- **قــواعـــــد الـبيـانـــات- المحاضرة الثانية –**

- **مكونات بيئة نظم قواعد البيانات**

- **المكونات المادية**: المكونات المادية من حواسيب وخوادم وأجهزة ومعدات.
- **المكونات البرمجية**: نظم البرمجة الخاصة بقواعد البيانات
- **البيانات**: هي العنصر المركزي لقواعد البيانات
- **الإجراءات والعمليات**: هي التعليمات التي تحكم التصميم واستخدام قواعد البيانات بالشكل الأفضل.
- **المستخدمون**: الأشخاص الذين يتعاملون مع قواعد البيانات

مبادئ قواعد البيانات

- **قاعدة البيانات هي اسلوب محدد لتنظيم المعلومات يبسط كيفية الادخال و الاخراج في اطارات مختلفة مع التحكم في كل عملية.**
- **انواع قواعد البيانات**
- قواعد البيانات الشبكية(Network Database)
- قواعد البيانات الهرمية(Hierarchical Database)
- قواعد البيانات العلاقية **(Relational Database)**

- **هيكلية نظم إدارة قواعد البيانات**

النظام المركزي: (Centralized system)	**نظام الخادم - العميل:(Client-Server)**
وفيه تتواجد جميع وظائف قواعد البيانات والنظم التطبيقية وواجهات التعامل مع المستخدم وغيرها من البرامج في نظام واحد مركزي	وفيه يحتوي العميل (يكون عادة عبارة عن حاسب شخصي) النظم التطبيقية وواجهات التعامل مع المستخدم بينما يقوم الخادم بوظائف قواعد البيانات (وفي بعض النظم الحديثة قد يقوم العميل ببعض وظائف قواعد البيانات)

- **نماذج البيانات (Data Models)**

هو وصف للبيانات او انشطة او احداث في مكان ما لجعل البيانات منظمة و مفهومة.

- **بناء البيانات** هو تحديد نوع البيانات و العلاقات بين البيانات والقيود المفروضة عليها
- يمكن أن يحتوي نموذج البيانات على بعض العمليات الأساسية (مثل كيفية تعديل أو استرجاع البيانات)
- في نظم البيانات الشيئية يمكن أن يحتوي النموذج علي مجموعة من العمليات التي يعرفها المستخدم علي البيانات
-

- **حالات قواعد البيانات (Instances)**

- البيانات المتواجدة داخل قواعد البيانات في لحظة معينة تسمي "**حالة قواعد البيانات أو الوضع الحالى لقواعد البيانات**
(DB State or Current Set of Occurrence or Instance)
- يتم إنشاء الوضع الابتدائى لها عند إدخال البيانات لأول مرة ثم يتغير وضعها عند إجراء العمليات المختلفة على البيانات (إضافة – حذف – تعديل)
- تسمى حالة البيانات هذه "**Extension**"

- **هيكلية نظم قواعد البيانات (DB System)**

تحتوي نظم قواعد البيانات على ثلاث مستويات من المخططات وذلك لدعم الخواص التي يجب أن تقدمها نظم إدارة قواعد البيانات:

- مستوى البيانات الخارجي(The External or View Level)
- المستوى المفاهيمي(The Conceptual Level)
- المستوي الداخلي(Internal Level)

- **مستوى البيانات الخارجى The External or View Level:**
- هو الجزء الذي يستهدف المستخدمين
- التخاطب والاتصال واسترجاع البيانات
- يستخدم برامج تطبيقية وبرامج رسومية او مباشر
- مرحلة التحليل

- **المستوى الداخلي:(Internal Level).**
- وهو يحتوي علي المخطط الداخلي والذي يقوم بوصف التخزين الفعلي لقواعد البيانات و عملية انشاء قاعدة البيانات.
- مرتبط بالاجهزة و البرامج
- هذا المخطط الداخلي يتم وصفه باستخدام نموذج (Physical Data Model)الذي يركز على تمثيل و انشاء قواعد البيانات المصممة على جهاز الحاسب و **يطلق عليه مرحلة التنفيذ**.

