلية الممكنة

الأحداث تسمى حالات الواقع وتكون مستبعدة بعضها البعض ولابد من حدوث أحدها أي على الأكثر واحد حدث ممكن من الأحداث يحدث .. أي على الأقل واحد حدث يحدث

محتويات الجدول هي المدفوعات

	ارتفاع	انخفاض
التوسع	600	50
مصنع جديد	900	10
تعاقد	150	80

المكسب الأكبر

معيار أقصى الأقصى Maximax

مجموع قيم العائد المتوقعة

$$Erv = r_1.p(r_1) + r_2.p(r_2) + \ldots + r_n.p(r_n)$$

r تمثل العائد

p تمثل الاحتمال

بافتراض أن احتمال (الارتفاع) = 0.40 ، فإن القيمة النقدية المتوقعة في حال (التوسع) =

قانون الاحتمال

P(A) = 1– P(`A)
P(A) = 1– P(التوسع) = 1 – 0.40 = 0.60

التوسع	600	50

0.40 × 600 = 240

100 — 0.60 — 0

.040

0.60 × 50 = 30

240 + 30 = 270

مصدر قوانين الاحتمالات
http://www.jmasi.com/ehsa/prob/prob.htm

اسئلة أخرى قد تتسمل: المعايير الأخرى في حالة عدم التأكد، القيمة النقدية المتوقعة.