

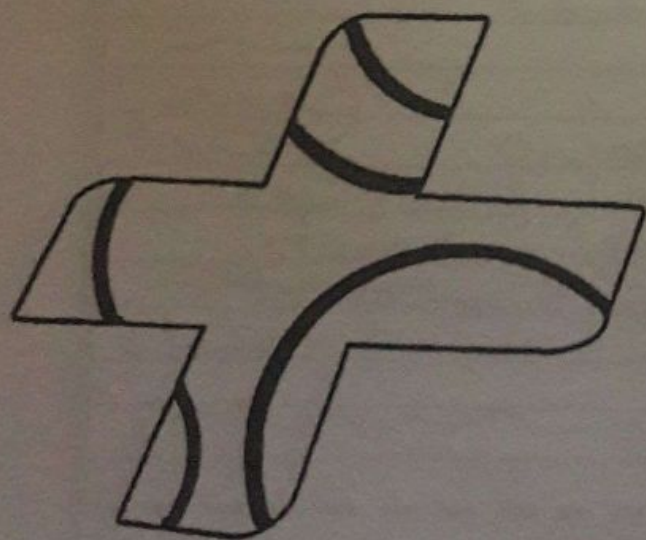
الرياضيات (التطبيقية)

# التطبيقات الرياضية

## المحاضرة

# 10

السنة الرابعة د. محمد فراس الحلبي الفصل الثاني



# PLUS

## LIBRARY



Plus Library

القسم: الرياضيات ..... السنة: الرابعة... تطبيقية... المحاضرة: الحاسبة.....

المادة: تطبيقية... الدكتور: محمد ناس... الحلي التاريخ: يوم: ٢٠ / ٤ / ١٧

الآن لنكمل الحديث عن الاستدلال النظامية:

4 الشك النظامي في Boyce Codd :

الشك النظامي في Boyce Codd هو حالة خاصة من الشك النظامي لثلاث في الواقع، وضع العلاقة في الشك النظامي لثلاث قد بقي على بعض المشاكل، ولا سيما عندما يكون العلاقة غير متماثل، وفي هذه الحالة غير مفتوحة وهندسة من مفتاح العلاقة.

مثال: لنفرض أنه لدينا في أم المعاهد القود الآتية:

= من أجل مادة معينة ومن أجل طالب معين لدينا علامة فصلية

= من أجل مادة معينة ومن أجل طالب معين لدينا مدرس

= كل مدرس يقوم بتدريس مادة واحدة فقط

هذه القود تترجم من خلال العلاقات الوظيفية الآتية:

Student, Subject → mark القيد الأول:

student, subject → professor القيد الثاني:

professor → subject القيد الثالث:

وبالتالي لدينا العلاقة الآتية:

$R(\text{student, subject, professor, mark})$

ملاحظة:

دفعنا مفتاح العلاقة R هو student, subject وذلك لأن هاتين الخاصيتين معاً

هما اللتان حددتا بقية واصفات العلاقة.

لأن العلاقة  $R$  هي من لشكل النظام التالي وذلك لأن:  
 ١- ارتباطنا كتابياً بالشكل  $schema$  وبالتالي هي من لشكل النظام الأول.  
 ٢- لا يوجد أي ارتباط وظيفي مع غيره من مفاتيح العلاقة وبالتالي  
 جميع الارتباطات الوظيفية التي لها المفاتيح تابعة منه أصبحت العلاقة في  
 الشكل النظامي التالي.

٣- لا يوجد أي ارتباط وظيفي مع غيره وظيفية غير مفاتيحية، وهذه وظيفية غير  
 مفاتيحية وبالتالي جميع الارتباطات الوظيفية غير التابعة لأي مفاتيحها  
 المفاتيح هي ارتباطات مباشرة.

لكن الشك في العلاقة  $R$  السابقة تكمن في أنها لا تضمن أن  
 يوجد كل مدرس يتدرّس مادة واحدة فقط.  
 فمثلاً إذا كان الجدول التالي:

Relation R

| Student | Subject | mark | professor |
|---------|---------|------|-----------|
| Loulou  | math    | 70   | Jhon      |
| Lili    | English | 75   | Jhon      |

سيخبرنا ال DBMS صيحاً إلا أنه خاطئ بالنسبة لنا وذلك لأن  
 المدرس Jhon يدرّس طائفة من المدرسين math و English.

في الواقع حتى نتجاوز هذه المشكلة فيمكن تقسيم العلاقة لسابقة إلى  
 علاقات وذلك على النحو الآتي:

بما أنه لدينا: professor → subject

وكذلك: student, subject → mark

فنقاعة شبيهة بقية يكون: { student, professor → mark }

\*

نتيجة لذلك أصبحت لدينا العلاقتان:

Result (Student, Professor, mark) من أجل إلقاء \* .

