بناء أنموذج برمجة خطية ضبابية مع تطبيق عملي

د. رافد أسماعيل أحمد
Rafid_nazzal@yahoo.com
كلية التراث الجامعة

المستخلص

يتناول هذا البحث بناء نموذج برمجة خطية ضبابية، حيث ان تكاليف الانتاج للمنتوجات (الستة) كانت ضبابية، وكذلك كانت كميات الموارد المتاحة (الطرف الايمن من القيود) هي ضبابية، اضافة الى ان كميات الانتاج هي ايضا ضبابية، ويضم النموذج (ستة) متغيرات قرار و (ستة عشر) قيدا، وسيتم حل الانموذج بأستخدام البرنامج الجاهز (WIN QSB) لايجاد نتائج الحل الامثل.

الكلمات الرئيسية : مشكلة البرمجة الخطية الضبابية، WIN QSB، تنشيط قطع (α)، العمليات الجبرية، دالة الأنتساب.

1. المقدمة

Introduction

تعد البرمجة الخطية من مواضيع الاوفقية المهمة والتي تهتم بتعظيم أو تصغير دالة هدف معينة طبقا الى مجموعة من القيود الخطية، وهذه القيود تكون دوال عن معاملات المتغيرات، ومتغيرات القرار $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ وإذا كانت معاملات دالة الهدف أو معاملات القيود أو ثوابت الطرف الايمن من القيود تعاني من حالة عدم التأكد (uncertainty) هنا يدخل مفهوم البرمجة الخطية الضبابية (Fuzzy Mathematical Linear Programming)، وقد اقترحت أولاً من قبل الباحثان[9](Tanaka and Asai) في عام (1974) بعد أن أدخل مفهوم المجموعات الضبابية وما يتعلق بها من عمليات رياضية من قبل الباحثان (Bellman and Zadeh)[11] في عام (1970) وأفترض أول صياغة لنماذج البرمجة الخطية الضبابية (FLP) من قبل الباحث [6](Zimmermann) عام (1976)، وبعد ذلك نشرت العديد من البحوث حول هذا الموضوع وطورت نظريات المجموعات الضبابية و طبقت في وصف النماذج الرياضية و تطبيقاتها المختلفة في المجالات الصناعية. وقد عرَف الباحث [12](Zadeh) عام 1965، المجموعة الضبابية $(\widetilde{A})$ على مجموعة العناصر الشاملة (x)، بأنها مجموعة من العناصر مع درجة انتمائها والتي نرمز لها بين [0,1] ويمثل درجة انتماء القيمة (x) الى المجموعة $(\widetilde{A})$، والتي تكون بشكل أزواج مرتبة :

$$\tilde{A} = \{M_{\tilde{A}}(x_i), x_i\}, i = 1,2, \dots, n$$

$$M_{\tilde{A}}(x_i) \in [0,1]$$

فأذا كان العنصر غير موجود في المجموعة الضبابية $(\tilde{A})$، $(x \notin \tilde{A})$ فأن درجة أنتمائه تساوي صفر $(M_{\tilde{A}}(x_i) = 0)$، أما أذا وجد عنصر ينتمي كلياً فأن درجة أنتمائه تساوي واحد $(M_{\tilde{A}}(x_i) = 1)$، وقد تكون درجة أنتماء العنصر عالية مثلاً (0.6, 0.7, 0.9) أو قد تكون ضعيفة مثلاً (0.2, 0.3, 0.4). وقد كتبت العديد من البحوث حول المجموعات الضبابية والعمليات الجبرية ولسنا بصدد شرح ذلك، ولكن لابد من توضيح دالة الأنتماء فيما أذا كانت المجموعة الدالة الممثلة لها عبارة عن (Triangular Function) وهي دالة شائعة تمتلك ثلاث معلمات (α, β, γ)، ويمكن التعبير عنها بالصيغة:

$$M_H: x \to [0,1]$$

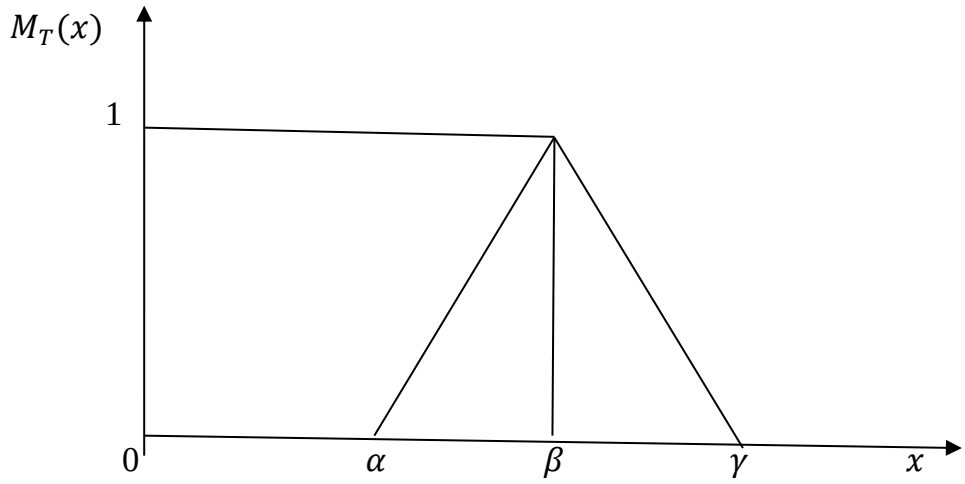
$$M_H(x, \alpha, \beta, \gamma) = \begin{cases} 0 & if\ x < \alpha \\ \dfrac{x-\alpha}{\beta-\alpha} & \alpha \le x \le \beta \\ \dfrac{\gamma-x}{\gamma-\beta} & \beta \le x \le \gamma \\ 1 & x > \gamma \end{cases}$$

وقد تكون دالة الأنتماء دالة شبه منحرف (Trapezoidal Function) وهي دالة بأربعة معلمات $(\alpha, \beta, \gamma, \delta)$ ويمكن التعبير عنها بالصيغة:

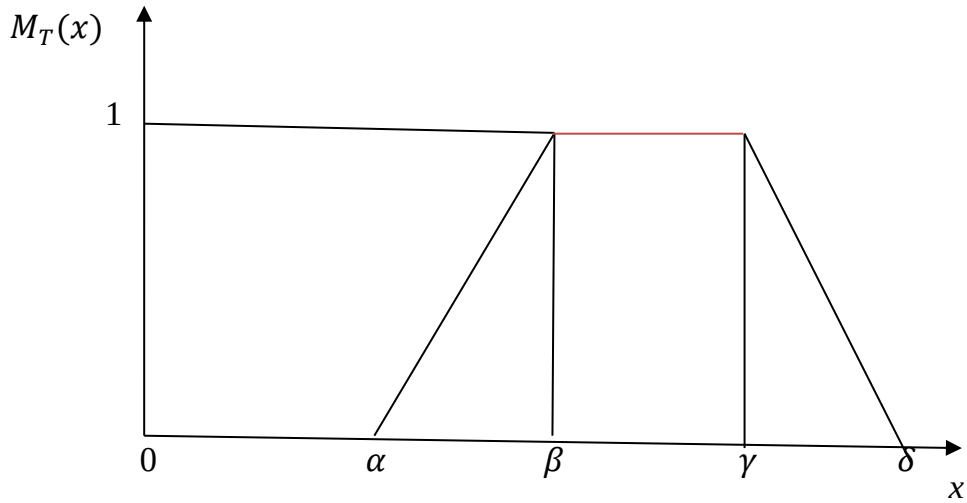
$$M_T: x \to [0,1]$$

$$M_T(x, \alpha, \beta, \gamma, \delta) = \begin{cases} 0 & if\ x < \alpha \\ \dfrac{x-\alpha}{\beta-\alpha} & \alpha \le x \le \beta \\ 1 & \beta \le x \le \gamma \\ \dfrac{\delta-x}{\delta-\gamma} & \gamma \le x \le \delta \\ 0 & x > \delta \end{cases}$$

