

نظم المعلومات الإدارية: منظور اداري

Management Information Systems

Managerial Perspective

MIS

لمؤلفه: د. فايز جمعه النجار

2010

الفصل الخامس

Databases قواعد البيانات

مفهوم قواعد البيانات الإلكترونية:

أول مرة ظهر مصطلح Database كمصطلح تقني وخاص، في عام ١٩٦٢م.

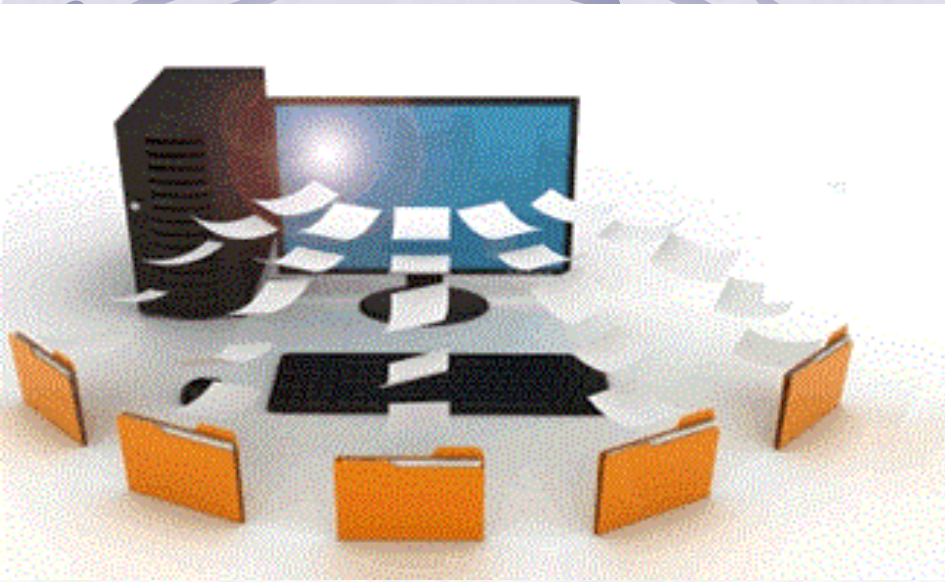
تعتبر قواعد البيانات من أهم أسباب تطور وتقديم نظم المعلومات لأن تطوير أي نظام معلومات يحتاج إلى مخزن لحفظ البيانات فيه واسترجاعها منه وهذا المستودع هو قاعدة البيانات.

قاعدة البيانات: هي مجموعة منظّمة من المعلومات المهيكلة أو البيانات المخزّنة عادةً بصيغة إلكترونية أو في نظام كمبيوتر. عادةً ما تكون قاعدة البيانات تحت تحكم نظام

إدارة قاعدة بيانات (DBMS).



قواعد البيانات موجودة منذ القدم عندما بدأ اهتمام الناس بالمعلومات ،
فدونوها في أوراق ثم نظموها في ملفات ، ثم صنفوها في أدراج داخل
خزائن للحفظ وهي عملية مكلفة ومجهدة لكنها ضرورية للاحتفاظ
بالمعلومات .



عندما جاء الحاسب بقدرته العالية
على التخزين قدم وسيلة جديدة
وجيدة للاحتفاظ بالمعلومات، ألا
وهي قواعد البيانات .

في عصرنا الحالي أصبحت قواعد البيانات وتطبيقاتها ، عنصرا جوهريا في
تسيير أمور الحياة اليومية ، حيث أن جميع الأنشطة التي يمارسها افراد
المجتمع من تسجيل مواليد و وفيات و نتائج دراسية و وثائق سفر والعمليات
البنكية وغيرها الكثير يجب فيها التعامل مع أحد قواعد البيانات .

