إستخدام نظرية المباريات الضبابية في تحديد الأستراتيجية المثلى لشبكات الهاتف النقال في محافظات بغداد والبصرة

أ. م. د. مروان عبد الحميد عاشور/ كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة بغداد
الباحث/ محمد عدنان جواد

المستخلص :

يهدف هذا البحث الى توظيف الحالات الخاصة لدالة شبه المنحرف في تكوين المجموعات الضبابية لاتخاذ القرارات في اطار نظرية المباريات التقليدية لتحديد الأستراتيجية المثلى لشبكات الهاتف النقال في محافظة بغداد والبصرة، تم اعتماد فترات مختلفة لدوال الانتماء لمعرفة التغير الذي يحصل في مصفوفة المباريات وتاثير ذلك على الأستراتيجيات المتاحة واتخاذ القرار لكل لاعب وتاثير ذلك في المجتمع بوصفه المجتمع الهدف لاستراتيجيات اللاعبين. ان اهم ما تم التوصل اليه هذا البحث هو المنطقة المضببة تؤثر على تحديد الأستراتيجيات المثلى ونقطة التوازن في مصفوفة المباريات لشركات الاتصال خصوصاً عند الاقتراب من الانتماء الكلي للمجموعات الجزئية في مشكلة البحث، الأستراتيجية المهيمنة لشركة اسياسيل وشركة زين العراق في محافظة بغداد والبصرة- وقت الذروة هي خط الفاتورة، افضل عائد لشركة اسياسيل وشركة زين العراق لأستراتيجيات خط الفاتورة وخط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة، اقل عائد تحصل عليه شركة اسياسيل وشركة زين العراق من أستراتيجيات خط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.

المصطلحات الرئيسية للبحث/ مجموعة الضبابية، نظرية المباريات، الاستراتيجيات المثلى.

مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية
العدد 95 المجلد 23
الصفحات 399-427

*البحث مستل من رساله ماجستير

1-المقدمة:

تعد نظرية المباريات من اكثر اساليب بحوث العمليات ملائمة للمواقف العسكرية أو المدنية حيث تتعلق بدراسة مواقف المنافسة والصراع. تستخدم نظرية المباريات في معالجة مشاكل اتخاذ القرار في ظل ظروف عدم التأكد حيث تفترض ان هنالك عدة اطراف متنافسة تشترك في المباريات وإن كل طرف يبني سياساتهُ على ضوء التصرف المتوقع من الخصم فيحاول كل لاعب أن يسعى الى تعظيم ارباحه بشكل يجعل اقل كسب له اكثر نسبياً مما يحصل عليه اللاعب الاخر. وإن نظرية المباريات تفترض إن كل متخذ قرار يأخذ في حسبانه كل القرارات والخطط الممكنة التي يتخذها بقية متخذي القرارات، لذا تكون العلاقة فيما بين متخذي القرارات علاقة تنافس وتناقض في المصالح ومع هذا فلا شك إن محاولة التوصل الى اتفاق ما بين العديد من الامكانات المتاحة يكون افضل من عدم التوصل الى أي اتفاق، وإن نظرية المباريات الضبابية تكون معرفة من خلال المجموعات الضبابية والعمليات الضبابية التي تساعد في اختيار الاستراتيجية الضبابية للاعبين واستجابة الافضليات الضبابية التي يحتاجونها للعب في مصفوفة المباريات الضبابية. تنقسم هيكلية البحث الى ثلاثة اجزاء رئيسة كالاتي: الجزء الاول: تضمن الجانب النظري وتم عرض المفهوم النظري للمباريات الضبابية وطرائق معالجتها. الجزء الثاني: تضمن الجانب التطبيقي وتم عرض تشخيص الاستراتيجيات المثلى لاسعار الاتصال واعداد المشتركين لشركتي اسياسيل وزين العراق كونها الشركتين الاكثر أستخداماً وشيوعاً في العراق. الجزء الثالث: يتضمن أهم الاستنتاجات والتوصيات التي تم التوصل اليها من خلال هذا البحث التي تفيد الباحثين والمهتمين في هذا مجال.

2-الجانب النظري:

2-1 - المجموعات الضبابية Fuzzy Sets [8,6,2]:

تعرف المجموعة الاعتيادية (Crisp Set) على أنها مجموعة من العناصر وأن أي عنصر يمكن أن ينتمي أو لا ينتمي للمجموعة، وإن المجموعة يمكن أن تكون محدده أو غير محدد. مثلاً لتكن A مجموعة اعتيادية وإن x تمثل عدد العناصر في المجموعة. إذا قمنا بتعريف الدالة μ_A التي تعطي لكل عنصر من عناصر درجة انتماء للمجموعة A، وذلك عبر اعطائها الرقم 1 في حالة انتماء العنصر للمجموعة $\mu_A(x) = 1$ ، اما أذا كان العنصر x لا ينتمي للمجموعة A فإن الدالة μ_A تعطيه الرقم صفر أي $\mu_A(x) = 0$

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & if \quad x \in A \\ 0 & if \quad x \notin A \end{cases} \qquad \ldots(1)$$

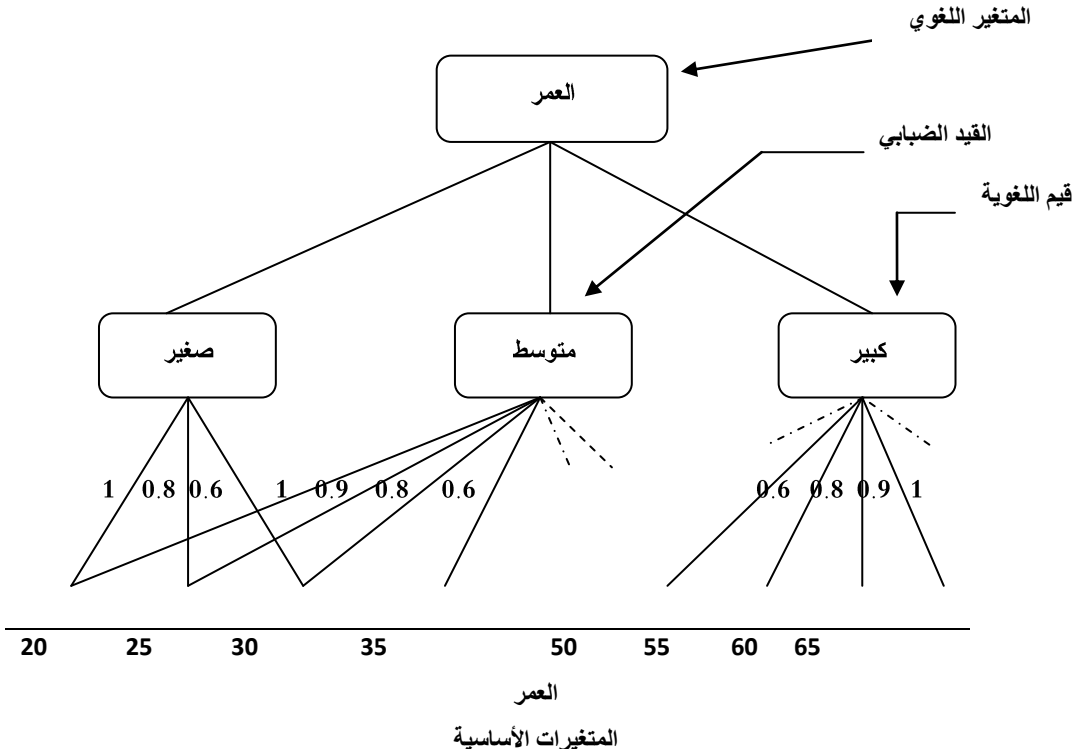
قدم العالم (Zadeh) مفهوم المجموعة الضبابية بأنها المجموعة التي تسمح لعنصر ما بالانتماء الجزئي (Partial Membership) للمجموعة الضبابية، ويرمز لدرجة انتماء العنصر x للمجموعة الضبابية A بـ $\mu_A(x)$، حيث أن درجة الانتماء (Degree Of Membership) للمجموعة الضبابية بأمكانها أن تأخذ قيماً بين الصفر والواحد.

تعرف المجموعة الضبابية بأنها [إذا كانت X مجموعة من العناصر يرمز لها عموماً بالرمز x فأن المجموعة الضبابية A في X هي مجموعة من الأزواج المرتبة.

$$A = \{(x, \mu_A(x)/x \in X)\} \qquad \ldots(2)$$
$$\mu_A(x) \in [0,1]$$

2-2 - المتغيرات اللغوية Linguistic Variables [20,19,18,7,2]:

قدم Zadeh مفهوم المتغيرات اللغوية لمعالجة التعقيد الشديد في النماذج، ففي الرياضيات يكون المتغير عددياً (Numerical) أما في المنطق الضبابي فإن المتغيرات اللغوية تعني كلمات أو جمل في اللغة الطبيعية أو اللغة الاصطناعية، أي تحمل قيماً على شكل كلمات مثلاً لتحديد عمر شخص من ثلاث حالات " صغير"، "متوسط"، "كبير"، كما في الشكل (1).



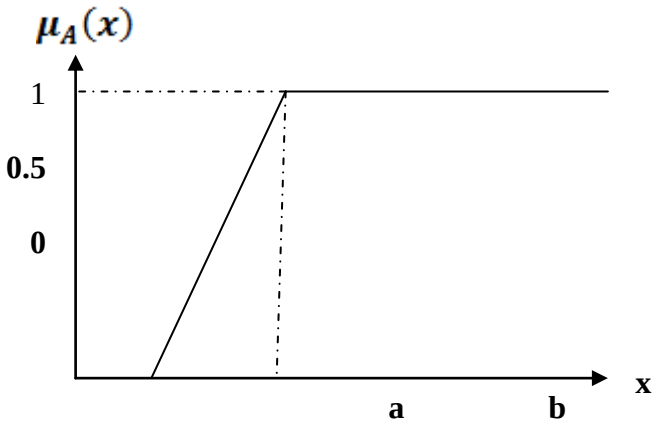
شكل (1) يبين المتغيرات اللغوية

3-2- دوال الانتماء membership Functions(9,8,5,4,3,1) :

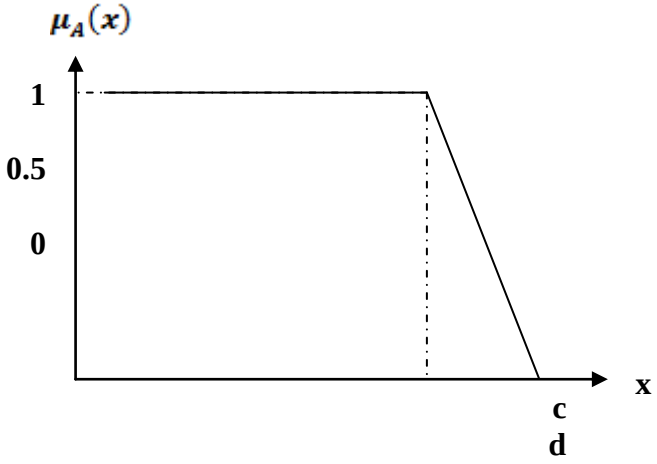
تعد دوال الانتماء ذو اهمية كبيرة في نظرية المجموعة الضبابية، حيث إنها تستخدم لتحديد كيفية انتماء أي عنصر من العناصر إلى المجموعات الضبابية، تمثل دوال الانتماء بمخطط محوره الصادي(Y-axis) يمثل درجة الانتماء للمجموعة و المحور السيني (X-axis) يمثل القيم الاعتيادية للمتغير المضبب، وإن الشرط الاساسي لهذه الدوال أن يكون مداها بين الصفر والواحد، عندما تكون درجة الانتماء 1 تعني إن القيمة هي بالتأكيد تنتمي للمجموعة و درجة الانتماء صفر تعني إن القيمة لا تنتمي للمجموعة، والقيمة البينية ما بين القيمتين (1,0) تعرف درجات الانتماء المتغيرة للمجموعة.

