الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

إسم المادة: قواعد البيانات وطرق تصميمها

إسم الدكتور: حسام يونسو

الأكاديمية العربية الدولية – منصة أعد

الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

محاور المادة

- المقدمة
- مفهوم قواعد البيانات
- أنواع البيانات المخزنة
- أهمية قواعد البيانات
- أنواع قواعد البيانات
- قواعد البيانات العلائقية (RDB)
- علاقة واحد إلى واحد (1:1)
- علاقة واحد إلى كثير (1
- علاقة كثير إلى كثير (M
- الصفوف والأعمدة
- المفاتيح الأساسية والأجنبية
- لغة SQL
- الأوامر الأساسية في SQL
- استرجاع البيانات والتلاعب بها باستخدام SQL
- أمان قواعد البيانات
- استراتيجيات تأمين البيانات
- التحكم في الوصول (Access Control)
- النسخ الاحتياطي (Backup)
- تصميم قواعد البيانات :تحليل المتطلبات
- الأسئلة الأساسية لتحليل المتطلبات
- التفاعل مع البيانات
- الخطوات الأساسية في تحليل المتطلبات

الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

المقدمة

في هذا العرض التقديمي، سنتعرف على المفاهيم الأساسية لقواعد البيانات، بما في ذلك تعريفها وأهميتها في إدارة البيانات، وسنستعرض الأنواع المختلفة لقواعد البيانات مثل العلائقية وغير العلائقية والموزعة .سنقوم بتغطية خطوات تصميم قواعد البيانات من خلال تحليل المتطلبات، فهم البيانات التي نحتاج إلى تخزينها، وكيفية التفاعل معها .بالإضافة إلى ذلك، سنتعلم استراتيجيات تأمين قواعد البيانات مثل التشفير والتحكم في الوصول، وسنلقي نظرة على لغة SQL، أوامرها الأساسية، وكيفية استخدامها لاسترجاع البيانات والتلاعب بها.

مفهوم قواعد البيانات

ما هي قواعد البيانات؟

- قاعدة البيانات هي مجموعة من البيانات المرتبطة التي تُخزن في بيئة يمكن الوصول إليها وإدارتها بسهولة . تُستخدم قواعد البيانات في مجموعة متنوعة من التطبيقات، من مواقع الويب إلى الأنظمة الحكومية والتجارية.

الهدف من قاعدة البيانات:

تسهيل الوصول إلى المعلومات :تُوفر قاعدة البيانات وسيلة سهلة وسريعة للوصول إلى المعلومات المطلوبة.

إدارة البيانات بكفاءة :تساعد في تنظيم البيانات بطريقة تجعل إدارتها وتحديثها وتحليلها أكثر فعالية.

تقليل التكرار :تسهم في تقليل تكرار البيانات عن طريق تخزين المعلومات في مكان واحد، مما يسهل إدارتها.

أنواع البيانات المخزنة

- **نصوص** :مثل أسماء الأشخاص، العناوين، أو أي معلومات نصية أخرى.
- **أرقام** :مثل الدرجات، الأسعار، أو أي بيانات عددية.
- **صور** :مثل الصور الشخصية، شعارات، أو أي نوع من الملفات الرسومية.
- يمكن أن تحتوي قواعد البيانات أيضًا على أنواع أخرى من البيانات مثل الصوتيات، الفيديو، أو المستندات.
- تخدم قواعد البيانات العديد من التطبيقات في مختلف المجالات مثل الأعمال، التعليم، الرعاية الصحية، وغيرها، حيث تساعد في تنظيم وتخزين البيانات بطريقة تتيح الوصول إليها وتحليلها بسهولة.

أهمية قواعد البيانات

إدارة البيانات الضخمة :مع زيادة حجم البيانات في العالم الرقمي، تصبح قواعد البيانات ضرورية لتنظيم وإدارة هذه الكميات الضخمة من المعلومات وتساعد قواعد البيانات في تخزين البيانات بشكل منظم يسمح باسترجاعها بسهولة.

القدرة على البحث والتحديث والتحليل بسرعة وفعالية :توفر قواعد البيانات أدوات بحث متقدمة تتيح للمستخدمين الوصول إلى المعلومات المطلوبة بسرعة، مما يسهل عملية اتخاذ القرارات.

