الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

مقدمة في قواعد البيانات

Introduction to databases

م. خليل المحمد

كلية العلوم – ماجستير علم البيانات

المحاور

- المخرجات المتوقعة من المحاضرة
- مقدمة إلى قواعد البيانات
- تاريخ تطور قواعد البيانات
- مكونات نظم قواعد البيانات
- أنواع قواعد البيانات
- نموذج قاعدة البيانات العلائقية
- لغة SQL
- إدارة قواعد البيانات
- التطبيقات العملية لقواعد البيانات
- التحديات والاتجاهات المستقبلية في قواعد البيانات

المخرجات المتوقعة من المحاضرة

عند الانتهاء من محاضرة "مقدمة في قواعد البيانات"، يُتوقع أن يكون لدى الطلاب فهم شامل للمفاهيم الأساسية والمتقدمة في هذا المجال. ستشمل المخرجات المتوقعة:

بنهاية المحاضرة، يُتوقع من الطلاب أن يكونوا قادرين على تصميم، إنشاء، وإدارة قواعد البيانات بشكل مستقل باستخدام الأدوات واللغات المناسبة مثلSQL ، بالإضافة إلى فهم تحديات البيانات الكبيرة والاتجاهات المستقبلية في هذا المجال.

المهارات المتوقعة:

- **التفكير النقدي والتحليلي** :القدرة على تحليل وتصميم قواعد البيانات بشكل فعال مع مراعاة المعايير المثلى.
- **المهارات التقنية** :إتقان لغة SQL واستخدامها بكفاءة لإدارة قواعد البيانات.
- **مهارات التصميم** :القدرة على تصميم قواعد بيانات فعالة تتناسب مع الاحتياجات المختلفة.

مقدمة إلى قواعد البيانات

تعريف قاعدة البيانات

قاعدة البيانات (Database) هي مجموعة منظمة من البيانات تُخزَّن بشكلٍ رقمي بحيث تسهل إدارتها واسترجاعها ومعالجتها. يتم تصميم قواعد البيانات لتخزين المعلومات بطريقة تتيح الوصول إليها بشكل فعال ومنهجي.

تتضمن قاعدة البيانات مجموعة من الجداول، حيث يتم تخزين البيانات بشكل منظم في صفوف وأعمدة، مما يسهل تصنيفها وفهرستها لإجراء العمليات المختلفة عليها.

أمثلة على قواعد البيانات:

قاعدة بيانات مكتبة: قد تحتوي على جداول لتخزين بيانات الكتب، المؤلفين، والمستخدمين.

قاعدة بيانات بنكية: لتخزين بيانات الحسابات، المعاملات المالية، والأرصدة.

الفرق بين قواعد البيانات التقليدية ونظم إدارة قواعد البيانات DBMS

1. قواعد البيانات التقليدية:

- عبارة عن ملفات نصية أو مجلدات تخزن البيانات بشكل غير منظم أو شبه منظم.
- يتم الوصول إلى البيانات وإدارتها يدويًا أو باستخدام برامج محدودة الوظائف.
- تواجه تحديات كبيرة في التنظيم، والبحث، والنسخ الاحتياطي، والأمان.

2. نظم إدارة قواعد البيانات:(DBMS)

- هي برامج تُستخدم لإنشاء وإدارة قواعد البيانات بطريقة آلية ومنظمة.
- تُوفّر واجهات سهلة الاستخدام لتنفيذ عمليات الإدخال، والبحث، والتحديث، والحذف.
- توفر وظائف متقدمة مثل التحكم في الوصول، النسخ الاحتياطي، وحماية البيانات.
- أمثلة: MySQL، Oracle، Microsoft SQL Server.