وهنالك دوال أنتماء غير خطية مثل دالة (π −Function) والدالة الأسية (Exponential Function)، ودالة اللوجستك (Logistic Function) ولكننا لسنا بصدد شرحها جميعاً لأن قيم المعلمات الضبابية في بحثنا هي ثلاثية فقط. والشكل التالي يمثل دالة الأنتماء المثلثية:



أما شكل دالة الشبه منحرف فتكون:



2. نموذج البرمجة الخطية الضبابية

Types of Fuzzy Linear Programming Models

من المعلوم أن الصيغة العامة لنموذج البرمجة الخطية هو:

$$Max\ or\ Min\ Z = \sum_{j=1}^{n} C_j X_j$$

s.to:

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j\ (\leq, =, \geq) b_i \qquad i = 1,2, \dots, m \qquad (1)$$

$$X_j \geq 0 \quad j = 1,2, \dots, n$$

وحيث أن:

$$C_j \in R_n \qquad a_{ij} \in R_{n \times m} \qquad b_i \in R_m$$

وأن:

C_j : معاملات دالة الهدف

X_j : متغيرات القرار

b_i : معاملات الطرف الأيمن من القيود

a_{ij} : معاملات القيود (كميات الموارد المتاحو والمستخدمة)

وأن غياب صفة التأكد من أحدى قيم معاملات الأنموذج على الأقل، يعتبر مؤشر على عدم أمكانية أستخدام أسلوب البرمجة الخطية الأعتيادية في التخطيط والبحث عن الأمثلية، لذلك يلجأ الباحثون الى البرمجة الخطية الضبابية والتي تعتبر من مشاكل الأمثلية للمسائل التي تعاني معاملاتها من عدم الدقة سواء كانت معاملات دالة الهدف أم القيود أم الموارد المتاحة، والشكل العام لصيغة البرمجة الخطية الضبابية هو:

$$Max\ or\ Min\ \tilde{Z} = \sum_{j=1}^{n} \tilde{C}_j X_j \qquad (2)$$

s.to:

$$\sum_{j=1}^{n} \tilde{a}_{ij} X_j \leq \tilde{b}_i \qquad i = 1,2, \dots, m$$

$$X_j \geq 0 \quad j = 1,2, \dots, n$$

3. طريقة الرتب الحصينة لمعالجة مشكلة البرمجة الخطية الضبابية

تقنية الرتب الحصينة تحقق التعويضات الخطية والخصائص المضافة وتوفر نتائج عن المعلومات التي تتكون من الحدس البشري.

ليكن $(\tilde{A})$ هو رقم ضبابي ، فان الرتبة الحصينة تعرف كما يأتي :

$$R(\tilde{A}) = \int_0^1 0.5(a_l + a_u)da$$

حيث أن (a_l, a_u) تمثل $(\alpha - \text{level cut})$ للرقم الضبابي $(\tilde{A})$.

$\alpha - cut$:

أن الـ $(\alpha - \text{cut})$ للرقم الضبابي $[\tilde{A}(x)]$ تعرف كما يأتي:

$$A(\alpha) = \{x | M(x) \geq \alpha, \alpha \in [0,1]\}$$

4. نبذة عن مصفى الدورة

بوشر بإنشاء مصفى الدورة في بغداد عام 1952 من قبل احدى الشركات الهندسية تحت اشراف مصلحة مصافي النفط الحكومية وتم تشغيله في عام 1955 وقد كان مصفى الدورة النواة الاولى في صناعة التصفية.

تتكون البنية الاساسية للمصفى عند انشائه من الوحدات الاتية :

1. وحدة تقطير النفط الخام.
2. وحدة معاملة البنزين.
3. وحدة تحسين النفط الابيض.
4. وحدة انتاج حامض الكبريتيك .
5. التجهيزات المكملة والتي تتضمن :
   - ساحة الخزانات
   - وحدة مزج مادة رابع اثيلات الرصاص
   - وحدة عزل المواد النفطية

- منظومة الشعلة

6. قسم خدمات الطاقة المسؤول عن توفير الخدمات للعمليات التشغيلية.
7. ورش ومعامل لاعمال الصيانة اليومية والدورية.
8. مخازن لخزن المواد اللازمة للعملية التشغيلية مثل المواد الكيمياوية والادوات الاحتياطية للمعدات المختلفة.

