حل مسائلة البائع المتجول (tsp)باستخدام الدوال المتعددة الأهداف الضبابية في البرمجة الخطية

م. عباس حسين بطيخ
كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة بغداد

المستخلص

انصب اهتمام هذا البحث على دراسة مسألة البائع المتجول والطرائق المستخدمة في إيجاد الحل للمسألة، إذ تعد هذه المسألة إحدى مسائل الامثلية المركبة التي لاقت شهرة واسعة واهتمامًا كبيرًا من لدن الباحثين وذلك لصياغتها البسيطة وتطبيقاتها المهمة وارتباطها الممتع ببقية المسائل التركيبية ، إذ تقوم على إيجاد المسار لأمثل من خلال عدد معلوم من المدن بحيث يزور البائع كل مدينة مرة واحدة فقط قبل العودة إلى المدينة التي انطلق منها .تم في هذا البحث توظيف مزايا خوارزمية بناء أنموذج ضبابي متعدد الاهداف باعتبارها احد الطرائق وأدى تطبيق الخوارزمية بالارتباط مع إحدى (TSP) المثلى لحل مسألة البائع المتجول. تم بناء نموذج رياضي أحادي الأهداف خاص بكل هدف من أهداف المشكلة ثم بناء نموذج رياضي متعدد الأهداف بتطبيق الطريقة الضبابية المتعددة الأهداف تم حل النماذج واستخراج النتائج من خلال تطبيق البرنامج الجاهز (winqsb) الخاص بأساليب بحوث العمليات. اما بالنسبة للاستنتاجات تم التوصل الى اقصر طريق يتبعه البائع للوصول الى الحل الامثل .

المصطلحات الرئيسية للبحث: حل مشكلة البائع المتجول- الدوال المتعددة الأهداف الضبابية- صنع القرار .

مجلة العلوم
الاقتصادية والإدارية
المجلد ٢٠
العدد ٧٥
لسنة ٢٠١٤
الصفحات ٤٣٢-٤٤٦

الجانب النظري

١- **مقدمة**:-

لقد طورت العديد من البحوث حل مشاكل الضبابية في معالجة مشاكل البرمجة الخطية والنقل من قبل (rams Kumar) عام ٢٠١٢وزملائة ، وكذلك في البرمجة الخطية الضبابية الكسيرة والاعتيادية لباحثون (nachammai&tangaraj) ومعظم هذه البحوث ارتكزت على مبدأ الضبابية الذي قدمه الباحث ((Bellman, (zadeh. وقد تم تطوير مبدأ البرمجة الخطية الضبابية(ftp) باعتماد دوال انتماء خطية لحل مسالة البائع المتجول (tsp) والتي يعمل على تقليل التكاليف والمساحة والزمن .

١-٢- **تعريف مسالة البائع المتجول**(tsp) (١)

وهي من المسائل المهمة في الرياضيات التطبيقية والتي تعمل على تحديد مسار مغلق ذو اصغر طول أو اقل كلفة أو وقت يمر من خلال مجموعة من المدن بحيث يتم زيارة مرة واحدة فقط(بعبارة أخرى إيجاد اقصر رحلة على مخطط متكامل يربط n من العقد وقد قام الباحث (Euler) في إيجاد مسار من خلال المرور على كل العلاقات في المخطط البياني بدا من أول نفطه وأخر نقطة وان يمر على كل علاقة مرة واحدة فقط حيث تكمن نظرية(Hamiltonian) في إيجاد مسار مغلق يمر بكل المدن على المسار ويزور كل مدينة مرة واحدة فقط وقد استند في نظريته هذه على مسالة البائع المتجول الذي كان يجوب كل المناطق بحيث يزور كل منطقة او مدينة مرة واحدة فقط ،وعند انتهاء مهمته لايعود اليها وقد وضع هذه النظرية رجل المبيعات الألماني (BFVOIGTIN 1832) وعمل إن يكون بائع متجول ناجح وكانت طرق الحل في بادي الأمر طرق أولية تعتمد على أسلوب العد والحساب (ENEUMARATON) وبعد ذلك تطورت الحلول لتشمل تطبيق نظرية شبكات الإعمال والبرمجة الخطية الاعتيادية والبرمجة الخطية الضبابية وكلها تعمل على تحقيق هدف او مجموعة من الأهداف طبقا لشروط معينة.