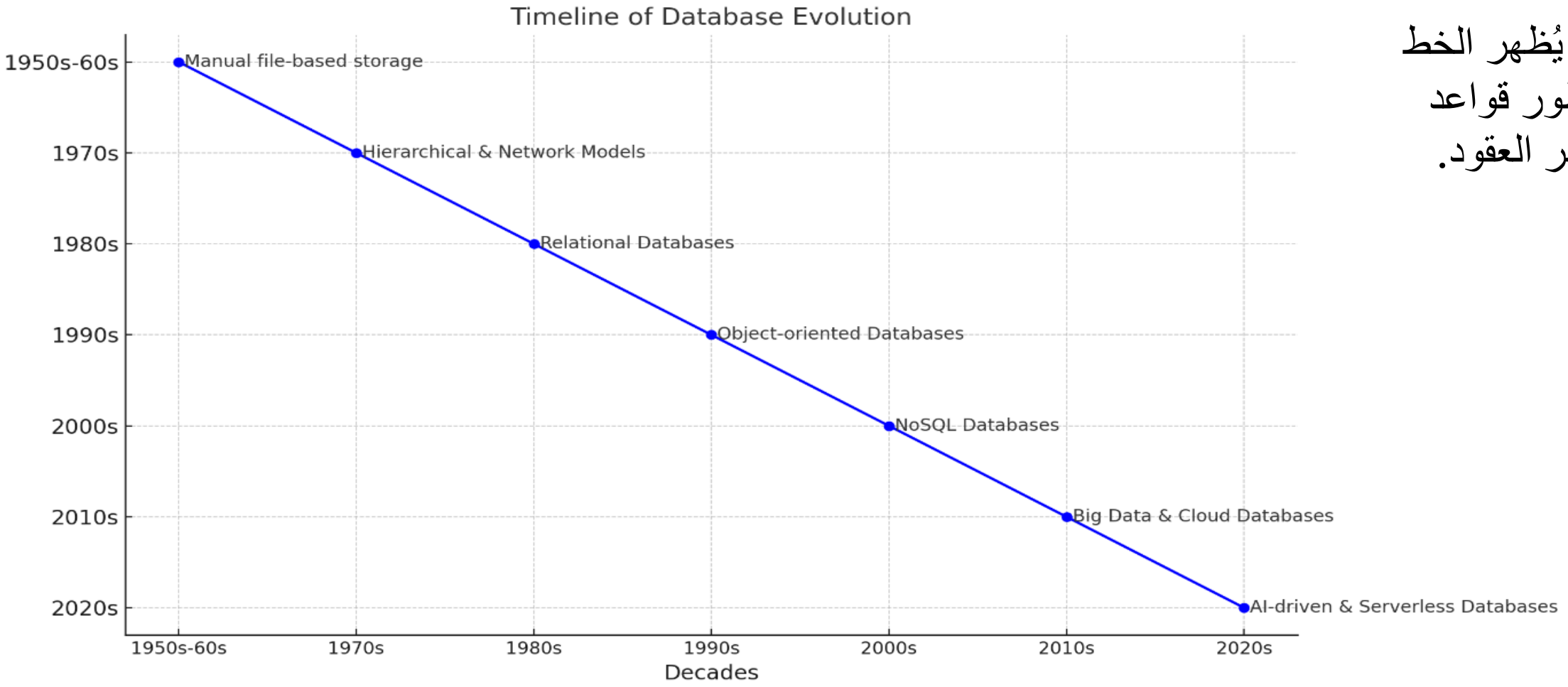
تاريخ تطور قواعد البيانات

تطور نظم إدارة قواعد البيانات(DBMS)

- **السبعينيات :**إطلاق أنظمة إدارة قواعد البيانات الأولى مثل Oracle و.IBM DB2
- **الثمانينيات :**تحسين الأداء ودعم الاستعلامات الديناميكية عبر.SQL
- **التسعينيات :**دعم التطبيقات الشبكية والإنترنت.
- **الألفية الجديدة :**ظهور نظم إدارة قواعد البيانات المفتوحة المصدر مثل MySQL و.PostgreSQL
- **الحاضر :**التحول نحو قواعد البيانات السحابية مثل Amazon RDS و.Google BigQuery

تاريخ تطور قواعد البيانات

رسم بياني يُظهر الخط الزمني لتطور قواعد البيانات عبر العقود.



تاريخ تطور قواعد البيانات

جدول تطور قواعد البيانات عبر العقود

العقد	التطور الرئيسي	السمات المميزة	الأمثلة
الخمسينيات-الستينيات	البدايات البدائية لتخزين البيانات	تخزين البيانات في ملفات نصية أو أسطوانات مغناطيسية.	لا يوجد أنظمة إدارة متقدمة (تخزين يدوي).
السبعينيات	ظهور النماذج الهيكلية (الهرمي والشبكي)	بيانات مرتبة بشكل هرمي أو شبكي لتسهيل التخزين والوصول.	IMS (IBM)، IDMS.
الثمانينيات	الثورة العلائقية (Relational Databases)	استخدام الجداول لتنظيم البيانات، تقديم لغة SQL للاستعلام عن البيانات.	Oracle، IBM DB2، Microsoft SQL Server.
التسعينيات	قواعد البيانات الموجهة للكائنات	دعم الكائنات المعقدة وتقنيات البرمجة الكائنية.	ObjectStore، Versant.
الألفية الجديدة	ظهور البيانات الضخمة والأنظمة غير العلائقية (NoSQL)	معالجة البيانات غير المهيكلة، دعم التوزيع والسرعة العالية.	MongoDB، Cassandra، Redis.
2010s	قواعد البيانات السحابية	التركيز على الحلول السحابية لمعالجة البيانات الكبيرة بكفاءة.	Amazon RDS، Google BigQuery.
2020s	الذكاء الاصطناعي وقواعد البيانات بلا خوادم	استخدام الذكاء الاصطناعي لتحسين الأداء، الانتقال إلى منصات تعتمد على الحوسبة السحابية بدون خوادم مخصصة.	Snowflake، Firebase.

مكونات نظم قواعد البيانات ـ المكونات المادية: Hardware

تشمل جميع الأجهزة الفيزيائية التي تُستخدم لدعم نظام قواعد البيانات، وهي الأساس لتخزين البيانات ومعالجتها.

- **أمثلة على المكونات المادية:**
  - **الخوادم (Servers):** لتخزين قواعد البيانات ومعالجتها.
  - **وحدات التخزين (Storage Devices):** مثل الأقراص الصلبة (HDDs) والأقراص الصلبة ذات الحالة الصلبة (SSDs).
  - **الشبكات (Networks):** لربط الخوادم والأجهزة الأخرى معًا.
  - **محطات العمل (Workstations):** لتوفير واجهة للمستخدمين للوصول إلى قواعد البيانات.

مكونات نظم قواعد البيانات ـ المكونات البرمجية :Software

تشمل البرمجيات المسؤولة عن إدارة البيانات وتوفير واجهة بين المستخدمين والمكونات المادية.

- **الأنواع الرئيسية للبرمجيات:**
  - **نظام إدارة قواعد البيانات (DBMS):** مثلOracle ، MySQL، PostgreSQL.
    - يوفر أدوات لإنشاء، إدارة، وصيانة قواعد البيانات.
  - **أنظمة التشغيل (Operating Systems):** مثل Linux و Windows Serverلدعم تشغيلDBMS.
  - **التطبيقات المخصصة (Custom Applications):** مثل تطبيقات إدارة العملاء (CRM) التي تعتمد على قواعد البيانات.