Teaching (Professor, subject) من أجل إلقاء الثالث:

مع ذلك فإنّ الاستباطين الوظيفيين

Student, subject → mark Student, subject → professor

لم يتم أخذها بعين الاعتبار وذلك يعود إلى نوع من الترخيص الذي لا  
يسمح نظام إدارة قواعد البيانات المتشابهة .

النتيجة: قدما يتشكك العلاقة الأساسية. لأننا لم نستطع تحقيق

المتطلبات المفروضة عليها كافة .

إذاً مستويات التنظيم لا تحل كل المشاكل. لكننا نقتل عدد

المشاكل التي يمكن الوقوع بها .

الشكل النظامي لـ Boyce Codd : هو الشكل الموافق لحقيقة كون جميع

الاستباطات الوظيفية غير الظاهرة، مصدرها مفتاح العلاقة .

وبالتالي فإنّ العلاقة R، السابقة لم تكن من الشكل النظامي لـ

Boyce Codd لأنها كانت توفّر الاستباط الوظيفي Professor → subject

الذي مصدره ليس مفتاح العلاقة .

(الخلاصة) من أجل جميع الأشكال النظامية السابقة فإنّ كل استباط وظيفي

يجب ترجمته بعلاقة، حيث يكون مفتاح هذه العلاقة هو مصدر ذلك

الاستباط الوظيفي .

فغالباً تكون قاعدة البيانات منظمّة على نموذج تار

~ ~ ~ ~ ~

## 5 الشكليات النظامية الرابع والخامس :

قبل التعرف على الشكليات لنعرف على :

الارتباطات متعددة القيم :

لقد تحدثنا عن مراحل التنظيم السابقة بدءاً من مرحلة التنظيم الأول وقت مرحلة التنظيم Boyce-Codd ، واثبتنا هذه المراحل فقد عرفنا على الارتباطات الوظيفية .

المرحلة التي نحن بصدد دراستها في هذه الفقرة تعرف على ما يسمى بالارتباطات التعددية أو الارتباطات متعددة القيم (Multi-Valued Dependency, MVD) .  
\* تحدث التعددية متعددة القيم (غير الوظيفية) في جدول ما عندما :

1- يكون لدينا على الأقل ثلاث قيم مختلفة .

2- عندما نحدد قيمة لكل مجموعة قيم لمتغير آخر

لا يكون له قيمة واحدة

مثال توضيحي :

في معهد ما لدينا طلاب يدرسون عدة مواد ، ويشاركون عدة أنواع من الرياضة ، كما يبين الجدول الآتي :

Student Relation

| Student Name | Subject     | Sport  |
|--------------|-------------|--------|
| Loulou       | Mathematics | Tennis |
| Loulou       | physics     | Ski    |
| Loulou       | Mathematics | Ski    |
| Loklou       | physics     | Tennis |
| Sami         | English     | Foot   |
| Sami         | Mathematics | Foot   |

لأنه العلاقات: {StudentName, Subject}

{StudentName, Sport} هي علاقات متعددة القيم  
كل طالب يمكن أن يدرس عدة مواد ويمارس عدة ألعاب رياضية.

ويكتب: StudentName  $\rightarrow$  Subject / Sport.

في الواقع، يوجد ارتباط متعدد القيم لأنه:

من أجل كل طالب Stud الذي يدرس المادة Sub والذي يلعب الرياضة

Sp، فإن الثلاثية  $\langle \text{Stud}, \text{Sub}, \text{Sp} \rangle$  موجودة في العلاقة

فمثلاً لدينا معلومة من السطر الأول تقول أن Loulou يدرس Mathematics

ولدينا معلومة من السطر الثاني تقول أن Loulou يلعب Ski

إذاً لا بد من أن تكون المعلومات موجودتان في سطر واحد وقد تحقق ذلك في السطر الثالث

وأيضاً: لدينا معلومة من السطر الأول تقول أن Loulou يلعب Tennis

ولدينا معلومة من السطر الثاني تقول أن Loulou يدرس physics

إذاً لا بد من أن تكون المعلومات موجودتان في سطر واحد وقد تحقق ذلك في السطر الرابع

لأعلى إذا كنا نريد: إدراج الثلاثية  $\langle \text{Sami}, \text{informatics}, \text{swimming} \rangle$

فلا نستطيع إدراجها من دون إدراج الثلاثيات:

$\langle \text{Sami}, \text{informatics}, \text{Foot} \rangle$

$\langle \text{Sami}, \text{English}, \text{Swimming} \rangle$

$\langle \text{Sami}, \text{Mathematics}, \text{Swimming} \rangle$

أما مفتاح العلاقة المخلقة بالجدول لسابع فهو العواصفات، الثلاثية:

StudentName, Subject, Sport

رياضياً: يعرف الارتباط متعدد القيم  $A \rightarrow B/C$  وفق الصيغة الآتية:

$$[A_i, B_j] \wedge [A_i, C_k] \Rightarrow [A_i, B_j, C_k]$$

يمكن ترجمة هذه العلاقة في مثالنا كالتالي: إذا كان لدينا طالب

ما  $A_i$  ويرس مادة ما  $B_j$  ويمارس رياضة ما  $C_k$  ، عندئذ العلاقة  
 $[A_i, B_j, C_k]$  يجب أن تكون موجودة في العلاقة

قواعد (قوام) الارتباطات متعددة القيم

لنكون لدينا الواصفات الآتية:  $X, Y, Z, U, V$  في جدول العلاقات.

يمكن بسهولة برهان صفات الارتباطات متعددة القيم:

١- الإتمام (Complementation):

إذا كان  $X \rightarrow Z$  فإن  $X \rightarrow \bar{Z}$

٢- الانعكاسية (Reflexivity):

إذا كان  $X \rightarrow Y$  عندها  $Y \rightarrow X$

٣- الازدواج (Augmentation):

إذا كان  $U \rightarrow V$  و  $X \rightarrow Y$  فإن  $XUV \rightarrow YUV$

٤- الطعيرة (Transitivity):

إذا كان  $X \rightarrow Y$  وكذلك  $Y \rightarrow Z$  فإن  $X \rightarrow Z$

٥- قاعدة شبه التقري (Pseudo-Transitivity):

إذا كان  $X \rightarrow Y$  وكذلك  $Y, U \rightarrow Z$  فإن  $X, U \rightarrow Z$

٦- قاعدة الاتحاد (Union):

إذا كان  $X \rightarrow Y$  و  $X \rightarrow Z$  فإن  $X \rightarrow YUZ$

٧- قاعدة التحليل (Decomposition):

إذا كان  $X \rightarrow Y \cap Z$  فإن  $X \rightarrow Y$  و  $X \rightarrow Z$

## شكل النظام الرابع (Fourth Normal Form, 4NF):

تكون العلاقة من الشكل النظام الرابع إذا تحققت ما يأتي:

1- هي من الشكل النظام 3 Boyce Codd

2- لا تعمل أي ارتباط مفرد لقيم

و بالتالي فإن مرحلة حل العلاقة بالشكل النظام الرابع تعتمد على مبدأ

إزالة الارتباطات التعددية كافة.

لنأخذ على سبيل المثال العلاقة السابقة:

Student (Student Name, Subject, Sport)

إن هذه العلاقة هي من الشكل النظام 3 Boyce-Codd وذلك لأن:

1- استطيع استنتاج Subject من Student Name بالتالي هي من الشكل النظام الأول

2- لا يوجد ارتباطات وظيفية مصدرها Subject العلاقة وبالتالي يمكننا القول أن

كل الارتباطات الوظيفية التي مصدرها Subject العلاقة هي ارتباطات تابعة

إذا العلاقة من الشكل النظام الثاني

3- لا يوجد ارتباطات وظيفية مصدرها واضحة غير مفيدة وبالتالي فإن جميع

الارتباطات الوظيفية التي تخرج من Subject هي ارتباطات مباشرة

إذا العلاقة من الشكل النظام الثالث

4- لا يوجد ارتباط وظيفي مصدره ليس مفتاح العلاقة

و لكننا وجدنا أن هذه العلاقة تحوي بعض المشاكل (مشاكل التكرار مثلاً) فمن

أجل التخلص من هذه المشاكل (أو التخفيف منها على الأقل) سنحولها إلى شكل

النظام الرابع. فهي ليست من الشكل النظام الرابع بالرغم من كونها من الشكل

النظام 3 Boyce-Codd وذلك بسبب وجود الارتباطات التعددية:

Student Name → Subject / Sport

إذاً من أجل حل العلاقة من الشكل النظام الرابع، فمن المناسب تقسيمها

إلى علاقيتين هما  $R_1(\text{Student Name, Subject})$  و  $R_2(\text{Student Name, Sport})$

إن كلا من  $R_1$  و  $R_2$  من الشكل النظامي الرابع وذلك لأنها لا تحتوي  
أي إسقاط وتبقى مضمومة ليس مفقاة العلاقة ولأنها أيضاً لا تحتوي أي  
إسقاط مفقود. لقم "وذلك لأنها مؤلفة من واصفين فقط".

