



الفصل الثامن:

تسوية قواعد المعطيات (Normalization)

الصفحة	العنوان
5	1. تسوية قاعدة المعطيات (Normalization)
5	1.1 التعريف
6	1.2 قواعد المعطيات المسواة وغير المسواة
7	2. الأشكال النظامية (Normal Forms)
7	2.1 التعريف
8	2.2 تصنيف إدغار كود
10	3. الشكل النظامي الأول (1NF)
10	3.1 التعريف
11	3.2 مثال 1
14	3.2 مثال 2
17	4. الشكل النظامي الثاني (2NF)
17	4.1 التعريف
18	4.2 مثال
20	5. الشكل النظامي الثالث (3NF)
20	5.1 التعريف
21	5.2 مثال
23	6. Quizzes
26	7. الإجابات

الكلمات المفتاحية:

تسوية قواعد المعطيات (Normalization)، قاعدة المعطيات المسواة، قاعدة المعطيات غير المسواة، الشكل النظامي، 1NF، 2NF، 3NF، 4NF، 5NF، 6NF، القيم الذرية، مفتاح رئيسي، واصفة، واصفة أولية، مفتاح مستورد، ذرية الجداول، جدول ذري، واصفة وحيدة القيمة، واصفة متعددة القيم، علاقة الاعتماد، علاقة الاعتماد المتعدية.

ملخص:

يركز هذا الفصل على التعرف على عملية تسوية قواعد المعطيات (Normalization)، ومفهوم الشكل النظامي، كما يلقي الضوء على الأشكال النظامية الثلاثة الأساسية وكيفية تطبيق كل منها مع الأمثلة التوضيحية المناسبة

أهداف تعليمية:

يهدف هذا الفصل إلى:

1. التعرف على مفهوم تسوية قواعد المعطيات (Normalization).

- التعريف
- قواعد المعطيات المسواة وغير المسواة

2. الأشكال النظامية

- التعريف
- تصنيف إدغار كود
- الأشكال النظامية 1NF-2NF-3NF
- الأشكال النظامية 4NF-5NF-6NF

3. الشكل النظامي الأول (1NF)

- التعريف
- مثال 1
- مثال 2

4. الشكل النظامي الثاني (2NF)

- التعريف
- مثال

5. الشكل النظامي الثالث (3NF)

- التعريف
- مثال

المخطط:

11 وحدة (Learning Objects) (عناوين الـ LO بالترتيب المحدد):

1. الوحدة الأولى: تسوية قاعدة المعطيات (Normalization) - التعريف
6. الوحدة الثانية: تسوية قاعدة المعطيات - قواعد المعطيات المسواة وغير المسواة
7. الوحدة الثالثة: الأشكال النظامية (Normal Forms) - التعريف
8. الوحدة الرابعة: الأشكال النظامية - تصنيف إدغار كود
9. الوحدة الخامسة: الشكل النظامي الأول (1NF) - التعريف
10. الوحدة السادسة: الشكل النظامي الأول (1NF) - مثال 1
11. الوحدة السابعة: الشكل النظامي الأول (1NF) - مثال 2
12. الوحدة الثامنة: الشكل النظامي الثاني (2NF) - التعريف
13. الوحدة التاسعة: الشكل النظامي الثاني (2NF) - مثال
14. الوحدة العاشرة: الشكل النظامي الثالث (3NF) - التعريف
15. الوحدة الحادية عشرة: الشكل النظامي الثالث (3NF) - مثال

تسوية قاعدة المعطيات (Normalization)

1. التعريف

1. تعرف عملية التسوية (normalization) في قواعد المعطيات العلاقاتية بأنها عملية تنظيم المعطيات بفعالية في قاعدة المعطيات.

16. تهدف عملية التسوية إلى تحقيق كل مما يلي:

- حذف التكرار من قاعدة المعطيات وذلك بتوزيع المعطيات المخزنة في نفس الجدول على عدة جداول مثلاً.

- تنظيم المعطيات بفعالية في قواعد المعطيات وذلك بالتأكد من أن العلاقات بين هذه المعطيات تخضع لمنطق ما (مثلاً بتخزين المعلومات المترابطة في نفس الجدول)

- تقليل احتمال حدوث أي شذوذ أو خطأ أثناء تنفيذ أي عملية على المعطيات

- تحسين نسبة اتساق المعطيات.