١-٣- **وصف مسالة البائع المتجول**(TSP) (١)

في مسالة البائع المتجول يتم العمل انيا على تقليل او تصغير كل من الكلف والمسافة والوقت حيث يعبر عن (TSP) بمخطط يتكون من من مجموعة عقد (NODE) تمثل المدن ومجموعة علاقات (مسافات) التي تربط المدن وعلى البائع ان على إيجاد مسار يبدأ من أول نقطة في الشبكة ثم يعود اليها بعد ان يمر بكل عقدة او نقطة مرة واحدة فقط وبالإمكان تكرار المرور على العلاقات اي الخطوط التي تربط العقد(المدن) ولكن بكل مدينة يمر مرة واحدة فقط (زيارة مرة واحدة فقط) ولو افترضنا ان(cij) كلفة النقل والمدينة هي i,j وdij(مقدار المساحة المقطوعة من i الى j ، tij يمثل الوقت الكلي المطلوب للوصول من المدينة i الى المدينة j وعلية تكون دوال الاهداف الثلاثة هي :-

١ - تخفيض التكاليف..... $Minz1=\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}c_{ij}x_{ij}$ ..... (1)

٢- تقليل المساحة..... $\min z2=\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}d_{ij}x_{ij}$ .... (2)

٣- تخفيض الوقت الكلي..... $minz3=\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}t_{ij}x_{ij}$ ..... (3).

طبقا الى مجموعة القيود

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} = 1 \quad \forall j$$

(4) .....

$$\forall i. \sum_{i=1}^{n} x_{ij} = 1$$

(5) .....

وان المسار لايمكن اختياره أكثر من مرة إي إن

$$Xij + xji \leq 1 \quad (6) \ldots\ldots\ldots\ldots$$

اما بالنسبة الى قيد عدم السلبية

$$xij \geq 0$$

٤-١ -**تعريف البرمجة الضبابية المتعددة الأهداف** :- (1,2,3)

تعرف البرمجة الخطية الضبابية لمتعددة الأهداف والتي سوف نرمز لها للاختصار (FMOLP) بأنها تركيب من المنطق لضبابي والبرمجة الخطية المتعددة الأهداف والتي تهتم بتحقيق مستويات طموحة من إلا هداف المرسومة من قبل متخذ القرار طبقا للقيود الضبابية وتسمح بانحراف مقبول بسيط وقد عمل الباحث ZIMMERMANN عام 1983على توسيع نموذجه في البرمجة الخطية إلى نموذج مناسب من (MOLP) حيث لكل دالة هدف في المسالة يفترض من متخذ القرار (DM) عند هدف (FUZZY GOALE) مثلا قد تكون قيمة دالة الهدف اقل او تساوي قيمة معينة وعندئذ نحتاج الى تعريف خاص لدالة الانتماء الخطية يقابل دوال الأهداف المتعددة وكيفية ربطها مع بعض وفي هذة ألطريقه يتولى متخذ القرار إدخال حل مسموح بة لدرجة الغموض التي تصاحب البيانات ومن خلال تعديل هذا الحد المسموح به يحصل على مجموعة مختلفة من الحلول عند مستويات طموح مختلفة والتي يتمكن ان يستفيد منها متخذ القرار في اختيار مستوى القناعة الافضل ضمن نطاق عملة ولو اخذنا نموذج الضبابي الذي وضعة (ZIMMERMAN) وهو.

$$\text{MIN } CX \lesssim Z^{\circ}$$

S.T

$$AX \gtrsim b$$

$$Z^{\circ} = (Z^{\circ}1, Z^{\circ}2, \ldots\ldots\ldots\ldots Z^{\circ}n)$$

هي اهداف او مستويات طموح مختلفة وا ن$\lesssim$ هي متراجحات ضبابية لتحقيق مستويات مقنعة لقياسات او لقيم .

