التعليم عن بعد

علم اجتماع (المستوى الرابع)

قواعد البيانات

د/ مصلح العضـايله

تـنـسـيق : أبو فيصل KFU
ناوي الرحيل (سابقاً)

المحاضرة الأولى : مقدمة في أنظمة قواعد البيانات

❖ مقدمة في أنظمة قواعد البيانات :

- اصبحت قواعد البيانات و تطبيقاتها عنصرا جوهرياً في تسيير امور الحياة اليومية في المجتمع المعاصر ، حيث ان جميع الانشطة التي يمارسها افراد المجتمع من تسجيل مواليد ووفيات و نتائج دراسية و وثائق السفر و العمليات البنكية و غيرها الكثير يجب فيها التعامل مع احد قواعد البيانات .
- كافة الانشطة السابقة تدخل في نطاق التطبيقات التقليدية لقاعدة البيانات .
- توجد حالياً تطبيقات متقدمة لقواعد البيانات مثل استخدام الذكاء الاصطناعي و التجارة الالكترونية .

خواص قواعد البيانات
• تمثل بعض مظاهر العالم الحقيقي. أي إنها تمثل حالة من حالات البيانات التي تصف موضوع حقيقي
• تمثل مجموعة من البيانات المتلاصقة منطقيا وتحتوي على معنى ضمني .
• يتم تصميمها و تخزين البيانات فيها من أجل غرض معين .

❖ مفهوم قواعد البيانات :

❑ **قواعد البيانات** (Database) : هي اسلوب محدد لتنظيم المعلومات يبسط كيفية ادخالها و تعديلها و استخراجها في صورة ملائمة و مفهومة للمستخدم لمجموعة مشتركة من البيانات المترابطة والمتجانسة منطقيا .

❑ هي مجموعة من عناصرِ البيانات المنطقية المرتبطة مع بعضها البعض بعلاقة معينة، وتتكون قاعدة البيانات من جداول (واحد أو أكثر). ويتكون الجدول اعمدة (حقول Fields) ومن صفوف (سجلات Record) .

❖ نظم ملفات البيانات (File Systems) :

- استخدام الملفات في تخزين البيانات .
- استخدام المبرمجون ملفات البيانات في تخزين المعلومات لفترة طويلة .
- أدى استخدام الملفات إلى ظهور بعض المشاكل والعيوب .
- أدى إلى تطوير أسلوب التعامل مع الملفات وبذل الجهد والوقت .
- في نظام معالجة البيانات كان كل برنامج يصمم لأداء غرض معين وله الملفات الخاصة به ، دون وجود إطار عام يربط جميع البرامج او يسمح باضافة برامج جديدة بسهولة .

❖ انواع الملفات :

١) **ملف تتابعي :**	يتم تخزين سجلات البيانات بشكل تتابعي بنفس ترتيب وصولها للملف سجل بعد سجل. لاسترجاع البيانات تجري عملية قراءة السجلات من اول سجل الى اخر سجل و بشكل تتابعي.
٢) **ملف عشوائي :**	يتم تخزين سجلات البيانات بشكل عشوائي مع معرفة موقع او عنوان كل سجل بيانات، و تتم قراءة البيانات مباشرة عن طريق العنوان.
٣) **ملف مفهرس :**	يستخدم فهرس اشبه بفهرس الكتاب من خلاله يتم الوصول الى اي سجل بيانات، يتم عمل الفهرس من خلال احد حقول البيانات.

❖ مشاكل الملفات :

١) **تكرار البيانات:**	تكرار البيانات في اكثر من ملف مما يضيع حيز التخزين و الجهد و الوقت .
٢) **عدم تجانس او توافق البيانات**	نفس المعلومة تكون مخزنه في اكثر من ملف عند تعديلها قد لا نعدلها في الملفات الاخرى .
٣) **عدم المرونه :**	عملية التعديل و الحذف تتطلب جهد و وقت و كلفة عالية.
٤) الافتقار الى المواصفات القياسية.	
٥) معدل منخفض لإنتاج البرامج .	
٦) مشاركة محدودة جداً بين البرامج المختلفة و ملفات البيانات.	
٧) صعوبة الصيانة اي تعديل لملف يلزم تعديل كافة البرامج الخاصه به .	
٨) امن سرية المعلومات تكون على نطاق محدود .	

❖ نظم قواعد البيانات

- نشأت قواعد البيانات و نظم قواعد البيانات من اجل ايجاد بديل لملفات البيانات و نظم معالجتها بحيث تحل كافة المشكلات و القيود و الصعوبات التي يواجهها المستخدمون في تعاملهم مع الملفات.

البيانات :	هي كافة البيانات المطلوب ادخالها او الاستعلام عنها ، حيث كل بيان يمثل عنصر مستقل مثل (اسم المريض ، رقم الغرفة ، العنوان ، ....)
المعلومات :	هي البيانات التي تمت معالجتها و وضعها في صورة ملائمة و مفهومة للمستخدم.
نظم قواعد البيانات :	هي اسلوب محدد لتنظيم البيانات يبسط كيفية ادخالها و تعديلها و استخراجها اما بنفس الشكل المدخل او مجمعة في صورة احصائية او تقارير او شاشات استعلام مع التحكم في كل عملية.

