



## الفصل السابع: نماذج المعطيات

الصفحة	العنوان
4	<b>1. نماذج المعطيات (Data Models)</b>
5	<b>2. قواعد المعطيات الهرمية (hierarchical databases)</b>
5	2.1 تعريف
7	2.2 الاستخدامات
8	<b>3. قواعد المعطيات الشبكية (network databases)</b>
8	3.1 تعريف
9	3.2 الاستخدامات
10	<b>4. قواعد المعطيات العلاقاتية (relational databases)</b>
10	4.1 التعريف (النظرية)
11	4.2 تعاريف أساسية
12	4.3 الاستخدامات
13	<b>5. قواعد المعطيات الغرضية التوجه (object-oriented databases)</b>
13	5.1 تعريف
14	5.2 الميزات التقنية
15	5.3 مقارنة مع قواعد المعطيات العلاقاتية
16	<b>6. قواعد المعطيات الغرضية العلاقاتية (object-relational databases)</b>
16	6.1 التعريف
17	<b>7. Quizzes</b>
20	<b>8. الإجابات</b>

## الكلمات المفتاحية:

نموذج المعطيات، المخطط الخارجي، المخطط المنطقي، المخطط الفيزيائي، نموذج المعطيات الهرمي، التسجيل، نمط الكيان، الجدول، الواصفة، الجدول العلاقتي، القيود، النموذج التصريحي، نظم إدارة قواعد المعطيات، نظم إدارة قواعد المعطيات الغرضية التوجه، الغرض، الواجهة التجولية، الولوج التجولي، نموذج المعطيات الشبكي، نموذج المعطيات العلاقتي، نموذج المعطيات الغرضي، نموذج المعطيات الغرضي العلاقتي.

## ملخص:

يركز هذا الفصل على التعرف على نماذج قواعد المعطيات الخمس الأساسية: الهرمية، الشبكية، العلاقتية، الغرضية والغرضية العلاقتية، حيث يستعرض الخصائص المميزة لكل نموذج، بالإضافة إلى ميزاته ونقاط ضعفه.

## أهداف تعليمية:

يهدف هذا الفصل إلى:

1. التعرف على مفهوم نموذج المعطيات.

2. نموذج المعطيات الهرمي

- تعريف النموذج

- حالات استخدامه

3. نموذج المعطيات الشبكي

- تعريف النموذج

- حالات استخدامه

4. نموذج المعطيات العلاقتي

- تعريف النموذج

- تعاريف أساسية

- حالات استخدامه

5. نموذج المعطيات الغرضي

- تعريف النموذج

- الميزات التقنية

- مقارنة مع النموذج العلاقتي

6. نموذج المعطيات الغرضي - العلاقتي

- تعريف النموذج

## المخطط:

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

1. الوحدة الأولى: نماذج المعطيات
2. الوحدة الثانية: قواعد المعطيات الهرمية- التعريف
3. الوحدة الثالثة: قواعد المعطيات الهرمية- الاستخدامات
4. الوحدة الرابعة: قواعد المعطيات الشبكية- التعريف
5. الوحدة الخامسة: قواعد المعطيات الشبكية- الاستخدامات
6. الوحدة السادسة: قواعد المعطيات العلاقاتية- التعريف (النظرية)
7. الوحدة السابعة: قواعد المعطيات العلاقاتية- تعاريف أساسية
8. الوحدة الثامنة: قواعد المعطيات العلاقاتية- الاستخدامات
9. الوحدة التاسعة: قواعد المعطيات الغرضية التوجه- التعريف
10. الوحدة العاشرة: قواعد المعطيات الغرضية التوجه- الميزات التقنية
11. الوحدة الحادية عشرة: قواعد المعطيات الغرضية التوجه- مقارنة مع قواعد المعطيات العلاقاتية
12. الوحدة الثانية عشرة: قواعد المعطيات الغرضية العلاقاتية- التعريف