اما بالنسبة لدالة الهدف فهي Zimmerman من اقتراح صيغ مبسطة مختلفة لدوال الانتماء ومن هذة

$$ik(ckx) = \begin{bmatrix} 1 & fi(x) \le optimal \\ 1 - fi(x) - optimal \therefore di & optimal \le fi(x) \le \max(i) \\ 0 & fi(x) \ge \max(i) \end{bmatrix}$$

$$ik(ckx) = \begin{bmatrix} 1 & fi(x) \le optimal \\ 1 - fi(x) - optimal \therefore di & optimal \le fi(x) \le \max(i) \\ 0 & fi(x) \ge \max(i) \end{bmatrix}$$

MAXL

s.t

$$L \le 1 - CKx - Z^{\circ}\frac{K}{TK}$$

$$AX \le b$$

K=1,2……n

Tk= كمية التغير المسموح بها والمقترحة من قبل متخذ القرار.

5-1 **نماذج الشبكات** (1) :-net work model

تؤدي عملية التخطيط والمراقبة اثرا مهما وبارزا في نجاح المشاريع اذ يتجلى ذلك الأثر في تقسيم اي مشروع على عدد من العمليات تسمى الأنشطة (activities) والنشاط عبارة عن عملية او وظيفة يتطلب تنفيذها وقتا معينا فضلا عن الكميات من المتيسرات كالأيدي او الأموال . بعد ذلك ياتي دور السيطرة على المشروع باكملة ان لبحوث العمليات أهمية كبيرة في تخطيط ومراقبة المشاريع وخاصة الكبرى منها وقد تطورت بعض الأساليب القيمة والمفيدة في تنفيذ المشاريع في اقصر وقت وفي اقل التكاليف ومن هذه الأساليب هي الشبكات وتعرف الشبكات بأنها مجموعة من العقد(node) ومجموعة من الأقواس (arcs) التي تصل أزواجا من العقد يرمز للعقد إما بحروف متسلسلة او بإعداد متسلسلة ويمكن تقسيم المشروع الى مجموعات تدعى (activity) هذه الأنشطة يجب ان تنفذ وفق تسلسل او ترتيب معين يقصد بة الوصول الى هدف نهائي منشود وكل نشاط في المشروع يمثل بقوس موجة وعقدتين لتمثل بداية النشاط ونهايته وتسمى عقدة البداية بالحدث الأفقي(tail event) وعقدة نهاية النشاط بالحدث الأمامي (head event) . إن انجاز الأنشطة يحتاج إلى بذل الجهد واستهلاك الزمن وانفاق المال في حين الحوادث لتتطلب ذلك أبدا بل تسعى الى تخفيض مثل هذه الموارد.

6-1 (1) Aspects of Using Travelling Salesman Problem

هناك العديد من الاستخدامات العلمية لهذه المسألة مثل توجيه المركبة مع إضافة القيود القيود لمسار المركبة كقدرة المركبات(Capacity of Vehicle) وفي مسائل الحفر (Drilling problems) وفي تقليل الخسارة (Minimize loss) وفي التصوير البلوري بالأشعة السينية (X-ray crystallography) وفي ضرب الجيل المتسلسل لمسح طباعة الأحجار hot Sequence S Generation for Scan Lithography) وفي إيجاد المسارات المثالية للأسلاك في الداران المطبوعة بين نقطتين على الدارة مرورًا بعناصر محددة ، كما أنها تستخدم بكثرة في تحديد مسارات الطائرات وغيرها من التطبيقات الاخرى.