- تصميم قاعدة البيانات يشمل تحديد انواع البيانات و التراكيب و القيود على كافة البيانات .

بناء قاعدة البيانات :	هو عملية تخزين البيانات نفسها في وسط تخزين تتحكم به نظم قواعد البيانات .

- عند تصميم قاعدة بيانات يجب تحديد المستخدمين و التطبيقات الذين سيستخدمون قاعدة البيانات.

❖ أمثلة نظم ادارة قواعد البيانات

- يمكن انتاج و معالجة قاعدة البيانات باستخدام الحاسب الآلي بواسطة مجموعة من البرامج التطبيقية المصممة خصيصاً لهذا الغرض أو بواسطة نظم ادارة قواعد البيانات (DBMS) مثل:
  - MS-Access
  - Oracle
  - Sybase
  - Power Builder
  - Informix

❖ الفرق بين نظم قواعد البيانات ونظم الملفات التقليدية :

- يوجد العديد من الخواص التى تفرق بين قواعد البيانات ونظم الملفات التقليدية وهي :

☒ الوصف الذاتي للبيانات (Self-Description Nature) :

- تحتوى قواعد البيانات علي البيانات ووصف البيانات وذلك عن طريق إنشاء فهرس البيانات والذى يحتوي على ما يسمى (Meta-data) .

☒ الفصل بين البرامج والبيانات(Program/Data Insulation) :

- لا تحتوى البرامج على وصف البيانات بل يوجد فصل بينهما مما يتيح إمكانية تعديل شكل البيانات بدون الحاجة لتعديل البرامج .

☒ المشاركة فى البيانات والتعامل مع العديد من المستخدمين (Data Sharing and Multi-user system) :

- تتيح قواعد البيانات المشاركة في استخدام البيانات وكذلك تعطي إمكانية تعامل العديد من المستخدمين مع نفس قواعد البيانات في نفس الوقت بدون مشاكل

❖ قواعد البيانات و نظم ادارة قواعد البيانات :

نظام ادارة قواعد البيانات :	هو مجموعة من البرامج التي يمكن استخدامها في انشاء و معالجة قاعدة بيانات .
نظام ادارة قواعد البيانات :	هو نظام برامجي متعدد الاغراض يسهل تعريف و بناء و معالجة قواعد البيانات التطبيقية .
• يمكن ان تصمم قاعدة بيانات واحدة تستخدم مع العديد من البرامج والتطبيقات.	

❖ خواص أخرى لقواعد البيانات :

- يمكن أن تكون قاعدة البيانات في أي حجم فيمكن أن تحتوي على القليل من السجلات أو المئات منها ويمكن أن تحتوي على مئات الملايين من السجلات .
- يمكن أن يتم إنشائها و التعامل معها يدويا أو باستخدام الحاسبات الآلية .
- إذا تم استخدام الحاسب الآلي لإدارة قواعد البيانات فإن ذلك يتم عن طريق مجموعة من البرامج التي تصمم خصيصا لذلك أو عن طريق استخدام نظم إدارة قواعد البيانات (Database Management System DBMS)

❖ نظام إدارة قواعد البيانات : (Database Management System DBMS)

- تسمى قواعد البيانات + نظم إدارة قواعد البيانات بنظم قواعد البيانات

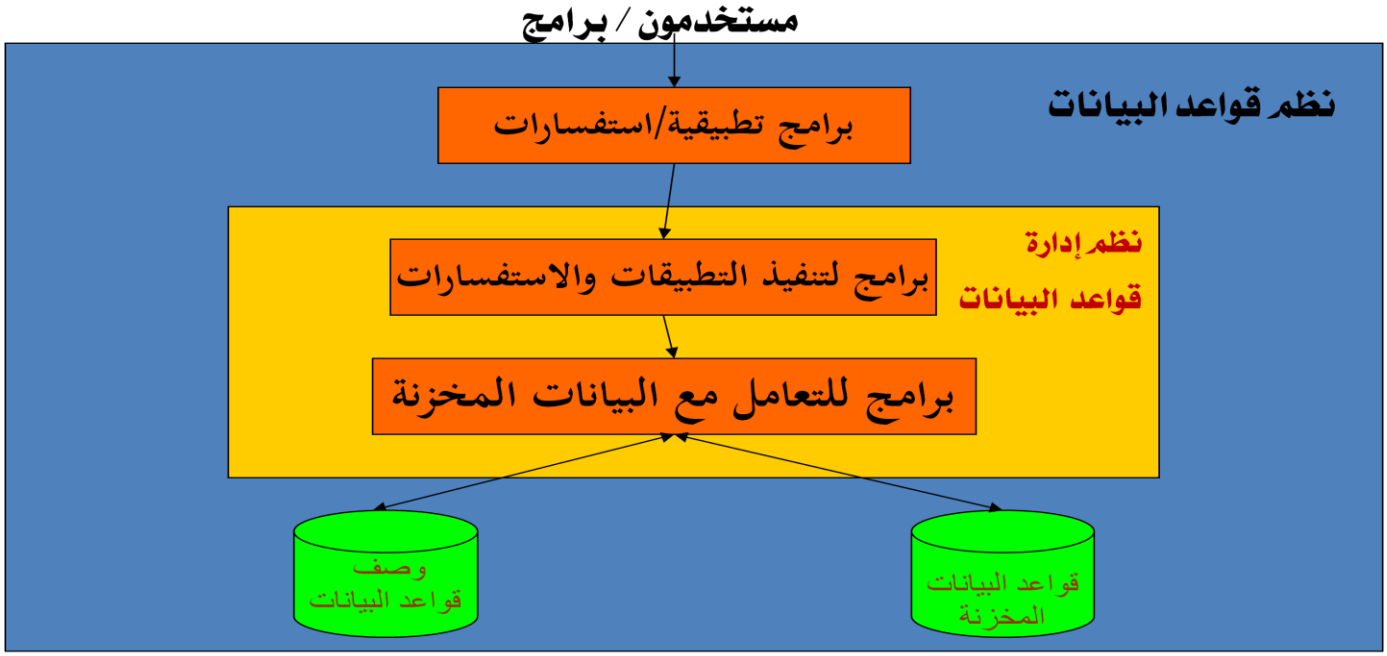
(قواعد البيانات + نظم إدارة قواعد البيانات ← نظم قواعد البيانات)