**قاعدة البيانات هي مجموعة منظّمة من المعلومات المهيكلة أو البيانات
المخزّنة عادةً بصيغة إلكترونيّة أو في نظام كمبيوتر. عادةً ما تكون قاعدة
(DBMS) البيانات تحت تحكم نظام إدارة قاعدة بيانات**

مفهوم قواعد البيانات

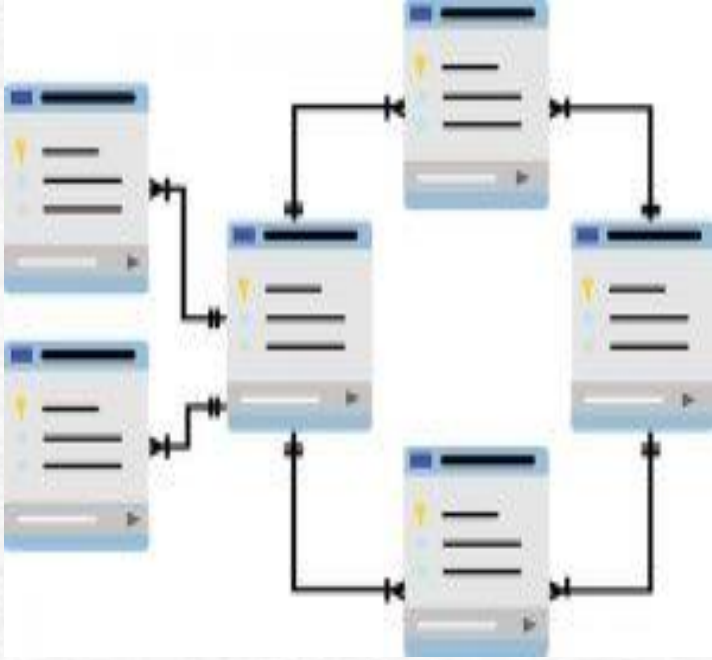
قاعدة البيانات (Databases):

هي مستودع للبيانات مخزنة في ملف أو مجموعة من الملفات المترابطة.

□ عدد الملفات المستخدمة على حسب عدد الوحدات الرئيسة التي سوف يتم ادخال بياناتها.

□ مثال:

عمل قاعدة بيانات لمدرسة تضم جميع البيانات التي تتعلق بالمعلمين وأيضا تضم جميع البيانات التي تتعلق بالطلاب فيها فسوف نحتاج اكثر من ملف في القاعدة.



ما المقصود بلغة الاستعلام المركبة (SQL)؟

SQL هي لغة برمجة تستخدمها تقريبًا كل قواعد البيانات الارتباطية للاستعلام عن البيانات ومعالجتها وتعريفها، ولتوفير التحكم في الوصول.

- طُوّرت SQL للمرة الأولى في شركة IBM في السبعينيات وكانت Oracle مساهمًا رئيسيًا فيها، وهو ما أدى إلى تنفيذ معيار SQL ANSI،

- حيث دفعت SQL الكثير من التوسعات من شركات مثل IBM و Oracle و Microsoft.

- بالرغم من أن SQL لا تزال واسعة الاستخدام اليوم، فإن لغات البرمجة الجديدة آخذة في الظهور.

ما الفرق بين قاعدة البيانات وجدول البيانات؟

قواعد البيانات وجداول البيانات (مثل Microsoft Excel) كلتاها وسيلتان مريحتان لتخزين المعلومات. والفرق الرئيسي بينهما هو:

- طريقة تخزين البيانات ومعالجتها
- الأشخاص الذين يمكنهم الوصول إلى البيانات
- مقدار البيانات التي يمكن تخزينها

تطور قواعد البيانات:

- لقد شهدت قواعد البيانات تطورات جذرية منذ حلول بواكير عقد الستينيات.
- كانت قواعد بيانات التنقل مثل قواعد البيانات الهرمية (والتي اعتمدت على نموذج شبيه بالشجرة وسمحت فقط بعلاقة من واحد لكثير)،
- وقواعد البيانات الشبكية (وهي نموذج أكثر مرونة سمح بعلاقات متعددة) الأنظمة الوحيدة المُستخدمة في تخزين البيانات ومعالجتها. وبالرغم من بساطتها، فإن هذه الأنظمة المبكرة لم تكن تتسم بالمرونة.
- في الثمانينيات، أصبحت **قواعد البيانات الترابطية شائعةً**،
- **تليها قواعد البيانات كائنية التوجه في عقد التسعينيات.**
- **ومؤخرًا، ظهرت قواعد بيانات NoSQL نتيجةً لنمو الإنترنت والحاجة إلى سرعة أكبر ومعالجة البيانات غير المنظمة بشكل أسرع.**
- **واليوم، تكسب قواعد البيانات السحابية وقواعد البيانات الذاتية التشغيل أرضية جديدة عندما يتعلق الأمر بكيفية جمع البيانات وتخزينها وإدارتها والاستفادة منها**