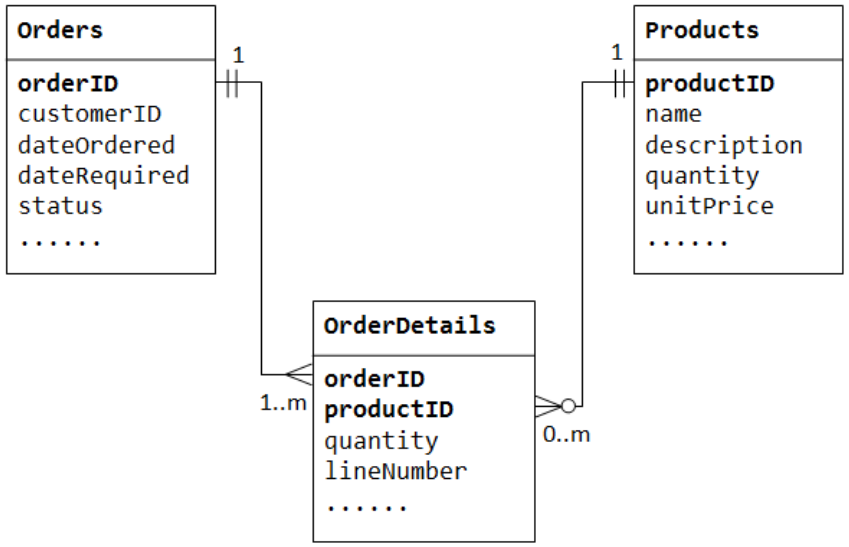
يمكن تحديث البيانات بشكل فوري ودون الحاجة إلى إجراء تغييرات يدوية على ملفات متعددة.

تتيح قواعد البيانات تحليل البيانات بشكل فعال من خلال استخدام استعلامات معقدة، مما يساعد في استخراج رؤى مهمة من البيانات المخزنة.

أنواع قواعد البيانات

قواعد البيانات العلائقية :(Relational Databases)

تعتمد على نموذج البيانات العلائقية، حيث تُخزّن البيانات في جداول (Tables)تتكون من صفوف وأعمدة ,وتُستخدم لغة (Structured Query Language) SQLللتفاعل مع هذه القواعد.



مثال على قواعد البيانات العلائقية: **MySQL**، **PostgreSQL**، **Oracle Database**.

الخصائص:

- علاقات بين الجداول)مثل المفاتيح الأساسية والأجنبية.(
- تنظيم دقيق للبيانات وسهولة في الاستعلام.

أنواع قواعد البيانات

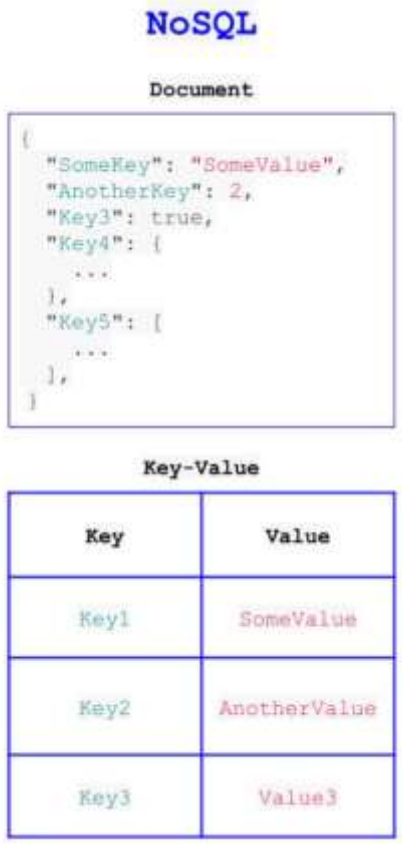
قواعد البيانات غير العلائقية :(NoSQL Databases)

تُستخدم لتخزين كميات كبيرة من البيانات غير المهيكلة أو شبه المهيكلة ,ولا تعتمد على نموذج الجداول، وتستخدم أنواعًا متعددة من البيانات مثل الوثائق (Documents)والأعمدة (Columns)والمفتاح-القيمة .(Key-Value)

مثال على قواعد البيانات غير العلائقية**MongoDB** :، **Cassandra**، **Redis**.

الخصائص:

- مرونة في هيكل البيانات.
- قدرة عالية على التوسع ودعم الأداء العالي.