أ- دالة L – Function L –:
هي حالة خاصة لدالة شبه المنحرف عندما يكون c = d = +∞

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & if \ x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & if \ a \leq x \leq b \\ 1 & if \ x > b \end{cases} \qquad \ldots(3)$$



الشكل (2) يبين الدالة-L



الشكل (3) يبين الدالة-R

ب- دالة R – R – Function :
هي حالة خاصة لدالة شبه المنحرف عندما يكون a = b = -∞

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 0 & if \quad x > d \\ \frac{d-x}{d-c} & if \quad c \le x \le d \\ 1 & if \quad x < c \end{cases} \qquad \ldots(4)$$

4-2 - نظرية المباريات الضبابية Fuzzy Game Theory [17,16,14,10,8,7] :

هذا النوع من المباريات يكون معرف من خلال المجموعات الضبابية و العمليات الضبابية التي تساعد في اختيار الاستراتيجية الضبابية للاعبين و استجابة الافضليات الضبابية التي يحتاجونها للعب في مصفوفة المباريات الضبابية.

2-5- بعض المصطلحات و المفاهيم ذات العلاقة بالبحث[13,12,10] :

قبل البدء بعرض الجوانب النظرية للمباريات الضبابية لابد من سرد بعض المفاهيم والمصطلحات المستخدمة في البحث.

X تمثل المجموعة الشاملة لفضاء قرار كل اللاعبين.

U تمثل المجموعة الشاملة لافضليات اللاعبين.

$L(X)$ تمثل المصطلحات اللغوية لفضاء قرار كل اللاعبين.

$$L(X) = \{\text{عالي, منخفض}\}$$

$L(U)$ تمثل المصطلحات اللغوية لافضليات اللاعبين.

$$L(U) = \{\text{عالي, منخفض}\}$$

P تمثل عدد اللاعبين.

$$P = \{1,2, \dots\dots, s, \dots, q\}$$

Q تمثل عدد الاستراتيجيات المتاحة لكل لاعب.

X_S تمثل مجموعة استراتيجيات اللاعبين.

$$X_S = \{X_1^s, X_2^s, \dots\dots X_Q^s\}$$

U_s تمثل مجموعة افضليات اللاعبين.

$$U_S = \{J_1^s, J_2^s, \dots\dots J_Q^s\}$$

$F(X_s)$ تمثل المجاميع الضبابية لمجموعة استراتيجيات اللاعبين.

$F(U_s)$ تمثل المجاميع اللغوية لمجموعة افضليات اللاعبين.

μ_{X_s} تمثل عملية التضبيب.

g_s تمثل عملية الاستدلال.

δ_s تمثل عملية معالجة التضبيب.

2-6- العمليات الضبابية لنظرية المباريات Fuzzy processes :

التضبيب Fuzzification[11,7] : تستخدم من قبل كل من اللاعبين لوصف عدم الدقة او عدم اليقين لقرارات اللاعبين لقياس سعة الاستراتيجية التي يختار منها اللاعبين، من اجل وصف اي قياس لمجموعة قرار

1-كل لاعب نفرض $L(X)$ مجموعة المصطلحات اللغوية$L_s(X) = \{\text{عالي, منخفض}\}$، تستخدم لتمثيل القيم الرمزية لسعة الاستراتيجية التي يختار منها اللاعبsth. دالة الانتماء لمجموعة قرار كل لاعب يرمز لها $\mu_{T(X,L)}(X_Q^s)$ حيث ان $T(X,L)$ هي تمثل ارتباط اي من المصطلحات اللغوية $L_S \in L_S(X)$ مع المجموعة الجزئية $X_S \in X$ ، المصطلحات اللغوية (منخفض،عالي) تمثل بواسطة دوال الانتماء

A_i^I تمثل دالة انتماء اللاعب الاول حيث $i = 1,2, \dots\dots, n$

B_j^h تمثل دالة انتماء اللاعب الثاني حيث $j = 1,2, \dots\dots, m$

n, m تمثل عدد دوال الانتماء لكل لاعب على التوالي.

تعريف: تضبيب استراتيجيات اللاعبين تعرف بانها $\mu_{T(X,L)}(X_Q^s) : X \to [0,1]$ ، اي ان كل استراتيجية يتم تعيينها كرقم في الفترة $[0,1]$ تشير الى مدى الاستراتيجية X_Q^s التي تمتلك الصفة $T(X_s, L_s)$.

2-الاستدلال Inference[17,11,7] : يستخدم الاستدلال لاتخاذ القرارات باستخدام المجموعات الضبابية، حيث يتم الاعتماد على مجموعة قواعد تسمى القواعد الاساسية، حيث تتكون هذه القواعد من عدد محدود من الحالات اللغوية التي تسمح لكل لاعب معرفة توجه اللاعب الاخر.

تعريف: اعطيت مجموعتين X وU ، الاستدلال يعرف من خلال ارتباط المجموعة $F(X)$ مع فضاء قرار اللاعبين الى المجموعات الضبابية الجزئية المرتبطة مع افضليات اللاعبين $F(U)$ و يرمز لها $g_s : F(X) \to F(U)$

للدلالة على رموز مجموعة افضليات الاعبين P_1 و P_2 المرتبطة مع كل زوج من الاستراتيجيات $\{X_l^1, X_h^2\}$; $l = 1,2, \dots \dots, N$; $h = 1,2, \dots \dots, M$ بواسطة $U_k^{l,h}$ و $V_k^{l,h}$ على $k = 1,2, \dots \dots, r$ التوالي، حيث ان r تمثل عدد دوال الانتماء المستخدمة في المجموعة الشاملة لافضليات اللاعبين، بعد ذلك نستخدم مجموعة لغوية عددية لوصف مخرجات دوال الانتماء بدلاً من المجموعة اللغوية المستخدمة حتى الان. القيم اللغوية المرتبطة مع كل دالة انتماء في المجموعة الشاملة الطبيعية لمخرجات نظام الافضليات الضبابية تاخذ لتكون مركز دوال الانتماء، مجموعة القواعد تعرف العلاقة بين عناصر $\{X_l^1 \in X_1, X_h^2 \in X_2\}$ وعناصر $\{J_{l,h}^1 \in U_1, J_{l,h}^2 \in U_2\}$.

مجموعة قواعد اللاعب P_1 و P_2 تعرف بانها :

القاعدة الاولى

$$\text{If } X_l^1 \in T(A_i^l)_{i=1,2,\dots,n} \text{ and } X_h^2 \in T(B_j^h)_{j=1,2,\dots,m}, \text{then } J_{l,h}^1 \in T(U_k^{l,h})_{j=1,2,\dots,r.} \quad \dots(5)$$

القاعدة الثانية

$$\text{If } X_l^1 \in T(A_i^l)_{i=1,2,\dots,n} \text{ and } X_h^2 \in T(B_j^h)_{j=1,2,\dots,m}, \text{then } J_{l,h}^2 \in T(V_k^{l,h})_{j=1,2,\dots,r.} \quad \dots(6)$$

دوال الانتماء للقواعد الحسابية للاستدلال تعرف بإنها :

$$\mu^1_{\Gamma(i,j,k)\in k}(X_l^1, X_h^2, X_{l,h}^1) = \min\left(\mu^1_{T(A(i))}(X_l^1), \mu^1_{T(B(j))}(X_h^2)\right) \cdot \mu^1_{T(U(k))}(J_{l,h}^1) \quad \dots(7)$$
$$= \mu^1_{p(i,j,k)}\, \mu^1_{T(U(k))}(J_{l,h}^1)$$
$$\mu^2_{\Gamma(i,j,k)\in k}(X_l^1, X_h^2, X_{l,h}^2)$$

$$= \min\left(\mu^2_{T(A(i))}(X^1_l),\ \mu^2_{T(B(j))}(X^2_h)\right) \cdot \mu^2_{T(V(k))}(J^2_{l,h}) \qquad \ldots(8)$$
$$= \mu^2_{p(i,j,k)}\ \mu^2_{T(V(k))}(J^2_{l,h})$$

حيث Γ تكون اما مجموعة جزئية أو مجموعة جزئية ضبابية لحاصل ضرب الديكارتي $X * U$.

3-معالجة التضبيب Defuzzification[16,11,7] : ان عملية معالجة التضبيب تنتج قيمة عددية اعتيادية من المجموعة الجزئية الضبابية للمجموعة الشاملة لافضليات اللاعبين، القيمة العددية الاعتيادية تكون قياس اساسي لافضلية اللاعب، وهي تقيم اي استراتيجية تكون اكثر توافق مع افضلية اللاعب الاخر. باستخدام الطريقة الكلاسيكية لمركز الثقل لعملية معالجة التضبيب نحصل على مقياس اساسي لايجاد افضلية اللاعب كما يأتي :

$$J^1_{(l,h)} = \sum_{i,j,k} \mu^1_{T(U(k))} \cdot \mu^1_{p(i,j,k)} \Big/ \sum_{i,j,k} \mu^1_{p(i,j,k)}, \qquad \sum_{i,j,k} \mu^1_{p(i,j,k)} \neq 0 \qquad \ldots(9)$$

$$J^2_{(l,h)} = \sum_{i,j,k} \mu^2_{T(V(k))} \cdot \mu^2_{p(i,j,k)} \Big/ \sum_{i,j,k} \mu^2_{p(i,j,k)}, \qquad \sum_{i,j,k} \mu^2_{p(i,j,k)} \neq 0 \qquad \ldots(10)$$

بعد الاجراءات المذكورة آنفاً يمكن لكل من اللاعبين تصميم مصفوفة الافضليات الضبابية الخاصة به.
تعريف: المصفوفة الثنائية الضبابية للمباريات غير التعاونية تعرف بانها زوج من N*M مصفوفات J^1 و J^2 نحصل عليها باستخدام μ_{X_s}، g_s، δ_s، على التوالي. lth و hth تمثل مدخلات J^1 و J^2 التي تمثل القياس الاساسي لايجاد افضل قرار لكل زوج من الاستراتيجيات

$\{X^1_l, X^1_h\}$ $\quad l=1,2,\ldots,N$
$\quad h=1,2,\ldots,M$

7-2 - الأستراتيجية المهيمنة Dominated Strategies[16,15] : هي الأستراتيجية التي تكون فيها الحركات افضل من أي استراتيجية أخرى من بين مجموعة الأجراءات المتاحة.

8-2 - توازن ناش للمباريات الضبابية Nash Equilibrium for Fuzzy Games [17,15,11,10,5] :
حل توازن ناش يمثل نقطة توازن لكل لاعب يتفاعل مع الاخرين عن طريق اختيار افضل استراتيجية له، حيث ان كل لاعب يحاول تعظيم ارباحه بشكل يجعل اقل كسب له هو اكثر مما يحصل عليه اللاعب الاخر.

