



الفصل الثالث: نموذج قواعد المعطيات العلاقتي

الصفحة	العنوان
5	1. العناصر الأولية لنمذجة قواعد المعطيات العلاقتية
6	1.1 الأعمدة والمجالات والقواعد
7	2.1 الجداول العلاقتية
8	2. التكامل المرجعي
9	3. القوالب
10	4. المناظير العلاقتية
11	5. الجبر العلاقتي
11	1.5 التعريف
12	2.5 العمليات الأساسية
18	3.5 تركيب العمليات
19	4.5 التعريف الصوري
20	6. Quizzes
24	7. الإجابات

الكلمات المفتاحية:

نموذج قواعد المعطيات العلاقتي، الجدول العلاقتي، التكامل المرجعي، عامود، سطر، المجال، قاعدة العمل، NULL، مفتاح، مفتاح رئيسي، مفتاح بديل، مفتاح مستورد، جدول النقاط، قاذح، منظور علاقتي، جبر علاقتي، اختيار، فرق، جداء ديكارتي، إسقاط، اجتماع، إعادة تسمية.

ملخص:

يركز هذا الفصل على التعرف على المفاهيم الأساسية المتعلقة بنموذج قواعد المعطيات العلاقتي، حيث تلقي الضوء على المكونات الأساسية لهذا النموذج، مثل الجداول، التكامل المرجعي، القوادر، ومن ثم تتناول هذه الوحدة مفهوم الجبر العلاقتي وعملياته الأساسية.

أهداف تعليمية:

يهدف هذا الفصل إلى:

1. لمحة تاريخية عن نموذج قواعد المعطيات العلاقتي
2. العناصر الأولية لنمذجة قواعد المعطيات العلاقتية
 - الأعمدة والمجالات والقواعد
 - الجداول العلاقتية
3. التكامل المرجعي
4. القوادر
5. المناظير العلاقتية
6. الجبر العلاقتي
 - العمليات الأساسية
 - الاختيار
 - الإسقاط
 - الاجتماع
 - الفرق
 - إعادة التسمية
 - تركيب العمليات
 - التعريف الصوري

المخطط:

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

1. الوحدة الأولى: نموذج قواعد المعطيات العلاقتي
7. الوحدة الثانية: العناصر الأولية لنمذجة قواعد المعطيات العلاقتية
8. الوحدة الثالثة: العناصر الأولية لنمذجة قواعد المعطيات العلاقتية - الأعمدة والمجالات والقواعد
9. الوحدة الرابعة: العناصر الأولية لنمذجة قواعد المعطيات العلاقتية - الجداول العلاقتية
10. الوحدة الخامسة: التكامل المرجعي
11. الوحدة السادسة: القوالب
12. الوحدة السابعة: المناظير العلاقتية
13. الوحدة الثامنة: الجبر العلاقتي التعريف
14. الوحدة التاسعة: الجبر العلاقتي العمليات الأساسية الاختيار
15. الوحدة العاشرة: الجبر العلاقتي العمليات الأساسية الإسقاط
16. الوحدة الحادية عشرة: الجبر العلاقتي العمليات الأساسية الاجتماع
17. الوحدة الثانية عشرة: الجبر العلاقتي العمليات الأساسية الفرق
18. الوحدة الثالثة عشرة: الجبر العلاقتي العمليات الأساسية الجداء الديكارتي
19. الوحدة الرابعة عشرة: الجبر العلاقتي العمليات الأساسية إعادة التسمية
20. الوحدة الخامسة عشرة: الجبر العلاقتي تركيب العمليات
21. الوحدة السادسة عشرة: الجبر العلاقتي التعريف الصوري

1. لمحة تاريخية:

هيمن النموذج العلاقائي على أسواق أنظمة قواعد المعطيات منذ حوالي عشرين عاماً، وقد حل نموذج قاعدة المعطيات العلاقائي محل النموذجين الهرمي والشبكي. وفي النصف الثاني من التسعينات بدأ بائعو أنظمة إدارة قواعد المعطيات العلاقاتية يأخذون بالحسبان معايير النموذج الغرضي وأنظمة إدارة قواعد المعطيات الغرضية الموجودة في الأسواق.