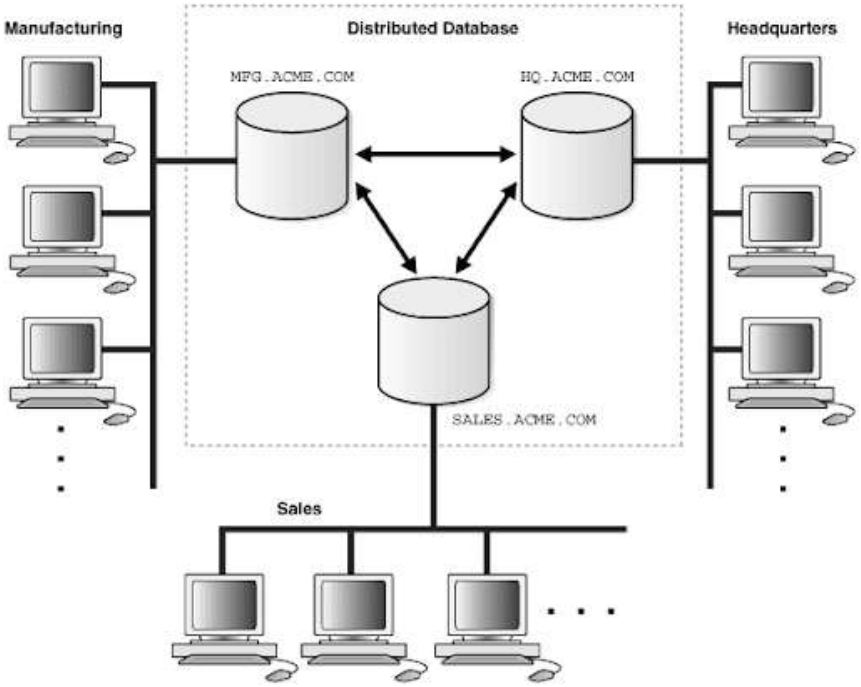
أنواع قواعد البيانات

قواعد البيانات الموزعة :(Distributed Databases)

تُخزن البيانات عبر عدة مواقع أو خوادم، مما يسمح بتوزيع الحمل وتحسين الأداء.

يمكن أن تكون قواعد بيانات موزعة علائقية أو غير علائقية.

مثال**Google Spanner** :، **Apache Cassandra**.



الخصائص:

- توفير إمكانية الوصول إلى البيانات من مواقع مختلفة.
- زيادة التوافر والتكرار، مما يحسن من استقرار النظام.

قواعد البيانات العلائقية (RDB)

شرح مفهوم الجداول والعلاقات:

الجداول:

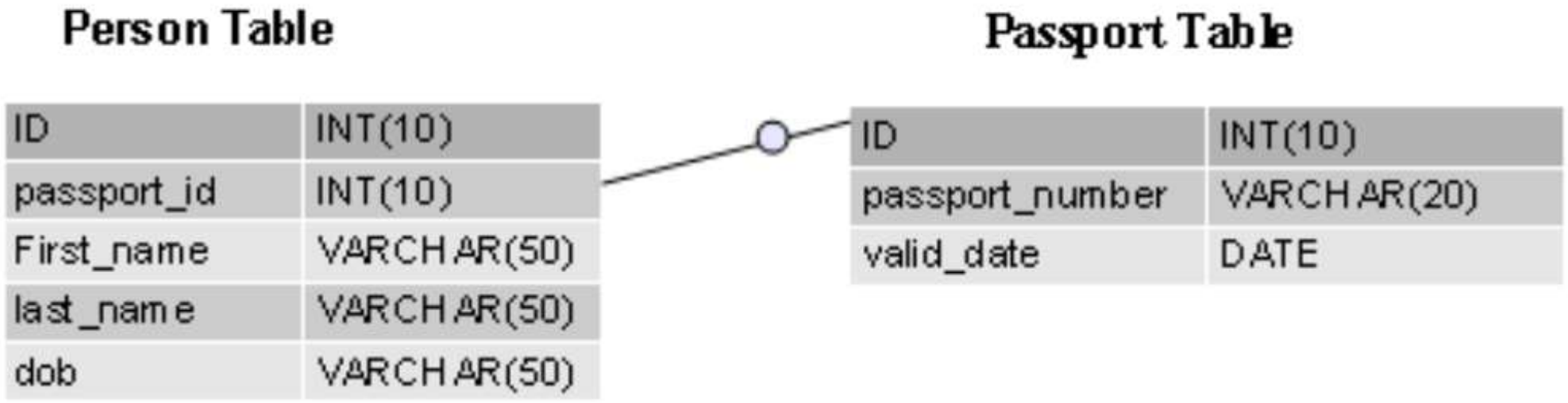
- تُعد الجداول هي الهيكل الأساسي لقواعد البيانات العلائقية، حيث تُخزن البيانات في شكل صفوف وأعمدة.
- كل جدول يمثل كيانًا معينًا)مثل الطلاب أو المواد الدراسية.(

العلاقات:

- تربط العلاقات بين الجداول المختلفة في قاعدة البيانات.
- هذه العلاقات يمكن أن تكون من نوع:
  - **علاقة واحد إلى واحد :(1:1)**حيث يرتبط سجل في جدول بسجل واحد في جدول آخر.
  - **علاقة واحد إلى كثير 1)**
  - حيث يرتبط سجل في جدول بسجلات متعددة في جدول آخر.
  - **علاقة كثير إلى كثير M)**
  - حيث يمكن أن يرتبط سجلات في جدول بسجلات متعددة في جدول آخر والعكس صحيح.