(Database (DB) + DBMS → Database System (DBS))

❖ مميزات استخدام قواعد البيانات :

- ندرة التكرار و امكانية التحكم فى تكرار البيانات .
- امن و سرية البيانات عالية جداً .
- فرض القيود على المستخدمين الذين ليس لهم صلاحيات معينة .
- توفير بيئة تخزين مناسبة و صعوبة فقد البيانات .

- السماح باستنباط معلومات من البيانات المتواجدة .
- توفير واجهات متعددة لتعامل المستخدم مع البيانات .
- تمثيل العلاقات المعقدة بين البيانات بسهولة .
- تكامل البيانات بشكل عالي و متناسق .
- سهولة الصيانة حيث اي تعديل يتم بكل سهولة و من مكان واحد .
- توفير طرق متعددة للحصول على النسخ الاحتياطية و كذلك معالجة البيانات فى حالات الأعطال التى قد تحدث لقواعد البيانات .
- تساعد على وضع معايير قياسية للتعامل مع البيانات .
- تقليل زمن تطوير البرامج .
- المرونة الشديدة فى استخدام وتعديل البيانات .
- توفير بيانات على درجة عالية من التحديث .
- اقتصادية الاستخدام .
- المرونة العالية في مشاركة البيانات و بكل سهولة .



مخطط يوضح قواعد البيانات ونظم إدارتها

❖ مستخدم قواعد البيانات :

☒ مدير قواعد البيانات(DBA) :

- هو الذي يقوم بإدارة قواعد البيانات والتحكم في صلاحيات العمل ومراقبة النظام وتحسين أداء قواعد البيانات .

☒ مصمم قواعد البيانات (DB Designer) :

- يقوم بتصميم قواعد البيانات ليتم إنشائها وبنائها بطريقة ذات كفاءة عالية طبقا لمتطلبات المستخدم .

☒ مستخدم قواعد البيانات (End User) :

- بعض المستخدمين يكون لديهم الخبرة الكافية لإعداد الاستفسارات المطلوبة بلغة الاستفسارات، وبعض المستخدمين ليس لديهم الخبرة فيتم إنشاء برامج خاصة لهم يقومون بتشغيلها للحصول على المطلوب .

☒ محلل النظم ومبرمج النظم(Analyst & Programmer) :

- يقوم محلل النظم بتحديد متطلبات المستخدم وتطوير هذه المواصفات المطلوبة لتحديد المطلوب من قواعد البيانات .
- بينما يقوم مبرمج النظم بتنفيذ المتطلبات لإنشاء التطبيقات المناسبة .
- هندسة النظم هي عملية تحليل النظام بالإضافة لعملية إنشاء البرامج التطبيقية .

(محلل النظم + مبرمج النظم ← مهندس النظم)

(Analyst + Programmer → Software Engineer)

☒ متى لا نستخدم قواعد البيانات ؟

- ✓ إذا كانت تكلفة الإعداد عالية بالنسبة لحجم المشروع .
- ✓ إذا كانت قاعدة البيانات و التطبيقات بسيطة و سهلة .
- ✓ إذا كان المشروع يحتاج لسرعة استجابة عالية جدا وبشكل ضرورى .
- ✓ اذا كان العمل لا يحتاج الى بيئة ذات عدة مستخدمين .

❖ أشخاص يتعاملون مع قواعد البيانات بطريقة غير مباشرة :

- هؤلاء الأشخاص لا يهتمون بقواعد البيانات ذاتها ، ولكنهم يقدمون لمستخدم قواعد البيانات البيئة اللازمة لهم وهم :

☒ مصمموا ومنفذوا نظم إدارة قواعد البيانات :

- هم الذين يقومون بتصميم وتنفيذ نظم إدارة قواعد البيانات نفسها .

☒ مطوروا البرامج المساعدة :

- الذين يقومون بتطوير البرامج المساعدة مثل برامج تحليل النظم ، تصميم النظم ، إنشاء وتطوير التطبيقات ، إنشاء التقارير وواجهات التطبيق .

☒ المشغلون وأفراد الصيانة :

- الذين يقومون بتشغيل النظم وإدارتها وصيانتها وكذلك صيانة البرامج والأجهزة المستخدمة في إنشاء وتطوير قواعد البيانات .