مكونات نظم قواعد البيانات ـ المستخدمون :Users

هم الأفراد أو الأنظمة الذين يتفاعلون مع قاعدة البيانات. يتم تصنيفهم حسب نوعية الاستخدام:

- **المستخدمون النهائيون :(End Users)** يستخدمون قاعدة البيانات للحصول على المعلومات.
  - أمثلة: موظفو الشركات الذين يدخلون البيانات أو يستعرضون التقارير.
- **المطورون :(Developers)** يقومون بتطوير التطبيقات التي تتفاعل مع قواعد البيانات.
- **مديرو قواعد البيانات :(DBAs)** مسؤولون عن إدارة وصيانة قاعدة البيانات.
  - المهام تشمل النسخ الاحتياطي، الأمان، وضبط الأداء.
- **المحللون :(Analysts)** يستخدمون البيانات للتحليل واتخاذ القرارات.

مكونات نظم قواعد البيانات - البيانات :Data

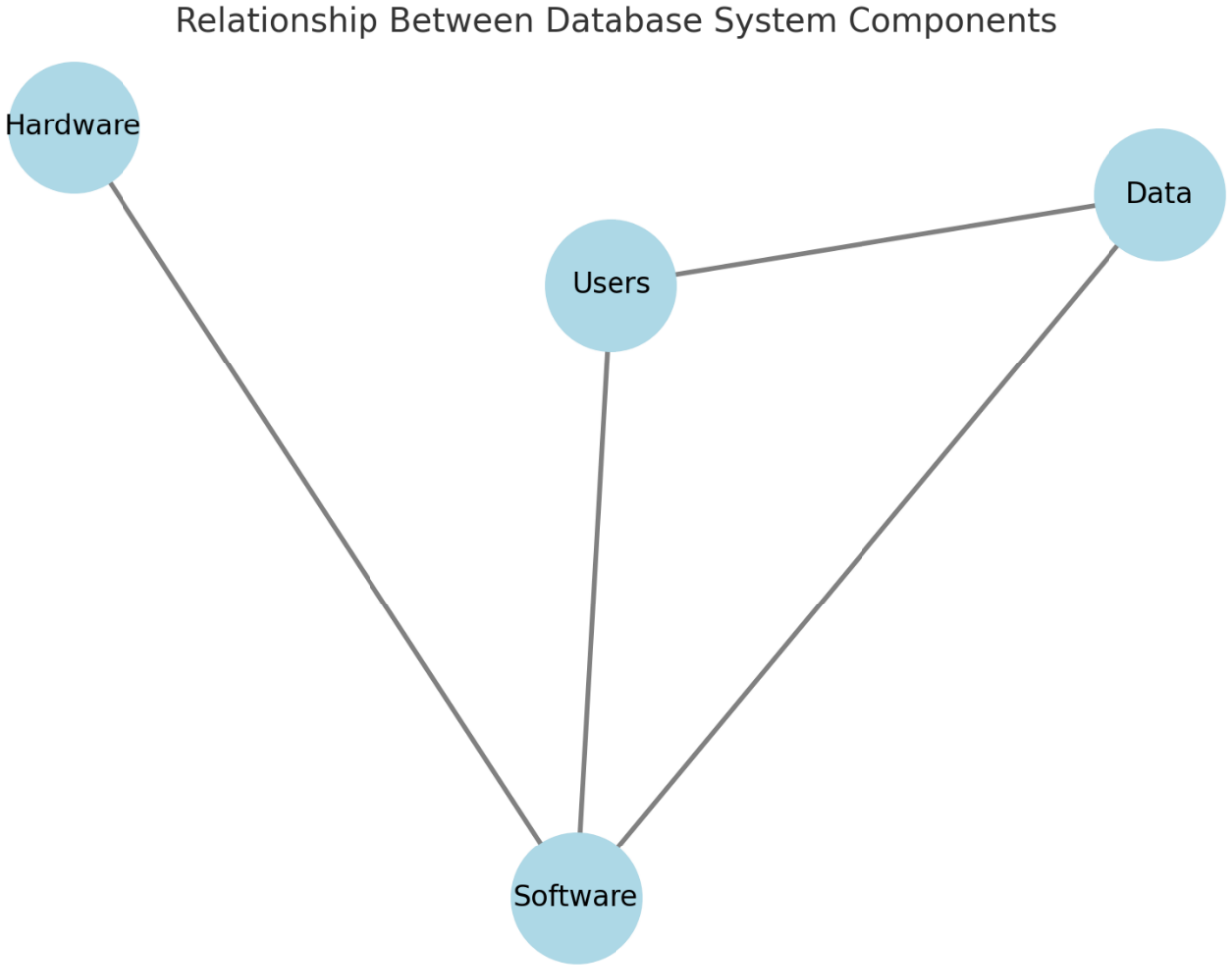
هي العنصر الأكثر أهمية، حيث تمثل كل المعلومات التي يتم تخزينها في النظام.

- **أنواع البيانات:**
  - **بيانات المستخدمين :**مثل الأسماء، العناوين، وأرقام الهواتف.
  - **البيانات التشغيلية :**مثل سجلات المبيعات أو المعاملات.
  - **البيانات الوصفية :(Metadata)** معلومات حول هيكل البيانات، مثل أنواع الحقول والعلاقات بينها.

أهمية البيانات:

- تمثل المورد الرئيسي الذي يهدف نظام قواعد البيانات إلى حمايته وتنظيمه.
- يتم تحليلها ومعالجتها لاستخراج معلومات قيمة تفيد في اتخاذ القرارات.