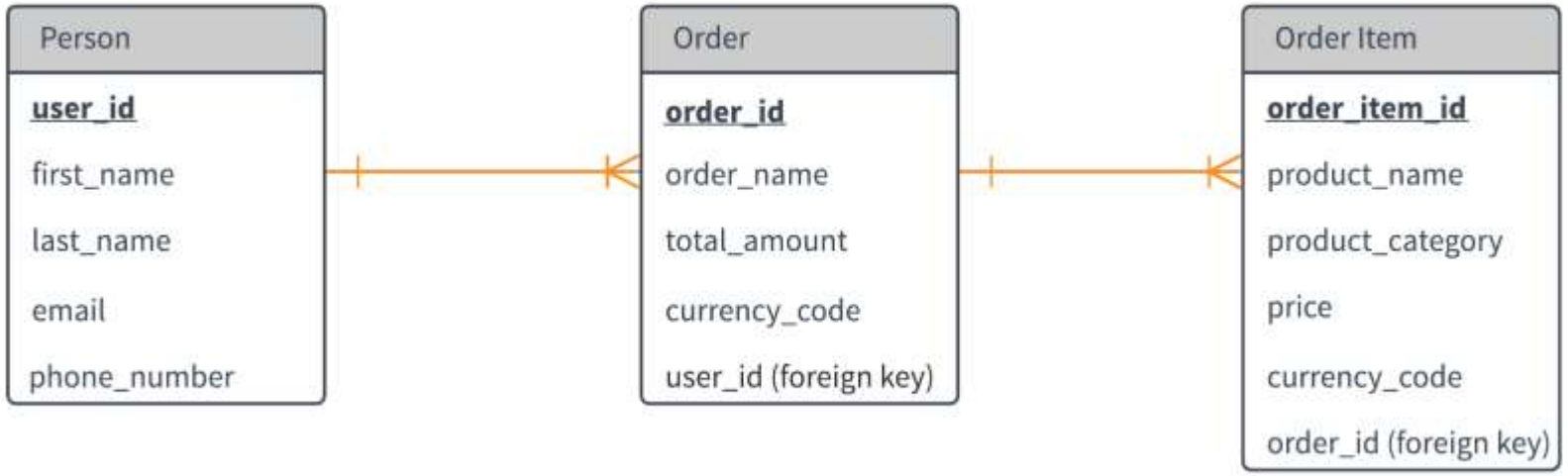
علاقة واحد إلى واحد (1:1)

يرتبط سجل في جدول بسجل واحد في جدول آخر.