وظائف قواعد البيانات

- أ- إضافة معلومة أو بيان جديد إلى الملف
- ب- حذف البيانات القديمة والتي لم تعد هناك حاجة إليها
- ج- تغيير بيانات موجودة تبعاً لمعلومات استحدثت
- د- البحث والاستعلام عن معلومة أو معلومات محددة
- هـ- ترتيب وتنظيم البيانات داخل الملفات
- و- عرض البيانات في شكل تقارير أو نماذج منظمه
- ز- حساب المجموع النهائي أو المجموع الفرعي أو المتوسط الحسابي لبيانات مطلوبة

أهمية قواعد البيانات:

- ١- تخزين كم هائل من البيانات تفوق الامكانيات البشرية
- ٢- تخزين البيانات بطريقة متكاملة
- ٣- متابعة التغير التي تحدث في البيانات المخزنة وادخال التعديلات اللازمة عليها.
- ٤- تحقق السرية الكاملة للبيانات المخزنة.

قواعد البيانات Databases

مفهوم قواعد البيانات Databases Concept

إنها تنظيم منطقي لمجموعات من الملفات المرتبطة وتكون البيانات فيها مُرتّبة ومُخزّنة بطريقة نموذجية يتم فيها تحاشي تكرار البيانات وتكمن أهمية قاعدة البيانات في نظم المعلومات الإداريّة في أن البيانات التي فيها تُشكّل المادة الأولية التي تُعالج ليُستخرج منها المعلومات التي تُستخدم من قبل الإدارة.

- هي تجميع لكمية كبيرة من البيانات التي تربطها علاقة معينة ثم عرضها بأكثر من طريقة تسهل الاستفادة منها بعد تخزينها .

مثلا : دليل الهاتف الذي يشتمل على اسماء وأرقام هواتف سكان الرياض يعتبر قاعدة بيانات

وتحتوي قاعدة البيانات على الآتي:

1. الملفات Files وهي مجموعة سجلات مرتبطة.
2. السجلات Records وهي مجموعة من حقول بيانات مرتبطة.
3. الحقول Fields

مكونات قاعدة البيانات

الحقول (Fields)

السجلات (Records)

ملف او الملفات (Files)

قاعدة البيانات (database)

أنواع البيانات

البيانات وحدها ليس لها معنى بدون بيانات وصفية Metadata التي تصف البيانات

الحقول (Fields)

هي مواقع محددة ذات دلالة. مثال: الاسم، العنوان، أرقام التواصل.