العلاقة بين المكونات الأربعة



- تعمل **المكونات المادية** كقاعدة تشغيل.
- تتوسط **المكونات البرمجية** لتوفير البيئة اللازمة لإدارة البيانات.
- يعتمد **المستخدمون** على النظام لتنفيذ مهامهم.
- تظل **البيانات** الهدف الأساسي الذي يتم إدارته لتحقيق الفائدة المرجوة.

أنواع قواعد البيانات

- قواعد البيانات العلائقية (Relational Databases):
- قواعد البيانات غير العلائقية (NoSQL):
- قواعد البيانات الموزعة (Distributed Databases):
- قواعد البيانات الموجهة للكائنات (Object-Oriented Databases):

مقارنة بين الأنواع الأربعة

النوع	الهيكل	المرونة	التطبيقات المناسبة
علائقية	جداول	منخفضة	الأنظمة البنكية، أنظمة الموارد البشرية.
غير علائقية	غير مهيكل أو رسومي	عالية	وسائل التواصل الاجتماعي، إنترنت الأشياء.
موزعة	خوادم متعددة	متوسطة	التجارة الإلكترونية، قواعد البيانات العالمية.
موجهة للكائنات	كائنات	متوسطة	التطبيقات الهندسية، الأنظمة المعقدة.

Departments Table

DepartmentID	DepartmentName
1	HR
2	Engineering

Employees Table

EmployeeID	Name	DepartmentID
101	Alice	1
102	Bob	2
103	Charlie	1

قواعد البيانات الزمنية والمكانية

قواعد البيانات الزمنية: هي تلك التي تخزن البيانات المرتبطة بالزمن أو الزمن كسمة أساسية للبيانات.

هذا النوع من قواعد البيانات مهم بشكل خاص في التطبيقات التي تتطلب تتبع التغيرات بمرور الوقت، مثل سجلات الأنشطة أو الحركات المالية أو تغييرات حالة معينة.

قواعد البيانات المكانية: هي تلك التي تدير وتخزن البيانات المرتبطة بالموقع أو المساحة الجغرافية.

هذا النوع من قواعد البيانات مهم جدًا في التطبيقات الجغرافية مثل نظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، والملاحة، وتحليل البيانات الجغرافية.

الاستعلامات في قواعد البيانات الزمنية والمكانية:

- الاستعلامات الزمنية :مثل: "ما هو سعر السهم في تاريخ معين؟" أو "ما هي الحالة الحالية للمنتج منذ أسبوع؟"
- الاستعلامات المكانية :مثل: "ما هي المسافة بين نقطتين؟" أو "أين توجد أقرب محطة بنزين إلى موقعك؟"

أسئلة

- ما هي قاعدة البيانات؟
- ما هو دور نظام إدارة قواعد البيانات(DBMS) ؟
- ما هو الأمان في قاعدة البيانات؟
- ما هو مفهوم البيانات الضخمة ((Big Data؟
- ما هي الجداول في قواعد البيانات العلائقية؟

الأجوبة

- قاعدة البيانات هي مجموعة منظمة من البيانات التي يتم تخزينها بطريقة تسهل الوصول إليها وإدارتها واسترجاعها باستخدام أنظمة إدارة قواعد البيانات.(DBMS)
- DBMS: هو برنامج يُستخدم لإنشاء وإدارة وتنظيم قواعد البيانات، مما يسمح بالوصول إليها بسهولة ويضمن أمانها وسلامتها.
- الأمان في قاعدة البيانات يشمل حماية البيانات من الوصول غير المصرح به، وضمان السرية والتكامل، وضمان قدرة النظام على استعادة البيانات في حال حدوث خلل.
- البيانات الضخمة هي مجموعات ضخمة ومعقدة من البيانات التي يصعب معالجتها باستخدام الأدوات التقليدية، وتحتاج إلى تقنيات متقدمة لتحليلها وإدارتها.

- الجداول هي بنية أساسية في قواعد البيانات العلائقية تُستخدم لتخزين البيانات في صفوف وأعمدة، حيث يمثل كل صف سجلًا وكل عمود خاصية من خصائص البيانات.

نموذج قاعدة البيانات العلائقية

النموذج العلائقي هو نموذج قاعدة بيانات يعتمد على ترتيب البيانات في جداول تحتوي على صفوف وأعمدة. تُستخدم العلاقات بين الجداول لتوصيل البيانات وتحديد كيفية تفاعل البيانات مع بعضها البعض. يُعتبر هذا النموذج أبسط طريقة لتمثيل البيانات المعقدة في قاعدة بيانات.

مميزات النموذج العلائقي:

1. **المرونة في الاستعلام**: يمكن استرجاع البيانات بسهولة باستخدام لغات الاستعلام مثل SQL.
2. **الهيكل البسيط**: يتم تنظيم البيانات في جداول ذات أعمدة ثابتة وصفوف متغيرة، مما يسهل فهم وإدارة البيانات.
3. **التوسع والإدارة**: يمكن إضافة جداول جديدة أو تعديل البيانات بسهولة دون التأثير الكبير على البيانات الأخرى.

المفاتيح الأساسية والخارجية Primary & Foreign Keys

المفتاح الأساسي:(Primary Key)

- المفتاح الأساسي هو **مجموعة من الأعمدة** التي تستخدم لتحديد كل سجل في الجدول بشكل فريد.
- لا يمكن أن تحتوي الأعمدة التي تُعتبر مفتاحًا أساسيًا على قيم فارغة(Null) ، مما يضمن عدم تكرار السجلات.
- **مثال** :في جدول "الطلاب"، قد يكون "رقم الطالب" هو المفتاح الأساسي، حيث يكون لكل طالب رقم فريد.

