



# جامعة طرابلس كلية تقنية المعلومات



## Advanced Databases قواعد البيانات المتقدمة ITSE312

أستاذ المادة - حسن علي حسن

[h.ebrahem@uot.edu.ly](mailto:h.ebrahem@uot.edu.ly)

المحاضرة الأولى - مقدمة

### Introduction

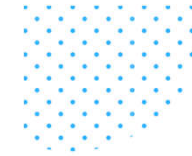




# المراجع وتوزيع الدرجات

❖ لغة الاستعلام الهيكلية Structured Query Language SQL، النسخة الأولى،  
2021.

❖ MYSQL WEBSITE



النسخة الأولى

الدرجات	البرامج
إمتحان نظري نصفي 1 إمتحان نظري نصفي 2	MySQL (with WAMP) Sql server 2008
----- امتحان عملي نهائي إمتحان نظري نهائي	

لغة الاستعلام الهيكلية

STRUCTURED QUERY LANGUAGE  
SQL

حسن علي حسن إبراهيم

2021





## مواضيع المادة الدراسية

---

- ❖ Introduction.
- ❖ Basic MySQL:
  - ❖ Manage MySQL databases including creating a new database, removing an existing database, selecting a database, creating a new tables, select statement, join , union , aggregate functions ... etc.
- ❖ Transaction
- ❖ Stored Procedure:
  - ❖ Create procedure, define parameters and call the stored procedure, If statement.
- ❖ Triggers:
  - ❖ Create trigger, and manage triggers.
- ❖ Views:
  - ❖ Create view, and manage views in MySQL.
- ❖ Access Control System:
  - ❖ Create user, GRANT, REVOKE.



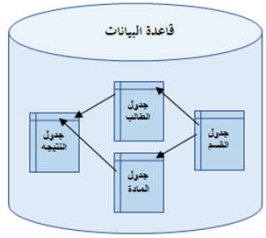


## مواضيع المحاضرة الأولى

---

- قواعد البيانات Database
- مصطلحات Terminology
- لغة الاستعلام الهيكلية SQL
- أوامر لغة الاستعلام الهيكلية SQL Commands
- التعليقات Comments
- أنواع البيانات Data Types (الرقمية، الحرفية، المنطقية، التاريخ)
- نموذج ACID Model
- محرك التخزين Storage Engine

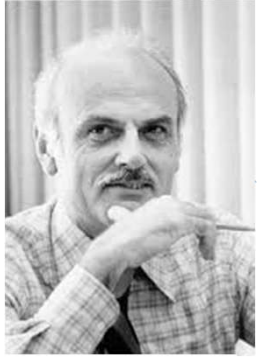




# قواعد البيانات Databases



- ▶ قاعدة البيانات Database هي عبارة عن مستودع مشترك من البيانات المخزنة في تنظيم معين ومترابطة مع بعضها ومتاحة للمستخدمين لفترة من الزمن والمصممة لكي تلبي الاحتياجات من المعلومات، ويمكن استخدامها في وقت واحد من قبل العديد من المستخدمين.
- ▶ نظام إدارة قاعدة البيانات (Database Management System (DBMS) هو المسؤول على إدارة قاعدة البيانات، وهو عبارة عن مجموعة من البرامج التي تمكن المستخدمين من تعريف وانشاء وManipulating ومعالجة البيانات والحفاظ على قاعدة البيانات والتي توفر الوصول إلى قاعدة البيانات بسرعة كبيرة عن طريقة فهارس البيانات حسب طبيعة كل مستخدم وبدرجة عالية من الكفاءة. تستطيع أنظمة إدارة قواعد البيانات إدارة كميات كبيرة من البيانات (تيرابايت Terabytes) الموجودة في جداول قواعد البيانات العلائقية.



IBM

أنظمة إدارة قواعد البيانات العلائقية

## Relational Databases Management Systems (RDBMS)

➤ اقترح نموذج البيانات العلائقية أول مرة من قبل الباحث في شركة IBM يسمى إدوارد كود

Codd في ورقة علمية في 1970.

➤ هذا النموذج يتعامل مع أكثر من ملف في نفس الوقت وتعامل البيانات داخل الملف كما لو كانت

جدولا مكونا من صفوف وأعمدة ويسمى علاقة Relation وتمثل أعمدة الجدول حقول قاعدة

البيانات Fields وتسمى أيضا Attributes بينما تمثل صفوفها سجلات قاعدة البيانات وتسمى

Tuples.