22. المنافسة مع أنظمة إدارة قواعد المعطيات الغرضية العلاقاتية والغرضية:

وقد ظهرت بالنتيجة أنظمة إدارة قواعد المعطيات الغرضية العلاقاتية التي من المتوقع أن تلعب دوراً هاماً في المستقبل، ويقدم اليوم بائعو أنظمة إدارة قواعد المعطيات العلاقاتية التقليدية، مثل Informix, IBM, Oracle، أهم هذه المنتجات. لم تتسع خلال هذه الفترة أسواق أنظمة إدارة قواعد المعطيات الغرضية الصرفة، بل تحولت هذه الأنظمة إلى واجهات برمجية لتخزين الأغراض ودعم التخاطب بين تطبيقات الزبون وموارد معطيات المخدمات وعلى وجه الخصوص قواعد المعطيات العلاقاتية.

23. مستقبل أنظمة إدارة قواعد المعطيات العلاقاتية:

ومع أن المستقبل لم يعد ملكاً للنموذج العلاقائي إلا أن عقداً آخراً على الأقل سيمر قبل أن تبدأ الأنظمة الكبيرة بالانتقال إلى النموذج الغرضي العلاقائي أو إلى النموذج الغرضي. كما سيجري أيضاً تطوير العديد من التطبيقات الجديدة بالاعتماد على النموذج العلاقائي إذ لا تحتاج معظم الأعمال إلى حلول غرضية متقدمة.

العناصر الأولية لنمذجة قواعد المعطيات العلائقية

1. إن عنصر النمذجة الرئيسي في النموذج العلائقي هو الجدول العلائقي الذي يتألف من أعمدة يمكنها أن تأخذ قيمة أولية فقط أي لا يمكن أن تأخذ قيمة مركبة أو مجموعات من القيم.
24. لا يتضمن النموذج العلائقي 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.

العناصر الأولية لنمذجة قواعد المعطيات العلائقية

1. الأعمدة والمجالات والقواعد

- تعرف قاعدة المعطيات العلائقية المعطيات في جداول من أعمدة وأسطر:
 - تكون قيمة المعطيات المخزنة عند تقاطع عمود ما مع سطر ما بسيطة (غير قابلة للتجزئة) ووحيدة (لا تتكرر)
 - ونقول أن للأعمدة مجالات أولية (أنماط معطيات).
- يعرف المجال بأنه مجموعة القيم التي يمكن أن يأخذها عمود ما:
 - وقد يكون العمود نكرة (مثل (gender char(1))
 - وقد يطلق عليه اسم (مثل gender Gender). وفي الحالة الأخيرة يكون المجال Gender معرفاً مسبقاً ومستخدمًا في تعريف العمود.
- يمكن استخدام المجال المسمى في تعريف عدة أعمدة في جداول مختلفة، الأمر الذي يستلزم انسجاماً بين هذه التعاريف وبحيث تنعكس التعديلات التي تطال تعريف المجال تلقائياً على تعريف الأعمدة، ومع أن هذا يبدو جيداً للوهلة الأولى، لكن يفقد هذا الخيار فائدته بعد أن تملأ القاعدة بالمعطيات.
- يمكن أن تخضع الأعمدة والمجالات لقواعد عمل، ويمكن أن تعرف قاعدة العمل:
 - قيمة افتراضية (مثلاً: إذا لم تعط قيمة للعمود city، فقيمتها هي 'Damascus').
 - مجالاً من القيم المسموحة (مثلاً: تتراوح قيمة العمر بين 18 و80).
 - قائمة من القيم (مثلاً: يمكن أن يكون اللون color: 'green' أو 'yellow' أو 'red').
 - حالة للقيمة (مثلاً: يجب أن تكون القيمة بأحرف كبيرة أو بأحرف صغيرة).
 - تنسيقاً للقيمة (مثلاً: يجب أن تبدأ القيمة بالحرف 'k').
- تسمح آلية القاعدة هذه بتعريف قواعد العمل البسيطة فقط، أي تلك التي تخص أعمدة مفردة، بينما تعرف القواعد الأكثر تعقيداً، التي تمتد على جداول كقيود للتكامل المرجعي. ويعتبر القادح (trigger) الآلية الأساسية لتعريف قواعد العمل.