تعريف : نفرض ان زوج $\{A^*, B^*\}$ من استراتجيات مصفوفة المباريات (J^B, J^R) يمثل حل ناش

إذا كان :

$$J^B(A^*, B^*) \geq J^B(A, B^*) \qquad \forall A \subset X \qquad \ldots(11)$$
$$J^R(A^*, B^*) \geq J^R(A^*, B) \qquad \forall B \subset X \qquad \ldots(12)$$

3-الجانب التطبيقي:

في هذا الجزء تطبيق المفاهيم النظرية التي تم عرضها في شركات الهاتف النقال في العراق تحت ظل بيئة تشتد فيها حدة المنافسة يوما بعد يوم، حيث سيعمل الباحثان على إجراء عملية تشخيص الاستراتيجيات المثلى لاسعار الاتصال واعداد المشتركين لشركة اسياسيل و شركة زين العراق كونها الشركتين الاكثر أستخداماً و شيوعاً في العراق، وذلك بتماشى مع ما تم تناوله في الجانب النظري.

3-1 وصف بيانات البحث :

1-اسعار الاتصال : استخدم الباحثان اسعار الاتصال المعلنة في الشبكة الدولية لسنة 2011 من قبل شركات الهاتف النقال في العراق وحسب الجدول الأتي :

		اسعار الاتصال في محافظة بغداد و البصرة- وقت الذروة			
		وقت الذروة			
		شركة زين		شركة اسياسيل	
		الاتصال لنفس شبكة	الاتصال لشبكة اخرى	الاتصال لنفس شبكة	الاتصال لشبكة اخرى
فاتورة	خط اول	1.25	2	1.167	1.59
	خط ثاني	1.5	2	1.167	1.59
دفع مسبق	خط اول	2	3.9	2	4
	خط ثاني	2	3.9	2	4

جدول (1) اسعار الاتصال في محافظة بغداد و البصرة- وقت الذروة

2- اعداد المشتركين* : استخدم الباحثان بيانات مسح استخدام تكنلوجيا المعلومات و الاتصالات لسنة 2008 -الجهاز المركزي للإحصاء المعلن في آب - 2009

	اعداد المشتركين حسب نوع الخط			
المحافظة	زين فاتورة	زين دفع مسبق	اسياسيل دفع مسبق	اسياسيل فاتورة
بغداد	7345	2037269	1249288	10283
البصرة	2540	498231	246871	2209.6
المجموع	9885	2535500	1496160	12493
المجموع[1]	0.00989	2.5355	1.49616	0.01249

جدول (2) اعداد المشتركين حسب نوع الخط في محافظة بغداد و البصرة

إن اختلاف اسعار المدة الزمنية للاتصال (ثانية، دقيقة، 5 دقائق،...الخ)[2] وعدم معرفة العدد الحقيقي للمشتركين وعدم ومعرفة العدد الحقيقي للمجتمع الهدف تبين إن البيانات المتاحة تعمل في ظل بيئة ضبابية يسودها عدم التأكد أو عدم اليقين.

3-2 - الأستراتيجيات المتاحة في مشكلة البحث :

1-عدد اللاعبين في مشكلة البحث اثنين، شركة اسياسيل للاتصالات و شركة زين العراق للاتصالات
2-عدد أستراتيجيات كل لاعب اثنين
AT1 تمثل الأستراتيجية الاولى لشركة اسياسيل (خط الفاتورة)
2AT تمثل الأستراتيجية الثانية لشركة اسياسيل (خط الدفع المسبق)

* لم يستطع الباحث الحصول على البيانات من قبل الشركات وذلك لعدم تزويدهُ بها رغم محاولات عدة
[1] تم تقسيم المجموع على 1000000 لتسهيل التعامل مع الارقام
[2] تم توحيد اسعار الاتصال الى ثانية / دينار

ZT1 تمثل الأستراتيجية الاولى لشركة زين العراق (خط الفاتورة)

2ZT تمثل الأستراتيجية الثانية لشركة زين العراق (خط الدفع المسبق)

3-التحركات في المباريات تكون على شكل نقلات مفردة و مستقلة في الاختيار بالنسبة للاعب الاول و اللاعب الثاني، مهما كانت السعة مختلفة للأستراتيجيات المتاحة

4-يتم حساب الافضلية الضبابية (Fuzzy Preference) أو الهدف (Objective) لكل أستراتيجية باستخدام نظرية المجموعات الضبابية و العمليات الضبابية الثلاثة

3-3 **الضبابية** Fuzzification :

إن الحالات الضبابية لمشكلة البحث كالأتي :

نفرض $U_{k,g}^{l,h}$ يرمز لمجموعة قواعد اللاعب الاول لكل زوج من الأستراتيجيات $\{AT_l, ZT_h\}$، و نفرض $V_{k,g}^{l,h}$ يرمز لمجموعة قواعد اللاعب الثاني لكل زوج من الأستراتيجيات $\{AT_l, ZT_h\}$.

$l = 1,2, \dots \dots, N \qquad k = 1,2, \dots \dots, r$

$h = 1,2, \dots \dots, M \qquad g = 1,2, \dots \dots, r$

المصطلحات اللغوية لكل أستراتيجية ولكل لاعب

$L(X) = \{\text{عالي}, \text{منخفض}\}$

وبذلك يكون بالنسبة للاعب الاول $L_1(X_1^1) = \{\text{عالي}, \text{منخفض}\} = \{A_1^1, A_2^1\}$

وبالنسبة للاعب الثاني $L_2(X_1^2) = \{\text{عالي}, \text{منخفض}\} = \{Z_1^1, Z_2^1\}$

3-3-1التضبيب : تستخدم لايجاد القيم الضبابية لاسعار الاتصال و القيم الضبابية لاعداد المشتركين باستخدام الحالات الخاصة لدالة شبه المنحرف، حيث تم افتراض عدة قيم لمعلمات دوال الانتماء بزيادة ثابتة لمعلمة a ومعلمة b لدالة L – و زيادة ثابتة لمعلمة c ومعلمة d لدالة R - كما في الجدول (3) والاشكال من (4) الى (9)، لمعرفة تأثير المنطقة المضببة على أستراتيجيات الشركات و نقطة التوازن في مصفوفة المباريات

ت	قيم معلمات دوال الانتماء بزيادة ثابتة = (0.3) لمعلمة a و معلمة c و نقصان ثابت= (0.3-) لمعلمة b و معلمة d لتضبيب الاسعار		قيم معلمات دوال الانتماء بزيادة ثابتة = (0.8) لمعلمة a و معلمة c و نقصان ثابت= (0.8-) لمعلمة b و معلمة d لتضبيب اعداد المشتركين	
	R- دالة	L- دالة	R- دالة	L- دالة
1	c=0.5,d=3.5	a=0.5,b=3.5	c=0.8,d=8.2	a=0.8,b=8.2
2	c=0.8,d=3.2	a=0.8,b=3.2	c=1.6,d=7.4	a=1.6,b=7.4
3	c=1.1,d=2.9	a=1.1,b=2.9	c=2.4,d=6.6	a=2.4,b=6.6
4	c=1.4,d=2.6	a=1.4,b=2.6	c=3.2,d=5.8	a=3.2,b=5.8
5	c=1.7,d=2.3	a=1.7,b=2.3	c=4,d=5	a=4,b=5
6 *	c=2,d=2	a=2,b=2	c=4.5,d=4.5	a=4.5,b=4.5

جدول (3) قيم معلمات دوال الانتماء

* تم تجزئة البيانات الى قسمين عالي ومنخفض بدون تداخل ضبابي وصولاً الى المجموعة الاعتيادية

بالأستناد على معادلات (3) و (4) نحصل على :

1-دوال الانتماء لاسعار الاتصال لشركة اسياسيل

$$\mu_{low}^{asiacell}(x)=\begin{cases}0 & if\ \ AT\ >\ \ d\\ \dfrac{d-AT}{d-c} & if\ \ c\le AT\le d\\ 1 & if\ \ \ AT\ <\ c\end{cases}\qquad \ldots(13)$$

$$\mu_{high}^{asiacell}(x)=\begin{cases}0 & if\ \ AT\ <\ \ a\\ \dfrac{AT-a}{b-a} & if\ a\le\ AT\ \le b\\ 1 & if\ \ \ AT>b\end{cases}\qquad \ldots(14)$$

فيما يأتي مصفوفة القيم الضبابية لاسعار الاتصال لشركة اسياسيل

جدول(4) مصفوفة القيم الضبابية لاسعار الاتصال لشركة اسياسيل

		ZT1			ZT2	
		$Z_1^1 \triangleq$ L	$Z_2^1 \triangleq$ H		$Z_1^2 \triangleq$ L	$Z_2^2 \triangleq$ H
AT1	$A_1^1 \triangleq$ L	$U_{1,1}^{1,1}$	$U_{1,2}^{1,1}$		$U_{1,1}^{1,2}$	$U_{1,2}^{1,2}$
	$A_2^1 \triangleq$ H	$U_{2,1}^{1,1}$	$U_{2,2}^{1,1}$		$U_{2,1}^{1,2}$	$U_{2,2}^{1,2}$
AT2	$A_1^2 \triangleq$ L	$U_{1,1}^{2,1}$	$U_{1,2}^{2,1}$		$U_{1,1}^{2,2}$	$U_{1,2}^{2,2}$

بالاستناد الى جدول (3) نحصل على اشكال دوال انتماء اسعار الاتصال من (4) الى (9) ومن خلال تطبيق المعادلات (13) و (14) بأستعمال برنامج الـــ(Matlab) وعمل برنامج لحساب القيم الضبابية للاسعار نحصل القيم الضبابية لاسعار الاتصال لشركة اسياسيل في محافظة بغداد و البصرة – وقت الذروة

2- دوال الانتماء لاسعار الاتصال لشركة زين العراق

$$\mu_{low}^{zain}(x)=\begin{cases}0 & if\ \ ZT\ >\ \ d\\ \dfrac{d-ZT}{d-c} & if\ \ c\le ZT\le d\\ 1 & if\ \ \ ZT\ <\ c\end{cases}\qquad \ldots(15)$$

$$\mu_{high}^{zain}(x)=\begin{cases}0 & if\ \ ZT\ <\ \ a\\ \dfrac{ZT-a}{b-a} & if\ a\le\ ZT\ \le b\\ 1 & if\ \ \ ZT>b\end{cases}\qquad \ldots(16)$$

فيما ياتي مصفوفة القيم الضبابية لاسعار الاتصال لشركة زين العراق

		AT1			AT2	
		$A_1^1 \triangleq$ L	$A_2^1 \triangleq$ H		$A_1^2 \triangleq$ L	$A_2^2 \triangleq$ H
ZT1	$Z_1^1 \triangleq$ L	$V_{1,1}^{1,1}$	$V_{1,2}^{1,1}$		$V_{1,1}^{1,2}$	$V_{1,2}^{1,2}$
	$Z_2^1 \triangleq$ H	$V_{2,1}^{1,1}$	$V_{2,2}^{1,1}$		$V_{2,1}^{1,2}$	$V_{2,2}^{1,2}$
ZT2	$Z_1^2 \triangleq$ L	$V_{1,1}^{2,1}$	$V_{1,2}^{2,1}$		$V_{1,1}^{2,2}$	$V_{1,2}^{2,2}$
	$Z_2^2 \triangleq$ H	$V_{2,1}^{2,1}$	$V_{2,2}^{2,1}$		$V_{2,1}^{2,2}$	$V_{2,2}^{2,2}$

بالأستناد الى جدول (3) نحصل على اشكال دوال انتماء اسعار الاتصال من (4) الى (9) ومن خلال تطبيق المعادلات(15) و(16) بأستخدام برنامج الـ (Matlab) لحساب القيم الضبابية للاسعار نحصل على القيم الضبابية لاسعار الاتصال لشركة زين العراق في محافظة بغداد و البصرة – وقت الذروة