الجانب التطبيقي

3-1 المقدمة:-

سيتضمن المبحث تطبيق ما تم عرضة من طرائق صنع القرار المتعدد ومن هذة الطرائق (الطريقة الضبابية المتعددة الأهداف ونماذج الشبكات وللتعرف على المشكلة الخاصة (البائع المتجول travelling salesman problem باستخدام الدوال المتعددة الأهداف الضبابية ارتأينا استخدام أساليب صنع القرار للتوصل إلى الحل الأمثل حيث تم استخدام إحدى شركات الأدوية لتطبيق مشكلة البحث عليها وهي شركة (actives) الواقعة في منطقة البتاوين شارع النضال حاليا حيث تقوم الشركة توزيع منتجاتها من الأدوية عن طريق بائعها المتجول الى أربعة محافظات وهي (الديوانية،النجف، كربلاء،حلة) حيث تكون البيانات ذات طبيعة ضبابية وهي (الكلفة والوقت والمساحة) حيث تقاس الأولى بالدينار العراقي والأخرى بالساعات والأخرى كم .

جدول رقم (1) يوضح بان البيانات تكون ذات طبيعة ضبابية إي تكون كل من الوقت والمساحة والكلفة ضبابية إي إن هذه البيانات تكون ذات قيم تقريبية .

جدول رقم (1) يمثل حركة البائع المتجول إلى المحافظات الأربعة

city	بغداد(0)	الديوانية(1)	نجف(2)	كربلاء(٣)	حلة(4)
	C,d,t	C,d,t	C,d,t	C,d,t	C,d,t
بغداد 0	0,0,0	200,180,5	150,160,4	100,115,2	125,100,3
الديوانية 1	200,180,5	0,0,0	70,60,1	130,130,2	75,80,1.5
نجف 2	150,160,4	70,60,1	0,0,0	70,55,1	70,55,1
كربلاء 3	100,115,2	130,130,2	70,55,1	0,0,0	65,50,1
حلة 4	125,100,3	75,80,1.5	70,55.1	65,50,1	0,0,0

المصدر شركة (actives)

سنقوم اولا بحل المسالة ذات الدوال المتعددة باستخدام صيغة(ZEMERMAN)

الدالة الاولى هي تخفيض التكاليف (minz1)

$$Minz1=200x_{01}+150x_{02}+100x_{03}+125x_{04}+200x_{10}+70x_{12}+130x_{13}+75x_{14}+150x_{20}+70x_{21}+70x_{23}+70x_{24}+100x_{30}+130x_{31}+70x_{32}+65x_{34}+125x_{40}+75x_{41}+70x_{42}+65x_{43}$$

$$X_{01}+X_{02}+X_{03}+X_{04}=1$$
$$X_{10}+X_{12}+X_{13}+X_{14}=1$$
$$X_{20}+X_{21}+X_{23}+X_{24}=1$$
$$X_{30}+X_{31}+X_{32}+X_{34}=1$$
$$X_{40}+X_{41}+X_{42}+X_{43}=1$$
$$X_{10}+X_{20}+X_{30}+X_{40}=1$$
$$X_{01}+X_{21}+X_{31}+x_{41}=1$$
$$X_{02}+X_{12}+X_{32}+X_{42}=1$$
$$X_{03}+X_{13}+X_{23}+X_{43}=1$$
$$X_{04}+X_{14}+X_{24}+X_{34}=1$$
$$X_{01}+X_{10}\leq 1$$
$$X_{02}+X_{20}\leq 1$$
$$X_{03}+X30\leq 1$$
$$X_{04}+X_{40}\leq 1$$
$$X_{12}+X_{21}\leq 1$$
$$X_{13}+X_{31}\leq 1$$
$$X_{14}+X_{41}\leq 1$$
$$X_{23}+X_{32}\leq 1$$
$$X_{24}+X_{4}2\leq 1$$
$$X34+X43\leq 1$$
$$l\geq o\ ,\ XI\ J\geq 0$$

الدالة الثانية هي تخفيض المساحة (minz2)