17. تصنف عملية التسوية وفق عدة نماذج حسب "الطريقة" التي يستخدمها كل نموذج لتسوية قاعدة

المعطيات العلاقاتية التي يتعامل معها، تدعى هذه النماذج بالأشكال النظامية (أو القياسية) (Normal Forms) أو اختصاراً NF.

تسوية قاعدة المعطيات (Normalization)

2. قواعد المعطيات المسواة وغير المسواة

1. قاعدة المعطيات غير المسواة (non-normalized database)

- تكون معرضة للأخطاء والشذوذات وذلك لأنها تخزن المعطيات بشكل مطنّب.
- حيث أنه إذا كانت نفس المعطيات مخزنة في موقعين أو أكثر، فإن اقتصار عمليات التحديث على نسخة واحدة فقط من هذه المعطيات سيؤدي إلى فقدان هذه المعطيات لاتساقها، تدعى مثل هذه الحالة "شذوذ عملية التحديث".

18. قواعد المعطيات المسواة (normalized database):

- تتمتع بتصميم يعكس علاقات الاعتماد (dependencies) الحقيقية بين المعطيات المخزنة فيها
- وتسمح بعمليات تحديث سريعة، فعالة، وبنسبة لا اتساق ضئيلة للغاية.
- حيث يتم توزيع المعطيات بشكل مناسب على عدة جداول، عوضاً عن تكتلها كلها في جدول واحد

الأشكال النظامية (Normal Forms)

1. التعريف

1. يمكننا وصف قاعدة معطيات ما بأنها تتبع شكلاً نظامياً محدداً فقط إذا كانت العلاقات بين المعطيات المخزنة فيها معرفة بشكل دقيق للغاية. ومن الممكن وضع نظرية لتحديد طبيعة هذه العلاقات بمجرد تحديد مجال قاعدة المعطيات بشكل كامل، إلا أن معظم مصممي قواعد المعطيات يعتمدون في نمذجة العلاقات بين المعطيات على "مخططات قياسية".

19. إن الأشكال النظامية هي مجرد خطوط هادية لمصممي قواعد المعطيات، وقد يحدث في بعض الأحيان أن يضطر مصمم قواعد المعطيات إلى الخروج عن هذه الأشكال وذلك لتحقيق متطلبات التطبيق العملي.

الأشكال النظامية (Normal Forms)

2. تصنيف إدغار كود

الأشكال الثلاثة الأولى: طور إدغار كود (Edgar F.Codd) ثلاثة أشكال نظامية أساسية هي:

1. الشكل النظامي الأول (1NF):

- يختص بشكل العلاقات المخزنة في قاعدة المعطيات
- يحدد القواعد الأساسية لتنظيم قواعد المعطيات، وهي:
 - حذف الأعمدة المكررة من الجدول نفسه
 - توليد جدول منفصل لكل مجموعة من المعطيات المترابطة فيما بينها
 - تعريف كل سطر بواسطة عمود وحيد أو عدة أعمدة (المفتاح الرئيسي).

20. الشكل النظامي الثاني (2NF):

- يوصف العلاقة بين واصفات المفتاح الرئيسي وبقية الواصفات
- يحدد مبدأ حذف تكرار المعطيات بشكل أكبر وذلك عن طريق:
 - تحقيق كافة متطلبات الشكل الأول
 - حذف مجموعات المعطيات الجزئية التي توافق عدة أسطر من الجدول ونقلها إلى جداول منفصلة.
 - توليد العلاقات بين هذه الجداول الجديدة والجداول السابقة بواسطة المفاتيح المستوردة

21. الشكل النظامي الثالث (3NF):

- يوصف العلاقة بين واصفات المفتاح الرئيسي وبقية الواصفات
- يطور الشكل النظامي الثاني وذلك عن طريق:
 - تحقيق كافة متطلبات الشكل الثاني
 - حذف الأعمدة التي لا تعتمد على المفتاح الرئيسي ونقلها إلى جداول منفصلة.

الشكلين الرابع والخامس: تم لاحقاً تطوير شكلين نظاميين إضافيين للتعامل مع الحقائق متعددة القيم التي قد تكون مخزنة في قواعد المعطيات والتي توافق علاقات كثير لكثير:

22. الشكل النظامي الرابع (4NF):

- تحقيق كافة متطلبات الشكل الثالث
- تكون العلاقة نظامية في هذا الشكل إذا لم تحقق علاقات اعتماد متعددة القيم (multi-valued dependencies)

23. الشكل النظامي الخامس (5NF):

- تكون العلاقة نظامية في هذا الشكل فقط إذا لم يكن من الممكن بناء هذه العلاقة (الجدول) انطلاقاً من تركيب جداول عدد واصفاتها أقل.