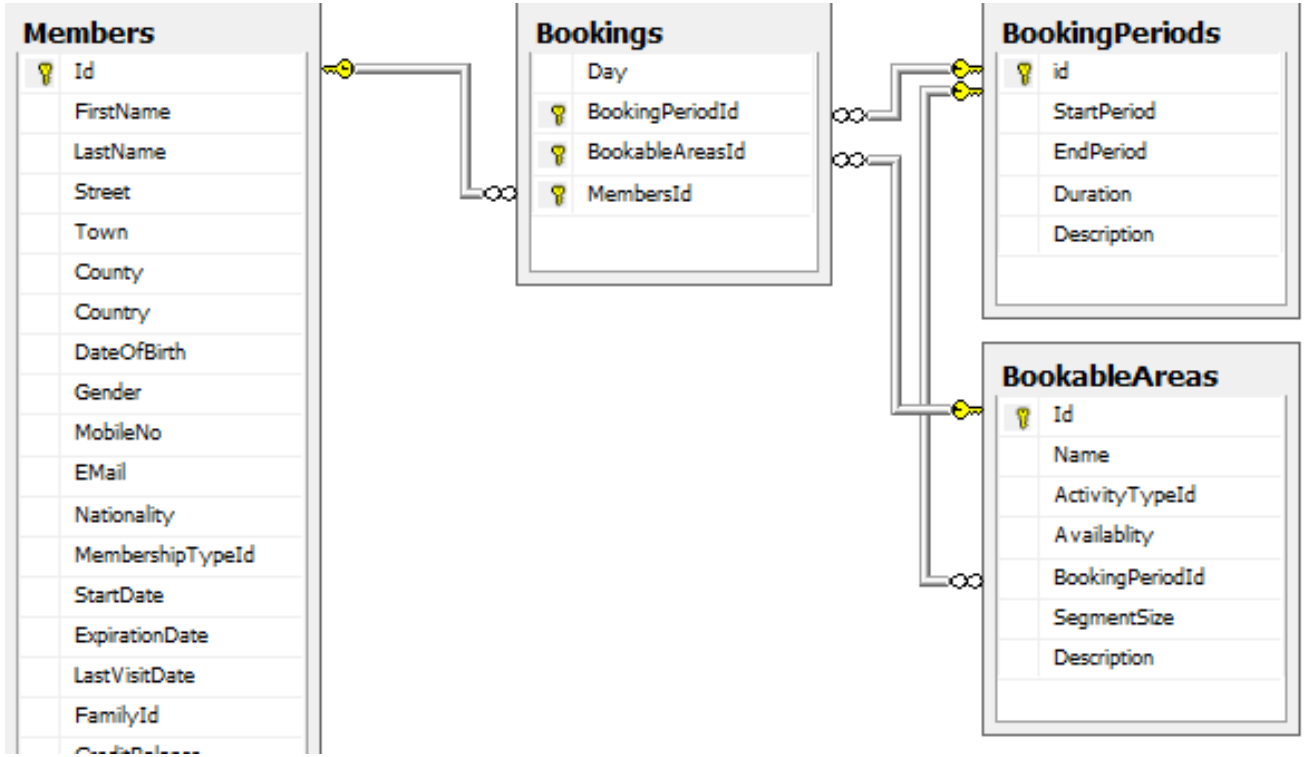
علاقة واحد إلى كثير (1

يرتبط سجل في جدول بسجلات متعددة في جدول آخر.



علاقة كثير إلى كثير (M

يمكن أن يرتبط سجلات في جدول بسجلات متعددة في جدول آخر والعكس صحيح.



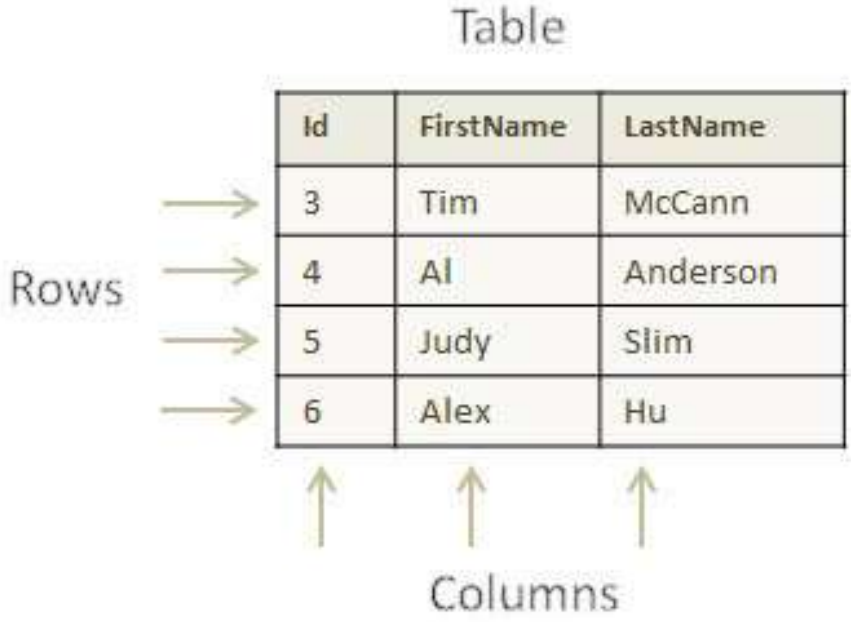
الصفوف والأعمدة

الصفوف (Rows):

- تمثل سجلًا واحدًا في الجدول .على سبيل المثال، كل صف في جدول الطلاب يمثل طالبًا مختلفًا.

الأعمدة (Columns):

- تمثل خاصية واحدة من الخصائص التي تخزن في الجدول .على سبيل المثال، في جدول الطلاب، الأعمدة قد تكون هي`id`، `name`، `date_of_birth`، إلخ.