العناصر الأولية لنمذجة قواعد المعطيات العلاقتية

2. الجداول العلاقتية

- يعرف الجدول العلاقتي بمجموعة ثابتة من الأعمدة التي لكل منها نمط مضمّن أو نمط معرف من قبل المستخدم (أي مجالات). ويمكن أن يحوي الجدول أي عدد من الأسطر (السجلات). وبما أن الجدول هو مجموعة بالمفهوم الرياضي لا يمكن أن يتكرر سطر بكامله أكثر من مرة واحدة في الجدول.
- يمكن أن تكون قيمة العمود في سطر محدد معدومة (NULL)، ويعني وجود القيمة NULL أحد أمرين: "القيمة مجهولة حالياً" أو "لا وجود لقيمة هنا".
- وبما أنه لا يمكن تكرار الأسطر في جدول النموذج العلاقتي لكل جدول مفتاح رئيسي، والمفتاح هو مجموعة أصغر من الأعمدة (قد تكون عموداً واحداً) بحيث تحدد قيم هذه الأعمدة سطرًا وحيداً في الجدول. ويمكن أن يكون للجدول نفسه عدة مفاتيح كهذه لكن واحداً منها هو الأهم بالنسبة للمستخدم، وهو المفتاح الرئيسي. وتدعى المفاتيح الأخرى بالمفاتيح البديلة.
- لكن من الناحية العملية قد لا يكون للجدول أي مفتاح، ويمكن عندئذ أن يتكرر ظهور السطر نفسه أكثر من مرة في الجدول، ولن يمكننا عندئذ التمييز بين سطرين تحوي أعمدهما القيم نفسها. وهنا يظهر الفرق بين النظام العلاقتي من جهة والأنظمة الغرضية والغرضية العلاقتية من جهة أخرى، ففي هذه الأخيرة يسمح محدد هوية الغرض OID دوماً بتمييز الأسطر.

التكامل المرجعي

1. يحتفظ النموذج العلاقتي بالعلاقات بين الجداول بالاعتماد على قيود التكامل المرجعي، لكن لا توجد علاقات ثابتة تربط أسطر الجداول سطرًا بسطر، بل "يكشف" النموذج العلاقتي ارتباطات الأسطر كلما طلب المستخدم من النظام إيجاد علاقة ما، وذلك عبر مقارنة قيمة المفتاح الرئيسي في جدول مع قيم المفتاح المستورد في الجدول نفسه أو في جدول آخر.

25. يعرف المفتاح المستورد كمجموعة من الأعمدة في جدول تكون قيمها إما معدومة NULL أو تطابق قيم المفتاح الرئيسي في الجدول نفسه أو في جدول آخر

- ويدعى التقابل بين المفتاح الرئيسي والمفتاح المستورد بالتكامل المرجعي
- ويجب أن يكون المفتاحان معرفين على المجال نفسه لكن ليس من الضروري أن يكون لهما الاسم نفسه.

26. مثال: لنفترض أن لدينا جدولين يحوي الأول (Employee) معلومات موظفي مؤسسة ما، في حين يحوي الثاني (Department) معلومات الأقسام التي ينتمي إليها هؤلاء الموظفين ضمن المؤسسة، يرتبط جدول الموظفين بجدول الأقسام بواسطة المفتاح المستورد (dept_id_fk) الذي يطابق المفتاح الرئيسي في جدول الأقسام (dept_id)، والسؤال الذي يطرح هنا هو ماذا يحل بأسطر الجدول Employee عند حذف سطر من Department أو تحديثه (أي عند تحديث dept_id)؟ هناك أربع إجابات ممكنة لهذا السؤال:

- Upd(R); Del(R) : تفيد عملية التحديث أو الحذف (أي لا يسمح بمتابعة العملية طالما ما زال هناك أسطر في الجدول Employee مرتبطة بالقسم Department المعين بالتعديل أو الحذف).
- Upd(C); Del(C) : تكرر العملية (أي تحذف كل أسطر Employee المرتبطة).
- Upd(N); Del(N) : ضبط بالقيمة NULL (أي يحذف أو يحدث سطر الجدول Department وتوضع القيمة NULL في العمود dept_id للأسطر المرتبطة في الجدول Employee).
- Upd(D); Del(D) : ضبط بالقيمة الافتراضية (أي يحذف أو يحدث سطر الجدول Department ويضبط العمود dept_id في الأسطر المرتبطة في الجدول Employee بقيمته الافتراضية).