المفتاح الخارجي:(Foreign Key)

- المفتاح الخارجي هو عمود (أو مجموعة من الأعمدة) في جدول ما يشير إلى المفتاح الأساسي في جدول آخر.
- يستخدم المفتاح الخارجي لتكوين علاقة بين الجداول.
- يمكن أن تحتوي الأعمدة التي تُعتبر مفاتيح خارجية على قيم فارغة أو مكررة، ولكن يجب أن تكون قيم المفتاح الخارجي موجودة في الجدول المرتبط (أي الجدول الذي يحتوي على المفتاح الأساسي).

قيود النزاهة Integrity Constraints

قيد النزاهة المرجعية:(Referential Integrity)

- يضمن أن العلاقات بين الجداول سليمة. يحدد أن القيم في عمود المفتاح الخارجي يجب أن تكون موجودة في العمود المقابل لها في الجدول المرتبط.
- **مثال** :إذا كان لدينا جدول "الطلبات" الذي يحتوي على عمود "رقم العميل" كمفتاح خارجي، يجب أن يكون رقم العميل الذي يُدرج في هذا العمود موجودًا بالفعل في جدول "العملاء."

قيد النزاهة الفريدة:(Unique Constraint)

- يضمن أن القيم في عمود معين (أو مجموعة من الأعمدة) هي فريدة ولا تتكرر في الجدول.
- **مثال** :في جدول "العملاء"، يمكن أن يكون رقم الهاتف أو البريد الإلكتروني بمثابة قيد فريد لضمان عدم تكرار البيانات.

قيود النزاهة Integrity Constraints

قيد النزاهة غير الفارغة:(NOT NULL Constraint)

- يضمن أن العمود لا يمكن أن يحتوي على قيم فارغة .(Null) يجب أن يحتوي كل سجل على قيمة صالحة في العمود.
- **مثال** :في جدول "الموظفين"، يجب أن يحتوي عمود "اسم الموظف" على قيمة ولا يمكن تركه فارغًا.

قيد القيم المبدئية:(Default Constraint)

- يحدد قيمة افتراضية لعمود في حال لم يتم تحديد قيمة عند إدخال البيانات.
- **مثال** :إذا كانت هناك عمود "تاريخ الانضمام" في جدول "الموظفين"، يمكن تعيين التاريخ الحالي كقيمة افتراضية إذا لم يتم إدخال تاريخ الانضمام.

قيد القيم المسموح بها:(Check Constraint)

- يسمح بتحديد قيود إضافية على القيم التي يمكن أن تُدخل في العمود. يُستخدم للتحقق من أن البيانات التي يتم إدخالها تتوافق مع شروط معينة.

لغة SQL

لغة SQL (Structured Query Language) هي لغة الاستعلامات المهيكلة التي تُستخدم لإدارة وتعديل قواعد البيانات العلائقية. تُعتبر SQL اللغة الأساسية للتفاعل مع قواعد البيانات.

أهمية لغة SQL:

1. **إدارة البيانات**: تُستخدم SQL لإضافة، تعديل، حذف، واسترجاع البيانات من الجداول في قاعدة البيانات.
2. **البساطة والمرونة**: تُمكّن SQL المستخدمين من التعامل مع قواعد البيانات بسهولة وسلاسة.
3. **الاستعلامات المعقدة**: توفر SQL إمكانيات متقدمة لتنفيذ استعلامات معقدة تجمع بين البيانات من جداول متعددة باستخدام الروابط.(Joins)
4. **الاستقلالية عن النظام**: تُستخدم SQL مع العديد من أنظمة إدارة قواعد البيانات (DBMS) مثل MySQL ، Oracle، SQL Server، PostgreSQL، وغيرها.
5. **إدارة الوصول والصلاحيات**: توفر SQL أدوات لإدارة الوصول إلى البيانات وحمايتها من خلال ضبط الصلاحيات.

المكونات الأساسية في لغة SQL:

1. **لغة تعريف البيانات (DDL - Data Definition Language):** هي مجموعة من أوامر SQL التي تُستخدم لتعريف بنية قاعدة البيانات، بما في ذلك الجداول، العلاقات بين الجداول، وأي عناصر أخرى في قاعدة البيانات. تقوم DDLبتحديد **الهياكل** التي سيتعامل معها المستخدمون في قاعدة البيانات.

الأوامر الأساسية لـ:DDL

- **CREATE:** مثال: CREATE TABLE employees (id INT PRIMARY KEY, name VARCHAR(50), age INT);
- **ALTER:** مثال: ALTER TABLE employees ADD address VARCHAR(100);
- **DROP:** مثال: DROP TABLE employees;
- **TRUNCATE:** مثال: TRUNCATE TABLE employees;
- **RENAME:** مثال: RENAME TABLE employees TO staff;

المكونات الأساسية في لغة SQL:

2. **لغة معالجة البيانات(DML - Data Manipulation Language) :** هي مجموعة من أوامر SQL التي تُستخدم للتعامل مع البيانات نفسها داخل الجداول. هذه الأوامر تتيح إضافة، تحديث، حذف، واسترجاع البيانات من الجداول.