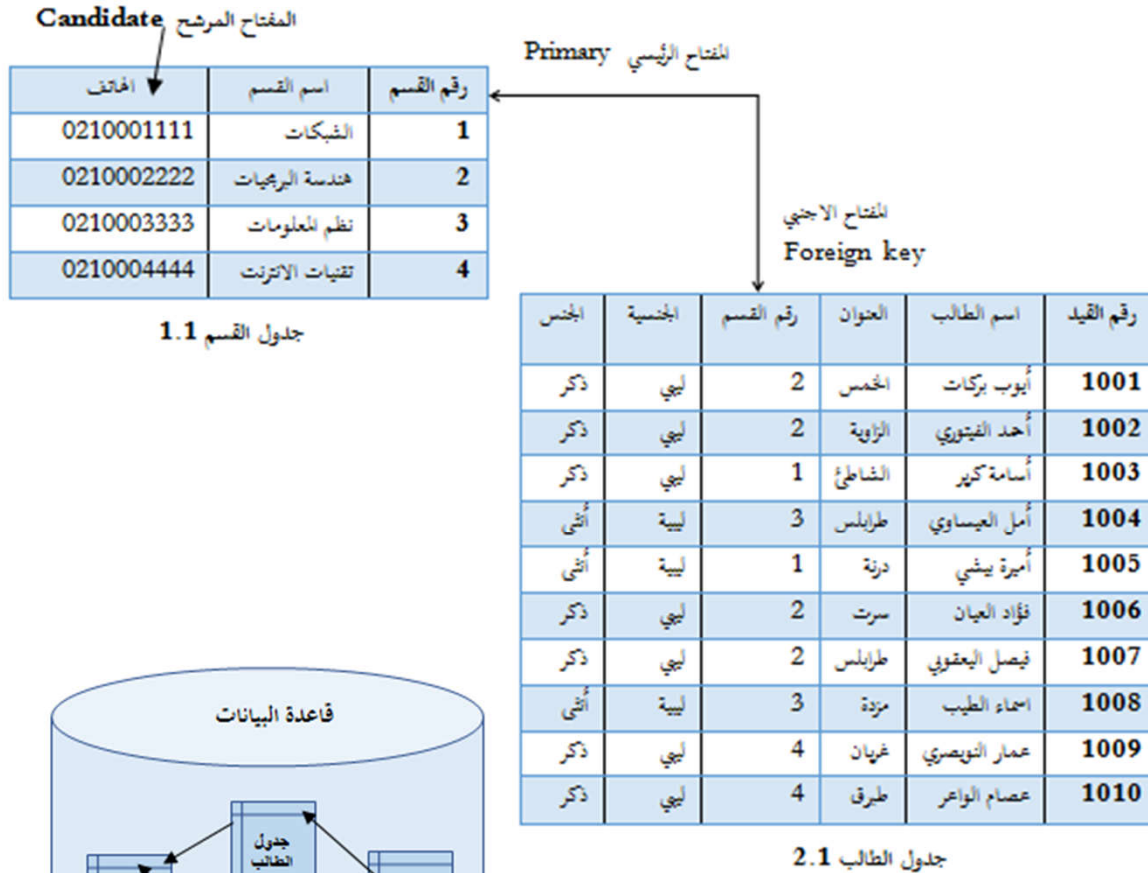
➤ النظام العلائقي يقوم بربط البيانات بين العلاقات بناء على حقل مشترك بينهما يسمى المفتاح الاجنبي

➤ من أهداف النموذج العلائقي : توفير التوافقية والتكاملية وعدم تكرار البيانات.



# أنظمة إدارة قواعد البيانات العلائقية

## Relational Databases Management Systems (RDBMS)



➤ في الجداول يتم استخدام البيانات الموجودة داخل بعض الأعمدة (الخصائص) لربط السجلات بين الجداول، يوضح الشكل جدولين (القسم، الطالب)، يمكن ملاحظات وجود ستة أعمدة (خصائص) في جدول الطالب وهي رقم القيد (الذي يحتوي على رقم تسجيل الطالب)، واسم الطالب (الذي يحتوي على اسم الطالب بالكامل)، والعنوان (الذي يحتوي على اسم عنوان الطالب)، ورقم القسم (الذي يحتوي على القسم الذي يتبعه الطالب)، والجنسية (التي تحتوي على جنسية الطالب)، والجنس (الذي يحتوي على جنس الطالب). وبالنظر داخل الجدول تظهر لنا 10 سجلات، كل سجل يحتوي بيانات طالب محدد.