المحاضرة الثانية : هيكلية نظم إدارة قواعد البيانات
Architecture of DBMS

❖ 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 (DBMS Architecture) :

١) **النظام المركزي** (Centralized system) :

- وفيه تتواجد جميع وظائف قواعد البيانات والنظم التطبيقية وواجهات التعامل مع المستخدم وغيرها من البرامج في نظام واحد مركزي .

٢) **نظام الخادم ـ العميل** (Client-Server) :

- 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 الحالي 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:

١) مستوى البيانات الخارجي (The External or View Level) .

٢) المستوى المفاهيمي (The Conceptual Level) .

٣) المستوي الداخلي (Internal Level) .

١) **مستوى البيانات الخارجي** The External or View Level **:**

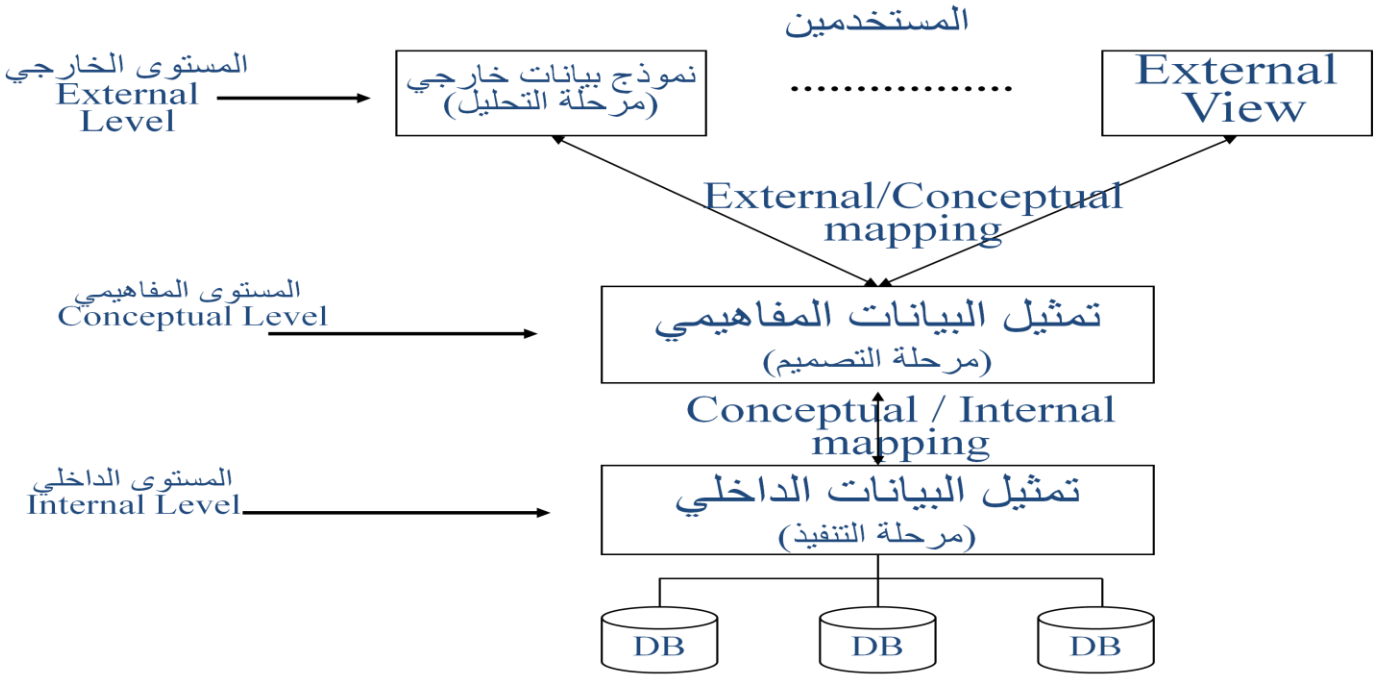
- هو الجزء الذي يستهدف المستخدمين .
- التخاطب والاتصال واسترجاع البيانات .
- يستخدم برامج تطبيقية وبرامج رسومية او مباشر .
- مرحلة التحليل .

٢) **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 .

٣) **٣. المستوي 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 المصممه على جهاز الحاسب و يطلق عليه مرحلة التنفيذ .



شكل يوضح الثلاث مستويات لمخططات قواعد البيانات
(The Three-Schema Architecture)

❖ 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 علي المستوي الثالث (External level) داخل المستوي الثاني (Conceptual level)
- بعض نظم إدارة قواعد البيانات تحتوي علي 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):

- هي 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 قد تحدث في المخطط نتيجة زيادة أو حذف عناصر بيانات.
- التطبيقات التي تتعامل مع العناصر التي تغيرت هي فقط التي يتم تعديلها أما باقي التطبيقات فلا تتغير .

☒ **الاستقلال الفعلي** (Physical Data Independence):

- هي 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 قد 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 .

❖ 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 .