3-دوال الانتماء لاعداد المشتركين لشركة اسياسيل في محافظة بغداد و البصرة

$$\mu_{low}^{asiacell}(x) = \begin{cases} 0 & if \quad AT > d \\ \dfrac{d - AT}{d - c} & if \quad c \leq AT \leq d \\ 1 & if \quad AT < c \end{cases} \qquad \ldots(17)$$

$$\mu_{high}^{asiacell}(x) = \begin{cases} 0 & if \quad AT < a \\ \dfrac{AT - a}{b - a} & if \quad a \leq AT \leq b \\ 1 & if \quad AT > b \end{cases} \qquad \ldots(18)$$

جدول القيم الضبابية لاعداد المشتركين لشركة اسياسيل

جدول (6) القيم الضبابية لاعداد المشتركين لشركة اسياسيل

	$\mu_{low}^{asiacell}(AT)$	$\mu_{high}^{asiacell}(AT)$
AT1	low	high
AT2	low	high

4-دوال الانتماء لاعداد المشتركين لشركة زين العراق في محافظة بغداد و البصرة

$$\mu_{low}^{zain}(x)=\begin{cases}0 & if\ \ ZT > d\\ \dfrac{d-ZT}{d-c} & if\ \ c \le ZT \le d\\ 1 & if\ \ ZT < c\end{cases} \quad \ldots(19)$$

$$\mu_{high}^{zain}(x)=\begin{cases}0 & if\ \ ZT < a\\ \dfrac{ZT-a}{b-a} & if\ \ a \le ZT \le b\\ 1 & if\ \ ZT > b\end{cases} \quad \ldots(20)$$

جدول القيم الضبابية لاعداد المشتركين لشركة زين العراق

	$\mu_{low}^{zain}(ZT)$	$\mu_{high}^{zain}(ZT)$
ZT1	low	high
ZT2	low	high

جدول(7) القيم الضبابية لاعداد المشتركين لشركة زين العراق

بالاستناد الى جدول (3) نحصل على اشكال دوال انتماء اعداد المشتركين من الشكل (10) الى الشكل (15) ومن خلال تطبيق المعادلات (17) و (18) و (19) و (20) بأستخدام برنامج الـــ(Matlab) لحساب القيم الضبابية لاعداد المشتركين نحصل على القيم الضبابية للاعداد المشتركين لشركة اسياسيل و شركة زين العراق في محافظة بغداد و البصرة – وقت الذروة

2-3-3الاستدلال Inference: يتكون من

أ- قاعدة المعرفة Knowledge Base : لكل مصفوفة نضع اربع قواعد معرفة وكل قاعدة من هذه القواعد نضع اربع شروط بالأستناد الى المعادلات (5) و (6) و (7) و (8) و الجداول (4)، (5)، (6)، (7) نحصل على : محافظة بغداد و البصرة – وقت الذروة

1-قواعد المعرفة بالنسبة لاسعار شركة اسياسيل واعداد المشتركين لشركة اسياسيل و اعداد المشتركين لشركة زين العراق كالأتي :

	ZT1	ZT2
AT1	1- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $AT1$ منخفضة والقيمة الضبابية لـ $ZT1$ منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{1,1}^{1,1}$ 2- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $AT1$ منخفضة والقيمة الضبابية لـ $ZT1$ عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{1,2}^{1,1}$ 3- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $AT1$ عالية والقيمة الضبابية لـ $ZT1$ منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{2,1}^{1,1}$ 4- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $AT1$ عالية والقيمة الضبابية لـ $ZT1$ عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{2,2}^{1,1}$	1- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $AT1$ منخفضة والقيمة الضبابية لـ 2^{ZT} منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{1,1}^{1,2}$ 2- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $AT1$ منخفضة والقيمة الضبابية لـ 2^{ZT} عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{1,2}^{1,2}$ 3- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $AT1$ عالية والقيمة الضبابية لـ 2^{ZT} منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{2,1}^{1,2}$ 4- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $AT1$ عالية والقيمة الضبابية لـ 2^{ZT} عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{2,2}^{1,2}$
AT2	1- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{AT} منخفضة والقيمة الضبابية لـ $ZT1$ منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{1,1}^{2,1}$ 2- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{AT} منخفضة والقيمة الضبابية لـ $ZT1$ عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{1,2}^{2,1}$ 3- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{AT} عالية والقيمة الضبابية لـ $ZT1$ منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{2,1}^{2,1}$ 4- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{AT} عالية والقيمة الضبابية لـ $ZT1$ عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{2,2}^{2,1}$	1- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{AT} منخفضة والقيمة الضبابية لـ 2^{ZT} منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{1,1}^{2,2}$ 2- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{AT} منخفضة والقيمة الضبابية لـ 2^{ZT} عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{1,2}^{2,2}$ 3- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{AT} عالية والقيمة الضبابية لـ 2^{ZT} منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{2,1}^{2,2}$ 4- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{AT} عالية والقيمة الضبابية لـ 2^{ZT} عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $U_{2,2}^{2,2}$

2-قواعد المعرفة بالنسبة لاسعار شركة زين العراق واعداد المشتركين لشركة زين العراق واعداد المشتركين لشركة اسياسيل :

	AT1	AT2
ZT1	1- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $ZT1$ منخفضة والقيمة الضبابية لـ $AT1$ منخفضة ، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{1,1}^{1,1}$ 2- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $ZT1$ منخفضة والقيمة الضبابية لـ $AT1$ عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{1,2}^{1,1}$ 3- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $ZT1$ عالية والقيمة الضبابية لـ $AT1$ منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{2,1}^{1,1}$ 4- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $ZT1$ عالية والقيمة الضبابية لـ $AT1$ عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{2,2}^{1,1}$	1- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $ZT1$ منخفضة والقيمة الضبابية لـ 2^{AT} منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{1,1}^{1,2}$ 2- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $ZT1$ منخفضة والقيمة الضبابية لـ 2^{AT} عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{1,2}^{1,2}$ 3- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $ZT1$ عالية والقيمة الضبابية لـ 2^{AT} منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{2,1}^{1,2}$ 4- اذا كانت القيمة الضبابية لـ $ZT1$ عالية والقيمة الضبابية لـ 2^{AT} عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{2,2}^{1,2}$
ZT2	1- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{ZT} منخفضة والقيمة الضبابية لـ $AT1$ منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{1,1}^{2,1}$ 2- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{ZT} منخفضة والقيمة الضبابية لـ $AT1$ عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{1,2}^{2,1}$ 3- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{ZT} عالية والقيمة الضبابية لـ $AT1$ منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{2,1}^{2,1}$ 4- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{ZT} عالية والقيمة الضبابية لـ $AT1$ عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{2,2}^{2,1}$	1- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{ZT} منخفضة والقيمة الضبابية لـ 2^{AT} منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{1,1}^{2,2}$ 2- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{ZT} منخفضة والقيمة الضبابية لـ 2^{AT} عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{1,2}^{2,2}$ 3- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{ZT} عالية والقيمة الضبابية لـ 2^{AT} منخفضة، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{2,1}^{2,2}$ 4- اذا كانت القيمة الضبابية لـ 2^{ZT} عالية والقيمة الضبابية لـ 2^{AT} عالية، اذن القيمة الضبابية لسعر الاتصال تكون $V_{2,2}^{2,2}$

ب- اتخاذ القرار Decision Making :

من خلال تطبيق القواعد اعلاه نحصل على :

1-اتخاذ القرار بالنسبة لاسعار شركة اسياسيل واعداد المشتركين لشركة اسياسيل واعداد المشتركين لشركة زين العراق.

2-اتخاذ القرار بالنسبة لاسعار شركة زين العراق واعداد المشتركين لشركة زين العراق واعداد المشتركين لشركة اسياسيل.