## Relational Databases Management Systems (RDBMS)

- يجب أن يحتوي كل سجل في الجدول على بيانات داخل الخصائص، هذه البيانات تميز كل سجل عن السجل الآخر، يتم التمييز بين السجلات عن طريق خاصية أو أكثر، هذه الخاصية تسمى المفتاح الرئيسي Primary Key PK.
- قد نجد في الجدول أكثر من خاصية تصلح أن تكون مفتاح رئيسي PK للجدول، يتم اختيار أحد منها لتكون مفتاح رئيسي، هذا الاختيار يعتمد على مصمم قاعدة البيانات، إذا لم يتوفر لدينا خاصية تحتوي على بيانات فريدة (غير متكررة في أي سجل) فقد نضطر إلى إنشاء مفتاح رئيسي اصطناعي للجدول.
- المفتاح الرئيسي PK يجب ان يتوفر فيها شرطين وهما عدم تكرار القيم داخل سجلات الخاصية، وأن لا تكون أحد قيم سجلات الخاصية في الجدول قيمة غير معروفة Null.



## Relational Databases Management Systems (RDBMS)

▶ خاصية المفتاح الأجنبي Foreign Key FK تساعد في التكامل المرجعي بين الجداول، أي تربط سجلات من جدول مع سجلات من جدول آخر مع بعض. المفتاح الأجنبي FK هو قيمة خاصة داخل جدول متصل بقيمة خاصة أخرى في جدول أخرى، عندما تظهر إحدى الخصائص في أكثر من جدول، فإن هذا الظهور يمثل العلاقة Relationship بين الجداول. توجد بعض الشروط الواجب توفرها بخاصية المفتاح الاجنبي FK وهي:

▶ خاصية المفتاح الأجنبي المشتركة بين الجدولين يجب أن تكون في نفس المجال (النطاق).

▶ قيمة خاصية المفتاح الأجنبي في جدول يجب أن تشير إلى قيمة خاصة في جدول آخر.

▶ قيمة خاصية المفتاح الاجنبي في جدول يجب أن تتساوى مع قيمة خاصة في جدول آخر.

▶ **تنبيه:** خاصية المفتاح الأجنبي FK قد تحتوي على تكرار في قيم السجلات، ولكن لا تكون قيمتها Null.

# مصطلحات Terminology

► نعرض بعض المصطلحات المتعلقة بقاعدة البيانات العلائقية، كما في الجدول.

المصطلح	الوصف
الكيان Entity	مجموعة من الأجسام أو الكائنات Objects التي لها نفس الخصائص مثل (الطبيب، الطالب، السيارة، ...) ويسمى جدول.
الخاصية Attribute	الخاصية هي صفة الكيان وتسمى عمود ويتم فيها تخزين البيانات.
السجل Record	يحتوي على مجموعة من الخصائص التي تصف معًا كيان. يسمى أيضا صف Row.
المفتاح الرئيسي PK	عمود أو أكثر يستخدم كمعرف فريد لكل صف في الجدول.
المفتاح الاجني FK	عمود يستخدم لربط صف واحد في جدول مع صف في جدول آخر.
العلاقة Relationship	قيمة خاصية داخل جدول تتصل بقيمة خاصية أخرى في جدول أخرى.

# لغة SQL

- ▶ قامت شركة IBM في 1986 بنشر الاصدار الاول للغة SQL والتي تدعمها العديد من أنظمة إدارة قواعد البيانات DBMS وتشتغل على أنظمة تشغيل OS مختلفة.
- ▶ لغة SQL اختصار لـ Structured Query Language لغة الاستعلام الهيكلية ومصممة خصيصا للتواصل مع قواعد البيانات، وهي تقوم بتخزين البيانات في الجداول وتستخدم في استرجاع وتحديث البيانات في قاعدة البيانات.
- ▶ تتكون SQL من عدة لغات فرعية (DDL –DML –DCL) كل لغة تختص بعمل معينة، منها ما يختص بتحديد بنية Structure قاعدة البيانات، ومنها ما يستخدم لمعالجة Manipulation البيانات، ومنها ما يقوم بتحديد صلاحيات للمستخدمين لقاعدة البيانات.

