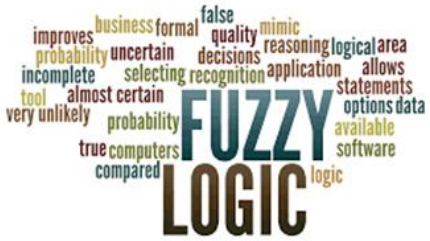
كلية علوم الحاسوب والرياضيات

قسم الرياضيات

المرحلة الثالث/ المحاضرة الثامنة



الرياضيات الضبابية Fuzzy Mathematics

أ.د.عمر صابر قاسم أ.م.د.فاطمة محمود حسن

كلية علوم الحاسوب والرياضيات

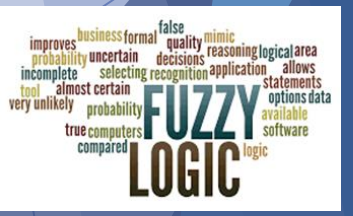
قسم الرياضيات

2024-2025

العلاقات الضبابية Fuzzy Relation

هي عبارة عن مجموعة ضبابية مُرتَّبة Ordered Pairs ومعرَّفة على مجموعة الجداء الديكارتي للمجموعات التقليدية $X_1 \times X_2 \times \cdots \times X_n$، اذ ان عناصر المتتالية $\{x_1, x_2, \ldots, x_n\}$قد يكون لها درجات مختلفة من الانتماء ضمن العلاقة. وتشير درجة الانتماء إلى قوة العلاقة المفترضة بين عناصر المتتالية. فلو كانت R تمثل **علاقة ضبابية** فيمكن كتابة الدالة المميزة لهذه العلاقة رياضيا على النحو الاتي:

- $\mu_R : X_1 \times X_2 \times \cdots \times X_n \to [0,1]$



أ.د.عمر صابر قاسم أ.م.د.فاطمة محمود حسن
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم الرياضيات

ملاحظة : إذا كانت A و B مجموعتان مُرتَّبتان وكان a ينتمي إلى A و b ينتمي إلى B، فإن الجداء الديكارتي للمجموعتين A و B يكون بشكل:

$$A\times B=\{(a,b):a\in A\,and\,b\in B\}.$$

مثال : إذا كانت المجموعات A و B و C معرفة على النحو الآتي:

$$A=\{a_1,a_2\},\ B=\{b_1,b_2\},\ C=\{c_1,c_2\}.$$

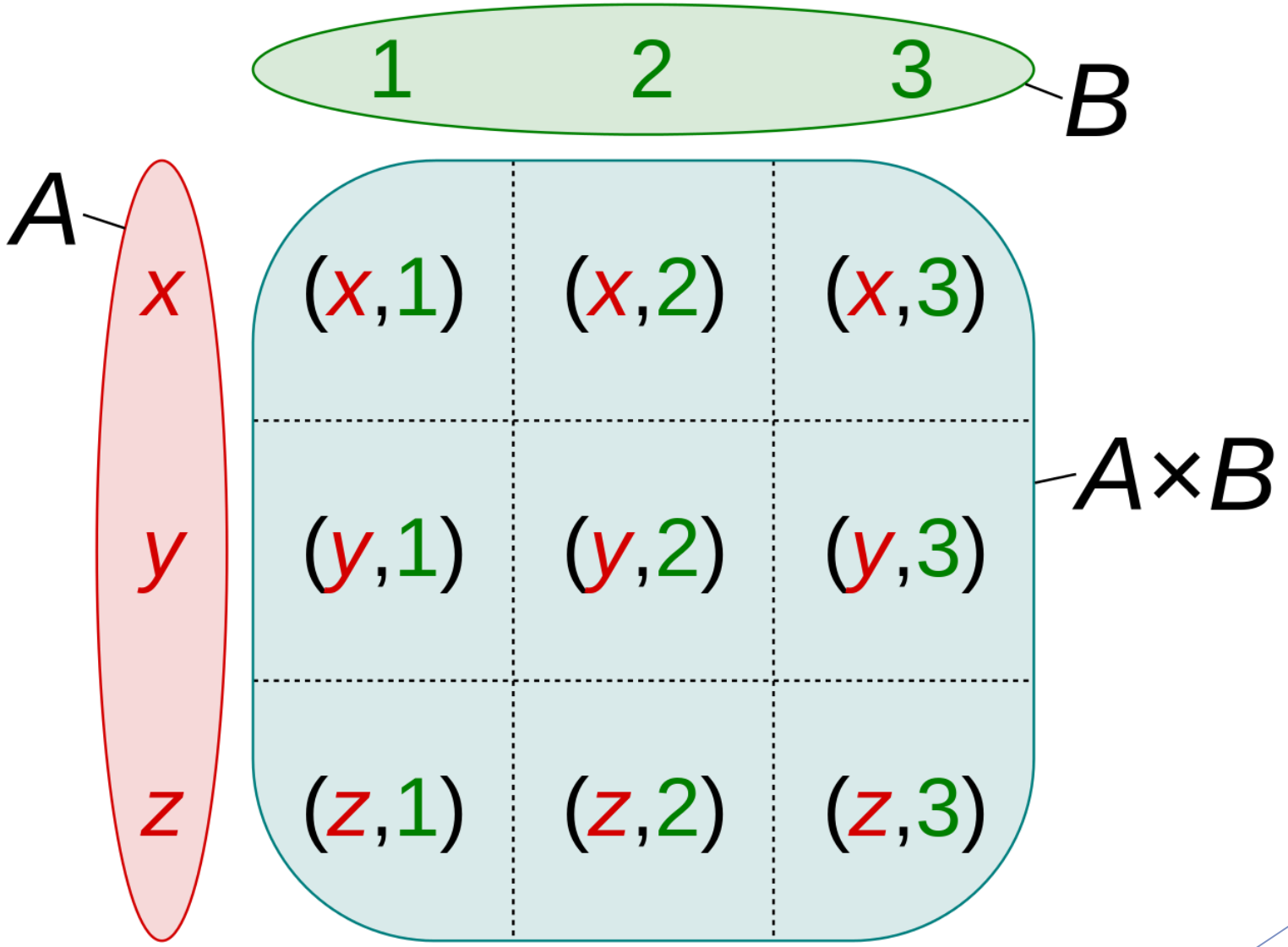
جد $A\times B\times C$.