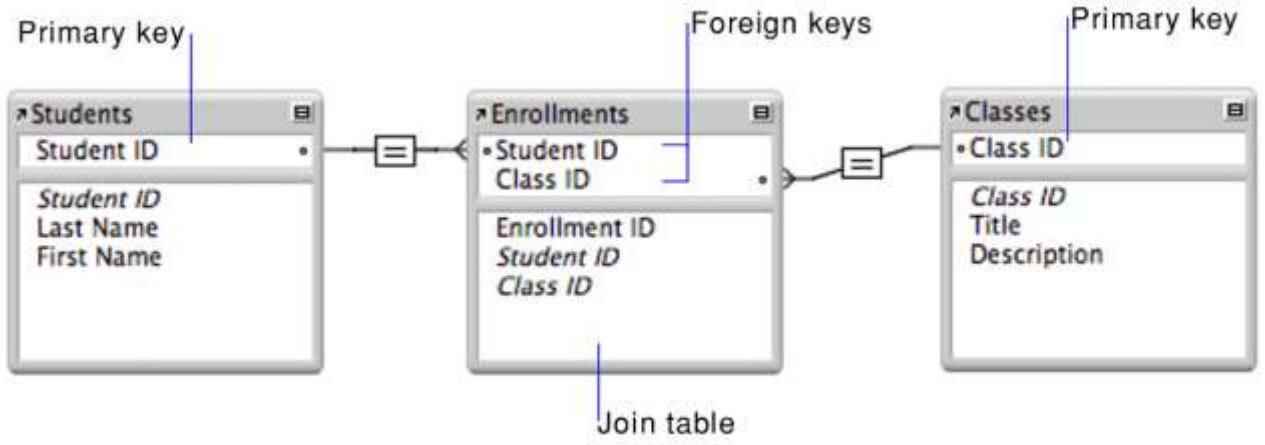
المفاتيح الأساسية والأجنبية

المفاتيح الأساسية (Primary Keys):

- هي خاصية فريدة تحدد كل سجل في الجدول بشكل فردي .على سبيل المثال، `student_id` في جدول الطلاب.

المفاتيح الأجنبية (Foreign Keys):

- هي خصائص تُستخدم لإنشاء علاقة بين جدولين .على سبيل المثال، `student_id` في أحد الجداول يكون مفتاحًا أجنبيًا يشير إلى `student_id` في جدول الطلاب، مما يربط صفوف الطلاب بمعلوماتهم.



لغة SQL

ما هي SQL؟

SQL (Structured Query Language) هي لغة برمجة مصممة لإدارة البيانات في قواعد البيانات العلائقية.

تُستخدم SQL لإجراء عمليات مثل إنشاء وتعديل واستعلام البيانات في الجداول، مما يجعلها أداة أساسية للمطورين ومديري قواعد البيانات.

الأوامر الأساسية في SQL

SELECT:

تُستخدم لاسترجاع البيانات من قاعدة البيانات.

INSERT:

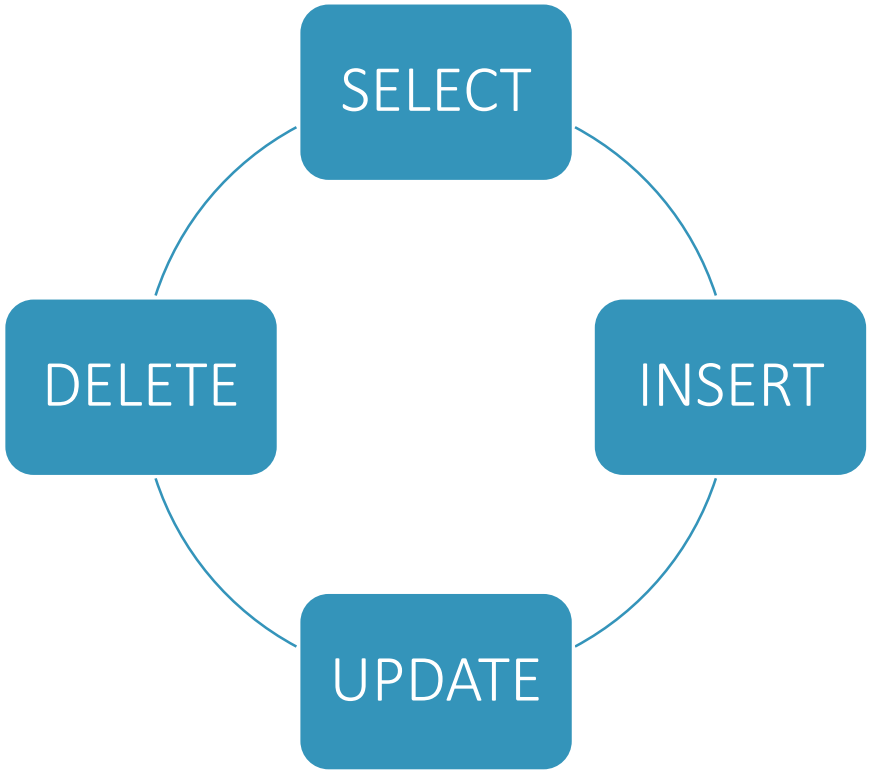
تُستخدم لإضافة سجلات جديدة إلى الجداول.