## نماذج المعطيات (Data Models)

1. طور العاملون في قواعد المعطيات منظوراً خاصاً بهم لعالم النمذجة، وذلك من حيث أن قواعد المعطيات "تخزن معطيات"، ولذلك فقد اهتموا بدراسة نماذج المعطيات، كما وسع التطور الذي شهدته نظم قواعد المعطيات الحالية من إمكانية التخزين وتنفيذ البرامج هذا المنظور ليشمل نماذج السلوك، إلا أن نمذجة المعطيات حافظت مع ذلك على موقعها في جوهر عملية تطوير قواعد المعطيات.
7. نموذج المعطيات (ويدعى أيضاً مخطط قاعدة المعطيات) هو تجريد يعرض بنى قاعدة المعطيات بمفردات أسهل فهماً من البتات والبايتات الخام.
8. تصنف طبقات نموذج المعطيات عادةً في ثلاثة مستويات تجريد:
  - نموذج المعطيات الخارجي (المفهومي).
  - نموذج المعطيات المنطقي.
  - نموذج المعطيات الفيزيائي.
9. يمثل المخطط الخارجي (external schema) نموذج المعطيات المفهومي عالي المستوى الذي يحتاج إليه تطبيق واحد. ويجري عادةً بناء عدة مخططات خارجية لأن قاعدة المعطيات تدعم عادة عدة تطبيقات، وتجمع هذه المخططات عادة في نموذج معطيات مفهومي واحد. ومن أشهر تقنيات النمذجة المفهومية مخططات علاقات الكيانات أو ER (Entity Relationship).
10. ويعطي المخطط المنطقي (الذي يدعى أحياناً المخطط المفهومي الكلي) نموذجاً يعكس بنى التخزين في نظام إدارة قواعد المعطيات، وهو نموذج كلي يدعم التطبيقات الحالية وتلك التي يتوقع أن تحتاج للوصول إلى المعلومات المخزنة في قاعدة المعطيات.
11. أما المخطط الفيزيائي فهو خاص بنظام إدارة قواعد معطيات معين، وهو يعرف كيف تخزن المعطيات فعلياً على أجهزة التخزين الدائم، والتي هي عادة أقراص. ويعرف هذا المخطط مواضيع معينة كاستخدام الفهارس وعناقيد المعطيات بهدف فعالية المعالجة.
12. توفر الأدوات المساندة الأدنى (أي تلك التي تهتم بتصميم النظام وتحقيقه فقط) تقنية واحدة لنمذجة المعطيات على المستويين المنطقي والفيزيائي، وتدعو مثل هذا النموذج الموحد نموذج المعطيات الفيزيائي.

## قواعد المعطيات الهرمية (hierarchical databases)

### 1. تعريف

1. كانت تقنيات قواعد المعطيات الهرمية أولى تقنيات نمذجة المعطيات التي لاقت رواجاً كبيراً، حيث استضافت المخدمات قواعد المعطيات الهرمية لعقود عدة.

13. تعمل تقنيات قواعد المعطيات الهرمية وفق مبدأ أساسي وهو التسجيلات التي تحتوي على مجموعات من الأغراض المتشابهة، حيث يتم تنظيم هذه المجموعات وفق هرمية متعاقبة. كما نلاحظ في الشكل (الشكل 1)، فإن معلومات المبيعات متضمنة في تسجيلات الزبائن. وفي داخل مجموعة المبيعات الجزئية نجد المعلومات المتعلقة بالأغراض المباعة، وفي داخل هذه الأخيرة، نجد المعلومات المتعلقة بمصنعي هذه المواد.

14. تنظم المعطيات في قواعد المعطيات الهرمية في بنية شبيهة بالشجرة من حيث أنه لا يمكن أن يزيد عدد العلاقات المتضمنة في هذه البنية عن حد معين. تسمح هذه البنية بتكرار المعلومات وذلك بواسطة علاقات (الأب/الابن – parent/child).

15. تعرف التسجيلات (records) في قواعد المعطيات الهرمية بواسطة مجموعة من الواصفات (attributes) وتربط كل واصفة من هذه الواصفات بنمط محدد يعرف باسم نمط الكيان (entity type).