27. تصبح نمذجة التكامل المرجعي أكثر تعقيداً عندما تكون العلاقة بين الجداول من نمط كثير لكثير. لحل هذه المشكلة ضمن القيد الذي يفرضه النموذج العلاقتي والذي لا يسمح بأن يأخذ العمود عدة قيم نحتاج لإنشاء جدول تقاطع. إن الغاية الوحيدة لهذا الجدول هي نمذجة العلاقة عدة لعدة وتوصيف قيود التكامل المرجعي.

القواعد

تسمح قواعد وقيود التكامل المرجعي بتعريف قواعد عمل بسيطة على قاعدة المعطيات، لكنها غير كافية لتعريف قواعد العمل المعقدة أو لتعريف استثناءات لتلك القواعد. ويمكن حل هذه المشكلة في النموذج العلاقتي باستخدام القادح.

1. يُعرّف القادح بأنه برنامج صغير مكتوب بلغة SQL الموسعة ويُنفذ تلقائياً (أي يُقدح) كنتيجة لعملية تعديل تطل الجدول الذي عُرّف عليه القادح، ويمكن أن تكون عملية التعديل أياً من عبارات التعديل في لغة SQL: الإضافة ، أو التحديث ، أو الحذف.

28. استخدامات القواعد:

- يمكن استخدام القادح لتحقيق قواعد العمل التي تتجاوز إمكانيات العبارة في لغة SQL، إذ يمكن على سبيل المثال برمجة قاعدة العمل التي تمنع إجراء تعديلات على جداول الموظفين في شركة ما في عطلة نهاية الأسبوع ضمن قادح خاص، وبذلك تؤدي أية محاولة لتنفيذ عملية من عمليات التعديل في SQL على الجدول في عطلة نهاية الأسبوع إلى تفعيل القادح لرفض قاعدة المعطيات بالنتيجة تنفيذ العملية.
- يمكن استخدام القادح أيضاً لتحقيق قيود التكامل المرجعي الأكثر تعقيداً، فقد تنص قاعدة العمل على وجوب حذف الموظف الذي يشغل منصب مدير القسم عند حذف سطر من جدول الأقسام Department مع ضرورة وضع القيمة NULL في العمود dept_id_fk لأسطر الموظفين المرتبطين بالقسم المحذوف. لا يمكن فرض قاعدة كهذه بصيغة تصريحية بل يحتاج فرضها إلى استخدام قادح إجرائي.
- عند استخدام القواعد لغرض التكامل المرجعي على قاعدة المعطيات نتخلى عن استخدام القيود التصريحية، فالخلط بين الصيغتين فكرة غير عملية نظراً للعلاقات المعقدة التي قد تبرز بينهما. وبالنتيجة يسعى معظم المبرمجين حالياً إلى برمجة قيود التكامل المرجعي باستخدام القواعد فقط. لكن المشكلة ليست مخيفة إلى هذا الحد إذ تستطيع الأداة المساندة الجيدة توليد معظم الرموز آلياً.

المنظير العلاقتي

1. إن المنظور العلاقتي هو استفسار بلغة SQL مخزن تحت اسم محدد، وبما أن نتيجة أي استفسار في

SQL هي جدول مؤقت، يمكن استخدام المنظور محل الجدول في عمليات أخرى، ويمكن توليد المنظور من جدول أو أكثر و/أو من منظور آخر أو أكثر.

29. يعتبر المنظور، نظرياً على الأقل، آلية قوية متعددة الاستخدامات:

- إذ يمكن استخدامه مثلاً لدعم تحقيق أمن قاعدة المعطيات بمنع المستخدمين من رؤية كل معطيات الجدول.

- ويمكن أن يعرض المعطيات للمستخدمين من زوايا نظر مختلفة.

- كما أنه يسهل أيضاً التعبير عن الاستفسارات المعقدة بنائها انطلاقاً من مناظر من مستويات مختلفة.

30. أما من الناحية العملية فيبقى استخدام مفهوم المنظور مقيداً جداً لأن النموذج العلاقتي لا يسمح

بتحديث المناظير، ويقصد بتحديث المنظار إمكانية تطبيق عملية تعديل على المنظار مع تعديل

المعلومات الموافقة في الجداول الأساسية التي يعتمد عليها المنظور .