Minz2=180x01+160x02+115x03+100x04+180x10+60x12+130x13+80x14+160x20+60x21+55x23+55x24+115x30+130x31+55x32+50x34+100x40+80x41+55x42+50x43

$$X01+X02+X03+X04=1$$
$$X10+X12+X13+X14=1$$
$$X20+X21+X23+X24=1$$
$$X30+X31+X32+X34=1$$
$$X40+X41+X42+X43=1$$
$$X10+X20+X30+X40=1$$
$$X01+X21+X31+41=1$$
$$X02+X12+X32+X42=1$$
$$X03+X13+X23+X43=1$$
$$X04+X14+X24+X34=1$$
$$X01+X10\leq 1$$
$$X02+X20\leq 1$$
$$X03+X30\leq 1$$
$$X04+X40\leq 1$$
$$X12+X21\leq 1$$
$$X13+X31\leq 1$$
$$X14+X41\leq 1$$
$$X23+X32\leq 1$$
$$X24+X42\leq 1$$
$$X34+X43\leq 1$$
$$L\geq 0,\ XI\ J\geq 0$$

الدالة هي تخفيض الوقت

Minz3=5x01+4x02+2x03+3x04+5x10+x12+2x13+5x14+4x20+x21+x23 +x24+2x30+2x31+xx32+x34+3x40+5x41+x42+x4 X01+X02+X03+X04

X10+X12+X13+X14=1
X20+X21+X23+X24=1
X30+X31+X32+X34=1
X40+X41+X42+X43=1
X10+X20+X30+X40=1
X01+X21+X31+41=1
X02+X12+X32+X42=1
X03+X13+X23+X43=1
X04+X14+X24+X34=1
X01+X10≤1
X02+X20≤1
X03+X30≤1
X04+X40≤1
X12+X21≤1
X13+X31≤1
X14+X41≤1
X23+X32≤1
X24+X42≤1
X34+X43≤1
L ≥0, XI J≥*0*

وبعد حل النماذج الثلاث (z1,z2,z3) باستخدام البرنامج الجاهز (winqsb) وتم الحصول على النتائج التالية كما موضحة بالجدول رقم (2)

جدول (2) يمثل النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام (winqsb)

Minz1	Optima lz1=44o
Minz2	Optimal z2= 410
Minz3	Optimal` Z3=9

وسوف نقوم باستخدام دوال الانتماء الضبابية(fuzzy membership function)وذلك بحل الدوال الثلاثة كل على حدة وبعد استخراج قيم دوال الهدف وقيم متغيرات القرار سيتم تعويض قيم هذه المتغيرات في الدوال(z1,z2,z3) كما موضح بالجدول رقم (3)

جدول رقم (3) استخراج متغيرات القرار باستخدام طريقة(Zimmerman)

	Objective Function Value form Win QSB	Objective Function Value of the variables compensation		
		Z_1^*	Z_2^*	Z_3^*
Z_1	440		460	12
Z_2	410	440		12
z3	9	495	460	

من خلال الجدول رقم (3) نختار من كل عمود اقل قيمة تمثل (optimal) واعلي قيمة وناخذ الفرق بينهما للحصول على قيمة (di) or (tk) كما موضح في جدول رقم(4)

جدول رقم (4) حساب قيمة di

	optimal	Max	Di= max-optimal
Minf1(x)	440	460	20
Minf2(x)	410	440	30
Minf3(x)	9	495	486

وبتطبيق دالة الانتماء للدوال الثلاث نحصل على:-

$$ik(ckx) = \begin{bmatrix} 1 & fi(x) \le optimal \\ 1 - fi(x) - optimal \therefore di & optimal \le fi(x) \le \max(i) \\ 0 & fi(x) \ge \max(i) \end{bmatrix}$$

$$(ckx) = \begin{bmatrix} 1 & fi(x) \le 440 \\ 1 - fi(x) - 440 \therefore 20 & 440 \le fi(x) \le 460 \\ 0 & fi(x) \ge 460 \end{bmatrix}$$

$$(ckx) = \begin{bmatrix} 1 & fi(x) \le 410 \\ 1 - fi(x) - 410 \therefore 30 & 410 \le fi(x) \le 440 \\ 0 & fi(x) \ge 460 \end{bmatrix}$$

$$(ckx) = \begin{bmatrix} 1 & fi(x) \le 9 \\ 1 - fi(x) - 9 \therefore 495 & 9 \le fi(x) \le 495 \\ 0 & fi(x) \ge 495 \end{bmatrix}$$