❖ بيئة نظم قواعد البيانات :

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

☒ **مترجم لغة تعريف البيانات** (DDL Compiler) :

- لترجمة تعريف مخطط البيانات والتأكد من صحته ثم تخزين هذا التعريف داخل فهرس النظام

☒ **منفذ قواعد البيانات** (Run-Time DB processor) :

- يقوم بالتعامل مع قواعد البيانات عند تشغيل أي أمر خاص بقواعد البيانات .

☒ **مترجم لغة الاستفسارات** (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) :

- وهي 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. ويوجد بعض الأدوات المساعدة والتي تقوم بتحويل البيانات من الشكل القديم التي كانت عليه الي الشكل الجديد و الملائم لقواعد البيانات المصممة حديثا .

☒ **النسخ الاحتياطية** (Backup) :

- وهي عملية إنشاء نسخ احتياطية للبيانات الموجودة بهدف تأمين البيانات من الأعطال التي قد تؤدي لضياعها .

☒ **تنظيم الملفات** (File reorganization) :

- هي 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) .

☒ **CASE tools (أدوات مساعدة هندسة النظم) :**

- تستخدم في مراحل تصميم قواعد البيانات ويوجد العديد من الأدوات التي تقوم بتنفيذ الكثير من المراحل التي يمر بها تصميم النظام .

☒ **أدوات تطوير النظم :**

- تستخدم عند تطوير نظم قواعد البيانات سواء أكانت لتصميم قواعد البيانات أو واجهات التعامل مع المستخدم أو تعديل وإنشاء الاستفسارات علي البيانات وكذلك أثناء إنشاء البرامج التطبيقية .

☒ **برامج الاتصال عبر الشبكات :**

- وتستخدم لتقديم إمكانية التعامل مع قواعد البيانات عبر الشبكات .

❖ تصنيف قواعد البيانات :

معيار التصنيف	التنصيف
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)

المحاضرة الثالثة و الرابعة : قواعد البيانات العلاقية
Relational Databa

❖ مبادئ قواعد البيانات العلاقية :

- نظراً لقوة (Relational Database Management System (RDMS اصبحت هي النوع الوحيد المستخدم حالياً ، لما تقدمه من قوه و كفاءة و ادوات مساعدة للمبرمجين .
- تعتمد قاعدة البيانات العلاقية في تصميمها على المفاهيم الطبيعية الموجودة في بيانات نموذج العالم المصغر الذي تمثله قاعدة البيانات.

➢ **اساس قواعد البيانات العلاقية** هو : العلاقات الرابطة بين البيانات و التي تعتبر الجزء الاهم و الذي يمثل اغلب التعاملات مع قاعدة البيانات .

مثال : نموذج قاعدة بيانات بسيطة (قاعدة بيانات لمستشفى)

Patient (مريض)

رقم المريض	الاسم	الجنس	رقم الغرفة	الطبيب
١٠	ناصر	١	١٠٠	احمد
٢٠	نهى	٢	٢٠٠	سمير
٣٠	عبدالله	١	١٠٠	احمد

Medicine (دواء)

رقم الدواء	اسم الدواء	المصنع
A1	بنادول	مصر
B2	اسبرين	الاردن
C2	البروفين	السعودية

Treated_By (يعالج بواسطة)

الكمية	رقم الدواء	رقم المريض
١	A1	10
3	C2	30
4	A1	20

- نموذج قاعدة البيانات (Database Model) هو نموذج يبين لنا صورة كاملة لنظام المعلومات و الوظائف و القيود الموجودة داخل قاعدة البيانات و يركز على التكامل بين البيانات .
- لتعريف قاعدة البيانات يجب تحديد تركيب السجلات التي يمكن تخزينها في كل ملف و تحديد الانواع المختلفة لعناصر البيانات.
- كل سجل يحتوي على بيانات تمثل مثلا رقم المريض و اسم المريض و الطبيب و الجنس و رقم الغرفة (المثال السابق) .
- يجب ان نحدد نوع البيانات لكل عنصر بيانات داخل السجل مثل :
  - اسم المريض سلسلة حروف
  - رقم المريض يكون رقم صحيح
- يجب ان يكون هنالك رابط بين السجلات المختلفة حيث نجد معلومات عن مريض محدد مثلاً احمد في ملف " مريض " و معلومات عن الدواء و من يعالجه في ملفي " دواء " و " يعالج بواسطة ".

- الكثير من العلاقات في قواعد البيانات تربط انوع مختلفة من السجلات مع بعضها البعض و يطلق عليها العلاقات الرابطة "Relationships" .
- كذلك تتضمن معالجة قواعد البيانات الاستعلام و التعديل مثل :
  - استخرج اسماء المرضى الذين يعالجهم د. عبدالله .
  - عدّل اسم المريض احمد الى محمد .