الجبر العلاقائي

1. التعريف

- يعرف **الجبر العلاقائي** بأنه لغة استعلام إجرائية، ويتألف هذا الجبر من مجموعة من العمليات التي تأخذ كل منها علاقة أو اثنتين كمعاملات دخل وتولد علاقة جديدة كخرج لها.
- إن العمليات الأساسية في الجبر العلاقائي هي عمليات:
 - الاختيار (select)
 - الإسقاط (project)
 - الاجتماع (union)
 - الفرق (set difference)
 - الجداء الديكارتي (Cartesian product)
 - إعادة التسمية (rename).
- أنواع عمليات الجبر العلاقائي:
 - تدعى كل من عمليات الاختيار، الإسقاط وإعادة التسمية عمليات أحادية حيث تأخذ كدخل علاقة واحدة فقط
 - في حين تدعى العمليات الأخرى بالعمليات الثنائية وذلك لأنها تأخذ كدخل زوجاً من العلاقات، وليس علاقة واحدة فقط.

الجبر العلاقائي

2. العمليات الأساسية

(1) الاختيار

- تنتقي عملية الاختيار مجموعة التسجيلات التي تحقق شرطاً معيناً
- يرمز لهذه العملية بالرمز (σ)
- فمثلاً إذا أردنا انتقاء مجموعة القروض التي منحها فرع المصرف التجاري السوري في مدينة دمشق فإن عملية الاختيار الموافقة تكتب كما هو موضح فيما يلي:

$$\sigma_{\text{branch-city}=\text{"Damascus"}}(\text{loan})$$

- وذلك بفرض أن الجدول loan يحوي القروض التي يمنحها المصرف التجاري بكافة فروعها.
- يمكننا استخدام كافة عمليات المقارنة ($=$, $<$, $>$, \leq , \geq) في شرط عملية الاختيار
 - كما يمكن جمع عدة عمليات بواسطة عمليتي الضم (\wedge) و أو (\vee)، فيمكننا مثلاً كتابة العملية التالية:

$$\sigma_{\text{branch-city}=\text{"Damascus"} \wedge \text{amount} > 120000}(\text{loan})$$

لإيجاد كافة القروض التي منحها فرع المصرف التجاري السوري في مدينة دمشق والتي تزيد قيمتها عن مئة وعشرين ألف ليرة.

الجبر العلاقتي

2. العمليات الأساسية

(2) الإسقاط

- تعرف عملية الإسقاط بأنها عملية أحادية تعيد جزءاً من علاقة الدخل، في حين تبقى بعض الأعمدة خارج نتيجة هذه العملية، وبما أن نتيجة هذه العملية هي مجموعة فإن كافة الأسطر المكررة تحذف من خرج العملية.
- يرمز لهذه العملية بالرمز (Π) .
- مثال: يمكن استخدام هذه العملية إذا أردنا استعراض أسماء طلاب جامعة ما، وأرقام تسجيلهم فقط دون أن نكون بحاجة لاستعراض كافة معلوماتهم التفصيلية كمكان وتاريخ الميلاد أو العنوان مثلاً. تكتب العملية السابقة بالصيغة التالية:

$\Pi_{\text{student_name, student_number}}(\text{student})$

الجبر العلاقتي

2. العمليات الأساسية

(3) الاجتماع

- تطبق عملية الاجتماع على علاقتين لإيجاد العلاقة التي تمثل اجتماع هاتين العلاقتين، أي كافة الأسطر التي تنتمي إلى كلا المجموعتين أو إلى إحدهما.
- يرمز لعملية الاجتماع بالرمز \cup
- مثال: يرغب مدير مصرف ما بمعرفة أسماء الزبائن الذين لهم حسابات في المصرف أو قاموا بسحب قرض من المصرف، أي بعبارة أخرى كافة المتعاملين مع المصرف. وتكتب العملية السابقة بالصيغة التالية:

$$\Pi_{\text{customer_name}}(\text{borrower}) \cup \Pi_{\text{customer_name}}(\text{depositor})$$

- شروط عملية الاجتماع: حتى تعتبر عملية الاجتماع بين علاقتين $r \cup s$ صحيحة لا بد لها أن تحقق الشرطين التاليين:
- أولاً ينبغي أن تكون العلاقتان r و s من المرتبة نفسها. أي أن لكل من العلاقتين نفس العدد من الواصفات
- ثانياً أن يتطابق مجال الواصفة رقم i في كلا العلاقتين.