اتخاذ القرار بالنسبة لاسعار شركة اسياسيل واعداد المشتركين لشركة اسياسيل و اعداد المشتركين لشركة زين العراق	اتخاذ القرار بالنسبة لاسعار شركة زين العراق واعداد المشتركين لشركة زين العراق و اعداد المشتركين لشركة اسياسيل
أ- اتخاذ القرار لزوج الأستراتيجيات $\{ZT1 ، AT1\}$ $\mu^A_{(1)}(J^A_{1,1}) = min\left(\mu^A_L(AT1), \mu^A_L(ZT1)\right).\ \mu^A(U^{1,1}_{1,1})$ $\mu^A_{(2)}(J^A_{1,1}) = min\left(\mu^A_L(AT1), \mu^A_H(ZT1)\right).\ \mu^A(U^{1,1}_{1,2})$ $\mu^A_{(3)}(J^A_{1,1}) = min\left(\mu^A_H(AT1), \mu^A_L(ZT1)\right).\ \mu^A(U^{1,1}_{2,1})$ $\mu^A_{(4)}(J^A_{1,1}) = min\left(\mu^A_H(AT1), \mu^A_H(ZT1)\right).\ \mu^A(U^{1,1}_{2,2})$	أ- اتخاذ القرار لزوج الأستراتيجيات $\{AT1 ، ZT1\}$ $\mu^Z_{(1)}(J^Z_{1,1}) = min\left(\mu^Z_L(ZT1), \mu^Z_L(AT1)\right).\ \mu^Z(V^{1,1}_{1,1})$ $\mu^Z_{(2)}(J^Z_{1,1}) = min\left(\mu^Z_L(ZT1), \mu^Z_H(AT1)\right).\ \mu^Z(V^{1,1}_{1,2})$ $\mu^Z_{(3)}(J^Z_{1,1}) = min\left(\mu^Z_H(ZT1), \mu^Z_L(AT1)\right).\ \mu^Z(V^{1,1}_{2,1})$ $\mu^Z_{(4)}(J^Z_{1,1}) = min\left(\mu^Z_H(ZT1), \mu^Z_H(AT1)\right).\ \mu^Z(V^{1,1}_{2,2})$
ب- اتخاذ القرار لزوج الأستراتيجيات $\{ZT2 ، AT1\}$ $\mu^A_{(1)}(J^A_{1,2}) = min\left(\mu^A_L(AT1), \mu^A_L(ZT2)\right).\ \mu^A(U^{1,2}_{1,1})$ $\mu^A_{(2)}(J^A_{1,2}) = min\left(\mu^A_L(AT1), \mu^A_H(ZT2)\right).\ \mu^A(U^{1,2}_{1,2})$ $\mu^A_{(3)}(J^A_{1,2}) = min\left(\mu^A_H(AT1), \mu^A_L(ZT2)\right).\ \mu^A(U^{1,2}_{2,1})$ $\mu^A_{(4)}(J^A_{1,2}) = min\left(\mu^A_H(AT1), \mu^A_H(ZT2)\right).\ \mu^A(U^{1,2}_{2,2})$	ب- اتخاذ القرار لزوج الأستراتيجيات $\{AT2 ، ZT1\}$ $\mu^Z_{(1)}(J^Z_{1,2}) = min\left(\mu^Z_L(ZT1), \mu^Z_L(AT2)\right).\ \mu^Z(V^{1,2}_{1,1})$ $\mu^Z_{(2)}(J^Z_{1,2}) = min\left(\mu^Z_L(ZT1), \mu^Z_H(AT2)\right).\ \mu^Z(V^{1,2}_{1,2})$ $\mu^Z_{(3)}(J^Z_{1,2}) = min\left(\mu^Z_H(ZT1), \mu^Z_L(AT2)\right).\ \mu^Z(V^{1,2}_{2,1})$ $\mu^Z_{(4)}(J^Z_{1,2}) = min\left(\mu^Z_H(ZT1), \mu^Z_H(AT2)\right).\ \mu^Z(V^{1,2}_{2,2})$
ت- اتخاذ القرار لزوج الأستراتيجيات $\{ZT1 ، AT2\}$ $\mu^A_{(1)}(J^A_{2,1}) = min\left(\mu^A_L(AT2), \mu^A_L(ZT1)\right).\ \mu^A(U^{2,1}_{1,1})$ $\mu^A_{(2)}(J^A_{2,1}) = min\left(\mu^A_L(AT2), \mu^A_H(ZT1)\right).\ \mu^A(U^{2,1}_{1,2})$ $\mu^A_{(3)}(J^A_{2,1}) = min\left(\mu^A_H(AT2), \mu^A_L(ZT1)\right).\ \mu^A(U^{2,1}_{2,1})$ $\mu^A_{(4)}(J^A_{2,1}) = min\left(\mu^A_H(AT2), \mu^A_H(ZT1)\right).\ \mu^A(U^{2,1}_{2,2})$	ت- اتخاذ القرار لزوج الأستراتيجيات $\{ZT1 ، AT2\}$ $\mu^Z_{(1)}(J^Z_{2,1}) = min\left(\mu^Z_L(ZT2), \mu^Z_L(AT1)\right).\ \mu^Z(V^{2,1}_{1,1})$ $\mu^Z_{(2)}(J^Z_{2,1}) = min\left(\mu^Z_L(ZT2), \mu^Z_H(AT1)\right).\ \mu^Z(V^{2,1}_{1,2})$ $\mu^Z_{(3)}(J^Z_{2,1}) = min\left(\mu^Z_H(ZT2), \mu^Z_L(AT1)\right).\ \mu^Z(V^{2,1}_{2,1})$ $\mu^Z_{(4)}(J^Z_{2,1}) = min\left(\mu^Z_H(ZT2), \mu^Z_H(AT1)\right).\ \mu^Z(V^{2,1}_{2,2})$
ث- اتخاذ القرار لزوج الأستراتيجيات $\{ZT2 ، AT_2\}$ $\mu^A_{(1)}(J^A_{2,2}) = min\left(\mu^A_L(AT2), \mu^A_L(ZT2)\right).\ \mu^A(U^{2,2}_{1,1})$ $\mu^A_{(2)}(J^A_{2,2}) = min\left(\mu^A_L(AT2), \mu^A_H(ZT2)\right).\ \mu^A(U^{2,2}_{1,2})$ $\mu^A_{(3)}(J^A_{2,2}) = min\left(\mu^A_H(AT2), \mu^A_L(ZT2)\right).\ \mu^A(U^{2,2}_{2,1})$ $\mu^A_{(4)}(J^A_{2,2}) = min\left(\mu^A_H(AT2), \mu^A_H(ZT2)\right).\ \mu^A(U^{2,2}_{2,2})$	ث- اتخاذ القرار لزوج الأستراتيجيات $\{ZT2 ، AT_2\}$ $\mu^Z_{(1)}(J^Z_{2,2}) = min\left(\mu^Z_L(ZT2), \mu^Z_L(AT2)\right).\ \mu^Z(V^{2,2}_{1,1})$ $\mu^Z_{(2)}(J^Z_{2,2}) = min\left(\mu^Z_L(ZT2), \mu^Z_H(AT2)\right).\ \mu^Z(V^{2,2}_{1,2})$ $\mu^Z_{(3)}(J^Z_{2,2}) = min\left(\mu^Z_H(ZT2), \mu^Z_L(AT2)\right).\ \mu^Z(V^{2,2}_{2,1})$ $\mu^Z_{(4)}(J^Z_{2,2}) = min\left(\mu^Z_H(ZT2), \mu^Z_H(AT2)\right).\ \mu^Z(V^{2,2}_{2,2})$

3-3-3 معالجة التضبيب Defuzzification

بالأستناد على معادلات (9) و (10) نحصل على :

1- معالجة التضبيب بالنسبة لاسعار شركة اسياسيل واعداد المشتركين لشركة اسياسيل واعداد المشتركين لشركة زين العراق :

أ- **معالجة التضبيب لزوج الأستراتيجيات { AT1 ، ZT1 }**

$$J^{A}_{(1,1)} = \frac{\mu^{A}_{(1)}(J^{A}_{1,1}) + \mu^{A}_{(2)}(J^{A}_{1,1}) + \mu^{A}_{(3)}(J^{A}_{1,1}) + \mu^{A}_{(4)}(J^{A}_{1,1})}{min\left(\mu^{A}_{L}(AT1), \mu^{A}_{L}(ZT1)\right) + min\left(\mu^{A}_{L}(AT1), \mu^{A}_{H}(ZT1)\right) + min\left(\mu^{A}_{H}(AT1), \mu^{A}_{L}(ZT1)\right) + min\left(\mu^{A}_{H}(AT1), \mu^{A}_{H}(ZT1)\right)}$$

ب- **معالجة التضبيب لزوج الأستراتيجيات { 1AT ، 2ZT }**

$$J^{A}_{(1,2)} = \frac{\mu^{A}_{(1)}(J^{A}_{1,2}) + \mu^{A}_{(2)}(J^{A}_{1,2}) + \mu^{A}_{(3)}(J^{A}_{1,2}) + \mu^{A}_{(4)}(J^{A}_{1,2})}{min\left(\mu^{A}_{L}(AT1), \mu^{A}_{L}(ZT2)\right) + min\left(\mu^{A}_{L}(AT1), \mu^{A}_{H}(ZT2)\right) + min\left(\mu^{A}_{H}(AT1), \mu^{A}_{L}(ZT2)\right) + min\left(\mu^{A}_{H}(AT1), \mu^{A}_{H}(ZT2)\right)}$$

ت- **معالجة التضبيب لزوج الأستراتيجيات { 2AT ، ZT1 }**

$$J^{A}_{(2,1)} = \frac{\mu^{A}_{(1)}(J^{A}_{2,1}) + \mu^{A}_{(2)}(J^{A}_{2,1}) + \mu^{A}_{(3)}(J^{A}_{2,1}) + \mu^{A}_{(4)}(J^{A}_{2,1})}{min\left(\mu^{A}_{L}(AT2), \mu^{A}_{L}(ZT1)\right) + min\left(\mu^{A}_{L}(AT2), \mu^{A}_{H}(ZT1)\right) + min\left(\mu^{A}_{H}(AT2), \mu^{A}_{L}(ZT1)\right) + min\left(\mu^{A}_{H}(AT2), \mu^{A}_{H}(ZT1)\right)}$$

ث- معالجة التضبيب لزوج الأستراتيجيات { AT1 ، ZT1 }

$$J^{A}_{(2,2)} = \frac{\mu^{A}_{(1)}\left(J^{A}_{2,2}\right) + \mu^{A}_{(2)}\left(J^{A}_{2,2}\right) + \mu^{A}_{(3)}\left(J^{A}_{2,2}\right) + \mu^{A}_{(4)}\left(J^{A}_{2,2}\right)}{min\left(\mu^{A}_{L}(AT2), \mu^{A}_{L}(ZT2)\right) + min\left(\mu^{A}_{L}(AT2), \mu^{A}_{H}(ZT2)\right) + min\left(\mu^{A}_{H}(AT2), \mu^{A}_{L}(ZT2)\right) + min\left(\mu^{A}_{H}(AT2), \mu^{A}_{H}(ZT2)\right)}$$

2- معالجة التضبيب بالنسبة لاسعار شركة زين العراق واعداد المشتركين لشركة زين العراق واعداد المشتركين لشركة اسياسيل :

أ- معالجة التضبيب لزوج الأستراتيجيات { AT1 ، ZT1 }

$$J^{Z}_{(1,1)} = \frac{\mu^{Z}_{(1)}\left(J^{Z}_{1,1}\right) + \mu^{Z}_{(2)}\left(J^{Z}_{1,1}\right) + \mu^{Z}_{(3)}\left(J^{Z}_{1,1}\right) + \mu^{Z}_{(4)}\left(J^{Z}_{1,1}\right)}{min\left(\mu^{Z}_{L}(ZT1), \mu^{Z}_{L}(AT1)\right) + min\left(\mu^{Z}_{L}(ZT1), \mu^{Z}_{H}(AT1)\right) + min\left(\mu^{Z}_{H}(ZT1), \mu^{Z}_{L}(AT1)\right) + min\left(\mu^{Z}_{H}(ZT1), \mu^{Z}_{H}(AT1)\right)}$$

ب- معالجة التضبيب لزوج الأستراتيجيات { 2AT ، 1ZT }

$$J^{Z}_{(1,2)} = \frac{\mu^{Z}_{(1)}\left(J^{Z}_{1,2}\right) + \mu^{Z}_{(2)}\left(J^{Z}_{1,2}\right) + \mu^{Z}_{(3)}\left(J^{Z}_{1,2}\right) + \mu^{Z}_{(4)}\left(J^{Z}_{1,2}\right)}{min\left(\mu^{Z}_{L}(ZT1), \mu^{Z}_{L}(AT2)\right) + min\left(\mu^{Z}_{L}(ZT1), \mu^{Z}_{H}(AT2)\right) + min\left(\mu^{Z}_{H}(ZT1), \mu^{Z}_{L}(AT2)\right) + min\left(\mu^{Z}_{H}(ZT1), \mu^{Z}_{H}(AT2)\right)}$$

ت- معالجة التضبيب لزوج الأستراتيجيات { AT1 ، 2ZT }

$$J^{Z}_{(2,1)} = \frac{\mu^{Z}_{(1)}\left(J^{Z}_{2,1}\right) + \mu^{Z}_{(2)}\left(J^{Z}_{2,1}\right) + \mu^{Z}_{(3)}\left(J^{Z}_{2,1}\right) + \mu^{Z}_{(4)}\left(J^{Z}_{2,1}\right)}{min\left(\mu^{Z}_{L}(ZT2), \mu^{Z}_{L}(AT1)\right) + min\left(\mu^{Z}_{L}(ZT2), \mu^{Z}_{H}(AT1)\right) + min\left(\mu^{Z}_{H}(ZT2), \mu^{Z}_{L}(AT1)\right) + min\left(\mu^{Z}_{H}(ZT2), \mu^{Z}_{H}(AT1)\right)}$$

ث- معالجة التضبيب لزوج الأستراتيجيات { 2AT ، 2ZT }

$$J^{Z}_{(2,2)} = \frac{\mu^{Z}_{(1)}\left(J^{Z}_{2,2}\right) + \mu^{Z}_{(2)}\left(J^{Z}_{2,2}\right) + \mu^{Z}_{(3)}\left(J^{Z}_{2,2}\right) + \mu^{Z}_{(4)}\left(J^{Z}_{2,2}\right)}{min\left(\mu^{Z}_{L}(ZT2), \mu^{Z}_{L}(AT2)\right) + min\left(\mu^{Z}_{L}(ZT2), \mu^{Z}_{H}(AT2)\right) + min\left(\mu^{Z}_{H}(ZT2), \mu^{Z}_{L}(AT2)\right) + min\left(\mu^{Z}_{H}(ZT2), \mu^{Z}_{H}(AT2)\right)}$$

بأستخدام برنامج Matlab نحصل على مصفوفة المباريات لشركة اسياسيل في محافظة بغداد والبصرة - وقت الذروة كما في الجدول (8) الذي يبين الأستراتيجيات المهيمنة لشركة اسياسيل في فترات ضبابية مختلفة والتي تمثلت بالأستراتيجية AT1 والتي تمثل خط الفاتورة، ومصفوفة المباريات لشركة زين العراق في محافظة بغداد والبصرة - وقت الذروة كما في الجدول (9) الذي يبين الأستراتيجيات المهيمنة لشركة زين العراق في فترات ضبابية مختلفة والتي تمثلت بالأستراتيجية ZT1 والتي تمثل خط الفاتورة ، ومن خلال مقارنة المصفوفات في الجداول (8) و (9) نحصل على الأتي :

1-عندما تكون قيم معلمات دوال انتماء الاسعار (c=0.5,d=3.5,a=0.5,b=3.5) و قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين (c=0.8,d=8.2,a=0.8,b=8.2) يتضح إن :

أ- خط الفاتورة لشركة اسياسيل افضل من خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.