❖ مقدار تشاركية العلاقات – درجة العلاقة :

- ارتباط الجداول والعلاقات بعضها ببعض.
- درجة العلاقة اما :

واحد – واحد	مسافر – تذكرة
واحد – متعدد	طالب – كتب مستعارة
متعدد – واحد	مؤلفون – كتاب
متعدد – متعدد	طلاب – نشاطات

- واحد — واحد :

جدول المسافر

رقم السجل المدني	الاسم
١	احمد
٢	منى
٣	سعيد

جدول التذكرة

رقم التذكرة	من	الى	رقم المقعد	رقم السجل المدني
ت١	عمان	الدمام	٢٠	١
ت٢	عمان	الدمام	٣٥	٢
ت٣	عمان	الدمام	١٥	٣
ت٤	عمان	الدمام	١٠	٤

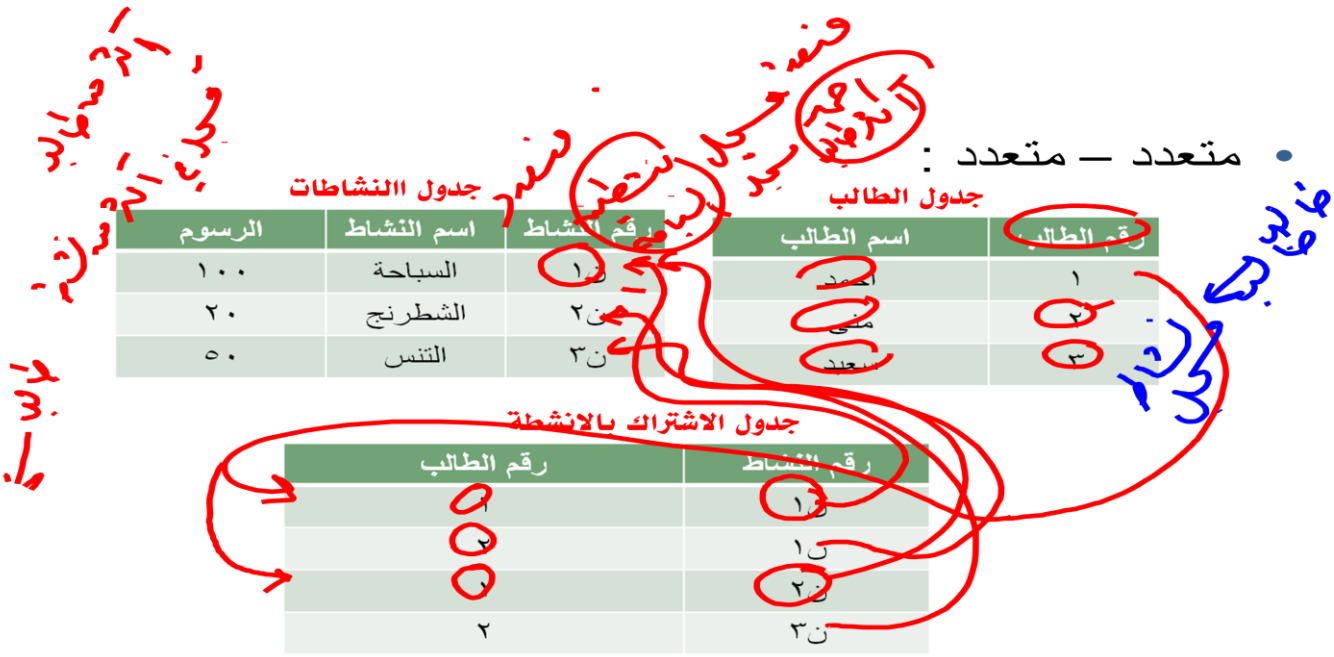
- واحد — متعدد :

جدول الطالب

رقم الطالب	اسم الطالب
١	احمد
٢	منى
٣	سعيد

جدول الكتب في المكتبة

رقم الكتاب	عنوان الكتاب	تاريخ الاعارة	رقم الطالب
ب١	قواعد البيانات		١
ب٢	الرياضيات		٢
ب٣	الحاسوب		١
ب٤	التربية		٣



❖ درجة الجدول :

- عدد الاعمدة التي يحتويها الجدول :

جدول الطالب

رقم الطالب	اسم الطالب
١	احمد
٢	منى
٣	سعيد

درجة الجدول ٢

جدول االنشاطات

رقم النشاط	اسم النشاط	الرسوم
ن١	السباحة	١٠٠
ن٢	الشطرنج	٢٠
ن٣	التنس	٥٠

درجة الجدول ٣

❖ مفاهيم اساسية في قواعد البيانات العلاقية :

☒ البيانات "Data" :

- هي اي حدوث للبيانات التي تصف اي كائن .

☒ البيانات الوصفيه "Metadata" :

- هي البيانات التي تصف البيانات المخزنه وصفاً دقيقاً و يطلق عليها Data about data

☒ الكينونه "Entity" :

- هي وحدة معلومات تمثل فئة او مجموعة من الاشياء او الكائنات او الانشطة ، هذه الوحدة لها مواصفات (خصائص) تصفها و تخصصها و تعبر عن مجموعة الكائنات التي تنتمي اليها ، هذه المجموعه هي امثلة او حالات او نماذج او كائنات تتبع هذا الكيان . (وفي اغلب الاحيان يكون اسم الكيان اسماً مفرداً.)
  - امثلة على الكيان من الامثلة السابقة : مريض ، دواء ، يعالج بـ .