ان مصفى الدورة يقوم بأنتاج عدة مشتقات نفطية ولكن في هذا البحث سوف نقوم بدراسة المشتقات التي لها تأثير مباشر على المستهلك والتي تم الحصول على بياناتها من مصفى الدورة، وهذه المنتجات هي :

(البنزين، النفط الابيض، زيت الغاز، زيت الوقود، زيت الديزل، الغاز السائل)

5. جداول البيانات

جدول (1): اسعار بيع المنتجات النفطية للمتر الكعب بالدينار في مصفى الدورة

اسم المنتوج	سعر البيع بالدينار
البنزين	150000
النفط الابيض	70000
زيت الغاز	70000
زيت الوقود	60000
زيت الديزل	53000
الغاز السائل	250000

جدول (2): كلف الانتاج للمتر المكعب بالدينار في مصفى الدورة

اسم المنتوج	الكلفة
البنزين	110951,111633,112315
النفط الابيض	46186,46458,46730
زيت الغاز	37286,37496,37707
وقود الديزل	29180,29466,29753
زيت الوقود	15600,15673,15747
الغاز السائل	225666,227299,228932

جدول (3): كميات الانتاج اليومي بالمتر المكعب في مصفى الدورة

اسم المنتوج	الطاقة المتاحة	المخطط	الفعلي
البنزين	2518	2362	2275
النفط الابيض	1535	1198	913
زيت الغاز	2949	2259	1863
وقود الديزل	275	425	259
زيت الوقود	8331	10581	5788
الغاز السائل	241	123	126

جدول (4): كميات الطلب اليومي من المنتجات بالمتر المكعب في مصفى الدورة

اسم المنتوج	كيمات الطلب
البنزين	2264
النفط الابيض	1159
زيت الغاز	1856
وقود الديزل	271
زيت الغاز	8109
الغاز السائل	116

جدول (5) : مستلزمات الانتاج في مصفى الدورة

اسم المنتوج	ماء التبريد م^3	بخار الماء م^3	الهواء مضغوط م^3	الطاقة الكهربائية بالواط
البنزين	22.81	1.11	20.77	72.87
النفط الابيض	8.63	0.024	7.14	11.93
زيت الغاز	0.74	0.7	8.1	4.23
وقود الديزل	0.3	0	0.3	1.72
زيت الوقود	0	3.2	28.2	2.43
الغاز السائل	10.38	0.82	6.48	97.2
الكميات المتاحة	(73800,118213,183200)	(35210,48642,72523)	(320115,342131,418300)	(12000000,52000000,58000000)

6. بناء النموذج

يتطلب بناء النموذج اولا تحديد متغيرات القرار التي تتكون من :

X_1 :البنزين

X_2 : النفط الابيض

X_3 : زيت الغاز

X_4 : وقود الديزل

X_5 : زيت الوقود

X_6 : الغاز السائل

- اما دالة الهدف فهي دالة تعظيم الارباح الصافية اي (سعر البيع – الكلفة)
- و القيود فتمثل : قيود كيمات الانتاج ، قيود مستلزمات الانتاج.

النموذج التطبيقي سيكون بالشكل التالي :

$$\begin{aligned} Max\ Z\ =\ & (150000)X_1 + (70000)X_2 + (70000)X_3 \\ & + (60000)X_4 + (53000)X_5 + (250000)X_6 \\ & - (110951,111633,112315)X_1 \\ & - (46186,46458,46730)\ X_2 \\ & - (37286,37496,37707)\ X_3 \\ & - (29180,29466,29753)\ X_4 \\ & - (15600,15673,15747)\ X_5 \\ & - (225666,227299,228932)\ X_6 \end{aligned}$$

Subject to

قيود الانتاج :

$X_1 \leq (2275\ ,\ 2362\ ,\ 2518)$
$X_2 \leq (913\ ,\ 1198\ ,\ 1535)$
$X_3 \leq (1863\ ,\ 2259\ ,\ 2949)$
$X_4 \leq (259\ ,\ 275\ ,\ 425)$
$X_5 \leq (5788\ ,\ 8331\ ,\ 10581)$