علاقة: تعتبر جميع العلاقات من الشكل النظامي الرابع على مفقاة علاقة  
جداً، والذي يعني أنه  $P$  تكون علاقة ما من الشكل النظامي الرابع  
يجب أن تكون مفقاة عبارة عن واصفات لها كلها حقيقة

~~~~~

الاعتماد الارتباطي (الارتباط الدعبي) (Join Dependency):

نقول عن علاقة  $R$  أنها تحقق عملية الارتباط الدعبي (وختصاراً  $\bowtie$ ) إذا

تحقق:  $R(A, B, C) \bowtie R_1(A, B) \bowtie R_2(B, C)$  علماً أن:

1- كل من  $R_1$  و  $R_2$  يحتل إسقاطاً للعلاقة  $R$ .

2- ربط العلاقات  $R_1$  و  $R_2$  يساوي العلاقة  $R$ .

بالتالي الربط الدعبي ينتج عن ربط العلاقات بدرجة (جيدة) ناتجة عن عمليات

إسقاط للعلاقات الأصلية على بعض الواسطات.

لتأخذ العلاقة المثابة بالجدول الآتي:

Relation R

| Student Name | Faculty    | Sport    | Sport Professor |
|--------------|------------|----------|-----------------|
| Lou lou      | Law        | SKi      | Sophie          |
| Fifi         | Management | Tennis   | Sylvie          |
| Riri         | Letterater | SKi      | Sami            |
| Jhon         | Sciences   | Swimming | Sylvie          |
| Toto         | Law        | Tennis   | Sylvie          |
| Tojo         | Management | SKi      | Sophie          |

الإسقاط على الواصفات الثلاث الأولى من العلاقة R يعطينا العلاقة A  
والإسقاط على الواصفة الأخيرة يعطينا العلاقة B

Relation A

| Student Name | Faculty    | Sport    |
|--------------|------------|----------|
| Loulou       | Low        | Ski      |
| Fifi         | Management | Tennis   |
| Riri         | Literature | Ski      |
| Jhon         | Sciences   | Swimming |
| Toto         | Low        | Tennis   |
| Tojo         | Management | Ski      |

Relation B

| Sport    | Sport Professor |
|----------|-----------------|
| Ski      | Sophie          |
| Tennis   | Sylvie          |
| Swimming | Sylvie          |
| Ski      | Sami            |

الآن لدينا  $S = A \cap B$  يعني:

| Student Name | Faculty    | Sport  | Sport Professor |
|--------------|------------|--------|-----------------|
| Loulou       | Low        | Ski    | Sophie          |
| Loulou       | Low        | Ski    | Sami            |
| Fifi         | Management | Tennis | Sylvie          |

هذا سجل  
← غير موجود في  
الجدول الأصلي

**ملاحظة:** استلزم عمل عملية الربط بين العلاقتين A و B بسبب وجود  
الواصفة المشتركة بينهما أ.ر. هي sport.

وقد نتجت عملية الربط بين العلاقتين بالنسبة لهذه الواصفة المشتركة

نلاحظ من الجدول السابق أن  $S \neq R$  وعندها نقول إن

الربط مع صياغ المعلومات مقابل في العلاقة ليس فيها ارتباط دنج

في الواقع - الربط  $S = A \cap B$  يقودنا إلى معلومات خاطئة

ففي مثالنا نلاحظ أن لدينا معلومة تفيد أن الطالب Loulou يحارس

ال SK مع المدرس Sami ، في حين أن هذه المعلومة غير موجودة في العلاقة الأساسية R

~~~~~

الشكل النظامي الخامس

تكون العلاقة R من الشكل النظامي الخامس إذا تحققت ما يأتي

1- العلاقة R من الشكل النظامي الرابع

2- لا علاقة أي ارتباط دئبي (Join Dependency)

أمثلة:

R (Student Name, Faculty, Sport, Sport Professor)

هي من الشكل النظامي الخامس وذلك لأن:

1- استطيعنا كتابة schema وبالتالي هي من الشكل النظامي الأول

2- لا يوجد ارتباط مباشر جزئي وفصل العلاقة ، وإذا كل الارتباط التي

مصدرها جزء من مفاتيح العلاقة هي الارتباطات تامة ، وهذه العلاقة من 2NF

3- المفتاح هو واصفات العلاقة جميعها ، وإذا لا توجد واصفات غير ضمنية

وهذه كل الارتباطات التي مصدرها المفتاح هي ارتباطات مباشرة ، وهذه

العلاقة هي من 3NF

4- لا يوجد أي ارتباط وظيفي بين واصفات العلاقة ، وبالتالي يمكننا القول أن

مصدر كل ارتباط وظيفي هو مفتاح ، وهذه العلاقة هي من BCNF

5- لا يوجد ارتباط متعدد القيم ، لأن هذا الجدول هو عبارة عن أسماء الطلاب

والرياضات التي يدرسونها والرياضات التي يمارسونها في كل كلية ، وأستاذ

الرياضة الذي يدرسه في كل كلية

فإذا قمنا بوضع الارتباط المعقد ، لقيم Faculty/Sport Student Name

فذلك يعني أنه إذا كان لدينا:

|       |            |          |
|-------|------------|----------|
| Devid | Low        | Foot     |
| Devid | Management | Swimming |