يطبق الشكل النظامي السادس (6NF) على قواعد المعطيات الزمنية (temporal databases) فقط.

الشكل النظامي الأول (1NF)

1. التعريف

1. تكون العلاقة في الشكل النظامي الأول قياسية فقط إذا اقتصر مجال تعريف كل واصفة على القيم الذرية (atomic) فقط، أي على قيم بسيطة وغير قابلة للقسمة إلى أكثر من واصفة.

24. يتعامل الشكل النظامي الأول مع بنية العلاقات الأساسية ولا يحل مشاكل تكرار المعطيات أو شذوذات المعطيات.

25. يحقق الشكل النظامي الأول القواعد التالية:

- حذف الأعمدة المكررة من الجدول نفسه: أي أنه لا يمكن تكرار المعطيات ضمن نفس السطر من الجدول، يعرف هذا المبدأ بمبدأ ذرية الجدول (table atomicity). وتعرف الجداول التي تحقق هذه العلاقة بالجدول الذرية.
- توليد جدول منفصل لكل مجموعة من المعطيات ذات الصلة ببعضها البعض
- تعريف كل سطر بوساطة عمود وحيد أو عدة أعمدة (المفتاح الرئيسي)

26. كانت قواعد المعطيات بدائية نسبياً عندما وضع الشكل النظامي الأول. واليوم توفر قواعد المعطيات الحديثة أنماط معطيات مجردة كما توفر أخرى لتخزين المعطيات ترفع من مستوى أداء قواعد المعطيات عند إدارة أنماط المعطيات المجردة هذه.

الشكل النظامي الأول (1NF)

2. مثال 1

1. بفرض أن لدينا السؤالين التاليين:

- ما هو لونك المفضل؟
- ما هي أطباق الطعام المفضلة لديك؟
- الفرق بين هذين السؤالين هو أن الأول وحيد الجواب في حين أن الثاني متعدد الأجوبة.

27. لتطبيق الشكل النظامي الأول على هذا المثال، ينبغي أن تكون واصفات كل علاقة ذرية:

- تتحقق هذه الخاصية بشكل تلقائي في الواصفات وحيدة القيمة (مثل اللون في هذا المثال)، ويمكن تخزين مثل هذه المعطيات في جدول واحد.
- أما بالنسبة للواصفات متعددة القيم (مثل أطباق الطعام في هذا المثال) فينبغي لقاعدة المعطيات أن تخزن الواصفات متعددة القيم في جداول منفصلة (أي في هذا المثال تخزين أطباق الطعام في جدول مستقل يكون كل سطر فيه أحد هذه الأطباق).

28. نستعرض فيما يلي الجداول الممثلة للعلاقات الموصوفة في هذا المثال:

- الجدول الأول: شخص - اللون المفضل
- الجدول الثاني: الأطعمة المفضلة
- الجدول الثاني: شخص - الطعام المفضل

(الشكل 1)

الجدول الأول	
الشخص	اللون المفضل
فراس	أزرق
سلمى	أحمر
هاني	أسود

(الشكل 2)

الجدول الثاني
الطعام المفضل
كبة
بيتزا
سلطة خضار
معكرونة

(الشكل 3)

الجدول الثالث	
الشخص	الطعام المفضل
فراس	كبة
فراس	بيتزا
سلمى	سلطة خضار
هاني	بيتزا

الشكل النظامي الأول (1NF)

3. مثال 2

1. مثال 2: لنفترض أن لدينا جدولاً ضمن قاعدة معطيات الموارد البشرية الخاصة بمؤسسة ما، يخزن هذا الجدول العلاقة مدير - مرؤوس. ولنفترض كذلك أنه يمكن لكل مدير أن يكون مسؤولاً عن عدة مرؤوسين في حين أن كل مرؤوس يتبع لمدير واحد فقط.

29. قد يكون أول شكل يخطر على بال مصمم قواعد المعطيات لمثل هذا الجدول هو كالحل الموضح في الشكل التالي (الشكل 4).