$X_6 \leq (123 , 126 , 241)$

قيود الطلب على الانتاج :

$X_1 \geq (2264)$

$X_2 \geq (1159)$

$X_3 \geq (1856)$

$X_4 \geq (271)$

$X_5 \geq (8109)$

$X_6 \geq (116)$

قيود مستلزمات الانتاج :

1. قيد ماء التبريد

$$22.81\,X_1 + 8.63\,X_2 + 0.74\,X_3 + 0.3\,X_4 + 0\,X_5 + 10.38\,X_6 \leq (73800,118213,183200)$$

2. قيد بخار الماء

$$\mathbf{1}.11\,X_1 + 0.024\,X_2 + 0.7\,X_3 + 0\,X_4 + 3.2\,X_5 + 0.82\,X_6 \leq (35210,48642,72523)$$

3. قيد الهواء المضغوط

$$20.77\,X_1 + 7.14\,X_2 + 8.1\,X_3 + 0.3\,X_4 + 28.2\,X_5 + 6.48\,X_6 \leq (320115,342131,418300)$$

4. قيد الطاقة الكهربائية

$$\mathbf{7}2.87\,X_1 + 11.93\,X_2 + 4.23\,X_3 + 1.72\,X_4 + 2.43\,X_5 + 97.3\,X_6 \leq (12000000,52000000,58000000)$$

$X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 \geq 0$

بأستخدام تقنية الرتب الحصينة على القيم الضبابية يتحول النموذج الى ما يلي :

$$MAX = 150000\,X_1 + 70000\,X_2 + 70000\,X_3 + 60000\,X_4 + 53000\,X_5 + 250000\,X_6 - 111633\,X_1 - 46458\,X_2 - 37496.5\,X_3 - 29466.5\,X_4 - 15673.5\,X_5 - 227299\,X_6$$

Subject to

$X_1 \leq 2396.5 \quad X_2 \leq 1224 \quad X_3 \leq 2404 \quad X_4 \leq 342$
$X_5 \leq 8184.5 \quad X_6 \leq 182 \quad X_1 \geq 2264 \quad X_2 \geq 1159$

$X_3 \geq 1856 \quad X_4 \geq 271 \quad X_5 \geq 8109 \quad X_6 \geq 116$

$22.81\,X_1 + 8.63\,X_2 + 0.74\,X_3 + 0.3\,X_4 + 0\,X_5 + 10.38\,X_6 \leq 128500$

$1.11\,X_1 + 0.024\,X_2 + 0.7\,X_3 + 0\,X_4 + 3.2\,X_5 + 0.82\,X_6 \leq 53866.5$

$20.77\,X_1 + 7.14\,X_2 + 8.1\,X_3 + 0.3\,X_4 + 28.2\,X_5 + 6.48\,X_6 \leq 369207.5$

$72.87\,X_1 + 11.93\,X_1 + 4.23\,X_3 + 1.72\,X_4 + 2.43\,X_5 + 97.3\,X_6 \leq 35000000$

$X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 \geq 0$

أن النموذج النهائي (2) سيكون كالاتي :

$\text{Max } Z = 38367\,X_1 + 23542\,X_2 + 32503.5\,X_3 + 30533.5\,X_4 + 37326.5\,X_5 + 22701\,X_6$

Subject to

$X_1 \leq 2396.5 \quad X_2 \leq 1224 \quad X_3 \leq 2404 \quad X_4 \leq 342$
$X_5 \leq 8184.5 \quad X_6 \leq 182 \quad X_1 \geq 2264 \quad X_2 \geq 1159$
$X_3 \geq 1856 \quad X_4 \geq 271 \quad X_5 \geq 8109 \quad X_6 \geq 116$

$$22.81\,X_1 + 8.63\,X_2 + 0.74\,X_3 + 0.3\,X_4 + 0\,X_5 + 10.38\,X_6 \leq 128500$$

$$1.11\,X_1 + 0.024\,X_2 + 0.7\,X_3 + 0\,X_4 + 3.2\,X_5 + 0.82\,X_6 \leq 53866.5$$

$$20.77\,X_1 + 7.14\,X_2 + 8.1\,X_3 + 0.3\,X_4 + 28.2\,X_5 + 6.48\,X_6 \leq 369207.5$$

$$72.87\,X_1 + 11.93\,X_2 + 4.23\,X_3 + 1.72\,X_4 + 2.43\,X_5 + 97.3\,X_6 \leq 35000000$$

$$X_1\,, X_2\,, X_3\,, X_4\,, X_5\,, X_6 \geq 0$$

وبعد حل الانموذج النهائي (2) بأستعمال برنامج WIN QSB حصلنا على النتائج الاتية:

جدول (6): نتائج النموذج بأستعمال برنامج (WIN QSB)

Variable -->	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Direction	R. H. S.
Maximize	38367	23542	32503.5	30533.5	37326.5	22701		
C1	1	0	0	0	0	0	<=	2396.5
C2	0	1	0	0	0	0	<=	1224
C3	0	0	1	0	0	0	<=	2406
C4	0	0	0	1	0	0	<=	342
C5	0	0	0	0	1	0	<=	8184.5
C6	0	0	0	0	0	1	<=	182
C7	1	0	0	0	0	0	>=	2264
C8	0	1	0	0	0	0	>=	1159
C9	0	0	1	0	0	0	>=	1856
C10	0	0	0	1	0	0	>=	271
C11	0	0	0	0	1	0	>=	8109
C12	0	0	0	0	0	1	>=	116
C13	22.81	8.63	0.74	0.3	0	10.38	<=	128500
C14	1.11	0.024	0.7	0	3.2	0.82	<=	53866.5
C15	20.77	7.14	8.1	0.3	28.2	6.48	<=	369207.5
C16	72.87	11.93	4.23	1.72	2.43	97.3	<=	35000000
LowerBound	0	0	0	0	0	0		
UpperBound	M	M	M	M	M	M		
VariableType	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous	Continuous		

جدول (7): نتائج النموذج بأستعمال برنامج (WIN QSB)

	14:19:26		Saturday	June	14	2014		
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c(j)	Allowable Max. c(j)
1	X1	2,396.5000	38,367.0000	91,946,510.0000	0	basic	0	M
2	X2	1,224.0000	23,542.0000	28,815,410.0000	0	basic	0	M
3	X3	2,406.0000	32,503.5000	78,203,420.0000	0	basic	0	M
4	X4	342.0000	30,533.5000	10,442,460.0000	0	basic	0	M
5	X5	8,184.5000	37,326.5000	305,498,800.0000	0	basic	0	M
6	X6	182.0000	22,701.0000	4,131,582.0000	0	basic	0	M
	Objective	Function	(Max.) =	519,038,100.0000				
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	C1	2,396.5000	<=	2,396.5000	0	38,367.0000	2,264.0000	5,005.0280
2	C2	1,224.0000	<=	1,224.0000	0	23,542.0000	1,159.0000	8,118.6140
3	C3	2,406.0000	<=	2,406.0000	0	32,503.5000	1,856.0000	9,704.6880
4	C4	342.0000	<=	342.0000	0	30,533.5000	271.0000	197,406.5000
5	C5	8,184.5000	<=	8,184.5000	0	37,326.5000	8,109.0000	10,280.9300
6	C6	182.0000	<=	182.0000	0	22,701.0000	116.0000	5,914.2270
7	C7	2,396.5000	>=	2,264.0000	132.5000	0	-M	2,396.5000
8	C8	1,224.0000	>=	1,159.0000	65.0000	0	-M	1,224.0000
9	C9	2,406.0000	>=	1,856.0000	550.0000	0	-M	2,406.0000
10	C10	342.0000	>=	271.0000	71.0000	0	-M	342.0000
11	C11	8,184.5000	>=	8,109.0000	75.5000	0	-M	8,184.5000
12	C12	182.0000	>=	116.0000	66.0000	0	-M	182.0000
13	C13	68,999.4800	<=	128,500.0000	59,500.5200	0	68,999.4800	M
14	C14	30,713.3300	<=	53,866.5000	23,153.1700	0	30,713.3300	M
15	C15	310,088.2000	<=	369,207.5000	59,119.3700	0	310,088.1000	M
16	C16	237,597.8000	<=	35,000,000.0000	34,762,400.0000	0	237,596.0000	M

7. تحليل النتائج

1. ان الكميات المثلى المنتجة هي :

البنزين : 2396.5 m^3 \ يوم

النفط الابيض : 1224 m^3 \ يوم

زيت الغاز : 2406 m^3 \ يوم

وقود الديزل : 342 m^3 \ يوم

زيت الوقود : 8184.5 m^3 \ يوم

الغاز السائل : 182 m^3 \ يوم

2. أن قيمة الربح الصافي للمنتجات (519038100) دينار.