الأوامر الأساسية لـ:DML

- **SELECT:** مثال: SELECT * FROM employees;
- **INSERT:** مثال: INSERT INTO employees (id, name, age) VALUES (1, 'John Doe', 30);
- **UPDATE:** مثال: UPDATE employees SET age = 31 WHERE id = 1;
- **DELETE:** مثال: DELETE FROM employees WHERE id = 1;

المكونات الأساسية في لغة SQL:

لغة التحكم بالبيانات(DCL - Data Control Language)

لغة التحكم بالبيانات (DCL) هي مجموعة من أوامر SQL التي تُستخدم للتحكم في صلاحيات الوصول إلى البيانات في قاعدة البيانات. تُستخدم DCL لضبط من يمكنه الوصول إلى البيانات وما الذي يمكنه فعله بها.

الأوامر الأساسية لـ:DCL

- **GRANT:** يُستخدم لمنح صلاحيات للمستخدمين أو الأدوار في قاعدة البيانات.
  - **مثال;**GRANT SELECT, INSERT ON employees TO user1 :
- **REVOKE:** يُستخدم لإلغاء الصلاحيات الممنوحة للمستخدمين أو الأدوار.
  - **مثال;**REVOKE INSERT ON employees FROM user1 :

إدارة قواعد البيانات ـ النسخ الاحتياطي والاستعادة Backup & Recovery

النسخ الاحتياطي (Backup) والاستعادة (Recovery) هما عمليات حيوية لضمان حماية البيانات واسترجاعها في حالة حدوث أخطاء أو فقدان للبيانات.

أنواع النسخ الاحتياطي:

1. **النسخ الاحتياطي الكامل:(Full Backup)** : يتضمن نسخ كل البيانات في قاعدة البيانات. هذا النوع من النسخ الاحتياطي يوفر حماية كاملة، ولكن قد يتطلب وقتًا أطول ومزيدًا من المساحة التخزينية.
2. **النسخ الاحتياطي الجزئي:(Incremental Backup)** : يتم نسخ فقط البيانات التي تم تعديلها أو إضافتها منذ آخر نسخ احتياطي (سواء كان كاملاً أو جزئياً). يساعد هذا في تقليل حجم البيانات المخزنة وسرعة عملية النسخ الاحتياطي.
3. **النسخ الاحتياطي التزايدي:(Differential Backup)** : يشمل جميع البيانات التي تم تعديلها منذ آخر نسخ احتياطي كامل، بغض النظر عن النسخ الاحتياطي الجزئي الأخير. يوفر هذا النسخ الاحتياطي سرعة في استعادة البيانات مقارنةً بالنسخ الاحتياطي الكامل، ولكنه قد يتطلب المزيد من المساحة.

إدارة قواعد البيانات ـ الأمن وحماية البيانات

أساليب الأمان الأساسية:

1. **التحكم في الوصول:(Access Control)**
   - التحكم فيمن يمكنه الوصول إلى قاعدة البيانات وما هي الأذونات التي يتم منحها لهم. يشمل هذا منح صلاحيات مختلفة مثل القراءة(Read) ، الكتابة(Write) ، التعديل(Modify) ، والحذف.(Delete)
2. **المصادقة:(Authentication)**
   - التأكد من هوية المستخدمين قبل منحهم الوصول إلى قاعدة البيانات. يمكن أن تتم المصادقة باستخدام كلمات مرور، رموز تحقق متعددة العوامل، أو استخدام أنظمة إدارة هوية متقدمة.
3. **التفويض:(Authorization)**
   - تحديد الأذونات والمهام المسموح بها للمستخدمين بعد المصادقة. يساعد التفويض في تأكيد حقوق كل مستخدم بناءً على دوره أو وظيفته.

إدارة قواعد البيانات ـ الأمن وحماية البيانات

- **التشفير:(Encryption)**
  - **تشفير البيانات أثناء النقل :(Data-in-Transit Encryption)** حماية البيانات أثناء انتقالها عبر الشبكات باستخدام بروتوكولات مثل SSL/TLS.
  - **تشفير البيانات أثناء التخزين :(Data-at-Rest Encryption)** حماية البيانات المخزنة في قاعدة البيانات باستخدام تقنيات تشفير لضمان عدم الوصول غير المصرح به.
- **التدقيق والمراقبة:(Auditing and Monitoring)**
  - تتضمن هذه العملية تتبع الأنشطة التي تحدث في قاعدة البيانات للكشف عن الأنشطة غير المصرح بها أو المحاولات الخبيثة للوصول إلى البيانات.
- **النسخ الاحتياطي المشفر:(Encrypted Backups)**
  - لضمان حماية البيانات المخبأة في النسخ الاحتياطية، يجب تشفير النسخ الاحتياطي بحيث تظل البيانات محمية حتى في حالة تعرضها للتسريب أو السرقة.

إدارة قواعد البيانات ـ أداء قاعدة البيانات وتحسينها

أساليب تحسين الأداء:

- **الفهارس(Indexes)** : الفهارس هي هياكل بيانات تُستخدم لتسريع استعلامات البحث في قاعدة البيانات. تساعد الفهارس في تسريع عملية الوصول إلى البيانات في جداول كبيرة.
  - **أنواع الفهارس:**
    - **الفهارس البسيطة** :تُستخدم للبحث السريع في عمود واحد.
    - **الفهارس المركبة** :تُستخدم للبحث عبر عدة أعمدة.
- **الاستعلامات المحسنة(Query Optimization)** : تحسين الاستعلامات في SQL لتقليل وقت الاستجابة. يتضمن ذلك تقليل الاستعلامات الفرعية غير الضرورية، استخدام الفهارس بشكل صحيح، واستخدام التجميعات بدلاً من الحسابات المتكررة.
- **التخزين المؤقت(Caching)** : تخزين نتائج الاستعلامات أو البيانات في ذاكرة مؤقتة (Cache) لتقليل زمن الوصول إلى البيانات التي يتم الوصول إليها بشكل متكرر.