- إلا أن هذا الشكل لا يوافق الشكل النظامي الأول (1NF)، حيث أن الأعمدة الخاصة بالمرؤوسين هي أعمدة مكررة وضوحاً.

30. يقود تحليل هذا الجدول بهدف تحويل العلاقة مدير - مرؤوس إلى الشكل النظامي الأول إلى فصل الأعمدة وتوزيعها على جدولين هما:

- جدول المدراء: ويحوي أسماء المدراء العاملين في المؤسسة، مع أرقامهم المميزة كما هو موضح في الشكل التالي (الشكل 5).
- جدول المرؤوسين: ويحوي أسماء المرؤوسين العاملين في المؤسسة مع أرقامهم المميزة كما هو موضح في الشكل التالي (الشكل 6).

31. أما العلاقة مدير - مرؤوس فتخزن في جدول ثالث مدير - مرؤوس كما هو موضح في الشكل التالي (الشكل 7) حيث يتألف كل سطر في هذا الجدول من عمودين رقم المدير - رقم المرؤوس التابع لهذا المدير.

(الشكل 4)

المدير	المروؤس1	المروؤس2	المروؤس3	المروؤس4
أحمد	مروان	أمانى		
مروان	نجوى	يامن	نورا	محمد
أمانى	وداد			

(الشكل 5)

مدير	
الرقم	الاسم
1	أحمد
2	مروان
3	أمانى

(الشكل 6)

مرؤوس	
الرقم	الاسم
1	مروان
2	أمني
3	نجوى
4	يامن
5	نورا
6	محمد
7	وداد

(الشكل 7)

مدير - مرؤوس	
رقم المدير	رقم المرؤوس
1	1
1	2
2	3
2	4
2	5
2	6
3	7

الشكل النظامي الثاني (2NF)

1. التعريف

1. نقول عن مخطط علاقة R أنه يوافق الشكل النظامي الثاني (2NF) فقط إذا كان:

- يحقق الشكل النظامي الأول (1NF)
- كانت كل واصفة غير أولية A في العلاقة R معتمدة وظيفياً بشكل كامل على مفتاح العلاقة الرئيسي. أي إذا كانت كل واصفة غير أولية تعتمد بشكل يتعذر إنقاؤه أو اختزاله على مفتاح العلاقة الرئيسي (أي لا تعتمد بشكل جزئي على المفتاح المرشح).

32. غالباً ما يطبق الشكل النظامي الثاني (2NF) على الجداول ذات المفاتيح الرئيسية المركبة، أي تلك الجداول التي يتركب مفتاحها الرئيسي من واصفتين أو أكثر من واصفاتها.

33. يتطلب تطبيق الشكل النظامي الثاني (2NF) وجود علاقة اعتماد وظيفية غير عادية لواصفة غير أولية على جزء (أي مجموعة جزئية) من المفتاح المرشح.

34. إذا كانت كافة المفاتيح مفاتيح بسيطة (غير مركبة) تكون العلاقة موافقة للشكل النظامي الثاني بدهاءة.

35. لمعرفة إذا ما كان جدول ما يحقق الشكل النظامي الثاني (2NF)، لا بد من فحص كافة الأعمدة غير الأولية والتساؤل عن كل عامود فيما إذا كان معتمداً اعتماداً كلياً على كل واصفة من واصفات المفتاح المركب. فإذا لم يكن، لا بد من نقله إلى جدول جديد خاص به.

الشكل النظامي الثاني (2NF)

2. مثال

1. لنفترض أن لدينا الجدول الموضح في الشكل التالي (الشكل 8) الذي يوصف قطع آلة ما، وذلك حسب المواصفات الموضحة في الشكل.
36. يوافق هذا الجدول الشكل النظامي الأول، وذلك لأن كافة القيم المخزنة فيه قيم ذرية. يشكل كل من رقم الجزء المميز ورقم المورد المميز معاً المفتاح الرئيسي وذلك لأنه قد يتم استيراد نفس القطعة من عدة موردين.
37. تعتبر علاقة المفتاح الرئيسي بوصفة السعر علاقة صحيحة وذلك لأن السعر يعتمد بشكل كامل على المفتاح الرئيسي، حيث أن الموردين المختلفين قد يفرضون أسعاراً مختلفة لنفس القطعة.
38. إلا أن كلاً من اسم المورد وعنوانه يعتمدان على رقم المورد المميز فقط ولا يتعلقان برقم القطعة المميزة، ولهذا فإن الجدول السابق لا يطابق الشكل النظامي الثاني.
39. حتى يتحقق الشكل النظامي الثاني لا بد من فصل الوصفات المتعلقة بالمورد وتخزينها في جدول مستقل كما هو موضح في الشكل التالي (الشكل 9)