16. يكافئ نمط الكيان في قاعدة المعطيات بجدول، بحيث تمثل أسطره تسجيلات القاعدة، في حين تمثل الأعمدة الواصفات المميزة للتسجيلات. ترتبط أنماط الكيان ببعضها البعض بعلاقات واحد لكثير.

17. مثال: تخزن شركة ما سجلات موظفيها في جدول (نمط كيان) يدعى جدول الموظفين (Employees)، يمكن أن يحتوي هذا الجدول على واصفات (أي أعمدة) متنوعة مثل الاسم، الكنية، العمل والأجرة. كما قد ترغب هذه الشركة بتخزين المعلومات المتعلقة بأطفال موظفيها في جدول مستقل يدعى جدول الأطفال (Children)، يحتوي هذا الجدول على واصفات مثل الاسم، الكنية وتاريخ الولادة. يمثل جدول الموظفين الجدول الأب، في حين يمثل جدول الأطفال الجدول الابن، وبشكل هذين الجدولين بنية هرمية (hierarchy)، يمكن أن يكون لكل موظف فيها أكثر من ابن في حين لا يجوز أن يكون لكل طفل إلا أب واحد.



## قواعد المعطيات الهرمية (hierarchical databases)

### 2. الاستخدامات

1. شاع استخدام قواعد المعطيات الهرمية في نظم إدارة قواعد المعطيات الأولى والتي استخدمت في الحاسبات الإلكترونية الضخمة، إلا أن القيود العديدة التي عانت منها قواعد المعطيات هذه، جعلت من الصعب استخدامها في ربط البنى الموجودة في عالم الواقع. حيث تسهل نظم قواعد المعطيات الهرمية الإجابة عن تساؤلات من أنماط محددة، إلا أنها تجعل من العسير جداً الإجابة على تساؤلات أخرى.
18. عندما تنتهك العلاقة واحد لكثير (مثلاً: يمكن للمريض أن يتعالج عند أكثر من طبيب، وبالعكس يمكن لطبيب أن يعالج أكثر من مريض) يتحول النموذج الهرمي إلى نموذج شبكي.
19. رغم أن استخدام نموذج قواعد المعطيات الهرمي قد أصبح نادراً في نظم قواعد المعطيات الحديثة، إلا أن هذا النموذج لا يزال شائعاً في الكثير من وسائط تخزين المعلومات الأخرى، والتي تتراوح من نظم الملفات إلى سجلات نظام التشغيل Windows ومستندات XML.



## قواعد المعطيات الشبكية (network databases)

### 1. التعريف

1. يعرف النموذج الشبكي (network model) بأنه نموذج قواعد معطيات يتمتع بالمرونة في تمثيل أغراض المعطيات (objects) والعلاقات فيما بينها. ففي حين تمثل المعطيات في نموذج قواعد المعطيات الهرمي على شكل شجرة من التسجيلات، بحيث يمكن أن يكون لكل تسجيلية أب واحد وعدة أبناء، يسمح نموذج قواعد المعطيات الشبكي بأن يكون لكل تسجيلية عدة آباء وعدة أبناء، وبذلك تتحول البنية الشجرية إلى بنية شبكية (lattice).

20. كانت الحجة الرئيسية التي ميزت النموذج الشبكي وأعطته الأفضلية على النموذج الهرمي هي أن هذا النموذج يسمح بنمذجة العلاقات بين الكيانات (entities) بشكل طبيعي أكثر من النموذج الهرمي.

21. إلا أن النموذج الشبكي فشل، على الرغم من شيوع استخدامه، في أن يهيمن على نماذج تصميم قواعد المعطيات وذلك لسببين:

- الأول – أن شركة IBM اختارت المحافظة على النموذج الهرمي في منتجاتها المطورة سابقاً مثل IMS و DL/I.
- الثاني – أن النموذج العلاقتي (relational model) سرعان ما حل محل النموذج الشبكي، حيث قدم هذا النموذج واجهة أعلى مستوى وأكثر تقريرية (declarative) لتصميم قواعد المعطيات من النموذج الشبكي.