وبتبسيط الصيغ اعلاة فات الأنموذج الضبابي متعدد الاهداف يصبح (FM0LP)

$$MAX\ f(x) = L$$

$$S.T$$

$$L+10x01+7.5x02+5x03+6.25x04+10x10+3.5x12+6,5x13+3.75x14+7.5x20+3.5x21+3.5x23+3.5x24+5x30+6.5x31+3.5x32+3.25x34+6.25x40+3.75x41+3.5x42+3.25x43 \leq 23$$

$$L+6x01+5.33x02+3.83x03+3.33x04+6x10+2x12+4.33x13+2.66x14+5.33X20+2X21+1.83X23+1.83X24+3.83X30+4.33X31+1,83X32+166X34+3.33X40+2.66X41+1.83X42+1.66X43 \leq 14.67$$

$$.L+0.0102X01+0.0082X02+0.0041X03+0.0041X03+0.0061X04+0.0102X10+0.002X12+0.002X12+0.0041X13+0.0102X14+0.0082X20+0.002X21+0.002X23+0.002X24+0.0041X30+0.041X31+0.002X32+0.002X34+0.0061X40+0.0102X41+0.00X42+0.002X43 \leq 1.018$$

$$`X01+X02+X03+X04=1$$
$$X10+X12+X13+X14=1$$
$$X20+X21+X23+X24=1$$
$$X30+X31+X32+X34=1$$
$$X40+X41+X42+X43=1$$
$$X10+X20+X30+X40=1$$

$$X01+X21+X31+41=1$$
$$X02+X12+X32+X42=1$$
$$X03+X13+X23+X43=1$$
$$X04+X14+X24+X34=1$$

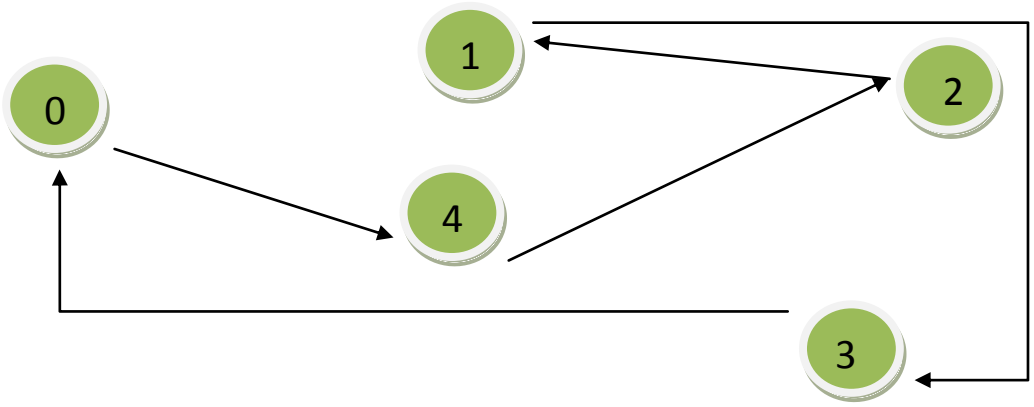
$$X01+X10 \leq 1$$
$$X02+X20 \leq 1$$
$$X03+X30 \leq 1$$
$$X04+X40 \leq 1$$
$$X12+X21 \leq 1$$
$$X13+X31 \leq 1$$
$$X14+X41 \leq 1$$
$$X23+X32 \leq 1$$
$$X24+X42 \leq 1$$
$$X34+X43 \leq 1$$
$$,\ XI\ J \geq 0$$

وعند حل الأنموذج الضبابي متعدد الاهداف (F MOLP) باستخدام البرنامج الجاهز (WINQSB) كانت النتائج