## لغة SQL

---

► **ملاحظة:** عملية إنشاء قاعدة البيانات ومعالجة البيانات التي بداخلها تأتي بعد عملية تحليل النص (متطلبات المؤسسة) وتحويله إلى جداول خالية من التكرار في شكل مخطط قاعدة البيانات العلائقية (Relational Database Schema)، تتم عملية التحليل والتحويل باستخدام مخطط الكيان العلائقي (Entity–Relationship Diagram (ERD)، أو باستخدام صيغ التطبيع .Normalization Forms



# أوامر لغة الاستعلام الهيكلية SQL Commands

- ▶ تتكون لغة SQL من عدد قليل من الكلمات، سهلة التعلم، ولكنها غير قادرة على إجابة كافة المطالب (الاستفسارات) من قاعدة البيانات، وبالتالي قامت بعض أنظمة إدارة قواعد البيانات DBMS بدمج بعض أوامر اللغات الاجرائية (مثل دوال الشرط If-else، دالة Case) مع أوامر SQL في بعض النظم مثل MySQL و Oracle.
- ▶ يتألف أمر SQL من جزئين، جزء عبارة عن كلمات محجوزة Reserved Words خاص بلغة SQL، والجزء الثاني كلمات معرفة من المستخدم User-Defined Words والتي تتعلق باسم قاعدة البيانات والجداول والخصائص والشروط المتعلقة باسترجاع المعلومات من قاعدة البيانات.
- ▶ يمكن كتابة أمر SQL بالأحرف الصغيرة والكبيرة أي غير حساسة لحالة الأحرف، يفصل بين اسماء الخصائص بالفاصلة (,) Comma، ويتم الاعلان عند نهاية الأمر بالفاصلة المنقوطة (;) Semicolon.

## التعليقات Comments

- ▶ يستخدم التعليق لتوضيح أو وصف بعض المعلومات حول أمر SQL، ولا يتم معالجة التعليق ولا تنفيذ ما بداخله من قبل نظام إدارة قاعدة البيانات.
- ▶ تدعم أنظمة إدارة قواعد البيانات (DBMS) عدة أوامر من التعليقات. الصيغة العامة:

-- this is a comment

# This is a comment

/\* This is a comment \*/

- ▶ الأمر الأول يكتب التعليق بعد علامتين من (--) Hyphens، وأي شيء يكتب بعدها يعتبر تعليق ولا يتم معالجته من قبل DBMS.
- ▶ الأمر الثاني يكتب التعليق بعد إشارة (#) هاش Hash من بداية السطر ويجعل السطر بأكمله تعليقا.
- ▶ الأمر الثالث يكتب التعليق في عدة أسطر بين القطع Slash والنجمة Asterisk /\* \*/.

## أنواع البيانات Data Types

- ▶ عند إنشاء الجداول يتم تكوين الخصائص التي بداخله، كل خاصية في الجدول تأخذ نوع Type معين من البيانات، يتم كتابة النوع بعد اسم الخاصية مباشرة وبينهم فراغ وليس فاصلة، توجد عدة أنواع من البيانات التي تستخدم في لغة SQL.
- ▶ يساعد نوع البيانات نظام DBMS في تقييد البيانات التي يمكن تخزينها في الخاصية. مثلا، عند تحديد نوع رقمي لخاصية، فإن نظام DBMS لا يقبل إدخال قيمة حرفية بداخل الخاصية، كذلك عند محاولة تغيير نوع الخاصية إلى نوع آخر فإن ذلك قد يؤدي إلى فقدان بيانات الخاصية داخل السجلات.

## أنواع البيانات الرقمية Numeric

▶ في هذا النوع يتم تخزين أنواع رقمية مختلفة الطول داخل الخاصية، لكل نوع مدى أوسع من الأرقام، أي يقبل قيمة رقمية أطول، وبالتالي هذا المدى يترتب عليه زيادة في حجم المساحة التخزينية. مثلا تستخدم الأنواع الرقمية في تمثيل أرقام حسابات الزبائن، أسعار الكتب، المبالغ المالية وغيرها.