## قواعد المعطيات الشبكية (network databases)

### 2. الاستخدامات

1. حتى أوائل الثمانينات من القرن الماضي كانت فوائد أداء الواجهات التجولية (navigational) منخفضة المستوى التي وفرتها قواعد المعطيات الهرمية والشبكية لا تزال مقنعة في العديد من التطبيقات واسعة النطاق، إلا أنه مع تطور العتاديات وازدياد سرعتها، بدأت نظم قواعد المعطيات العلائقية، بما توفره من إنتاجية ومرونة تفوقان نظيراتها الشبكية، بمزاحمة هذه النظم إلى أن انتهت بإقصائها تماماً من عالم قواعد معطيات المشاريع والمؤسسات.

22. يعمل النموذج الشبكي، وعلى العكس من النموذج العلائقي الذي يعتمد على العوالم المغلقة (مثل قواعد المعطيات المدارة مركزياً)، بشكل جيد في العوالم المفتوحة، الأمر الذي يجعله مفيداً جداً في تشغيل قواعد المعطيات واسعة المجال الموزعة (distributed) وغير الموثوقة (unreliable)، والتي أصبحت شائعة الاستخدام مع تطور الإنترنت والشبكة العنكبوتية.

## قواعد المعطيات العلاقاتية (relational databases)

### 1. التعريف (النظرية)

1. يقوم النموذج العلاقاتي على فرضية أساسية وهي أنه يمكن تمثيل كل المعطيات بواسطة علاقات رياضية من المستوى  $n$  ، حيث تعرف العلاقة من المستوى  $n$  كمجموعة جزئية (subset) من الجداء الديكارتي (Cartesian product) لـ  $n$  مجموعة.

23. يمكن في النموذج الرياضي الاستفسار حول مثل هذه المعطيات بواسطة المنطق الإسنادي (predicate logic) ثنائي القيمة، بمعنى أنه هناك تقييمان لكل فرضية: إما صح أو خطأ. ويتم التعامل مع المعطيات ضمن هذا النموذج بواسطة قواعد الجبر العلاقاتي (relational algebra).

24. يتيح نموذج قواعد المعطيات العلاقاتي لمصمم قواعد المعطيات إمكانية تطوير تمثيل منطقي متنسق للمعلومات. ويتم تحقيق الاتساق بتضمين قيود مصرح عنها في تصميم قاعدة المعطيات، والذي غالباً ما يدعى المخطط المنطقي (logical schema).

25. تشتمل نظرية النموذج العلاقاتي على عملية تدعى تسوية قاعدة المعطيات (database normalization) والتي يتم بواسطتها اختيار تصميم بخصائص معينة من مجموعة من البدائل المتساوية منطقياً.

## قواعد المعطيات العلاقتية (relational databases)

### 2. تعاريف أساسية

1. يعتبر نمط المعطيات (data type) أو المجال (domain) لبنة البناء الأساسية في النموذج العلاقتي، وغالباً ما يختزل مصطلح النمط (type) المصطلحين السابقين.

26. تُعرف التسجيلة (tuple) بأنها مجموعة غير مرتبة من قيم الوصفة (attribute values).

27. تعرف الوصفة بأنها زوج مرتب يتألف من اسم الوصفة (attribute name) واسم النمط (type name). في حين تعرف قيمة الوصفة (attribute value) بأنها قيمة محددة صالحة بالنسبة لنمط الوصفة.

28. تتألف العلاقة (relation) من ترويسة وجسم. تشمل الترويسة على مجموعة من الوصفات، في حين يتألف الجسم (أي جسم العلاقة من المرتبة  $n$ ) من مجموعة من التسجيلات- $n$  (أي مجموعة من التسجيلات تتألف كل منها من  $n$  قيمة واصفة). وتكون ترويسة العلاقة ترويسة لكل تسجيلة من تسجيلاتها في نفس الوقت.