فيجب أن يكون لدينا أيضاً:

|       |            |          |
|-------|------------|----------|
| Devid | Management | Foot     |
| Devid | Low        | Swimming |

ولكن إذا كان Devid يمارس رياضة Foot في طبقة Low

وليس بالضرورة أن يمارس رياضة Foot في طبقة Management أيضاً

ونفس الأمر بالنسبة لرياضة Swimming

وهذه الارتباطات Faculty/Sport Student Name غير موجودة

وكذلك إذا قمنا بوجود الارتباطات المطلوبة لقيم:

Student Name → Sport/Sport Professor وكان لدينا:

|       |          |        |
|-------|----------|--------|
| Devid | Swimming | Carl   |
| Devid | Foot     | Adward |
| Devid | Swimming | Adward |
| Devid | Foot     | Carl   |

فيجب أن يكون لدينا:

ولكن إذا كان Adward يدرس Devid رياضة Foot في طبقة Low

رياضة Swimming ونفس الأمر بالنسبة لـ Carl، وفيه الارتباطات المطلوبة لقيم لا يوجد

وكذلك: إذا قمنا بوجود الارتباطات المطلوبة لقيم:

Student Name → Faculty/Sport Professor وكان لدينا:

|       |            |        |
|-------|------------|--------|
| Devid | Low        | Carl   |
| Devid | Management | Adward |

فيجب أن يكون لدينا:

|          |            |        |
|----------|------------|--------|
| * Devid  | Management | Carl   |
| ** Devid | Low        | Adward |

ولكن إذا كان Carl يدرس Devid في طبقة Low وليس بالضرورة أن يدرس

في طبقة Management أيضاً ونفس الأمر بالنسبة لـ Adward وبالتالي ليس

بالضرورة وجود السجل: \* وليس بالضرورة وجود السجل: \* \* وفيه الارتباطات المطلوبة لقيم غير موجودة

أما الارتباط المتعدد، لقيم: Sport  $\rightarrow$  Sport Professor / Faculty

فليس موجود وذلك لأن لدينا الثلاثين <SKI, Sophie, Low>

أو <SKI, Sami, Leterater> فلو كان موجوداً لكانت وجدت الثلاثين:

<SKI, Sophie, Leterater> أو <SKI, Sami, Low> ولأنهما ليستا موجودتين

وليس شرطاً أن تكونا موجودتين فقد يكون Sami يدرس في SKI في Leterater ولا يدرس في Low

وكان ذلك الارتباط متعدد، لقيم: Faculty  $\rightarrow$  Sport / Sport Professor

ليس موجوداً، وذلك لأن لدينا الثلاثين <Low, SKI, Sophie>

أو <Low, Tennis, Sylvie> فلو كان موجوداً لكانت وجدت الثلاثين:

<Low, Tennis, Sophie> أو <SKI, Sylvie>

وكان ذلك الارتباط متعدد، لقيم: Sport Professor  $\rightarrow$  Faculty / Sport

ليس موجوداً، وذلك لأن لدينا الثلاثين:

|        |          |            |
|--------|----------|------------|
| Sylvie | Tennis   | Low        |
| Sylvie | Tennis   | Management |
| Sylvie | Swimming | Sciences   |

فلو كان الارتباط المتعدد، لقيم المذكور موجوداً لكانت وجدت الثلاثين:

|        |          |            |
|--------|----------|------------|
| Sylvie | Swimming | Low        |
| Sylvie | Swimming | Management |
| Sylvie | Tennis   | Sciences   |

ومنه فإن العلاقة هي من 4NF.

٦- لا يوجد ارتباط دعي، وقد رأينا ذلك في الصفحة العاشرة من هذه المحاضرة.