الحل:

$$A\times B\times C=\{(a_1,b_1,c_1),(a_1,b_1,c_2),(a_1,b_2,c_1),(a_1,b_2,c_2),$$
$$(a_2,b_1,c_1),(a_2,b_1,c_2),(a_2,b_2,c_1),(a_2,b_2,c_2)\}.$$

أ.د.عمر صابر قاسم أ.م.د.فاطمة محمود حسن
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم الرياضيات

مثال :



أ.د.عمر صابر قاسم أ.م.د.فاطمة محمود حسن
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم الرياضيات

مثال :

لنفرض أن لدينا المجموعتان الآتيتان:

$X=\{2, 4, 6, 8\}$,

$Y=\{1, 2, 3\}$.

اوجد كلا من العلاقات الآتية من X إلى Y:

- علاقة "يساوي".
- علاقة "لا يساوي".
- علاقة "يزيد عن".

أ.د.عمر صابر قاسم أ.م.د.فاطمة محمود حسن
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم الرياضيات

طرائق تمثيل العلاقات الضبابية :

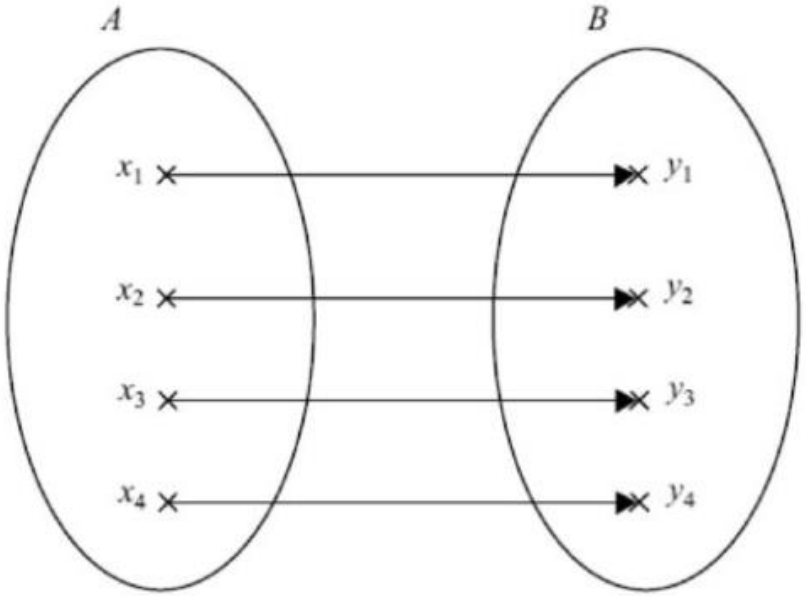
هناك العديد من طرق تمثيل العلاقات على المجموعات منها:

- طريقة البيان الشطراني **Bipartigraph**
- طريقة التمثيل باستخدام المصفوفة **Matrix**
- طريقة البيان الموجه **Digraph**