☒ **العلاقة الرابطة "Relationships":**

- هي العلاقة التي تربط بين الكيانات و تمثل رابطة العالم المصغر الذي تمثله قاعدة البيانات.
- تعبر العلاقات الرابطة عن الروابط بين البيانات في الواقع و تمثل في اغلب الاحوال بفعل مضارع او فعلاً مبني للمجهول
  - ➢ امثلة على العلاقات الرابطة :
    - الكيان طالب و الكيان مدرس و مقرر دراسي يوجد بينهم عدة علاقات رابطه منها
    - الطالب يدرس مقرر درسي
    - المدرس يُدرس المقرر الدراسي.
    - المدرس يُدرس الطالب المقرر الدراسي .
    - المدرس يرشد الطالب الى المقرر المناسب.
    - الطالب يُرشد بواسطة المدرس .

☒ **الخاصية او الحقل "Attribute" :**

- هي صفه تصف كيان معين و قيمتها هي احد مكونات سجلات البيانات مثل رقم الطالب و اسم الطالب في الجدول (العلاقة) طالب.

☒ **عنصر البيانات "Data Item":**

- هو اقل وحدة بيانات مثل قيمه مخصصة مثلا رقم الطالب ١٠٠٠ ، اسم الطالب احمد حيث احمد و الرقم ١٠٠٠ هي عناصر بيانات.

☒ **عنصر بيانات مجمع "Data aggregate" :**

- هو عنصر بيانات يتكون من عناصر بيانات بسيطة اصغر مثال اسم الطالب (محمد احمد عبدالله) حيث ان الاسم هنا مجمع من ثلاث بيانات اصغر هي الاسم الاول و اسم الاب و العائله.و يمكن تقسيمها الى ثلاث حقول مختلفة تمثل جميعها الاسم الكامل للطالب.

☒ **سجل "Record" :**

- هو تجميع لعناصر بيانات تمثل احد امثلة او حالات كيان محدد .مثلا :
  - كل طالب له (اسم و رقم و تخصص)
  - وبالتالي مثال لسجل طالب :

(احمد ، ١٠٠٠ ، حاسوب) .

(عبدالله ، ٢٥٠٠ ، علوم) .

- كل قيمة من قيم السجل تمثل عناصر بيانات لخاصية من خواص الكيان .

☒ **المفتاح " Key " :**

- هو خاصية واحدة او (عدة خصائص مجتمعه) من خصائص الكيان تستخدم لاختيار سجل او اكثر من سجلات ذلك الكيان و يوجد منها ثلاث انواع :

- **المفتاح الرئيسي "Primary Key"** : المفتاح الاساسي لكيان هو احد خصائص هذا الكيان و قيمته تكون وحيدة في كل سجل و لا تتكرر (Unique) في اي سجل اخر من نفس الكيان ، و يجب كذلك ان تحتوي على قيمة و لا يجوز تركها فارغة مثل رقم الطالب في جدول طلاب ، حيث كل طالب يجب ان يكون له رقم مختلف عن زملائه ، و يوضع خط مستقيم اسفل الحقل للدلالة على انه مفتاح رئيسي .

رقم الطالب	اسم الطالب	التخصص	الكلية

- **المفتاح الاجنبي "Foreign Key"**: هو عباره عن خاصية عادية من ضمن خواص الكيان و موجودة كخاصية مفتاح اساسي في كيان آخر ، نميز هذا المفتاح بوضع خط متقطع اسفل اسم الخاصية.

طالب

رقم الطالب	اسم الطالب	رقم القسم

قسم

رقم القسم	اسم القسم	اسم الكلية

- ليس بالضرورة ان يكون اسمي الحقلين متشابهين في الكيانين .
- المفتاح الخارجي يستخدم للربط بين الكيانات لاستخراج بيانات ذات صلة بين كيانين مختلفين ، مثل استخراج اسم القسم و الكلية التي يدرس فيها الطالب.

- **المفتاح الثانوي "Secondary Key"**: هو اي خاصية يمكن استخدامها لاختيار سجلات معينة من بين السجلات الموجودة في الكيان .

طالب

رقم الطالب	اسم الطالب	العنوان	رقم القسم

العنوان هو مفتاح ثانوي

قسم

رقم القسم	اسم القسم	اسم الكلية

اسم الكلية هو مفتاح ثانوي

- مثال : نموذج قاعدة بيانات بسيطة (قاعدة بيانات لمستشفى)

كيان — Medicine (دواء)

رقم الدواء	اسم الدواء	المصنع
A1	بنادول	مصر
B2	اسبرين	الاردن
C2	انسولين	السعودية

كيان — Patient (مريض)

رقم المريض	الاسم	الجنس	رقم الغرفة	الطبيب
١٠	ناصر	١	١٠٠	احمد
٢٠	نهى	٢	٢٠٠	سمير
٣٠	عبدالله	١	١٠٠	احمد

Treated_By (يعالج بواسطة)

رقم المريض	رقم الدواء	الكمية
10	A1	١
30	C2	3
20	A1	4

❖ نماذج البيانات (Data Models) :

- هو وصف للبيانات عن شاء 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 علي 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

❖ مخططات قواعد البيانات (Schemas) :

➢ وصف قواعد البيانات يسمي "مخطط قواعد البيانات" (**Schema**)

- يستخدم المخطط عند تصميم قواعد البيانات .
- هذا المخطط لا يتوقع تغيره بشكل تكرارى .
- يتم عادة تمثيل هذا المخطط باستخدام شكل أو رسم هندسي .
- يوضح هذا المخطط بعض الأشياء مثل أسماء السجلات وأسماء الحقول وقد لا تظهر فيه نوع البيانات المستخدمة أو العلاقات بين البيانات .
- يسمى هذا المخطط "Intension" .
- هذا المخطط يتم تخزين وصفه داخل قواعد البيانات وهذا ما يعرف باسم "meta-data" .