- **المستوى المفاهيمي The Conceptual Level:**
- يحتوي علي Conceptual Schema التي تصف بناء البيانات في قواعد البيانات – نموذج البيانات المنطقي
- تقوم بإخفاء التفاصيل الخاصة بالبناء الفعلي للبيانات
- تقوم بوصف الكيانات، نوع البيانات، العلاقات، القيود و كذلك العمليات التي يعرفها المستخدم
- يمكن استخدام Conceptual data model أو Representation data model في بناء هذا المستوي و **يطلق عليه مرحلة التصميم**

- **ملاحظات على الثلاث مستويات لمخططات نظم قواعد البيانات**

- تعتبر طريقة مناسبة وأداة سهلة للمستخدم ليفهم و يتخيل مستويات مخططات البيانات داخل نظم قواعد البيانات
- معظم نظم إدارة قواعد البيانات **لا تفصل تماما بين المستويات الثلاث**
- تقوم نظم إدارة قواعد البيانات **بتحويل المخططات بين المستويات الثلاث وتحويل البيانات** بين هذه المستويات(mapping)
- التحويل بين المخططات (mapping) يعتبر عملية مستهلكة للوقت ولذلك فإن بعض نظم إدارة قواعد البيانات لا تدعم المستوي الثالث(External Level)
- معظم **نظم إدارة قواعد البيانات تحتوي على المستوي الثالث** (External level) داخل المستوي الثاني(Conceptual level)
- بعض نظم **إدارة قواعد البيانات تحتوي على التفاصيل الفعلية (Physical details)** داخل المستوي الثاني (Conceptual level

استقلالية البيانات (Data Independence)

- **هي المقدرة علي تغيير مخطط البيانات في مستوي معين بدون وجوب تغير المخطط في المستويات الأخرى**
- عند تغيير المخطط في مستوى معين فإن الذي يتغير هو طرق التحويل (mapping) بين المستويات

يوجد نوعان من استقلالية البيانات و هما:

الاستقلال المنطقي(Logical Data Independence)

الاستقلال الفعلي (Physical Data Independence)

- **الاستقلال المنطقي (Logical Data Independence):**
- المقدرة علي تغيير مخطط البيانات في المستوي الثاني (Conceptual Level) بدون الحاجة إلى تغيير المخطط في المستوي الثالث (External Level) وكذلك بدون تغيير البرامج التطبيقية
- يكون التغيير في المستوي الثاني لكي تستوعب قواعد البيانات التغيرات التي تحدث في المخطط نتيجة زيادة أو حذف عناصر بيانات
- التطبيقات التي تتعامل مع العناصر التي تغيرت هي فقط التي يتم تعديلها أما باقي

- **الاستقلال الفعلي (Physical Data Independence):**
- المقدرة علي تغيير مخطط البيانات في المستوي الأول Internal Level- بدون الحاجة إلى تغير المخطط في المستوي الثاني (Conceptual Level)
- يكون التغيير في المستوي الأول (Internal Level) بسبب التغيرات التي تحدث نتيجة استخدام أساليب جديدة في تنظيم الملفات من أجل تحسين أداء النظام
- التطبيقات التي تتعامل مع العناصر التي تغيرت هي فقط التي يتم تعديلها أما باقي

التطبيقات فلا تتغير	التطبيقات فلا تتغير

- **لغات نظم إدارة قواعد البيانات**

لغة وصف البيانات (Data Definition Language DDL): تستخدم بواسطة مدير قواعد البيانات (DBA) وكذلك مصمم قواعد البيانات لتعريف بناء قواعد البيانات يوجد مترجم للغة التعريف (DDL Compiler) وذلك لترجمة هذه اللغة وإنتاج برامج يتم تنفيذها لتقوم بإنشاء مخططات البيانات وتخزينها داخل فهرس قواعد البيانات (DB Catalog)	لغة تعريف الأشكال(View Definition Language VDL): تستخدم في بعض نظم إدارة قواعد البيانات التي تستخدم هيكل قواعد البيانات الثلاثى بطريقة حقيقية وذلك لتعريف مخطط البيانات في المستوي الخارجي (External Level) النماذج Forms الرسومية GUI التفاعل من خلال القوائم menu
لغة التعامل مع البيانات:(Data Manipulation Language DML) تستخدم لاسترجاع وإدخال وحذف وتعديل البيانات	