ت	نوع البيانات	الوصف
1	Bit	تقبل قيمة 0 أو 1
2	Int	4 بايت، تقبل الأرقام الصحيحة من 2147483648 - إلى 2147483647 +
3	Real	4 بايت، تقبل الأرقام الكسرية التي بها فواصل عشرية
4	SmallInt	2 بايت، تقبل الأرقام الصحيحة من 32768 - إلى 32767 +

▶ **تنبيه:** عند إدخال البيانات الرقمية في الخاصية لا يتم وضعها ضمن علامات الاقتباس Quotes.



## أنواع البيانات الحرفية Character والنصية Text

- ▶ يعتبر هذا النوع أكثر أنواع البيانات شيوعاً، حيث يتم تخزين سلسلة حرفية مثل الأسماء والعناوين والملاحظات. يوجد نوعان أساسيان من الأنواع الحرفية، وهي سلسلة حرفية ذات طول ثابت Fixed-Length وسلسلة حرفية ذات طول متغير Variable-Length.
- ▶ أحياناً يكون أداء Performance نظام إدارة قواعد البيانات DBMS أفضل مع النوع الثابت من النوع المتغير، لأن النوع الثابت أسرع في عملية الترتيب والمعالجة من النوع المتغير.

ت	نوع البيانات	الوصف
1	Char	طول ثابت.
2	Varchar	طول متغير.
3	Tinytext	حوالي 255 بايت
4	Text	حوالي 65535 بايت

## أنواع البيانات المنطقية Boolean

▶ تتكون أنواع البيانات المنطقية من نوعين صح True وخطأ False، يستخدم هذا النوع داخل الجداول مثلاً للتأكد من تعديل السجلات أو حذف سجل من جدول.

وصف	نوع البيانات	ت
قيمة صح = 1	True	1
قيمة خطأ = 0	False	2

# أنواع بيانات التاريخ والوقت Date and Time

- ▶ تدعم أنظمة DBMS أنواع البيانات لتخزين التاريخ والوقت، على سبيل المثال، تستخدم في تخزين تواريخ الميلاد، وقت بيع السلع، سنة التسجيل وغيرها.
- ▶ يعتمد تمثيل صيغة التاريخ والوقت على حسب نظام إدارة قواعد البيانات DBMS بعد طرق، على سبيل المثال يتم تمثيل التاريخ مثل بالصيغة "2020-12-31" أو "31/12/2020"، اما بالنسبة للوقت فيكون مثل "23:59:59"، بالنسبة للتاريخ والوقت معا كما في الصيغة "2020-12-31 23:59:59".

ت	نوع البيانات	الوصف
1	Date	تاريخ YYYY-MM-DD
2	Time	الوقت HHH:MI:SS
3	DateTime	تاريخ والوقت معا YYYY-MM-DD HH:MI:SS
4	Year	السنة YYYY

# نموذج ACID Model

- ▶ وهو مجموعة من الخصائص التي تضمن موثوقية البيانات Reliability عند تصميم قاعدة البيانات، مدير إدارة قواعد البيانات DBMS يجب أن يضمن أربع خصائص ACID لإبقاء المعاملات (عملية الإدخال، التعديل، الحذف) التي يتم إجرائها على الجداول تتم بطريقة صحيحة في حالة فشل البرامج Software Crashes أو تعطل الأجهزة Hardware Malfunctions وهي:
- ▶ الذرية Atomicity: هذه الخاصية تضمن إتمام جميع العمليات داخل المعاملة Transaction بشكل كامل بنجاح، أو يتم إلغاء المعاملة (بمعنى لا يتم تنفيذ أي عملية أو التراجع عن التحديثات التي تمت على البيانات داخل الجداول).
- ▶ التناسق Consistency: هذه الخاصية تضمن أن يكون DBMS ملتزمة بقيود تكامل البيانات التي تم تحديدها على جداول قاعدة البيانات عند إنشاء قاعدة البيانات، لحماية البيانات.
- ▶ العزل Isolation: هذه الخاصية تمكن DBMS القيام بإجراء المعاملات بشكل مستقل، أي بمعزل عن بعضها البعض، بمعنى إجراء مجموعة من التحديثات بشكل متزامن دون التأثير على بعض.
- ▶ الاستمرارية Durability: هذه الخاصية تضمن بقاء التحديثات على بيانات جداول قاعدة البيانات التي تم تنفيذها بشكل صحيح في حالة فشل النظام.