29. يعتبر مفهوم العلاقة كمجموعة من التسجيلات -  $n$  غير المرتبة الخاصة المميزة لنموذج المعطيات العلاقتي. حيث تعرف العلاقة رياضياً بأنها مجموعة مرتبة من التسجيلات -  $n$ . ونتيجة لهذه الخاصة المميزة يصبح الجداء الديكارتي في النموذج العلاقتي تبديلياً.

30. يعرف الجدول العلاقتي بأنه عنصر النمذجة الرئيسي في النموذج العلاقتي، وهو التمثيل المرئي المتفق عليه للعلاقة، حيث تمثل أسطره تسجيلات العلاقة، في حين تمثل أعمدته أسماء واصفات هذه التسجيلات. لا يتضمن النموذج العلاقتي شكلاً مرئياً لارتباطات تجوال بين الجداول، بل تحفظ العلاقات بين الجداول بواسطة قيم مخزنة في أعمدة. ولا توجد ارتباطات دائمة، وتدعى الآلية المستخدمة للحفاظ على العلاقات بين الجداول بالتكامل المرجعي (referential integrity).

31. يقوم النموذج العلاقتي على مبدأ أساسي هو مبدأ المعلومات (information principle): وهو أنه يمكن تمثيل كافة المعلومات بواسطة قيم المعطيات في العلاقة.

32. لا يتحقق اتساق قاعدة المعطيات العلاقتية بواسطة القواعد المضمنة في التطبيقات التي تستخدمها، إنما بواسطة القيود (constraints) والتي يصرح عنها وتعرف كجزء من المخطط المنطقي، بحيث يمكن لنظام إدارة قواعد المعطيات فرضها على كافة التطبيقات.

## قواعد المعطيات العلائقية (relational databases)

### 3. الاستخدامات

1. تشكل بساطة النموذج العلائقي، والنتيجة عن مفهوم المجموعة الرياضي، مصدر قوة هذا النموذج ومصدر ضعفه في الوقت نفسه.

33. فاعتماد هذا النموذج على أسس رياضية يجعله تصريحياً بطبيعته (وليس إجرائياً). إذ يصرح المستخدم عما يحتاج إليه من قاعدة المعطيات بدلاً من أن يعلم النظام كيف يجد المعلومات (يعرف نظام إدارة قاعدة المعطيات العلائقية كيف يجد المعطيات في قاعدته الخاصة).

34. لكن ما يبدو بسيطاً في البداية يصبح معقداً جداً عند زيادة تعقيد المسألة المطلوب حلها، إذ لا توجد حلول بسيطة لمسائل معقدة. ولا بد من استخدام أدوات متقدمة وأولها عناصر لنمذجة المعطيات.

## قواعد المعطيات الغرضية التوجه (object-oriented databases)

### 1. التعريف

1. تعرف قاعدة المعطيات الغرضية (object database) بأنها قاعدة معطيات تمثل فيها المعلومات بشكل أغراض. يطلق على نظم إدارة قواعد المعطيات المسؤولة عن إدارة قواعد المعطيات الغرضية اسم نظم إدارة قواعد المعطيات غرضية التوجه واختصاراً (OODBMS) أو (ODBMS).

35. هناك عاملان أساسيان وراء تفضيل المستخدمين لتقنيات قواعد المعطيات الغرضية:

- الأول - هو بطء قواعد المعطيات العلاقاتية في التعامل مع المعطيات المعقدة.
- الثاني - هو أن التطبيقات التي تتعامل مع قواعد المعطيات غالباً ما تكتب بلغات برمجة غرضية التوجه مثل C++ أو Java، ويمكن أن تغدو عملية كتابة الرماز اللازم للترجمة بين تمثيل المعطيات في هذه اللغات وتسجيلات قواعد المعطيات العلاقاتية عملية مملة ومضجرة للغاية، فضلاً عن أن تنفيذها يستغرق الكثير من الوقت.