	11:01:41		Thursday	September	26	2013		
	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	L	0.9936	1.0000	0.9936	0	basic	0	M
2	X01	0	0	0	0	basic	0	0
3	X02	0	0	0	-0.0012	at bound	-M	0.0012
4	X03	0	0	0	0	basic	-0.0048	0
5	X04	1.0000	0	0	0	basic	0	0.0014
6	X10	0	0	0	0	basic	0	0
7	X12	0.9977	0	0	0	basic	0	0
8	X13	0.0023	0	0	0	basic	0	0.0015
9	X14	0	0	0	0	at bound	-M	0
10	X20	0	0	0	-0.0012	at bound	-M	0.0012
11	X21	0.0023	0	0	0	basic	0	0
12	X23	0.9977	0	0	0	basic	0	0.0016
13	X24	0	0	0	0	basic	0	0
14	X30	1.0000	0	0	0	basic	0	M
15	X31	0	0	0	0	at bound	-M	0
16	X32	0	0	0	0	at bound	-M	0
17	X34	0	0	0	-0.0031	at bound	-M	0.0031
18	X40	0	0	0	0	at bound	-M	0
19	X41	0.9977	0	0	0	basic	0	0.0061
20	X42	0.0023	0	0	0	basic	0	0
21	X43	0	0	0	-0.0031	at bound	-M	0.0031
	Objective	Function	(Max.) =	0.9936	(Note:	Alternate	Solution	Exists!!)

	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	z1	23.0000	<=	23.0000	0	0.0022	22.9936	23.0370
2	z2	14.6475	<=	14.6700	0.0225	0	14.6475	M
3	z3	1.0180	<=	1.0180	0	0.9978	0.0222	1.0244
4	C1	1.0000	=	1.0000	0	0	1.0000	M
5	C2	1.0000	=	1.0000	0	0.0014	1.0000	1.0254
6	C3	1.0000	=	1.0000	0	0.0102	1.0000	1.1294
7	C4	1.0000	=	1.0000	0	0.0138	1.0000	1.0000
8	C5	1.0000	=	1.0000	0	0.0138	1.0000	1.0000
9	C6	1.0000	=	1.0000	0	-0.0338	1.0000	1.0000
10	C7	1.0000	=	1.0000	0	-0.0323	1.0000	1.0000
11	C8	1.0000	=	1.0000	0	-0.0236	1.0000	1.0000
12	C9	1.0000	=	1.0000	0	-0.0199	0.9524	1.0000
13	C10	1.0000	=	1.0000	0	-0.0199	0.9524	1.0000
14	C11	0	<=	1.0000	1.0000	0	0	M
15	C12	0	<=	1.0000	1.0000	0	0	M
16	C13	1.0000	<=	1.0000	0	0.0048	1.0000	1.0178
17	C14	1.0000	<=	1.0000	0	0	1.0000	M
18	C15	1.0000	<=	1.0000	0	0.0124	0.9990	1.0000
19	C16	0.0023	<=	1.0000	0.9977	0	0.0023	M
20	C17	0.9977	<=	1.0000	0.0023	0	0.9977	M
21	C18	0.9977	<=	1.0000	0.0023	0	0.9977	M
22	C19	0.0023	<=	1.0000	0.9977	0	0.0023	M
23	C20	0	<=	1.0000	1.0000	0	0	M

الجدول اعلاه يوضح الحصول على قيمة دالة الهدف الضبابية الخطية هي (0.9936) وتعني درجة قبول فكلما كانت الدرجة قريبة من الواحد كان القرا مقبول.. . وان عملية تنقل البائع المتجول هي الانتقال من بغداد الى الحلة المتمثلة بالمتغير X04 ذو القيمة (1) والانتقال من الحلة الى النجف المتمثلة بالمتغير X42 ذو القيمة (0.0023) ثم الانتقال من محافظة النجف الى محافظة الديوانية المتمثلة بالمتغير X21 ذو القيمة (0.0023) والانتقال من محافظة الديوانية الى محافظة كربلاء المتمثلة بالمتغير X13 ذو القيمة (0.0023) والرجوع من محافظة كربلاء الى مدينة بغداد المتمثلة بالمتغير X30 ذو القيمة (1) وهي نقطة الانطلاق ويوضحها الشكل الآتي:



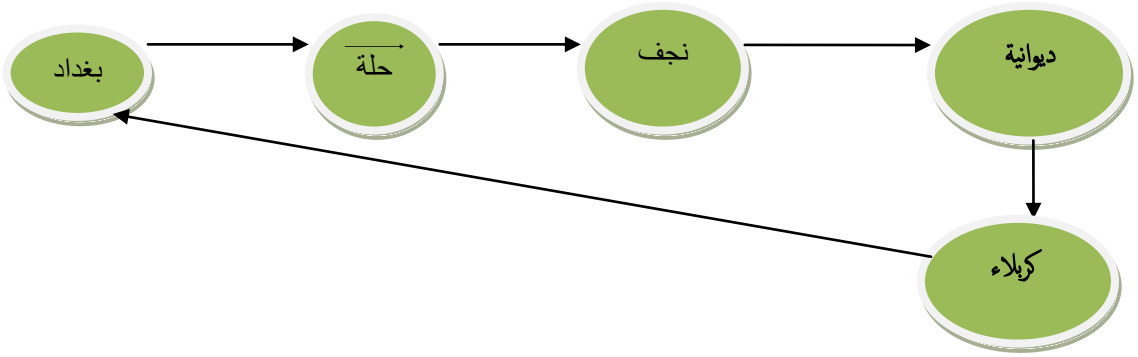
الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

١- ركز البحث في تحليل مسألة سفر البائع الممثلة كمشكلة ضبابية. اذ تم أنشاء نموذج سفر البائع متعدد الأهداف بالشكل الضبابي الخطي المقترح لتمثيل أهداف اتخاذ القرار الأمثل بالحد الأدنى للأنموذج ، وأظهرت النتيجة إن الأنموذج المقترح هو وسيلة فعالة ومرنة لمسألة سفر البائع إذ يحصل على حلول مثلى لعلمية اتخاذ القرار

٢- إن حل الدوال نستنتج إن أفل وقت تم الحصول علية هو(9)ساعات وأفل مسافة يقطعها (410) انطلاقا من (بغداد) والتنقل بين المدن رجوعا إلى (بغداد) وان قل كلفة للمسار الذي حدده البائع المتجول هو (440)

٣- نستنتج من البحث إن أفضل طريق يمكن إن يقطعه البائع الذي يحقق فيه اقل مسافة واقل كلفة واقل وقت هو :



التوصيات:-

١- يمكن توسيع نموذج البرمجة الخطية المتعددة الأهداف (molp) إلى نموذج البرمجة الخطية متعدد الأهداف ضبابي باستخدام طريقة (henna's method) بدلا من طريقة Zimmermanالمستخدمة في البحث باستخدام دوال الانتماء مع مسائل البائع المتجول.

٢- نظرا لأهمية مسائل البائع المتجول نوصي باستخدام طريقة التفرع والتقيد في المسائل الجينية مع البائع المتجول .

المصادر

1- African Journal of Mathematics and Computer Science Research Vol.4 (11), pp. 339-349, October 2011 "Solving traveling salesman problem by using a fuzzy multi-objective linear programming"

2- R.E.bellman, l.a.z.zadeh,"decision making in a fuzzy environment management sic (1970)

3-zimmermann .hajj: fuzzy mathematical programming, comput&ops.resvol 10-1983. Vole 10 Nov (1983) 291-298

4 -applied mathematical sciences,vol .6,2012 ,no.26,1275-1285

Solve travelling sales man problem by using fuzzy multi-objective linear programming

ABSCRAT

The main focus of this research is to examine the Travelling Salesman Problem (TSP) and the methods used to solve this problem where this problem is considered as one of the combinatorial optimization problems which met wide publicity and attention from the researches for to it's simple formulation and important applications and engagement to the rest of combinatorial problems , which is based on finding the optimal path through known number of cities where the salesman visits each city only once before returning to the city of departure n this research , the benefits of(FMOLP) algorithm is employed as one of the best methods to solve the (TSP) problem and the application of the algorithm in conjunction with one .

Mathematical model has been established based on unit objective, regarding each objective of the problem, and then establishing a mathematical model, with many objectives to apply the foggy method of many objectives.

Key word:- travelling salesman problem, fuzzy multi –objective linear programming , decision maker