ب- خط الفاتورة لشركة اسياسيل افضل من خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.

أ- خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل متوازن مع خط الدفع المسبق لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة. بق لشركة زين العراق افضل من خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.

2-عندما قيم معلمات دوال انتماء الاسعار (c=1.4,d=2.6,a=1.4,b=2.6) و قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين (c=3.2,d=5.8,a=3.2,b=5.8) يتضح إن :

أ- خط الفاتورة لشركة اسياسيل متوازن مع خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.

ب- خط الفاتورة لشركة اسياسيل افضل من خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.

ت- خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل متوازن مع خط الدفع المسبق لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.

ث- خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل متوازن مع خط الدفع المسبق لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.

3- عندما قيم معلمات دوال انتماء الاسعار (c=1.7,d=2.3,a=1.7,b=2.3) و قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين (c=4,d=5,a=4,b=5) يتضح إن :

أ- خط الفاتورة لشركة اسياسيل متوازن مع خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.ل افضل من خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.

ب- خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل متوازن مع خط الدفع المسبق لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.

ت- خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل متوازن مع خط الدفع المسبق لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.

4-عندما قيم معلمات دوال انتماء الاسعار (c=2,d=2,a=2,b=2) و قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين (c=4.5,d=4.5,a=4.5,b=4.5) يتضح إن :

أ- خط الفاتورة لشركة اسياسيل متوازن مع خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.

ب- خط الفاتورة لشركة اسياسيل متوازن مع خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.

ت- خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل متوازن مع خط الدفع المسبق لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.

ث- خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل متوازن مع خط الدفع المسبق لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.

وبالأستناد على التعريف (2-4) والجداول (8) و(9) نحصل على المصفوفة النهائية لشركة اسياسيل وشركة زين العراق في محافظة بغداد و البصرة - وقت الذروة كما في الجدول (10)، وبالأستناد على التعريف (2-5) بأستخدام برنامج (Matlab) نحصل على :

1-عندما قيم معلمات دوال انتماء الاسعار (c=0.5,d=3.5,a=0.5,b=3.5) وقيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين (c=0.8,d=8.2,a=0.8,b=8.2) يتضح إن :

أ- افضل عائد لشركة اسياسيل لأستراتيجيات خط الفاتورة وخط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة و افضل عائد لشركة زين العراق لأستراتيجيات خط الفاتورة وخط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.

ب- خط الفاتورة لشركة اسياسيل والاتصال لشبكات اخرى افضل من خط الدفع المسبق لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.

ت- خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل والاتصال لنفس الشبكة متوازن مع خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.

ث- إن نقطة التوازن هي (خط فاتورة AT1 ، خط فاتورةZT1) .

2-عندما قيم معلمات دوال انتماء الاسعار (c=0.8,d=3.2,a=0.8,b=3.2) و قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين (c=1.6,d=7.4,a=1.6,b=7.4) يتضح إن :

أ- افضل عائد لشركة اسياسيل لأستراتيجيات خط الفاتورة وخط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة وافضل عائد لشركة زين العراق لأستراتيجيات خط الفاتورة وخط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.

ب- خط الفاتورة لشركة اسياسيل والاتصال لشبكات اخرى افضل من خط الدفع المسبق لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.

ت- خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل والاتصال لنفس الشبكة متوازن مع خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.

ث- إن نقطة التوازن هي (خط فاتورة AT1 ، خط فاتورةZT1).

3-عندما قيم معلمات دوال انتماء الاسعار (c=1.1,d=2.9,a=1.1,b=2.9) و قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين (c=2.4,d=6.6,a=2.4,b=6.6) يتضح إن :

أ- افضل عائد لشركة اسياسيل لأستراتيجيات خط الفاتورة وخط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة و افضل عائد لشركة زين العراق لأستراتيجيات خط الفاتورة وخط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة

ب- خط الفاتورة لشركة اسياسيل والاتصال لشبكات اخرى افضل من خط الدفع المسبق لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.
ت- خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل والاتصال لنفس الشبكة متوازن مع خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.
ث- إن نقطة التوازن هي (خط فاتورة AT1 ، خط فاتورةZT1).
4-عندما قيم معلمات دوال انتماء الاسعار (c=1.4,d=2.6,a=1.4,b=2.6) و قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين (c=3.2,d=5.8,a=3.2,b=5.8) يتضح إن :
أ- افضل عائد لشركة اسياسيل لأستراتيجيات خط الفاتورة وخط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة وافضل عائد لشركة زين العراق لأستراتيجيات خط الفاتورة وخط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.
ب- خط الفاتورة لشركة اسياسيل والاتصال لشبكات اخرى افضل من خط الدفع المسبق لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.
ت- خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل والاتصال لنفس الشبكة متوازن مع خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.

ث- إن نقطة التوازن هي (خط فاتورة AT1 ، خط فاتورةZT1).
5- عندما قيم معلمات دوال انتماء الاسعار (c=1.7,d=2.3,a=1.7,b=2.3) و قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين (c=4,d=5,a=4,b=5) يتضح إن :
أ- شركة اسياسيل تحصل افضل عائد لأستراتيجية خط الفاتورة عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة والاتصال لشبكات اخرى و افضل عائد لأستراتيجية خط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة وافضل عائد لشركة زين العراق لأستراتيجيات خط الفاتورة وخط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.
ب- خط الفاتورة لشركة اسياسيل والاتصال لشبكات اخرى افضل من خط الدفع المسبق لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.
ت- خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل والاتصال لنفس الشبكة متوازن مع خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.
ث- إن نقطة التوازن هي (خط فاتورة AT1 ، خط فاتورة ZT1).
6-عندما قيم معلمات دوال انتماء الاسعار (c=2,d=2,a=2,b=2) و قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين (c=4.5,d=4.5,a=4.5,b=4.5) يتضح إن :
أ- شركة اسياسيل تحصل افضل عائد لأستراتيجية خط الفاتورة عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة والاتصال لشبكات اخرى وافضل عائد لأستراتيجية خط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة وافضل عائد لشركة زين العراق لأستراتيجية خط الفاتورة عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة والاتصال لشبكات اخرى وافضل عائد لأستراتيجية خط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.
ب- خط الفاتورة لشركة اسياسيل والاتصال لشبكات اخرى متوازن مع خط الدفع المسبق لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.
ت- خط الدفع المسبق لشركة اسياسيل والاتصال لنفس الشبكة متوازن مع خط الفاتورة لشركة زين العراق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.
ث- إن نقاط التوازن هي (خط فاتورة AT1 ، خط فاتورة ZT1) و (خط فاتورة AT1 ، خط دفع المسبق ZT2) و (خط دفع المسبق AT2 ، خط فاتورةZT1).
من الجدول (9) و الاشكال (16) و (17) نلاحظ ارتفاع جميع القيم الضبابية لأستراتيجيات الشركات ما عدا استراتيجية (خط دفع المسبق AT2 ، خط دفع المسبق ZT2) تنخفض وصولاً إلى الصفر مما يشير الى عزوف العملاء عن استخدام هذه الأستراتيجية.

4-3 **تحليل مابعد الحل الأمثل** :

بالأعتماد على أساسيات أساليب المحاكاة تم فرض الحالات الأتية والتغيرات ممكنة الحدوث في حالة حصول تغير في مصفوفة العائد، أي إن التغيير الذي حصل في مصفوفة العائد الضبابية نتيجة تغيير قيم معلمات كل دالة من دوال الانتماء يشير إلى انه لدينا شركتين متنافستين في سوق الاتصالات للهواتف النقالة اسياسيل و زين العراق في هذه الحالة تؤثر تحركات كل شركة على الأخرى. فإذا لجأت شركة اسياسيل الى تخفيض اسعار الاتصال لخط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى كما في الجدول (11) بينما استمرت شركة زين العراق تبيع بنفس الاسعار فإن غالبية العملاء سيتجهون الى شركة اسياسيل كما في الشكل (18) وهذا سيؤدي إلى زيادة أرباح شركة اسياسيل إلى اقصى درجة لأن عدد العملاء المتسربين من شركة زين العراق سيعوض الانخفاض في الأسعار. وإذا لجأت شركة زين العراق الى تخفيض اسعار الاتصال لخط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى كما في الجدول (12) بينما استمرت شركة اسياسيل تبيع بنفس الاسعار فإن غالبية العملاء سيتجهون الى شركة زين العراق كما في الشكل (19) وهذا سيؤدي إلى زيادة أرباح شركة زين العراق إلى اقصى درجة لأن عدد العملاء المتسربين من شركة زين العراق سيعوض الانخفاض في الأسعار. أما اذا لجأت كل من الشركتين إلى تخفيض الأسعار في نفس الوقت كما في الجدول (13) فإن ذلك سيؤدي إلى أرباح منخفضة لكل من الشركتين، حيث أن توزيع العملاء على الشركتين سيقلل نصيب كل شركة، ومن ثم لن يعوض ذلك تأثير خفض الأسعار على كل منهما. أي ان الشركة التي تحقق أكبر أرباح هي تلك التي تنفذ تخفيض الأسعار قبل الأخرى، مما يشجع العملاء على التعامل معها، فتعوض تأثير انخفاض أسعارها.

أما الشركة التي تحقق أكبر خسارة فهي التي تتأخر في تخفيض أسعارها عن الشركة الأخرى، بحيث يتسرب منها العملاء إلى الشركة الأخرى. من الواضح أنه لكي تكسب أي من الشركتين مكسبا أكبر من الأخرى فإنه عليها أن تخمن تحركات الشركة الأخرى بالنسبة للتخفيضات بطريقة سليمة. أما الشركة التي تفشل في تخمين تحركات الأخرى بالنسبة للخصم فتحقق أكبر خسارة.

5-3 **مناقشة النتائج** :

1- يتسم هيكل سوق الاتصالات في محافظة بغداد والبصرة باشتماله على عدد قليل من الشركات والكثير من علاقات تبادل المنفعة الحقيقية بين الشركات التي تعمل في ظل هذا الإطار حيث تهيمن على هذه الصناعة مجموعة صغيرة من الشركات .

2- الأستراتيجية المثلى لشركة اسياسيل في محافظة(بغداد والبصرة)- وقت الذروة هي خط الفاتورة عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.

3- الأستراتيجية المثلى لشركة زين العراق في محافظة (بغداد والبصرة)- وقت الذروة هي خط الفاتورة عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.