• لنأخذ العلاقة Anti الآتية:

| المرض<br>Illness (I) | الجراثيم<br>Germ (G) | المضاد الحيوي<br>Antibiotic (A) |
|----------------------|----------------------|---------------------------------|
| M <sub>1</sub>       | G <sub>1</sub>       | A <sub>2</sub>                  |
| M <sub>2</sub>       | G <sub>2</sub>       | A <sub>2</sub>                  |

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| $M_3$ | $G_2$ | $A_2$ |
| $M_2$ | $G_2$ | $A_4$ |
| $M_3$ | $G_1$ | $A_3$ |
| $M_3$ | $G_1$ | $A_2$ |

لأن هذه العلاقة Anti (Illness (I), Germ (G), Antibiotic (A))

هي من 4NF وذلك لتفقد ما يأتي .

١- استطعنا كتابة الشكل schema إذاً هي من 1NF .

٢- لا يوجد ارتباط أفقي جزئي من صفات العلاقة إذاً كل الارتباطات التي مصدرها

المفتاح هي ارتباطات تامة ومنه العلاقة من 2NF .

٣- الاختلاف هو ارتباطات العلاقة جميعها ، إذاً لا توجد واهمات غير متجانسة ومنه

كل الارتباطات التي مصدرها المفتاح هي ارتباطات مباشرة ومنه العلاقة

هي من 3NF

٤- لا يوجد أي ارتباط وظيفي بين واهمات العلاقة وبالتالي يمكننا القول أن

مصدر كل ارتباط وظيفي هو مفتاح العلاقة ومنه العلاقة هي من BCNF

٥- لا يوجد أي ارتباط متعدد القيم .

فعلنا فرض أن يوجد الارتباط متعدد القيم  $A \rightarrow G/I$  ففرضنا أن

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| $A_2$ | $G_1$ | $M_1$ |
| $A_2$ | $G_2$ | $M_2$ |

لدينا الثلاثيات :

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| $A_2$ | $G_1$ | $M_2$ |
| $A_2$ | $G_2$ | $M_1$ |

فنجد أن توجد الثلاثيات

ولاكتنا غير موجودة مما يدل على أن الارتباط متعدد القيم السابغ غير موجود .

وعلى فرض أن الارتباط متعدد القيم  $G \rightarrow A/I$  ففرضنا أن لدينا الثلاثيات

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| $G_1$ | $A_2$ | $M_1$ |
| $G_1$ | $A_3$ | $M_3$ |

|    |    |    |
|----|----|----|
| G1 | A3 | M1 |
| G1 | A2 | M3 |

فيجب أن توجد الثلاثيات:

ولكن العلاقة الثلاثية الأولى غير موجودة مما يدل على أن الاستنتاج لا يتبع، لقيم المذكور غير موجود.

وعلى فرض أن الاستنتاج يتبع القيم  $G/A \rightarrow I$  موجود إذا جماعاً

|    |    |    |
|----|----|----|
| M3 | G2 | A2 |
| M3 | G1 | A3 |

لست الثلاثيات

|    |    |    |
|----|----|----|
| M3 | G2 | A3 |
| M3 | G1 | A2 |

فيجب أن توجد الثلاثيات

ولكن العلاقة الثلاثية الأولى غير موجودة مما يدل على أن الاستنتاج يتبع، لقيم لسابعة غير موجود.

ANF

وصف العلاقة

الآن لنرى إن كانت هذه العلاقة من 5NF أم لا.

أي لنرى إن كان يوجد ارتباط دلي أم لا.

نلاحظ أنه يوجد ارتباط دلي وذلك لأن:

$$An: (illness, germ, antibiotic) = R_1 (illness, germ)$$

$$\otimes R_2 (germ, antibiotic)$$

$$\otimes R_3 (illness, antibiotic)$$

بشكل رياضي يمكن أن نكتب:  $\langle I, G \rangle \wedge \langle G, A \rangle \wedge \langle I, A \rangle \Rightarrow \langle I, G, A \rangle$

والذي يعني أنه إذا كان الفيروس  $G$  يظهر في المرض  $I$  مع  $\langle I, G \rangle$

ولذا كان المضاد  $A$  يصلح لمقاومة الفيروس  $G$  مع  $\langle G, A \rangle$

والمضاد  $A$  مناسب للقضاء على المرض  $I$  مع  $\langle I, A \rangle$

فإن العلاقة  $\langle I, G, A \rangle$  يجب أن تظهر في العلاقة

\* الآن بالإسقاط على الواصفات الأولى نجد العلاقة  $R_1$ .