الجبر العلاقتي

2. العمليات الأساسية

(4) الفرق

- تطبق عملية الفرق على علاقتين، وترجع مجموعة التسجيلات التي تنتمي للعلاقة الأولى ولا تنتمي للعلاقة الثانية
- يرمز لهذه العلاقة بالرمز $(-)$ ، أي أن التعبير $r-s$ يعيد جميع التسجيلات التي تنتمي للعلاقة r ولا تنتمي للعلاقة s .
- ينبغي أن تحقق المجموعتان r و s نفس شروط عملية الاجتماع حتى تكون عملية الفرق صحيحة.

الجبر العلاقتي

2. العمليات الأساسية

(5) الجداء الديكارتي

- تطبق عملية الجداء الديكارتي بين علاقتين وذلك لحساب المعلومات من أي تسجيلين من تسجيلات هاتين العلاقتين
- نرمز للجداء الديكارتي للعائتين r_1 و r_2 بالرمز $r_1 \times r_2$.
- يتطلب تطبيق عملية الجداء الديكارتي على علاقتين أن تكون لكل علاقة منهما أسماء واصفات مميزة بحيث لا يتطابق اسم واصفة من إحداهما مع اسم واصفة من الأخرى، وفي حال كان مثل هذا التطابق محققاً نلجأ لإضافة اسم العلاقة قبل اسم الواصفة.
- لنعرف الآن الجداء الديكارتي بين علاقتين $r = r_1 \times r_2$ ، في الحقيقة فإن تسجيلات العلاقة r تشمل كافة الأزواج الممكنة من التسجيلات: بحيث يتألف كل زوج من تسجيلة من r_1 وتسجيلة من r_2 .
- وبفرض كان عدد تسجيلات العلاقة r_1 يساوي n_1 تسجيلة، و كان عدد تسجيلات العلاقة r_2 يساوي n_2 تسجيلة، فإن عدد تسجيلات العلاقة r يساوي في هذه الحالة $n_1 * n_2$ تسجيلة.

الجبر العلاقائي

2. العمليات الأساسية

(6) إعادة التسمية

- لا تتمتع تعبيرات الجبر العلاقائي، على العكس من علاقات قواعد المعطيات، بأسماء يمكن استخدامها لتعريف هذه التعابير أو الإشارة إليها. لذا قد يكون من المفيد إعطاء هذه التعابير أسماء مميزة بحيث يسهل استخدامها. تستخدم عملية إعادة التسمية لهذا الغرض.

- يرمز لهذه العملية بالرمز (ρ)

- إذا أردنا تسمية التعبير العلاقائي E باسم ما x نكتب:

$$\rho_x(E)$$

- يمكننا أيضا إعادة تسمية واصفات العلاقة الناتجة عن تطبيق التعبير العلاقائي E حيث نكتب:

$$\rho_{x(A1,A2,A3,...,An)}(E)$$

الجبر العلاقائي

3. تركيب العمليات

- يمكن بشكل عام تركيب أي مجموعة من العمليات العلاقاتية مع بعضها البعض وذلك لأن خرج أي عملية من هذه العمليات هو علاقة، يمكن أن تستخدم كدخل لباقي العمليات، أي بعبارة أخرى يمكننا تركيب العمليات العلاقاتية بنفس الطريقة التي نركب فيها العمليات الحسابية العادية.
- يدعى تركيب عدد من العمليات العلاقاتية بتعبير الجبر العلاقائي.

الجبر العلاقتي

4. التعريف الصوري

- يتألف التعبير الأساسي في الجبر العلاقتي من أحد المكونين التاليين:
 - علاقة في قاعدة المعطيات
 - علاقة ثابتة
- تبنى التعبيرات العامة في الجبر العلاقتي انطلاقاً من تعابير جزئية أصغر. فإذا كان لدينا التعبيران $E1$ و $E2$ ، تعبيرا جبر علاقتي صحيحين، عندئذ يكون كل من التراكيب التالي تعبير جبر علاقتي صحيح:
 - $E1 \cup E2$
 - $E1 - E2$
 - $E1 \times E2$
 - $\sigma_p(E1)$: حيث p مجموعة الشروط على واصفات العلاقة $E1$
 - $\Pi_s(E1)$: حيث s مجموعة واصفات العلاقة $E1$ التي نريد عرضها في خرج العملية
 - $\rho_x(E1)$: حيث x الاسم الذي نريد إطلاقه على خرج التعبير $E1$