4- تعمل شركات الاتصالات في ظل احتكار القلة حيث تتمتع إحدى الشركات بالزعامة السعرية (شركة اسياسيل) ؛ نظراً لكونها شركة مهيمنة . ولقد أوضحنا كيفية وضع هذه الشركة للأسعار التي تؤدي إلى تعظيم أرباحها في ظل هذه الظروف .

5- عادة ما تستخدم نظرية المباريات الضبابية في التعبير عن سلوك الشركات التي تعمل في ظل احتكار القلة وتحليل هذا السلوك . ويمكن التعبير عن الخصائص الهامة لإحدى المباريات التي تشتمل على شركتين متنافستين بمصفوفة العائد . وإذا كانت هناك استراتيجية مهيمنة لكل شركة من الشركتين ، فمن الطبيعي أن تكون هذه الاستراتيجية هي التي تحتم على كل من الشركتين انتهاجها بغض النظر عن الاستراتيجيات التي ستنتهجها الشركات الأخرى . وليس من الضروري أن تكون هناك استراتيجية مهيمنة لكل شركة من الشركات المتنافسة .

6- في حالة توازن Nash ، عادة ما تقوم كل شركة بانتهاج أفضل الاستراتيجيات المتاحة لديها مع مراعاة الاستراتيجيات التي من المرجح أن تنتهجها الشركات الأخرى . وبينما قد تشتمل بعض المباريات على وجود أكثر من حالة من حالات توازن Nash ، وهناك بعض المباريات التي لا تشتمل على أي من هذه الحالات .
7- تعد شركات الاتصالات بمثابة أحد أنواع المباريات التي يتم الاستفادة منها في تحليل المواقف المنطوية على احتكار القلة .
8- إذا فكرت إحدى الشركات التي تعمل في سوق الاتصالات في اتخاذ التهديد، فينبغي على هذه الشركة الأخذ في اعتبارها أن المنافسين سوف يلجأون إلى تبني إجراءات انتقامية . لذا فإنه عليها أن تتكهن بسرعة هذه الإجراءات وآثارها (ومدى إيذائها) . ومن المهم أن تقوم الشركات بإقناع منافسيها بأنها ستظل ملتزمة بالاستراتيجية التي تنتهجها طالما ظل المنافسون ملتزمين بها.
9- غالباً ما تجد الشركات العاملة في سوق الاتصالات صعوبة في الحيلولة دون دخول شركات جديدة إلى السوق . وتعد نظرية المباريات الضبابية ذات نفع كبير في تحليل الطرائق التي ينبغي أن تتبعها هذه الشركات للحيلولة دون ذلك.

الاستنتاجات :

ان اهم الاستنتاجات التي تم التوصل من خلال هذا البحث يمكن ايجازها بالاتي:
1-المنطقة المضببة تؤثر في تحديد الأستراتيجيات المثلى ونقطة التوازن في مصفوفة المباريات لشركات الاتصال خصوصاً عند الاقتراب من الانتماء الكلي للمجموعات الجزئية في مشكلة البحث.
2-الأستراتيجية المهيمنة لشركة اسياسيل وشركة زين العراق في محافظة بغداد والبصرة - وقت الذروة هي خط الفاتورة.
3-افضل عائد لشركة اسياسيل وشركة زين العراق لأستراتيجيات خط الفاتورة وخط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لنفس الشبكة.
4-اقل عائد تحصل عليه شركة اسياسيل وشركة زين العراق من أستراتيجيات خط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى.
5-الشركة التي تقوم بتخفيض (30% - 50%) لاسعار الاتصال لأستراتيجية خط الدفع المسبق عندما يكون الاتصال لشبكات اخرى، سيؤدي هذا إلى زيادة أرباح الشركة إلى اقصى درجة لأن عدد العملاء المتسربين من شركة الأخرى سيعوض الانخفاض في الأسعار.

التوصيات :

ان اهم التوصيات التي تم التوصل من خلال هذا البحث يمكن ايجازها بالاتي:
1-نوصي بتعميم النموذج ليشمل جميع شركات الهاتف النقال في العراق.
2-دراسة خدمات الاتصالات للشركات وعروض الخصم قصيرة المدى.
3-دراسة حول صيانة شبكات التغذية للشركات وتأثير الاعطال في ارباح الشركات.
4-دراسة مقارنة بين شبكات الهاتف النقال وشبكات الاتصالات اللاسلكية.

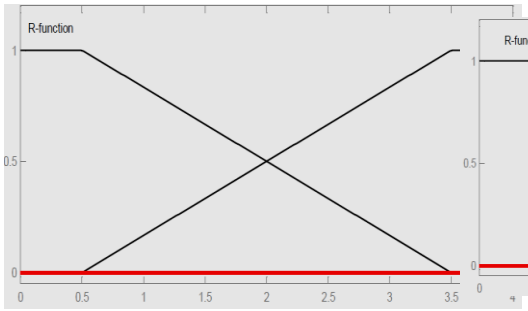
المصادر :

1. الطائي، فاضلة علي جيجان،2007، الضبابية في البرمجة الخطية مع تطبيق عملي، رسالة ماجستير ، كلية الادارة والاقتصاد ، الجامعة المستنصرية.
2. محمد، محمد جاسم، 2007، التقديرات الحصينة للانحدار الضبابي، أطروحة دكتوراه، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد.
3. Bojadziev. G., Bojadziev. M. 2007, FUZZY LOGIC FOR BUSINESS, FINANCE, AND MANAGEMENT (2nd Edition), World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore.
4. Chinchuluun A., Pardalos P. M. 2008, Pareto Optimality, Game Theory And Equilibria, Springer Science+Business Media, LLC, New York.
5. Fullér R. 1995, Neural Fuzzy Systems, Åbo Akademis tryckeri, Åbo, ESF Series A:443.
6. Klir. G. J., Yuan. B. 1995, Fuzzy sets and fuzzy logic theory and applications, published by prentice hall ptr, United States of America.
7. PASSINO, K. M., and YURKOVICH, S,1998, Fuzzy Control, Addison Wesley Longman, Menlo Park, California.
8. Pedrycz W., Gomide F. 1998, An Introduction to Fuzzy Sets Analysis and Design, Massachusetts Institute of Technology, United States of America.
9. Shi Y., Wang S. 2009, Cutting-Edge Research Topics on Multiple Criteria Decision Making, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany.
10. VON NEUMANN, J. 1947, and MORGENSTERN, O., The Theory of Games and Economic Behaûior, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
11. GARAGIC D. CRUZ J. B. 2003, An Approach to Fuzzy Noncooperative Nash Games1 JOURNAL OF OPTIMIZATION THEORY AND APPLICATIONS: Vol. 118, No. 3, pp. 475–491
12. BUTNARIU, D. 1978, Fuzzy Games: A Description of Time Concept, Fuzzy Sets and Systems, Vol. 1, pp. 181–192.
13. CRUZ, J. B., JR., and SIMAAN, M. 2000, Ordinal Games and Generalized Nash and Stackelberg Solutions, Journal of Optimization Theory and Applications, Vol.107, pp. 205–222.
14. MAMADAMI, E. H. 1974, Application of Fuzzy Algorithms for Control of Simple Dynamic Plant, Proceedings of the IEEE, Control and Science, Vol. 121, pp.1585–1588.
15. NASH, J. 1951, Noncooperatiûe Games, Annals of Mathematics, Vol. 54, pp. 286–295.
16. WU, S. H., and SOO, V. W. 1998, A Fuzzy Theoretic Approach to Multi-Agent Coordination, Multiagent Platforms, Springer Verlag, New York, NY, pp. 76–87.

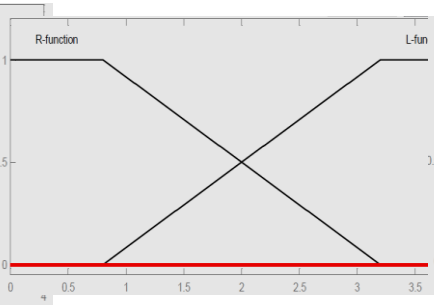
17. Zadeh L. A. 1965, Fuzzy Sets, Information and Control, Vol. 8, pp. 338–352.
18. Zadeh L. A. 1975, The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning-I, American Elsevier Publishing Company, Inc., INFORMATIONSCIENCES 8,199-249, California.
19. Zadeh L. A. 1975, The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning-II*, American Elsevier Publishing Company, Inc., INFORMATIONSCIENCES 8,301-357, California.
20. Zadeh L. A. 1975, The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning-III*, American Elsevier Publishing Company, Inc., INFORMATIONSCIENCES9,43-80, California.

الملاحق

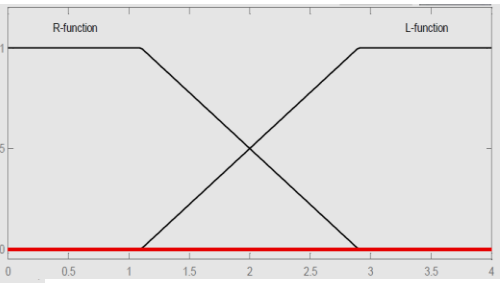
بالأستناد على الجدول (3) نحصل على اشكال دوال انتماء اسعار الاتصال



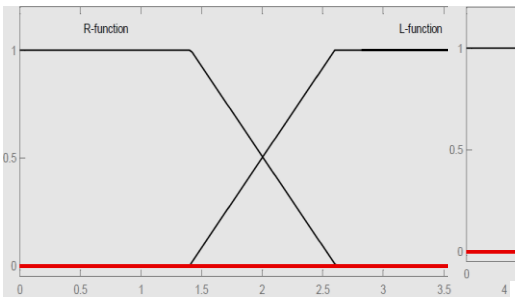
شكل (4) يبين دوال انتماء الاسعار عندما
c=0.5,d=3.5,a=0.5,b=3.5



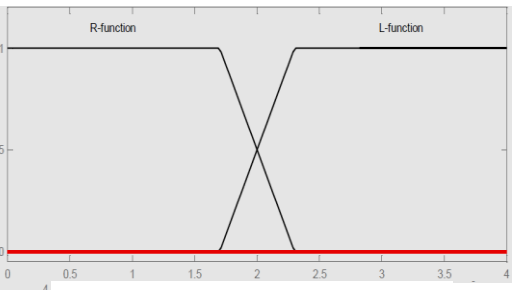
شكل (5) يبين دوال انتماء الاسعار عندما
c=0.8,d=3.2,a=0.8,b=3.2



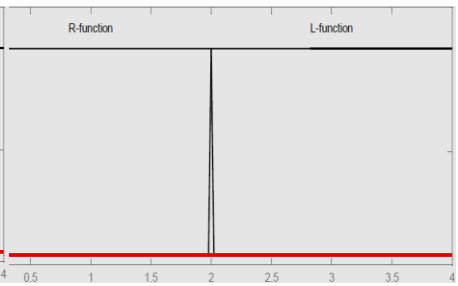
شكل (6) يبين دوال انتماء الاسعار عندما
c=1.1,d=2.9,a=1.1,b=2.9