والباقى قائم على الوافقة الأولى من العلاقة Anti هي العلاقة  $R_2$   
 والباقى قائم على الوافقة الأولى والعلاقة الثالثة هي العلاقة  $R_3$   
 ومنه فإن العلاقات  $R_1$  و  $R_2$  و  $R_3$  هي

| $R_1$   | $R_2$ |      | $R_3$   |            |
|---------|-------|------|---------|------------|
| Illness | Germ  | Germ | Illness | Antibiotic |
| M1      | G1    | G1   | M1      | A2         |
| M2      | G2    | G1   | M2      | A2         |
| M3      | G2    | G2   | M2      | A4         |
| M3      | G1    | G2   | M3      | A2         |
|         |       |      | M3      | A3         |

إنه ربط العلاقات  $R_1$  و  $R_2$  وطبقنا جدول الناتج

$R_1 \otimes R_2$

| Illness | Germ | Antibiotic |
|---------|------|------------|
| M1      | G1   | A2         |
| M1      | G1   | A3         |
| M2      | G2   | A2         |
| M2      | G2   | A4         |
| M3      | G2   | A2         |
| M3      | G2   | A4         |
| M3      | G1   | A2         |
| M3      | G1   | A3         |

الآن إننا ربطنا الجدول  $R_1 \otimes R_2$  مع الجدول الوافقة للعلاقة  $R_3$  ستقوم بربط  
 السجلات المماثلة لرمز  $x$  في الجدول لنتيجة وسيطاً، العلاقة لإزالة  
 $R$

ومن هنا العلاقة Anti For  $R_1$  وقد وضعنا لسبب وأكثرنا ليست متوافقة  
 لسبب وجود الارتباط الذي وقد وضعنا لسبب وجود  $R$

وبالتالي من أجل تحويلها إلى 5NF، فمن المناسب تقسيمها إلى ثلاث علاقات على الشكل الآتي:  $R_1(Illness, Germ)$

$R_2(Germ, Antibiotic)$  [ق]  $R_3(Illness, Antibiotic)$  [ق]

ويمكن بسهولة بيان أن كل من هذه العلاقات هي من 5NF وذلك لأن كل من هذه العلاقات تحقق الآتي:

١- أفكناكتيكيا بالشكل schema إذاً هي من 1NF

٢- لا توجد ارتباط مباشر جزئي من قطاع العلاقة إذاً كل الارتباطات

التي مصدرها القطاع هي ارتباطات تامة ومنه العلاقة من 2NF

٣- القطاع هو واحد أكثر العلاقة جميعها، إذاً لا توجد علاقة غير قطاعية

ومنه كل الارتباطات التي مصدرها القطاع هي ارتباطات مباشرة

وبالتالي العلاقة هي من 3NF

٤- لا يوجد أي ارتباط وظفي بين واصفات العلاقة وبالتالي أفكناكتيكيا

أنه مصدر كل ارتباط وظفي هو قطاع العلاقة ومنه العلاقة هي من BCNF

٥- لا يوجد أي ارتباط متعدد القيم لأن النظام متعدد القيم لا يكون إلا

بين ثلاث واصفات وهذا ليسا شرطين فقط

وبالتالي العلاقة هي من 4NF

وبالتالي كمسألة

٦- لا يوجد ارتباط زوجي في أي من العلاقات  $R_1$  أو  $R_2$  أو  $R_3$  من 5NF

مستبعدين عدم وجود الارتباط الزوجي من أجل العلاقة  $R_3$  وبقيت الشكل برهن

من أجل كل من  $R_2$  و  $R_3$ :

| Illness |  |
|---------|--|
| M1      |  |
| M2      |  |
| M3      |  |
| Germ    |  |
| G1      |  |
| G2      |  |

الاستقام على العلاقة illness من العلاقة  $R_1$  بطلنا

والاستقام على العلاقة Germ من العلاقة  $R_2$  بطلنا

ولا يمكن عمل ارتباط زوجي بين العلاقات illness و Germ لأنه لا يوجد علاقة مشتركة بينهما

سؤال آخر :

لناخذ العلاقة الآتية :

ACP

| Agent شركة | Company شركة | Product منتج |
|------------|--------------|--------------|
| A1         | C1           | P1           |
| A1         | C1           | P2           |
| A1         | C2           | P1           |
| A1         | C2           | P2           |
| A2         | C1           | P1           |

نقوم أولاً بتقسيم هذه العلاقة كما يأتي :

| R <sub>1</sub> |         | R <sub>2</sub> |         | R <sub>3</sub> |         |
|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| Agent          | Company | Agent          | Product | Company        | Product |
| A1             | C1      | A1             | P1      | C1             | P1      |
| A1             | C2      | A1             | P2      | C1             | P2      |
| A2             | C1      | A2             | P1      | C2             | P1      |
|                |         |                |         | C2             | P2      |