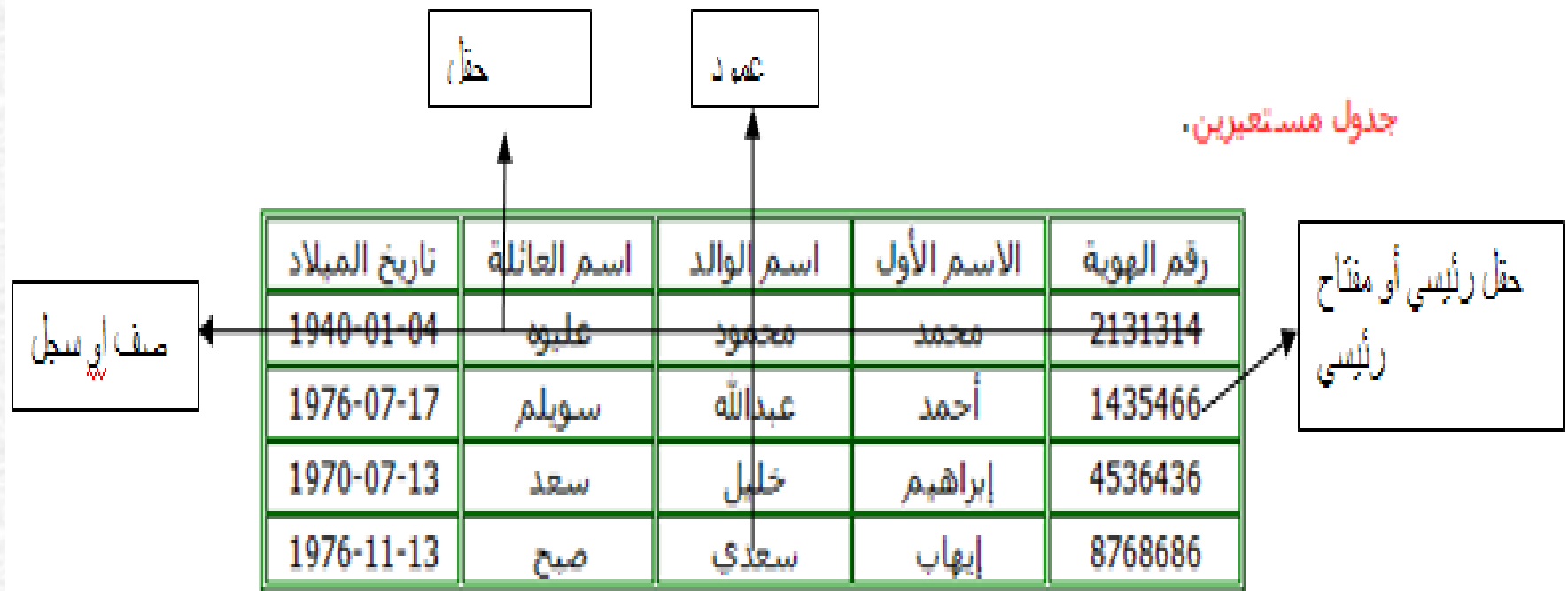
السجلات (Record)

مجموعة من الحقول المترابطة.
مثال: سجل الطالب حيث يحتوي على بيانات للطالب مقسمه في حقول

الملف (File)

مجموعة من السجلات المترابطة، كمجموعة السجلات الخاصة بالطالب.
يحتوي كل ملف على عدد من السجلات (Records) المترابطة، وكل سجل مكون من مجموعة من الحقول (Fields) المترابطة وكل حقل من هذه الحقول يتضمن مجموعة من البيانات (Data).

قاعدة البيانات Database



معمارية نظام إدارة قاعدة البيانات

Architecture of Database Management System.

1. المستوى الخارجي External Level

مستوى في قاعدة البيانات يستطيع فيه المستخدمون التخابر والاتصال، واسترجاع البيانات والمعلومات من خلال برامج تطبيقية أو طرق مباشرة من خلال لغة الاستعلام المهيكله Structured Query Language/ SQL ، أو من خلال نماذج الاسترجاع، أو مخطط قاعدة البيانات الخارجي (External Schema).

ومن الضروري في المستوى الخارجي أن يُزوّد المستخدم بآليات تصميم وتشغيل تعمل كوسيط لاستقبال البيانات من المُستخدم وإليه.

المكونات الأساسية في نظام الاتصالات.

Component of Telecommunications System.

2. المستوى المفاهيمي / المنطقي Conceptual/ Logic Level

هي المرحلة الوسيطة بين المستوى الخارجي والداخلي في قاعدة البيانات والذي تتم به عمليات فكرية ومنطقية من قبل المستخدم، ويصف البنية المنطقية لمخطط البيانات المخزنة في قاعدة البيانات، والممثلة للواقع والعلاقات بطريقة منطقية تناسب استخدامها

ويتولى تصميم هذا المستوى مُصمّم قاعدة البيانات ويحوي على جميع الكينونات وصفاتها وعلاقاتها، كما يحوي المعلومات ذات المعنى الخاصة بمخطط البيانات، إجراءات الحفاظ على سلامة البيانات، وقوانين الحفاظ على سرية المعلومات وإدامتها.