- **ملاحظات على لغات قواعد البيانات**
- نظم إدارة قواعد البيانات الحالية تستخدم لغة واحدة شاملة تحتوي علي لغات DDL,VDL,DML
- لغة الاستفسار الهيكلية (SQL) هي لغة تستخدم مع نموذج البيانات العلائقي و تحتوي علي لغات DDL,VDL,DML وكذلك الجمل الخاصة بتعديل مخطط البيانات
- **لغة التعامل مع البيانات (Data Manipulation Language DML):**
- تستخدم لاسترجاع وإدخال وحذف وتعديل البيانات
- ملاحظات على لغات قواعد البيانات
- نظم إدارة قواعد البيانات الحالية تستخدم لغة واحدة شاملة تحتوي علي لغات DDL,VDL,DML
- لغة الاستفسار الهيكلية (SQL) هي لغة تستخدم مع نموذج البيانات العلائقي و تحتوي علي لغات DDL,VDL,DML وكذلك الجمل الخاصة بتعديل مخطط البيانات
- **بيئة نظم قواعد البيانات**

نظم إدارة قواعد البيانات هى نظم معقدة وتحتوي على العديد من الوحدات التى تدعم ما يحتاجه المستخدم من وظائف ومنها:

مترجم لغة تعريف البيانات	منفذ قواعد البيانات	مترجم لغة الاستفسارات
(DDL Compiler): لترجمة تعريف مخطط البيانات والتأكد من صحته ثم تخزين هذا التعريف داخل فهرس النظام	(Run-Time DB processor): يقوم بالتعامل مع قواعد البيانات عند تشغيل أي أمر خاص بقواعد البيانات	(Query Compiler): يتعامل مع الاستفسارات عن طريق فهم الأوامر وترجمتها ثم إرسالها إلى منفذ قواعد البيانات لتنفيذها

- **خدمات تقدمها نظم إدارة قواعد البيانات**

تقوم بعض نظم إدارة قواعد البيانات بتقديم خدمات إضافية تساعد المستخدم في إدارة نظم قواعد البيانات مثل:

تحميل البيانات:(Loading)	النسخ الاحتياطية:(Backup)
• عبارة عن عملية تحويل البيانات الموجودة سابقا في النظم القديمة الي شكل ملائم للتصميم الجديد بدون الحاجة الي إعادة إدخالها يدويا والذي يكون غير ممكن عمليا في كثير من الحالات. • يوجد بعض الأدوات المساعدة والتي تقوم بتحويل البيانات من الشكل القديم التي كانت عليه الي الشكل الجديد و الملائم لقواعد البيانات المصممة حديثا	• هي عملية إنشاء نسخ احتياطية للبيانات الموجودة بهدف تأمين البيانات من الأعطال التي قد تؤدي لضياعها
تنظيم الملفات:(File reorganization) • عملية إعادة تنظيم الملفات علي أسطوانات التخزين بهدف تحسين أداء النظام	**مراقبة الأداء (Performance monitoring):** • تستخدم لمراقبة وتسجيل أداء قواعد البيانات وبذلك تقدم لمدير قواعد البيانات (DBA) الإحصائيات اللازمة لتحليل أداء النظام ودراسة كيفية تحسينه (بعض النظم تقدم أيضا حلول لرفع الأداء)

- **أدوات تدعم عمل مستخدم قواعد البيانات**

أدوات مساعدة هندسة النظم	أدوات تطوير النظم:	برامج الاتصال عبر الشبكات:
CASE tools : تستخدم في مراحل تصميم قواعد البيانات ويوجد العديد من الأدوات التي تقوم بتنفيذ الكثير من المراحل	تستخدم عند تطوير نظم قواعد البيانات سواء أكانت لتصميم قواعد البيانات أو واجهات التعامل مع المستخدم أو تعديل وإنشاء الاستفسارات علي البيانات	تستخدم لتقديم إمكانية التعامل مع قواعد البيانات عبر الشبكات

التي يمر بها تصميم النظام	وكذلك أثناء إنشاء البرامج التطبيقية	

تصنيف قواعد البيانات

معيار التصنيف	التصنيف
نموذج البيانات	• شبكي (Network) • هرمي (Hierarchical) • علائقي (Relational) • شيئي علائقي (Object Relational)
عدد المستخدمين	• مستخدم واحد (Single User) • متعدد المستخدمين (Multi-users)
عدد أماكن التشغيل	• مركزي (Centralized) • الخادم/العميل (Client-Server) • موزع (Distributed)