إدارة قواعد البيانات ـ أداء قاعدة البيانات وتحسينها

- **التوزيع المتوازي:(Parallel Processing)**
  - تنفيذ استعلامات البيانات عبر عدة وحدات معالجة مركزية أو خوادم لتحسين الأداء، خاصة في قواعد البيانات الكبيرة والمعقدة.
- **التجزئة:(Partitioning)**
  - تقسيم البيانات إلى أجزاء أصغر (أو أقسام) لتسريع الوصول إليها. يمكن تقسيم الجداول إلى شرائح (Partitions) بناءً على معايير مثل التاريخ أو الموقع الجغرافي.
- **إدارة الموارد:(Resource Management)**
  - تشمل مراقبة استخدام الذاكرة والمعالج لتقليل الضغط على النظام وزيادة كفاءة التعامل مع الاستعلامات.

التطبيقات العملية لقواعد البيانات ـاستخدام قواعد البيانات في مجال المال Finance

التطبيقات الأساسية:

- **إدارة الحسابات والمعاملات:** تستخدم البنوك والمؤسسات المالية قواعد البيانات لتخزين معلومات الحسابات، وتسجيل المعاملات المالية اليومية مثل الإيداعات، السحوبات، والتحويلات.
- **إدارة القروض والائتمان:**
  - تستخدم المؤسسات المالية قواعد البيانات لمتابعة معلومات القروض، بما في ذلك سجل السداد، الفائدة، مدة القرض، وحالة الحسابات.
- **تحليل المخاطر:**
  - باستخدام قواعد البيانات الضخمة والتحليل المتقدم، يمكن للبنوك تحليل المخاطر المرتبطة بالقروض أو الاستثمارات، مما يساعد في اتخاذ قرارات استراتيجية مستنيرة.
- **التحليل المالي والتقارير:** تُستخدم قواعد البيانات في إنشاء تقارير مالية دقيقة وتقديم تحليلات مالية معقدة، مثل تقارير الدخل، الميزانية العمومية، والتقارير السنوية.

التطبيقات العملية لقواعد البيانات ـاستخدام قواعد البيانات في مجال الصحة Healthcare

التطبيقات الأساسية:

- **إدارة السجلات الطبية الإلكترونية(EMR)** : تُستخدم قواعد البيانات لتخزين السجلات الطبية الإلكترونية التي تحتوي على تاريخ المرض، الأدوية الموصوفة، الفحوصات المخبرية، والملاحظات الطبية.
- **إدارة المرضى**: تخزين بيانات المرضى مثل الأعراض، التشخيصات، العلاجات، والمواعيد. تساعد قواعد البيانات في تتبع تقدم العلاج وتحسين الرعاية الصحية المقدمة.
- **التحليل الطبي والتنبؤ بالأمراض**: تستخدم المؤسسات الصحية قواعد البيانات لتحليل البيانات الطبية الضخمة للتنبؤ بالأمراض، تحديد العوامل المؤثرة في الصحة العامة، وتحليل فعالية العلاجات المختلفة.
- **إدارة المخزون الطبي**: تُستخدم قواعد البيانات لتتبع المخزون الطبي من الأدوية والمعدات الطبية. يمكن للأطباء والمستشفيات معرفة الكميات المتاحة والتأكد من توافر الأدوية والعلاجات الضرورية في الوقت المحدد.

التطبيقات العملية لقواعد البيانات ـ استخدام قواعد البيانات في التجارة الإلكترونية E-Commerce

التطبيقات الأساسية:

- **إدارة المنتجات:** تستخدم متاجر التجارة الإلكترونية قواعد البيانات لتخزين معلومات المنتجات مثل الأسعار، الأوصاف، الصور، والمخزون المتاح. يتم تحديث هذه البيانات بشكل دوري لضمان دقة العروض والأسعار.
- **إدارة العملاء:** يتم تخزين بيانات العملاء مثل معلومات التسجيل، سجل الطلبات، طرق الدفع المفضلة، وعناوين الشحن.
- **إدارة الطلبات:** يتم تتبع حالة الطلبات من اللحظة التي يتم فيها تقديم الطلب إلى أن يتم شحنه وتوصيله للعميل.
- **تحليل سلوك العملاء:** تُستخدم قواعد البيانات لتخزين وتحليل سلوك العملاء على المواقع الإلكترونية. يمكن جمع البيانات حول المنتجات التي يتم مشاهدتها أو إضافتها إلى سلة التسوق، ولكن لم يتم شراؤها، واستخدام هذه البيانات لتوجيه الحملات التسويقية.

الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

اسئلة

- ما هو الفرق بين قاعدة البيانات العلائقية وغير العلائقية؟
- ما هو مفهومSQL ؟
- ما هي المفاتيح الأساسية (Primary Key) في قاعدة البيانات؟
- ما هي المفاتيح الخارجية(Foreign Key) ؟
- ما هو الهدف من القيود (Constraints) في قواعد البيانات؟