36. تتمحور قواعد المعطيات الغرضية حول البرمجة المستمرة التي تتطلبها تطبيقات مثل التطبيقات الهندسية وقواعد المعطيات المكانية، تطبيقات الاتصالات والتطبيقات العلمية مثل فيزياء الطاقة العالية وعلم الأحياء الجزيئي. لذلك فقد كان تأثيرها محدوداً على المسار السائد في معالجة قواعد المعطيات التجارية، وذلك على الرغم من أنها تستخدم لهذا الحد أو ذاك في بعض التطبيقات مثل تطبيقات الخدمات المالية.

## قواعد المعطيات الغرضية التوجه (object-oriented databases)

### 2. الميزات التقنية

1. تخزين المعطيات في قواعد المعطيات الغرضية على شكل أغراض يقتصر التعامل معها على طرائق معرفة لكل صف من الصفوف التي تنتمي إليها الأغراض. تنظم الأغراض وفق هرمية أنماط (وفي بعض الأحيان شبكة أنماط)، بحيث ترث الأنماط الجزئية (subtypes) خصائص الأنماط الرئيسية (supertypes). يمكن أن تتضمن الأغراض مراجعاً إلى أنماط أخرى، ويمكن أن تلج التطبيقات بالتالي إلى المعطيات باستخدام أسلوب التجول المستخدم في البرمجة.
37. توفر معظم قواعد المعطيات الغرضية نمطاً من أنماط لغات الاستعلام (query language)، التي تسمح بإيجاد الأغراض بطريقة أقرب لطرق لغات البرمجة التصريحية. حيث يكمن الفرق الأساسي بين قواعد المعطيات الغرضية وغيرها من قواعد المعطيات في لغات الاستعلام الغرضية التوجه، في تكامل الاستعلام وواجهات التجول المستخدمة في قواعد المعطيات الغرضية.
38. يمكن تسريع الولوج إلى المعطيات في قواعد المعطيات العلاقاتية وذلك بالاستغناء في معظم الحالات عن عمليات الدمج، حيث يمكن استرجاع الأغراض مباشرة بدون الحاجة إلى عمليات بحث، وذلك بتعقب المؤشرات بين الأغراض.

## قواعد المعطيات الغرضية التوجه (object-oriented databases)

### 3. مقارنة مع قواعد المعطيات العلائقية

1. تبين المقارنة بين نظم إدارة قواعد المعطيات العلائقية و نظم إدارة قواعد المعطيات الغرضية أن الأخيرة تتفوق بشكل لا لبس فيه في بعض أنماط المهام. ويرجع هذا التفوق إلى أنه من الممكن تنفيذ العديد من العمليات بواسطة الواجهات التجولية عوضاً عن الواجهات التصريحية، حيث غالباً ما يحقق الولوج التجولي إلى المعطيات بشكل غاية في الفعالية بواسطة تعقب المؤشرات.

39. إلا أنه في الاستعلامات العامة-الغرض على نفس المعلومات، تغدو التقنيات المعتمدة على المؤشرات أبسط كما أن صياغة هذه الاستعلامات تزداد تعقيداً وذلك مقارنة مع قواعد المعطيات العلائقية. وهكذا فإن تقنيات التجول تبسط الاستعلامات محددة الغرض إلا أن ذلك يأتي على حساب الاستعلامات العامة.

40. تعاني قواعد المعطيات غرضية التوجه من مشكلة أخرى وهي نقص التشغيلية البينية (interoperability) وذلك بسبب العدد الكبير من الأدوات والميزات التي يعتبر وجودها بديهياً في نظم الـ SQL والتي تشمل، إلا أنها لا تقتصر على أدوات إصدار التقارير، أدوات الـ OLAP، معايير التخزين الاحتياطي والاسترجاع القياسية. بالإضافة إلى ذلك فإن قواعد المعطيات غرضية التوجه تعاني من نقص في الأساس الرياضي الصوري وذلك على النقيض من النموذج العلائقي، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى ضعف في مقدار دعم هذه النظم للاستعلامات المختلفة. إلا أن بعض نظم إدارة قواعد المعطيات غرضية التوجه تجاوزت هذا الخلل وذلك بتقديمها الدعم الكامل للغة SQL بالإضافة إلى الولوج التجولي.