تسوية قواعد المعطيات (Normalization)

الشكل 8:

مصدر القطع				
رقم القطعة المميز (المفتاح الرئيسي)	رقم المورد المميز (المفتاح الرئيسي)	اسم المورد	السعر	عنوان المورد
65	2	قطع الغيار الحديثة	25,700	دمشق
73	2	قطع الغيار الحديثة	11,990	دمشق
65	1	المخزن الشامل	25,700	حلب

الشكل 9:

المورد		
رقم المورد المميز (المفتاح الرئيسي)	اسم المورد	عنوان المورد
1	المخزن الشامل	حلب
2	قطع الغيار الحديثة	دمشق

1. التعريف

1. نقول عن علاقة R أنها توافق الشكل النظامي الثالث (3NF) فقط إذا:

- كانت تحقق الشكل النظامي الثاني (2NF)
- كانت كل واصفة غير مفتاحية في العلاقة R معتمدة بشكل غير متعدي على كل مفتاح مرشح في هذه العلاقة.

40. تعرف علاقة الاعتماد المتعدية (*transitive dependence*) بالشكل التالي:

- بفرض A، B و C ثلاثة واصفات للعلاقة R بحيث تكون قيم B معتمدة على قيم A، و قيم C معتمدة على قيم B، عندئذ تكون قيم C معتمدة على قيم B.

41. يوافق الجدول الشكل النظامي الثالث (3NF) إذا ما كانت كافة واصفاته الغير مفتاحية مستقلة عن بعضها البعض. وبالتالي فإن أي علاقة كافة واصفاتها أولية (أي جزء من مفتاح ما) تكون موافقة للشكل النظامي الثالث (3NF) بداهة.

42. يستخدم الشكل النظامي الثالث (3NF) لحل المشاكل التي يعاني منها الشكل النظامي الثاني (2NF) والناجمة عن احتمال كون واصفات الجداول التي توافق الشكل الأخير غير معتمدة بشكل مباشر على المفاهيم التي توصفها مفاتيح هذه الجداول المرشحة.

43. يختلف الشكل النظامي الثالث (3NF) عن الشكل النظامي الثاني (2NF) في كونه يتطلب أن تكون كافة الواصفات غير المفتاحية فيه معتمدة بشكل مباشر على مفتاح العلاقة المرشح.

44. يؤكد الشكل النظامي الثالث (3NF) على أن كافة الحقائق المعبر عنها بعلاقة معينة إنما تتعلق بمفتاح العلاقة (أي بما يعرفه هذا المفتاح). فإذا اعتمدت بعض الواصفات على المفتاح بشكل متعدي فقد يكون ذلك مؤشراً على أن هذه الواصفات تمثل معلومات لا تتعلق بشكل مباشر بمفتاح العلاقة.

الشكل النظامي الثالث (3NF)

2. مثال

2. بفرض أن لدينا جدول يوافق الشكل النظامي الثاني (2NF) يصف مختلف القطع التي تتركب منها آلة ما، وليكن هذا الجدول ممثل بالواصفات الموضحة في الشكل التالي (الشكل 10)
45. نلاحظ أن واصفة عنوان المصنع في هذا الجدول لا تنتمي إلى هذا الجدول، وذلك لأنها تتعلق مباشرة بمصنع القطعة وليس بالقطعة نفسها. ولذا ينبغي نقل هذه الوصفة إلى جدول مستقل يحوي الواصفات المتعلقة بمورد القطعة، وليكن الجدول الموضح في الشكل التالي (الشكل 11)
46. ويصبح جدول القطع كما هو موضح في الشكل التالي (الشكل 12)

(الشكل 10)

القطعة		
رقم القطعة المميز (المفتاح الرئيسي)	اسم المصنع	عنوان المصنع

(الشكل 11)

المصنع	
اسم المصنع (المفتاح الرئيسي)	عنوان المصنع

(الشكل 12)

القطعة	
رقم القطعة المميز (المفتاح الرئيسي)	اسم المصنع (مفتاح مستورد)