UPDATE:

تُستخدم لتحديث البيانات الموجودة في الجداول.

DELETE:

تُستخدم لحذف سجلات من الجداول.



الأمر SELECT

وظيفتها :استرجاع البيانات من قاعدة البيانات.

الاستخدام :تقوم بتحديد الأعمدة التي ترغب في استرجاعها من جدول معين بناءً على شروط محددة أو بدون شروط.

مثال:

```
SELECT name, date_of_birth FROM students;
```

في هذا المثال، يقوم الاستعلام باسترجاع **الأسماء** و **تواريخ الميلاد** من جدول الطلاب .سيقوم بإعادة جميع الطلاب في الجدول مع عرض الأسماء وتواريخ الميلاد فقط.

الأمر INSERT

وظيفتها :إضافة سجلات جديدة إلى الجداول.

الاستخدام :يُستخدم لإدخال بيانات جديدة إلى جدول معين من خلال تحديد الأعمدة والقيم المرتبطة بها.

مثال:

```
INSERT INTO students (student_id, name, date_of_birth, email) VALUES (1, 'Ahmed Ali', '2000-01-01', 'ahmed@example.com');
```

هنا، نقوم بإضافة طالب جديد إلى جدول الطلاب مع **معرّف** الطالب (1)، **الاسم** ("Ahmed Ali")، **تاريخ الميلاد** -'2000-01-01') و**البريد الإلكتروني** .('ahmed@example.com').

الأمر UPDATE

وظيفتها :تحديث البيانات الموجودة في الجداول.

الاستخدام :تُستخدم لتحديث سجل موجود بالفعل في الجدول .عادةً ما يكون الأمر مصحوبًا بشروط لتحديد السجل الذي سيتم تحديثه.

مثال:

```
UPDATE students SET email = 'ahmed_new@example.com' WHERE student_id = 1;
```

في هذا المثال، يتم تحديث **البريد الإلكتروني** للطالب الذي لديه **student_id** يساوي 1. سيتم استبدال البريد الإلكتروني القديم بالبريد الجديد ('ahmed_new@example.com').

الأمر DELETE

وظيفتها :حذف سجلات من الجداول.

الاستخدام :تُستخدم لحذف سجلات معينة من الجدول بناءً على شروط محددة.

مثال:

```
DELETE FROM students WHERE student_id = 1;
```

هنا، سيتم حذف الطالب الذي يحمل **student_id** يساوي 1 من جدول الطلاب .يجب توخي الحذر عند استخدام هذا الأمر لضمان حذف السجلات الصحيحة فقط.

استرجاع البيانات والتلاعب بها باستخدام SQL

يمكنك استخدام الأمر SELECT لاسترجاع البيانات من قاعدة البيانات .يمكنك أيضًا إضافة شرط باستخدام جملة WHERE لتصفية النتائج بناءً على معايير محددة.

مثال:

```
SELECT * FROM students WHERE date_of_birth < '2000-01-01';
```

هذا الاستعلام سيعيد جميع **الطلاب** الذين وُلِدوا قبل عام 2000. سيتم عرض جميع أعمدة الجدول لأننا استخدمنا الرمز النجمي *، والذي يمثل جميع الأعمدة.

أمان قواعد البيانات

أهمية تأمين قواعد البيانات :قواعد البيانات تحتوي على معلومات حساسة مثل البيانات الشخصية، البيانات المالية، وسجلات الأعمال، لذا فإن تأمينها أمر بالغ الأهمية.

تأمين قواعد البيانات يساهم في:

- حماية البيانات من الوصول غير المصرح به أو السرقة.
- ضمان استمرارية العمليات التجارية دون تعطل بسبب فقدان أو تلف البيانات.
- الامتثال للوائح ومعايير الأمان مثل **GDPR**و**HIPAA**، التي تفرض ضوابط صارمة على حماية البيانات.

استراتيجيات تأمين البيانات

التشفير (Encryption): يتم تشفير البيانات لضمان أنها غير قابلة للقراءة من قِبل أي شخص غير مصرح له، سواء كانت البيانات مخزنة أو يتم نقلها عبر الشبكات.

هناك نوعان رئيسيان من التشفير:

- **التشفير أثناء الراحة (Encryption at Rest)**: حماية البيانات المخزنة في قواعد البيانات.
- **التشفير أثناء النقل (Encryption in Transit)**: حماية البيانات أثناء انتقالها بين الخوادم أو التطبيقات.

هذه الاستراتيجية تمنع المتسللين من قراءة البيانات حتى في حالة الوصول غير المصرح به.

التحكم في الوصول (Access Control)

يُستخدم لتحديد من يمكنه الوصول إلى قاعدة البيانات وما الذي يمكنهم فعله.