41. وفي الحقيقة فإن هناك تعارض جوهري بين مفهوم الكبسلة (encapsulation) أي إخفاء المعطيات وقصر عمليات الوصول إليها على مجموعة من طرائق الواجهة (interface methods)، وبين الفرضية التي تعتبر أساس الكثير من تقنيات قواعد المعطيات، وهي أن الوصول إلى المعطيات ينبغي أن يتحقق بواسطة الاستعلامات المبنية على أساس محتوى المعطيات عوضاً عن مسارات الولوج المحددة مسبقاً. ففي حين تمنح طرق التفكير التقليدية المتمركزة حول قواعد المعطيات إلى النظر إلى العالم من وجهة نظر تصريحية ومعتمدة على الوصفات، في حين تميل وجهة النظر غرضية التوجه إلى النظر إلى العالم من منظور سلوكي. ويعتبر هذا واحداً من التناقضات العديدة بين قواعد المعطيات الغرضية وقواعد المعطيات التقليدية.



## قواعد المعطيات الغرضية العلاقتية (object-relational databases)

### 1. التعريف

**1.** يمثل النموذج الغرضي-العلاقاتي التقانة المثالية في قواعد المعطيات. وتجمع هذه التقانة، كما يوحي اسمها بين النموذج العلاقتي القديم والنموذج الغرضي الجديد. ويستطيع نظام إدارة قواعد المعطيات الغرضية العلاقتية معالجة كل من بنى المعطيات العلاقتية (الجدول العلاقتية) وبنى المعطيات الغرضية (جداول الأغراض).

**42.** تم إقرار نموذج قاعدة المعطيات الغرضي العلاقتي في العام 1999 بعد العمل عليه أكثر من ست سنوات (تحت الاسم SQL3). وقد ساهم في وضع معايير هذا النموذج المعهد الأمريكي الوطني للمعايير (ANSI) ومنظمة المعايير العالمية (ISO). ويعرف هذا المعيار بالاسم SQL: 1999، لكن يترك العديد من المواضيع بدون حلول ومن المتوقع أن تجري مراجعة كل ثلاث سنوات.

**43.** يتوافق النموذج الغرضي-العلاقاتي مع معيار قاعدة المعطيات العلاقتية الأخير -أي المعيار SQL92. يوسع هذا النموذج مفهوم الجدول العلاقتي التقليدي بآلية جديدة تسمح بتخزين الأغراض في جداول SQL، كما يوسع أيضاً الدعم المحدود الذي يقدمه النموذج العلاقتي للأنماط المعرفة من قبل المستخدم بأنماط مركبة معقدة (لتغليف الصفات والعمليات في نمط غرض وحيد -أي صف).

**44.** ومع أن هذا المعيار ما يزال قيد التطوير فقد بدأ أهم بائعي قواعد المعطيات العلاقتية (مثل Informix, IBM, Oracle) بإنتاج أنظمة إدارة قواعد معطيات علاقتية غرضية (ORDBMS) تدعم جزئياً على الأقل النموذج الغرضي-العلاقاتي. ومن أهم المشكلات التي تواجه أولئك البائعين هي في كيفية تحقيق التكامل بين المزايا العلاقتية الموجودة مسبقاً والمزايا الغرضية الجديدة بطريقة تسمح بتمهيد الأنظمة العلاقتية إلى حلول غرضية علاقتية، ولا يتعرض المعيار SQL: 1999 لهذه المشكلة.