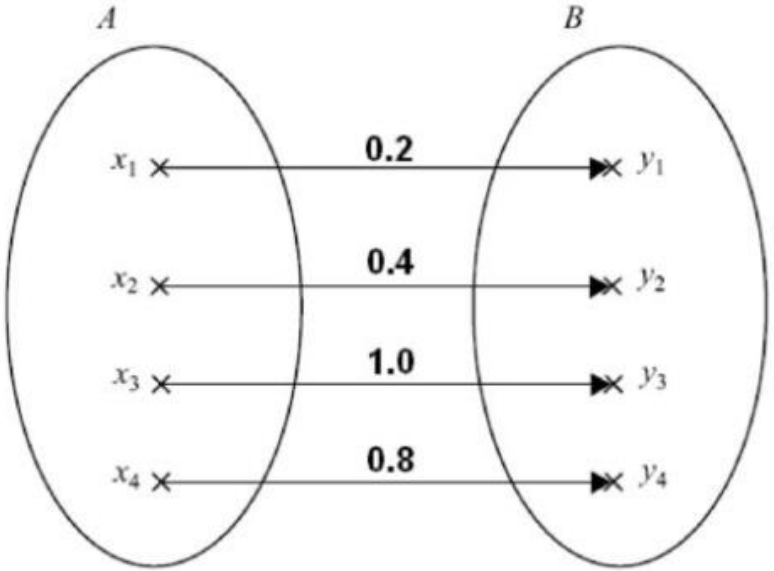
١- طريقة البيان الشطراني Bipartigraph

يمكن تمثيل العلاقات في هذه الطريقة مع المجموعات التقليدية و كذلك مع المجموعات الضبابية , حيث انه في هذه الطريقة يمكن تجزئة الرؤوس Vertices الى مجموعتين بحيث يكون لكل حافة Edge رأس واحد في كل مجموعة.

- Bipartigraph



(Crisp)



(Fuzzy)

٢-طريقة التمثيل باستخدام المصفوفة Matrix

في هذه الطريقة يتم تمثيل قوة ارتباط عناصر المجموعتين A و B من خلال مصفوفة عناصرها تمثل قوة الارتباط لكل عنصرين بين المجموعتين A و B ، كما يمكن ملاحظة الفرق في تمثيل قوة الارتباط بين العناصر في العلاقة التقليدية عنها في العلاقة الضبابية.

٢-طريقة التمثيل باستخدام المصفوفة Matrix

- Matrix

A \ B	y_1	y_2	y_3	y_4
x_1	0	0	1	0
x_2	1	0	0	0
x_3	0	1	0	1
x_4	0	0	0	0

(Crisp)

A \ B	y_1	y_2	y_3	y_4
x_1	0.0	0.0	0.8	0.0
x_2	1.0	0.0	0.0	0.0
x_3	0.0	0.9	0.0	1.0
x_4	0.0	0.0	0.0	0.0

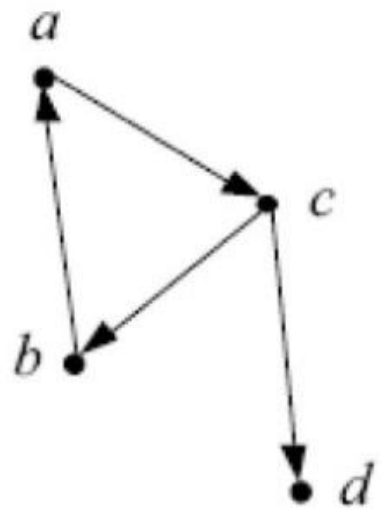
(Fuzzy)

٣-طريقة البيان الموجه Digraph

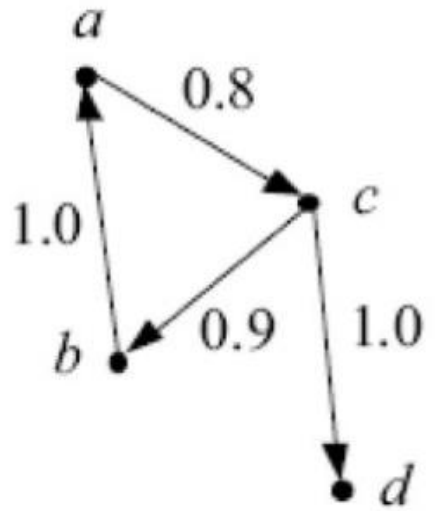
يتم تمثيل قوة ارتباط العناصر في هذه الطريقة من خلال بيان موجهة، اذ تشير الاسهم الى مدى ارتباط العناصر بين المجموعة، حيث يتم الدلالة على الارتباط في المجموعات التقليدية من خلال هذه الأسهم، اما المجموعات الضبابية فيعطى لكل سهم (حافة موجهة) قيمة تدل على مدى قوة الارتباط بين عناصره.

٣-طريقة البيان الموجه Digraph

- Digraph



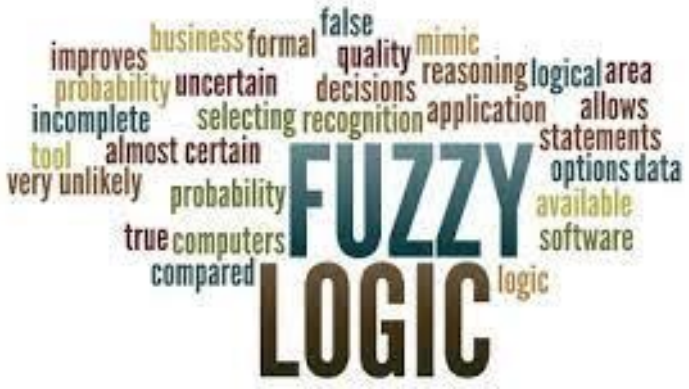
(Crisp)



(Fuzzy)

أ.د.عمر صابر قاسم أ.م.د.فاطمة محمود حسن
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم الرياضيات

You never fail until you stop trying



Dr. Omar Saber Qasim Dr.Fatima Mahmood Hasan
College of computer science and mathematics
Department of mathematics