يتضمن التحكم في الوصول تحديد **الأدوار والصلاحيات** للمستخدمين .على سبيل المثال:

المستخدمون العاديون قد يُسمح لهم فقط بالقراءة، بينما المديرون قد يتمكنون من التعديل.

يضمن استخدام تقنيات مثل **المصادقة الثنائية (Two-Factor Authentication)**أو **نظام إدارة الهويات (Identity Management Systems)**أن المستخدمين المصرح لهم فقط يمكنهم الوصول إلى البيانات.

النسخ الاحتياطي (Backup)

من المهم إجراء نسخ احتياطية منتظمة للبيانات لضمان أنه يمكن استعادتها في حالة الفقدان أو التلف.

النسخ الاحتياطي يمكن أن يكون محليًا أو عبر خدمات التخزين السحابي.

استراتيجيات النسخ الاحتياطي:

النسخ الاحتياطي الكامل (Full Backup): أخذ نسخة كاملة من قاعدة البيانات.

النسخ الاحتياطي التفاضلي (Differential Backup): أخذ نسخة احتياطية فقط للتغييرات منذ آخر نسخة احتياطية كاملة.

النسخ الاحتياطي التزايدي (Incremental Backup): أخذ نسخة احتياطية فقط للتغييرات منذ آخر نسخة احتياطية (كاملة أو تزايدية).

تصميم قواعد البيانات: تحليل المتطلبات

أهمية **فهم المتطلبات** قبل بدء التصميم:

تحليل المتطلبات هو أول خطوة **أساسية** في تصميم قاعدة البيانات، حيث يساعد على فهم احتياجات النظام والمستخدمين.

يهدف إلى **ضمان** أن التصميم النهائي سيكون قادرًا على **تلبية جميع الأهداف المحددة للنظام**.

فهم المتطلبات بشكل دقيق **يمنع** حدوث مشاكل مستقبلية مثل **نقص البيانات أو سوء تنظيمها**، مما يؤثر سلبًا على أداء النظام وإدارته.

الأسئلة الأساسية لتحليل المتطلبات

ما هي البيانات التي تحتاج إلى تخزينها؟

من الضروري تحديد أنواع البيانات التي يحتاج النظام إلى إدارتها ,وتشمل هذه البيانات:

- **البيانات الأساسية** :مثل الأسماء، العناوين، تواريخ الميلاد، الأسعار.
- **البيانات المعقدة** :مثل الصور، الوثائق، أو أي محتوى غير نصي.

أمثلة:

- إذا كنت تبني نظامًا لجامعة، فستحتاج إلى تخزين بيانات الطلاب، الدورات، الدرجات، وغيرها.

التفاعل مع البيانات

كيفية التفاعل مع البيانات؟

يجب تحليل الكيفية التي سيتفاعل بها المستخدمون مع البيانات ,ويشمل ذلك:

- **عمليات الاستعلام** :ما هي الأسئلة التي سيحتاج المستخدمون للإجابة عليها باستخدام البيانات؟ هل ستكون استعلامات معقدة أم بسيطة؟
- **التعديلات** :كيف سيقوم المستخدمون بإدخال أو تعديل البيانات؟ هل سيكون هناك حاجة لحذف البيانات أم تعديلها بشكل دوري؟
- **التقارير** :ما هي أنواع التقارير التي يحتاج النظام إلى توليدها بناءً على البيانات؟

على سبيل المثال، في نظام الجامعة، يمكن للمدرسين استعلام بيانات الطلاب حسب الفصل الدراسي، ويمكن للإدارة استخراج تقارير أداء الطلاب.

الخطوات الأساسية في تحليل المتطلبات

تحليل المتطلبات ليس خطوة واحدة بل عملية مستمرة قد تتطلب التعديل مع تطور النظام.

التعرف على الكيانات الأساسية :(Entities)

تحديد جميع العناصر التي يجب تخزين بياناتها)مثل الطلاب، الدورات، الموظفين.(

كل كيان يجب أن يكون له صفات محددة)مثل اسم الطالب، تاريخ الميلاد، الدرجة.(

تحديد العلاقات بين الكيانات:

كيف ترتبط الكيانات ببعضها البعض؟ هل هناك علاقة "واحد إلى كثير "أو "كثير إلى كثير"؟

على سبيل المثال، الطالب يمكن أن يسجل في العديد من الدورات، والدورة الواحدة يمكن أن تضم العديد من الطلاب.

تحديد العمليات الوظيفية:

ما هي العمليات التي يجب أن يدعمها النظام؟ مثل التسجيل، البحث، التحديث، توليد التقارير.

الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

شكراً لكم