الاجوبة

- في قاعدة البيانات العلائقية، يتم تنظيم البيانات في جداول مترابطة بواسطة مفاتيح، بينما في قاعدة البيانات غير العلائقية، يتم تخزين البيانات في تنسيقات غير هيكلية مثل مستندات JSON أو نصوص.
- SQL (Structured Query Language): هي لغة استعلامات تستخدم للتفاعل مع قواعد البيانات العلائقية، مثل إضافة واسترجاع وتحديث وحذف البيانات.
- المفتاح الأساسي هو عمود (أو مجموعة من الأعمدة) في جدول يميز كل سجل في الجدول بشكل فريد، ويجب ألا يحتوي على قيم مكررة أو فارغة.
- المفتاح الخارجي هو عمود في جدول يشير إلى المفتاح الأساسي في جدول آخر، مما يسمح بربط الجداول معًا وإنشاء علاقات بينها.
- القيود تُستخدم لضمان نزاهة البيانات وحمايتها من الإدخالات غير الصحيحة، مثل قيود القيم الفريدة (Unique) أو القيم غير الفارغة.(Not Null)

التحديات والاتجاهات المستقبلية في قواعد البيانات

1. تحديات التعامل مع البيانات الضخمة(Big Data Challenges) : البيانات الضخمة تشير إلى مجموعات البيانات التي تتسم بحجم كبير للغاية، تنوع في الأنماط، وسرعة عالية في التوليد.

- **حجم البيانات:(Volume)** :البيانات الضخمة تشمل كميات ضخمة جدًا من المعلومات التي يصعب معالجتها باستخدام التقنيات التقليدية.
- **تنوع البيانات:(Variety)** : البيانات تأتي من مصادر مختلفة وتتنوع بين النصوص، الصور، الصوت، الفيديو، البيانات الهيكلية وغير الهيكلية.
- **سرعة البيانات:(Velocity)** : البيانات الضخمة تُنتج بسرعة كبيرة، ويتطلب الأمر تقنيات معالجة لحظية أو شبه لحظية لتقديم تحليلات دقيقة وفورية.
- **دقة البيانات:(Veracity)** : وجود بيانات غير دقيقة أو مشوهة قد يؤثر بشكل كبير على التحليلات والقرارات المبنية على تلك البيانات.
- **الخصوصية والأمان:(Privacy and Security)** : البيانات الضخمة تتضمن في كثير من الأحيان معلومات حساسة، مثل البيانات الشخصية أو المالية. ضمان حماية هذه البيانات من الاختراقات أو الوصول غير المصرح به يعد من أكبر التحديات.

التحديات والاتجاهات المستقبلية في قواعد البيانات

2. **قواعد البيانات في الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات(AI and Data Analytics in Databases) :** الذكاء الاصطناعي (AI)وتحليل البيانات أصبحا عنصرين أساسيين في التطبيقات الحديثة، وتلعب قواعد البيانات دورًا محوريًا في تمكين هذه التقنيات.

التطبيقات الأساسية:

- **تعلم الآلة:(Machine Learning)** : تستخدم قواعد البيانات لتخزين البيانات التي يتم استخدامها لتدريب نماذج التعلم الآلي. قاعدة البيانات هي المكان الذي يتم تخزين البيانات التاريخية التي تحتاجها نماذج الذكاء الاصطناعي لتعلم الأنماط وتوقع النتائج المستقبلية.
- **تحليل البيانات الكبيرة:(Big Data Analytics)** : يُمكن تحليل كميات ضخمة من البيانات لاستخراج رؤى قيمة تساعد الشركات على اتخاذ قرارات استراتيجية. قواعد البيانات تدعم هذه العمليات عن طريق تخزين البيانات بطرق تمكّن من الوصول السريع وتحليلها.
- **التوصية والتحليل التنبؤي:** : تقنيات الذكاء الاصطناعي تستخدم قواعد البيانات لتقديم أنظمة التوصية مثل تلك التي تستخدمها شركات مثل أمازون ونتفليكس.

التحديات والاتجاهات المستقبلية في قواعد البيانات

3. الحوسبة السحابية وتأثيرها على قواعد البيانات(Cloud Computing and Its Impact on Databases) : تغيرت طريقة إدارة وتخزين البيانات بشكل كبير بفضل الحوسبة السحابية.

التأثيرات الرئيسية:

- **التخزين القابل للتوسع:** : الحوسبة السحابية توفر بيئات تخزين مرنة يمكنها التوسع أو التقلص بناءً على احتياجات المستخدمين. مما يتيح للمؤسسات تخزين كميات كبيرة من البيانات بدون الحاجة لاستثمار ضخم في البنية التحتية.
- **الاستفادة من إدارة قواعد البيانات كخدمة:(DBaaS)** : تتيح خدمات إدارة قواعد البيانات السحابية مثل Amazon RDS و Google Cloud SQLللمستخدمين إدارة قواعد البيانات بدون الحاجة إلى إدارة الخوادم أو البنية التحتية.
- **المرونة والقدرة على الوصول العالمي:** الحوسبة السحابية تتيح الوصول إلى البيانات من أي مكان في العالم، مما يسهل التعاون بين الفرق العالمية ويساعد في تحسين أداء الأعمال.
- **التكامل مع تقنيات أخرى:** يمكن لقواعد البيانات السحابية التكامل بسهولة مع تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي، التحليل المتقدم، والبيانات الضخمة.

روابط خارجية

عنوان الفيديو	الرابط
كل شيء عن قواعد البيانات	https://www.youtube.com/watch?v=rQKJFlsifR8
What is Data Base ما هي قواعد البيانات ؟	https://www.youtube.com/watch?v=4oDUwo39rx0&list=PLUgzfC8Ca25u_fqLoYcAl2CVbDNfLWqVx
Introduction to Databases مقدمة في قواعد البيانات	https://www.youtube.com/watch?v=Mudq-x07kCA&list=PLYDEOMseePbUDteaPDhUO9WyE9vwywix-

المراجع

- Introduction to Databases
- Database Management System (DBMS)

شكرا لكم