Quizzes

1. إن عنصر النمذجة الرئيسي في النموذج العلاقتي هو الجدول العلاقتي الذي يتألف من أعمدة يمكنها أن تأخذ قيمة أولية فقط:

a. صح

b. خطأ

2. يتضمن النموذج العلاقتي شكلاً مرئياً لارتباطات تجوال بين الجداول:

a. صح

b. خطأ

3. يمكن أن تعرف قاعدة العمل:

a. قيمة افتراضية

b. قائمة من القيم

c. تنسيقاً للقيمة

d. جميع الإجابات صحيحة

4. يعني وجود القيمة NULL أحد أمرين:

a. القيمة مجهولة حالياً

b. لا وجود لقيمة هنا

c. القيمة موجبة

d. الإجابتين 1 و 2

e. الإجابتين 1 و 3

5. يسمح محدد هوية الغرض OID بـ:

a. تمييز الأسطر

b. تمييز الأعمدة

c. تمييز المفاتيح

d. ولا إجابة مما سبق

6. يعرف المفتاح المستورد كمجموعة من الأعمدة في جدول تكون قيمها إما معدومة NULL أو تطابق قيم المفتاح الرئيسي في الجدول نفسه أو في جدول آخر:

a. صح

b. خطأ

7. يدعى التقابل بين المفتاح الرئيسي والمفتاح المستورد بالتكامل المرجعي:

a. صح

b. خطأ

8. يجب أن يكون المفتاحان الرئيسي والمستورد معرفين على المجال نفسه ولهما نفس الاسم:

a. صح

b. خطأ

9. يُعرّف القادح بأنه برنامج صغير مكتوب بلغة SQL الموسعة ويُنفذ تلقائياً (أي يُقدح) كنتيجة لعملية تعديل تطل الجدول الذي عُرّف عليه القادح:

a. صح

b. خطأ

10. يمكن أن تكون عملية التعديل التي تطل الجدول الذي عُرّف عليه القادح أيّاً من عبارات التعديل في لغة SQL:

a. الإضافة

b. التحديث

c. الحذف

d. جميع الإجابات صحيحة

11. واحد مما يلي يعتبر من استخدامات القوادح:

a. التخلي عن استخدام القيود التصريحية

b. تحقيق قيود التكامل المرجعي الأكثر تعقيداً

c. تحقيق قواعد العمل التي تتجاوز إمكانيات العبارة في لغة SQL

d. جميع الإجابات صحيحة

12. يعتبر المنظور، نظرياً على الأقل، آلية قوية متعددة الاستخدامات:

- a.** لدعم تحقيق أمن قاعدة المعطيات بمنع المستخدمين من رؤية كل معطيات الجدول.
- b.** يعرض المعطيات للمستخدمين من زوايا نظر مختلفة.
- c.** يسهل التعبير عن الاستفسارات المعقدة ببنائها انطلاقاً من مناظر من مستويات مختلفة.
- d.** جميع الإجابات صحيحة

13. يمكن توليد المنظور من جدول أو أكثر و/أو من منظور آخر أو أكثر:

- a.** صح
- b.** خطأ

14. إن العمليات الأساسية في الجبر العلاقتي هي عمليات:

- a.** الاجتماع
- b.** الإسقاط
- c.** الجداء الديكارتي
- d.** جميع الإجابات صحيحة

15. يمكننا استخدام العمليات التالية في شرط عملية الاختيار من عمليات الجبر العلاقتي:

- a.** >
- b.** *
- c.** =
- d.** الإجابتين 1 و 3

16. تعرف عملية الإسقاط في الجبر العلاقتي بأنها عملية ثنائية تعيد جزءاً من علاقة الدخل، في حين تبقى

بعض الأعمدة خارج نتيجة هذه العملية:

- a.** صح
- b.** خطأ

17. يرمز لعملية الاجتماع من عمليات الجبر العلاقتي بـ:

a. (σ)

b. (\cup)

c. $(-)$

d. ولا واحد مما سبق

18. يتطلب تطبيق عملية الجداء الديكارتي على علاقتين أن تكون لكل علاقة منهما أسماء واصفات مميزة بحيث لا يتطابق اسم واصفة من إحداهما مع اسم واصفة من الأخرى:

a. صح

b. خطأ

الإجابة الصحيحة	رقم السؤال
a	1
b	2
d	3
c	4
a	5
a	6
a	7
b	8
a	9
d	10
d	11
d	12
a	13
d	14
d	15
b	16
b	17
a	18