## محرك التخزين Storage Engine

- ▶ محركات التخزين هي عبارة عن مكون من مكونات خادم قواعد البيانات Database Server والتي تتعامل مع أوامر لغة SQL عند تنفيذها على الجداول المختلفة.
- ▶ تركيبة محرك التخزين Storage Engine تتيح للمستخدمين اختيار محرك تخزين يخدم أغراض معينة.
- ▶ توفر بنية محرك التخزين مجموعة من خدمات الإدارة والدعم التي تقوم بتنفيذ مجموعة من الإجراءات على البيانات، مثل تخزين البيانات أو معالجة المعاملات Transactions
- ▶ العديد من نظم إدارة قواعد البيانات الحديثة تدعم محركات تخزين متعددة داخل نفس قاعدة البيانات.
- ▶ نظام إدارة قواعد البيانات يدعم العديد من محركات التخزين منها محرك التخزين InnoDB وكذلك محرك التخزين MyISAM.

## محرك تخزين InnoDB

- ▶ محرك InnoDB هو محرك التخزين الافتراضي والأكثر استخداما، نظام Oracle يوصي باستخدامه مع الجداول، ونظام MySQL يستخدمه بشكل افتراضي من الاصدار version 5.5 ما لم يتم تكوين محرك تخزين افتراضي آخر من قبل المستخدم.
- ▶ عند استخدام جملة CREATE TABLE بدون عبارة ENGINE يتم إنشاء جدول بمحرك InnoDB.
- ▶ لعرض محركات التخزين التي يدعمها خادم قاعدة البيانات ومعرفة محرك التخزين الافتراضي، نستخدم الأمر في الشكل التالي:

```
SHOW [STORAGE] ENGINES ;
```

## InnoDB مزايا محرك تخزين

- ▶ يدعم محرك التخزين قيود المفاتيح الأجنبية Foreign Keys للمساعدة في تكامل البيانات Data Integrity عندما يتم إدخال، تعديل أو حذف البيانات بين الجداول المترابطة.
- ▶ يقوم بالقفل على مستوى السجل Row-level locking في الجدول، للمساعدة في زيادة التزامن Concurrency لعدد من المستخدمين للجدول.
- ▶ يستخدم نموذج ACID عند معالجة البيانات للمحافظة على بيانات المستخدم.
- ▶ يستخدم المفتاح الرئيسي PK في عملية ترتيب البيانات على القرص الصلب للمساعدة في عملية تحسين استرجاع البيانات من الجدول.
- ▶ **تنبيه:** بعض الاصدارات القديمة من أنظمة DBMS لا تدعم بعض محركات التخزين. يجب الاطلاع على التوثيق الخاص بنظام إدارة قواعد البيانات لمعرفة محركات التخزين التي يدعمها.

# ملخص Summary

- ▶ أنظمة إدارة قواعد البيانات DBMS المختلفة مثل Oracle، MySQL أو DB2 تستخدم لغة SQL للتعامل مع قواعد البيانات في إنشاء ومعالجة وإدارة البيانات داخل جداول قاعدة البيانات العلائقية. اقترحت لغة الاستعلام الهيكلية (SQL) من عالم الرياضيات أدوار كود سنة 1970. تتكون SQL من عدة لغات فرعية، لغة تعريف البيانات (DDL) ولغة معالجة البيانات (DML) ولغة التحكم في البيانات (DCL)، كل لغة لها وظيفة معينة. قامت بعض أنظمة قواعد البيانات بدمج بعض أوامر اللغات الاجرائية مع SQL أو استخدام بعض الادوات التي تساعد في تنفيذ أوامر SQL.
- ▶ يتم تعريف البيانات داخل الجدول بعدة أنواع مثل البيانات (الرقمية Numeric، الحرفية Character، المنطقية Boolean).
- ▶ نموذج ACID وهو مجموعة من الخصائص التي تضمن موثوقية البيانات Reliability، مدير إدارة قواعد البيانات DBMS يجب أن يضمن أربع خصائص ACID لإبقاء المعاملات (عملية الإدخال، التعديل، الحذف) التي يتم إجرائها على الجداول تتم بطريقة صحيحة في حالة فشل النظام.
- ▶ محركات التخزين Storage Engine هي عبارة عن مكون من مكونات خادم قواعد البيانات Database Server والتي تتعامل مع أوامر لغة SQL عند تنفيذها على الجداول المختلفة، نظام إدارة قواعد البيانات يدعم العديد من محركات التخزين منها محرك التخزين InnoDB وكذلك محرك التخزين MyISAM.



---

# نهاية المحاضرة