Quizzes

1. تعرف عملية التسوية في قواعد المعطيات العلاقاتية بأنها عملية تنظيم المعطيات بفعالية في قاعدة المعطيات:
 - a. صح
 - b. خطأ
2. تهدف عملية التسوية إلى تحقيق:
 - a. حذف التكرار من قاعدة المعطيات
 - b. تنظيم المعطيات بفعالية في قواعد المعطيات
 - c. تحسين نسبة اتساق المعطيات
 - d. جميع الإجابات صحيحة
3. تكون معرضة للأخطاء والشذوذات وذلك لأنها تخزن المعطيات بشكل مطنّب:
 - a. قاعدة المعطيات المسواة
 - b. قاعدة المعطيات غير المسواة
4. تتمتع بتصميم يعكس علاقات الاعتماد الحقيقية بين المعطيات المخزنة فيها:
 - a. قاعدة المعطيات المسواة
 - b. قاعدة المعطيات غير المسواة
5. مجرد خطوط هادية لمصممي قواعد المعطيات:
 - a. قاعدة المعطيات غير المسواة
 - b. قاعدة المعطيات المسواة
 - c. الأشكال النظامية
6. حذف الأعمدة المكررة من الجدول نفسه:
 - a. الشكل النظامي الأول
 - b. الشكل النظامي الثالث
 - c. الشكل النظامي الثاني
 - d. الشكل النظامي الرابع

7. يوصف العلاقة بين واصفات المفتاح الرئيسي وبقية الواصفات:

a. الشكل النظامي الأول

b. الشكل النظامي الثالث

c. الشكل النظامي الثاني

d. الشكل النظامي الرابع

8. يحدد مبدأ حذف تكرار المعطيات بشكل أكبر:

a. الشكل النظامي الأول

b. الشكل النظامي الثالث

c. الشكل النظامي الثاني

d. الشكل النظامي الرابع

9. تكون العلاقة نظامية في هذا الشكل إذا لم تحقق علاقات اعتماد متعددة القيم:

a. الشكل النظامي الأول

b. الشكل النظامي الثالث

c. الشكل النظامي الثاني

d. الشكل النظامي الرابع

10. يطبق على قواعد المعطيات الزمنية (temporal databases) فقط:

a. الشكل النظامي الأول

b. الشكل النظامي الثالث

c. الشكل النظامي الثاني

d. الشكل النظامي السادس

11. تكون العلاقة نظامية في هذا الشكل فقط إذا لم يكن من الممكن بناء هذه العلاقة (الجدول) انطلاقاً من

تركيب جداول عدد واصفاتها أقل:

a. الشكل النظامي الأول

b. الشكل النظامي الثالث

c. الشكل النظامي الخامس

d. الشكل النظامي الرابع

12. يتعامل الشكل النظامي الأول مع بنية العلاقات الأساسية ولا يحل مشاكل تكرار المعطيات أو شذوذات المعطيات:

- a. صح
- b. خطأ

13. يحقق الشكل النظامي الأول القواعد التالية:

- a. حذف الأعمدة المكررة من الجدول نفسه
- b. توليد جدول منفصل لكل مجموعة من المعطيات ذات الصلة ببعضها البعض
- c. تعريف كل سطر بوساطة عمود وحيد أو عدة أعمدة
- d. جميع الإجابات صحيحة

14. إذا كانت كافة المفاتيح مفاتيح بسيطة (غير مركبة) تكون العلاقة موافقة للشكل النظامي الثاني بداهة:

- a. صح
- b. خطأ

15. يختلف الشكل النظامي الثالث (3NF) عن الشكل النظامي الثاني (2NF) في كونه يتطلب أن تكون كافة الواصفات غير المفتاحية فيه معتمدة بشكل مباشر على مفتاح العلاقة المرشح:

- a. صح
- b. خطأ

16. بفرض A، B و C ثلاثة واصفات للعلاقة R بحيث تكون قيم B معتمدة على قيم A، و قيم C معتمدة على قيم B، عندئذ تكون قيم C معتمدة على قيم B، وهو ما يطلق عليها:

- a. قواعد المعطيات المسواة
- b. قواعد المعطيات غير المسواة
- c. الشكل النظامي الأول
- d. علاقة الاعتماد المتعدية

الإجابات

الإجابة الصحيحة	رقم السؤال
a	1
d	2
b	3
a	4
c	5
a	6
b	7
c	8
d	9
d	10
c	11
a	12
d	13
a	14
a	15
d	16