شكل (7) يبين دوال انتماء الاسعار عندما
c=1.4,d=2.6,a=1.4,b=2.6

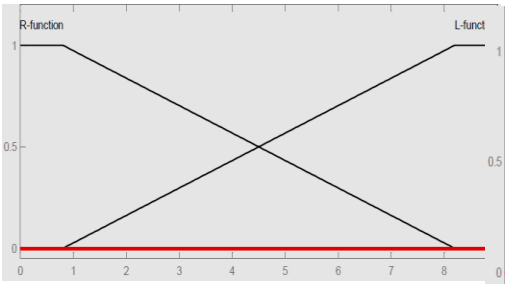


شكل (8) يبين دوال انتماء الاسعار عندما
c=1.7,d=2.3,a=1.7,b=2.3

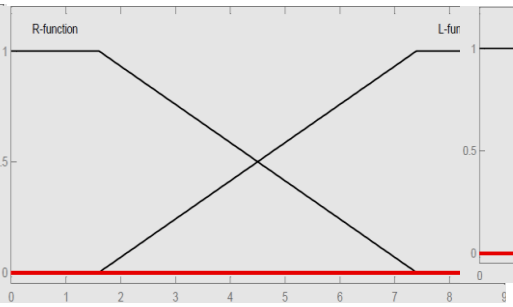


شكل (9) يبين دوال انتماء الاسعار عندما
c=2,d=2,a=2,b=2

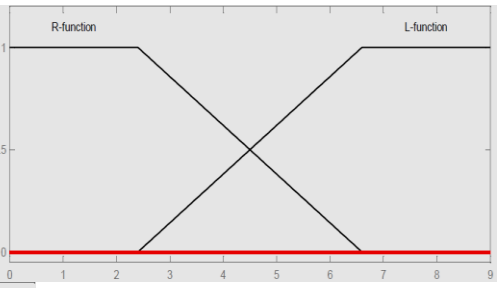
اشكال دوال انتماء اعداد المشتركين في محافظة بغداد و البصرة



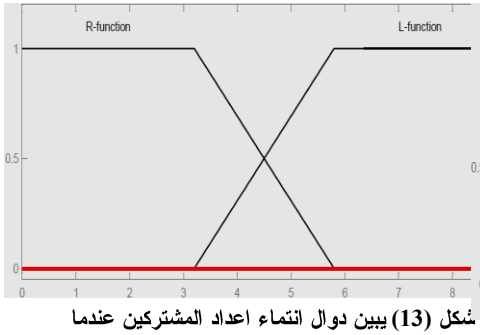
شكل (10) يبين دوال انتماء اعداد المشتركين عندما
c=0.8,d=8.2,a=0.8,b=8.2



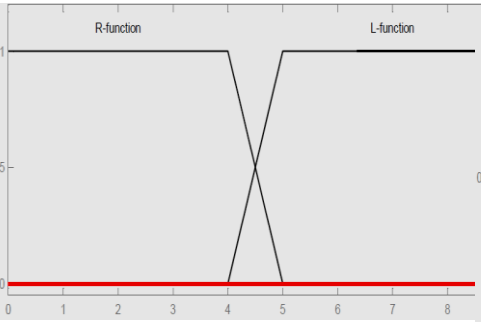
شكل (11) يبين دوال انتماء اعداد المشتركين
عندما c=1.6,d=7.4,a=1.6,b=7.4



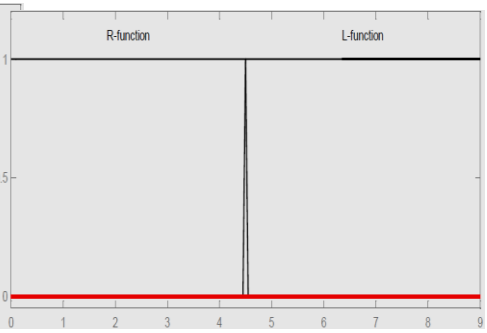
شكل (12) يبين دوال انتماء اعداد المشتركين عندما
c=2.4,d=6.6,a=2.4,b=6.6



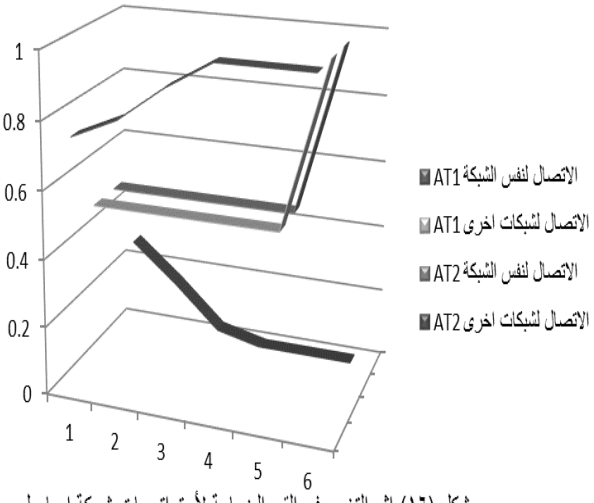
شكل (13) يبين دوال انتماء اعداد المشتركين عندما
c=3.2,d=5.8,a=3.2,b=5.8



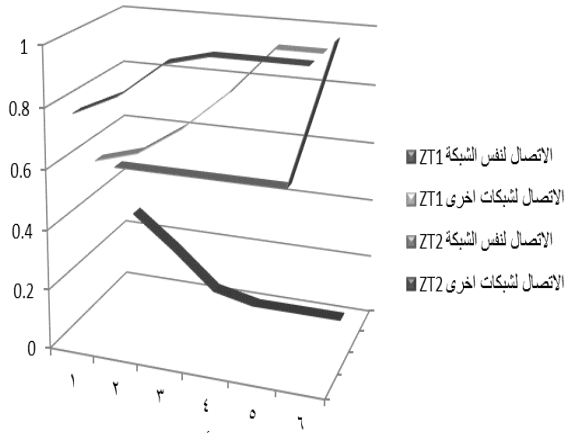
شكل (14) يبين دوال انتماء اعداد المشتركين عندما
c=4,d=5,a=4,b=5



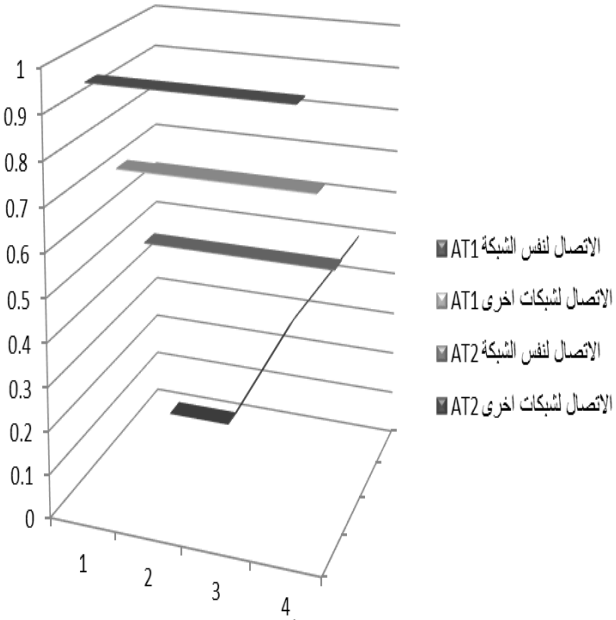
شكل (15) يبين دوال انتماء اعداد المشتركين عندما
c=4.5,d=4.5,a=4.5,b=4.5



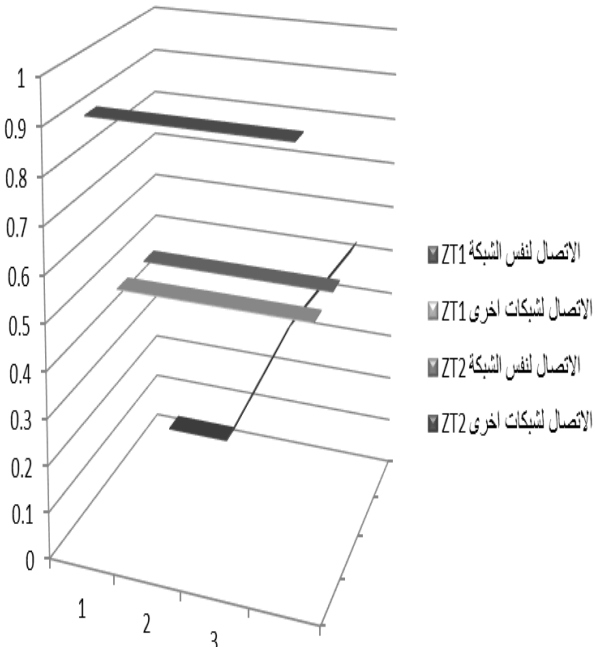
شكل (١٦) اثر التغيير في القيم الضبابية لأستراتيجيات شركة اسياسيل



شكل (١٧) اثر التغيير في القيم الضبابية لأستراتيجيات شركة زين العراق



شكل (١٨) اثر تخفيض في الاسعار لأستراتيجيات خط الدفع المسبق عندما يكون



شكل (١٩) اثر تخفيض في الاسعار لأستراتيجيات خط الدفع المسبق عندما يكون

المصفوفة النهائية لشركة اسياسيل في محافظة بغداد و البصرة - وقت الذروة						
	قيم معلمات دوال انتماء الاسعار c=0.5,d=3.5,a=0.5,b=3.5		قيم معلمات دوال انتماء الاسعار c=0.8,d=3.2,a=0.8,b=3.2		قيم معلمات دوال انتماء الاسعار c=1.1,d=2.9,a=1.1,b=2.9	
	قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين c=0.8,d=8.2,a=0.8,b=8.2		قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين c=1.6,d=7.4,a=1.6,b=7.4		قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين c=2.4,d=6.6,a=2.4,b=6.6	
	ZT1	ZT2	ZT1	ZT2	ZT1	ZT2
AT1	0.7777	0.6110	0.8471	0.6708	0.9628	0.7278
AT2	0.5	0.1584	0.5	0	0.5	0

	قيم معلمات دوال انتماء الاسعار c=1.4,d=2.6,a=1.4,b=2.6		قيم معلمات دوال انتماء الاسعار c=1.7,d=2.3,a=1.7,b=2.3		قيم معلمات دوال انتماء الاسعار c=2,d=2,a=2,b=2	
	قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين c=3.2,d=5.8,a=3.2,b=5.8		قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين c=4,d=5,a=4,b=5		قيم معلمات دوال انتماء اعداد مشتركين c=4.5,d=4.5,a=4.5,b=4.5	
	ZT1	ZT2	ZT1	ZT2	ZT1	ZT2
AT1	1	0.8417	1	1	1	1
AT2	0.5	0	0.5	0	1	0

جدول (8) المصفوفة نهائية لشركة اسياسيل في محافظة بغداد و البصرة – وقت الذروة

Using Fuzzy Games Theory to Determine the optimal Strategy for The Mobile Phone Networks in The Baghdad And Basra governorates

Abstract:

The objective of this research is employ the special cases of function trapezoid in the composition of fuzzy sets to make decision within the framework of the theory of games traditional to determine the best strategy for the mobile phone networks in the province of Baghdad and Basra, has been the adoption of different periods of the functions belonging to see the change happening in the matrix matches and the impact that the strategies and decision-making available to each player and the impact on society as a community goal of the strategies the players. the most important thing was reached this research is the region fuzzy to influence the setting of optimal strategies and point of balance in the matrix matches companies contact, especially when approaching the total membership of groups and underemployment in the research problem, the strategy dominant company Asiacell and Zain Iraq in Baghdad and Basra province - the peak time is billing line, the best return for the company Asiacell and Zain Iraq strategies bill line and prepayment when the connection to the same network, you get less return Asiacell and Zain Iraq strategies prepayment line when the connection to other networks.

Key word/ Fuzzy set, game theory, optimal strategy