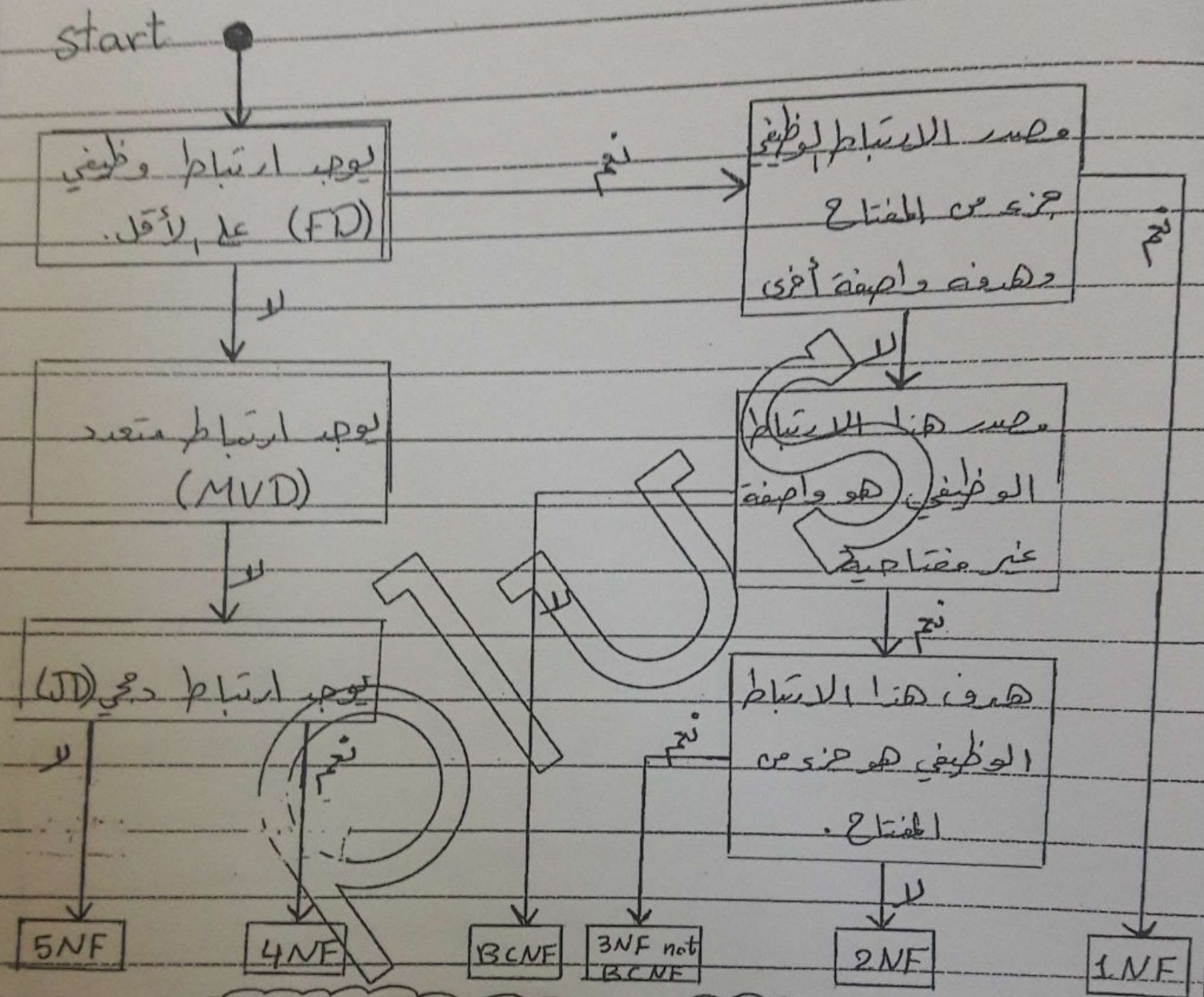
لنستخرج الجداول :

$R_1 (Agent, Company) \bowtie R_2 (Agent, Product) \bowtie R_3 (Company, Product)$

| Agent | Company | Product |
|-------|---------|---------|
| A1    | C1      | P1      |
| A1    | C1      | P2      |
| A1    | C2      | P1      |
| A1    | C2      | P2      |
| A2    | C1      | P1      |

نلاحظ أن جداء العلاقات الثلاث يعطي العلاقة الأساسية.

بعد أن نتعرفنا على الأسس النظامية للعلاقة  
لنورد مخططاً يساعدنا في تحديد الشكل النظامي المناسب لها.



خوارزمية تحديد الشكل النظامي لعلاقة ما

انتهى الفصل الرابع من هذا المقرر ، سيتم حل الأسئلة الفصل وتجميعها  
من الدكتور ونشرها في الماكينة بإذن الله .

انتهى المحاضرة .