من خلال جداول القيود نلاحظ هنالك فائض في الكميات المنتجة وعدم وجود عجز في توفير الطلب على المنتجات وكان هنالك فائض في مستلزمات الانتاج

8. الاستنتاجات والتوصيات:

في هذا البحث تم بناء نموذج برمجة خطية ضبابية لتخطيط الانتاج في شركة مصافي الوسط – مصفى الدورة ، وكانت الضبابية صفة سائدة في كلف الانتاج ،والكميات المنتجة و الكميات المتاحة من مستلزمات الانتاج ، وطبق البرنامج الاحصائي الجاهز WIN QSB لإيجاد نتائج متغيرات القرار ودالة الهدف واعتمدت طريقة الرتب الحصينة في التوصل الى القيم ونوصي بتعميم هذا الانموذج ليشمل متغيرات حسب واقع الانتاج ، وإدخال عوامل ضبابية اخرى .

المصادر

References

[1] B. Ramesh Kumar et. al. (2012), International Journal of Engineering sciences and Technology (ITEST), ISSN : 0975-5462,vol. 4 No.1.

[2] Barkha Sharma & Rajendra Dubey, (2012), "Optimum Solution of Fuzzy Linear Programming Problem for Trapezoidal Number", VSRD – TNTJ, Vol.3 (7), 268 – 276.

[3] C. Veereamani, C, Duraisamy and A. Nagoorgani, (2011), "Solving fuzzy multi-objective linear programming problems with linear membership functions" Australian Journal of basic and applied sciences . 5(8):1163- 1171.

[4] G. Zhang, Yong-Hong Wu, M.Remias, Jie Lu, (2003), "Formulation of fuzzy linear programming problems as four-objective constrained optimization problems" Applied Mathematics and Computation, vol. 139,383-399.

[5] Hamdy A. Taha, operations Research, An introduction 8^{th} Ed.,(2007).

[6] H.J. Zimmermann, "Description and optimization of fuzzy systems", (1976), International Journal of General Systems , vol.24,pp. 209-215.

[7] H. J. Zimmerman,(1978), " Fuzzy Programming and Linear programming with Several Objective Functions" , Fuzzy Sets & Systems, Vol.1.1, 45 – 55.

[8] H.J. Zimmermann,(1996) Fuzzy set theory and its Applications, third Ed., Kluwer Academic,.

[9] H. Tanaka, T. Okuda and K. Asai (1974), " On fuzzy mathematical programming ", the Journal of Cybernetics, 3, 37 – 46.

[10] N. Mahdavi – Amiri and S. H. Nasseri ,(2007), "Duality results and dual simplex method for linear programming problems with trapezoidal fuzzy variables", fuzzy sets & systems , 158, 1961 – 1978.

[11] R.E. Bellman and L.A. Zadeh, "Decision – making in a fuzzy environment" . Manegment, Sci, vol. 17, No .4 91970) pp. 141 – 164.

[12] L. A. Zadeh, "Fuzzy sets", Information and Control, Vol. 8, 1965, pp. 338-353.

Construction Fuzzy Linear Programming Model With Application

Rafid Ismail Ahmed

Rafid_nazzal@yahoo.com
Turath University College

Abstract: *This paper deals with constructing a model of Fuzzy linear programming with application on fuels product of Dura-refinery, which consist of six products that have direct effect on daily consumption, in all petroleum stations in Baghdad city. After Building the model, we used program of (WIN QSB) to solve and to find the optimal solution.*

Keywords: Fuzzy linear programming problem, WIN QSB, Robust α-cut, Algebraic Operations, Membership function.