❖ مخطط لبيانات جامعة (Schema) :

- الطالب

الإسم	رقم الطالب	الفصل	التخصص

- المقرر

رقم المقرر	اسم المقرر	عدد الساعات	القسم

- المتطلب

رقم المقرر	رقم المتطلب السابق

- الشعبة

رقم الشعبة	رقم المقرر	الفصل	السنة	المحاضر

- كشف-الدرجات

رقم الطالب	رقم الشعبة	الدرجة

❖ حالات قواعد البيانات (Instances) :

- البيانات المتواجدة داخل قواعد البيانات في لحظة معينة تسمى " حالة قواعد البيانات أو الوضع الحالي 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"

❖ الروابط في قواعد البيانات العلاقية :

- قواعد البيانات العلاقية تركز بشكل اساسي على الروابط بين عناصر البيانات او بين الكيانات او سجلات البيانات .
- اهم اسباب نجاح قواعد البيانات العلاقية هي تمثيلها للروابط المختلفة التي توفر امكانيات استعلام سهلة و قوية .

❖ رموز الرسم البياني في قواعد البيانات العلاقية :

طلب

المفهوم	الرمز
الكيان طالب	طالب
العلاقة الرابطة يدرس	يدرس
الخاصية اسم الطالب	اسم الطالب
المفتاح الاساسي رقم الطالب (خاصية)	رقم الطالب

❖ نسبة المشاركة في العلاقة الرابطة :

- اي رابطة بين عناصر البيانات هي بالاساس تربط عنصر بيانات معين اما بعنصر بيانات معين او بعدة عناصر بيانات.
- العلاقة الرابطة بين الكيانات (او السجلات) هي بالاساس تربط كيان بكيانات اخرى.
- (Cardinality) هو مفهوم يتحكم في الروابط و يعبر عن نسبة المشاركة العلاقة او الرابطة بين عنصر و اخر او كيان و اخر.
- تعني نسبة المشاركة عدد العناصر او السجلات المشاركة في العلاقة الرابطة.

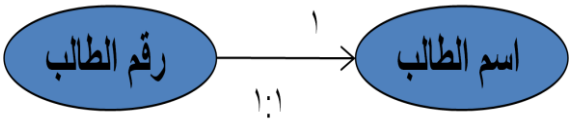
➢ تحدد الكاردينالييتي مفهومين مرافقين للعلاقة الرابطة :

– **اختياري** : اي انه يمكن ان تكون المشاركة صفر او اكثر.

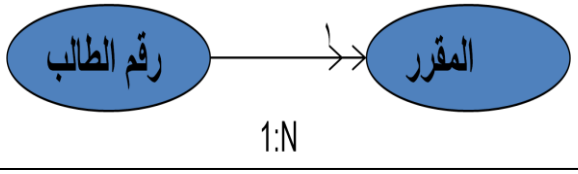
– **اجباري**: اي انه لابد ان تكون هنالك المشاركة بعنصر واحد على الاقل او اكثر.

➢ انواع الروابط بين عناصر البيانات :

– **رابطة واحدة** One Association : رابطة بين عنصرين تعني ان كل عنصر بيانات من خاصية ما يقابلها عنصر بيانات واحد من العنصر الثاني (كل رقم طالب يقابله اسم طالب واحد)

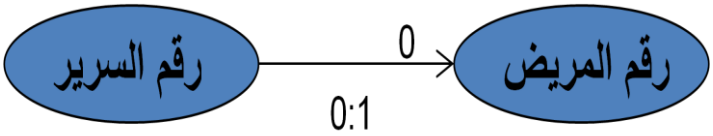


– **رابطة متعددة** Many Association : رابطة بين عنصرين تعني ان كل عنصر بيانات من خاصية ما يقابلها عناصر بيانات متعددة من العنصر الثاني (كل رقم طالب يقابله اكثر من مقرر مادة)

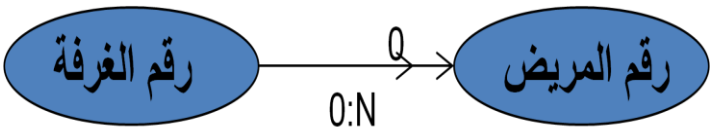


- رابطة كاردينالتي (Cardinal Association)

- نوع الرابطة هنا يتداخل مع الرابطة الواحدة و الرابطة المتعددة .
- مع الرابطة الواحدة تحدد نسبة 0:1 اي من صفر الى واحد مثل الرابط بين رقم السرير و رقم المريض .



- مع الرابطة المتعددة تحدد نسبة 0:N اي من صفر الى واحد مثل الرابط بين رقم السرير و رقم المريض .



- طبعا ممكن ان تكون النسبة ١ بدل صفر في جميع الامثلة اعلاه .

لم انتهي من الملزمة لحد الآن ..

هذه الملزمة إلى المحاضرة الرابعة فقط ..

راح انزل باقي المحاضرات قريباً بإذن الله ..

لا تنسوني من صالح دعواتكم ❤️