## Quizzes

1. تصنف طبقات نموذج المعطيات عادةً في ثلاثة مستويات تجريد:
  - a. نموذج المعطيات الخارجي (المفهومي).
  - b. نموذج المعطيات المنطقي.
  - c. نموذج المعطيات الفيزيائي.
  - d. جميع الإجابات صحيحة
2. يعطي نموذجاً يعكس بنى التخزين في نظام إدارة قواعد المعطيات:
  - a. نموذج المعطيات المفهومي
  - b. نموذج المعطيات المنطقي
  - c. نموذج المعطيات الفيزيائي
  - d. ولا واحد مما سبق
3. تعمل تقنيات قواعد المعطيات الهرمية وفق مبدأ أساسي وهو التسجيلات التي تحتوي على مجموعات من الأغراض المتشابهة:
  - a. صح
  - b. خطأ
4. تنظم المعطيات في قواعد المعطيات الهرمية في بنية شبيهة بالشجرة من حيث أنه لا يمكن أن يزيد عدد العلاقات المتضمنة في هذه البنية عن حد معين:
  - a. صح
  - b. خطأ
5. يعرف النموذج الشبكي بأنه نموذج قواعد معطيات يتمتع بالمرونة في تمثيل أغراض المعطيات (objects) والعلاقات فيما بينها:
  - a. صح
  - b. خطأ

6. نجح النموذج في أن يهيمن على نماذج تصميم قواعد المعطيات:

a. صح

b. خطأ

7. يعمل النموذج الشبكي، وعلى غرار النموذج العلاقتي على العوالم المغلقة:

a. صح

b. خطأ

8. تشتمل نظرية النموذج العلاقتي على عملية تدعى تسوية قاعدة المعطيات:

a. صح

b. خطأ

9. يقوم النموذج العلاقتي على مبدأ أساسي هو مبدأ المعلومات:

a. صح

b. خطأ

10. يتحقق اتساق قاعدة المعطيات العلاقتية بوساطة القواعد المضمنة في التطبيقات التي تستخدمها:

a. صح

b. خطأ

11. اعتماد النموذج العلاقتي على أسس رياضية يجعله تصريحياً بطبيعته (وليس إجرائياً):

a. صح

b. خطأ

12. يطلق على نظم إدارة قواعد المعطيات المسؤولة عن إدارة قواعد المعطيات الغرضية اسم نظم إدارة قواعد

المعطيات غرضية التوجه:

a. صح

b. خطأ

13. واحد مما يلي يعتبر من الميزات التقنية لقواعد المعطيات غرضية التوجه:

a. توفر نمطاً من أنماط لغات الاستعلام

b. تسريع الولوج إلى المعطيات في قواعد المعطيات العلاقتية

c. تنظم الأغراض وفق هرمية أنماط

d. جميع الإجابات صحيحة

**14.** تعاني قواعد المعطيات غرضية التوجه من نقص التشغيلية البينية:

**a.** صح

**b.** خطأ

**15.** تعاني قواعد المعطيات غرضية التوجه من نقص في الأساس الرياضي الصوري:

**a.** صح

**b.** خطأ

**16.** تم إقرار نموذج قاعدة المعطيات الغرضي العلاقتي في العام:

**a.** 1998

**b.** 1999

**c.** 2000

**d.** 2001

**17.** يتوافق النموذج الغرضي-العلاقتي مع معيار قاعدة المعطيات العلاقتية الأخير -أي المعيار SQL92:

**a.** صح

**b.** خطأ

الإجابة الصحيحة	رقم السؤال
<b>d</b>	<b>1</b>
<b>b</b>	<b>2</b>
<b>a</b>	<b>3</b>
<b>a</b>	<b>4</b>
<b>a</b>	<b>5</b>
<b>b</b>	<b>6</b>
<b>b</b>	<b>7</b>
<b>a</b>	<b>8</b>
<b>a</b>	<b>9</b>
<b>b</b>	<b>10</b>
<b>a</b>	<b>11</b>
<b>a</b>	<b>12</b>
<b>d</b>	<b>13</b>
<b>a</b>	<b>14</b>
<b>a</b>	<b>15</b>
<b>b</b>	<b>16</b>
<b>a</b>	<b>17</b>