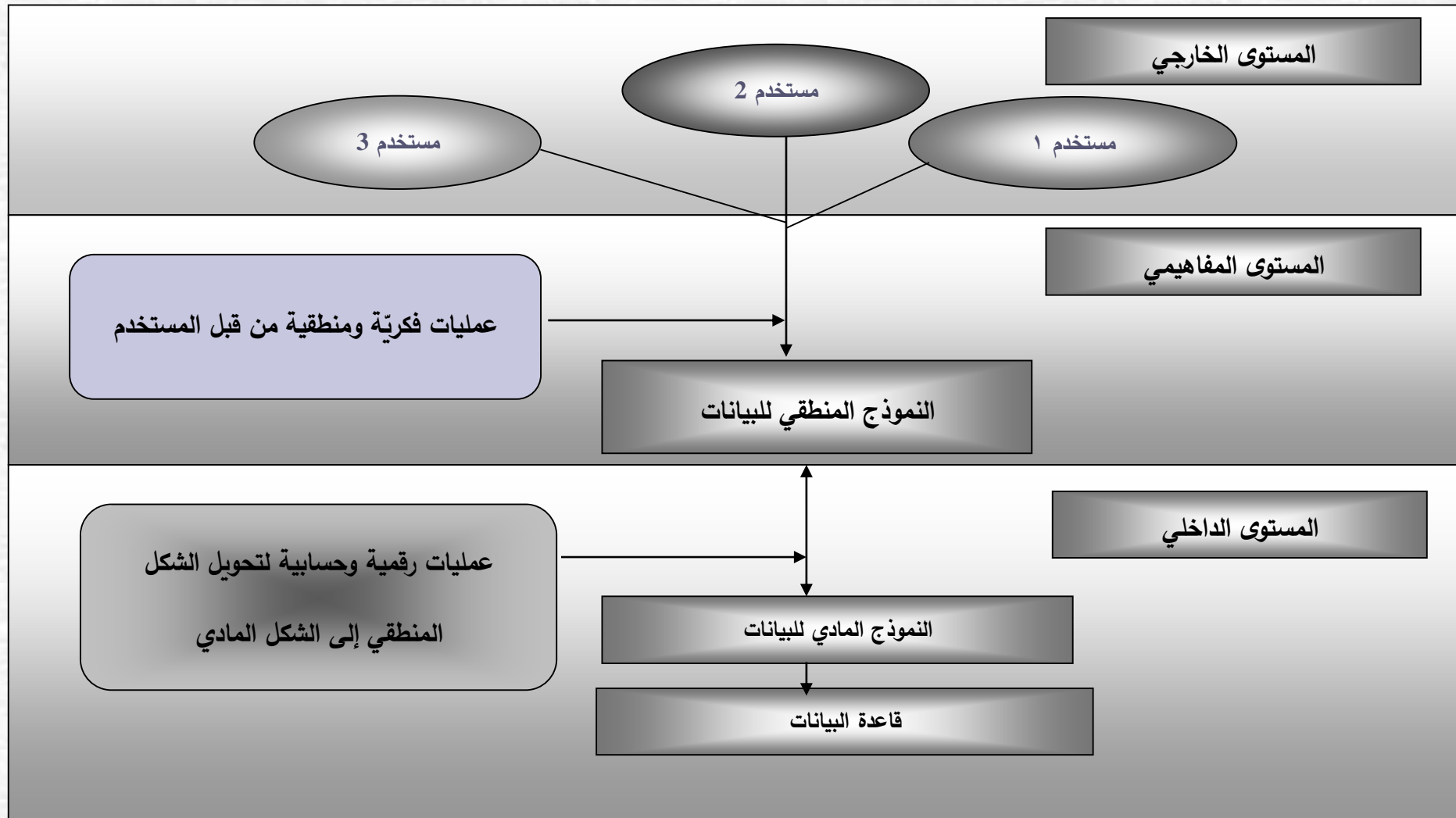
3. المستوى الداخلي/ المادي Internal Level

يحتوي هذا المستوى تمثيل النموذج المادي للبيانات دون النظر إلى معناها المنطقي، إذ تتم به عمليات رقمية وحسابية لتحويل الشكل المنطقي إلى الشكل المادي كما يشمل أيضاً على التراكيب والبنى المادية لقاعدة البيانات للوصول إلى أفضل أداء، مع توفير آليات التخاطب مع نظم التشغيل

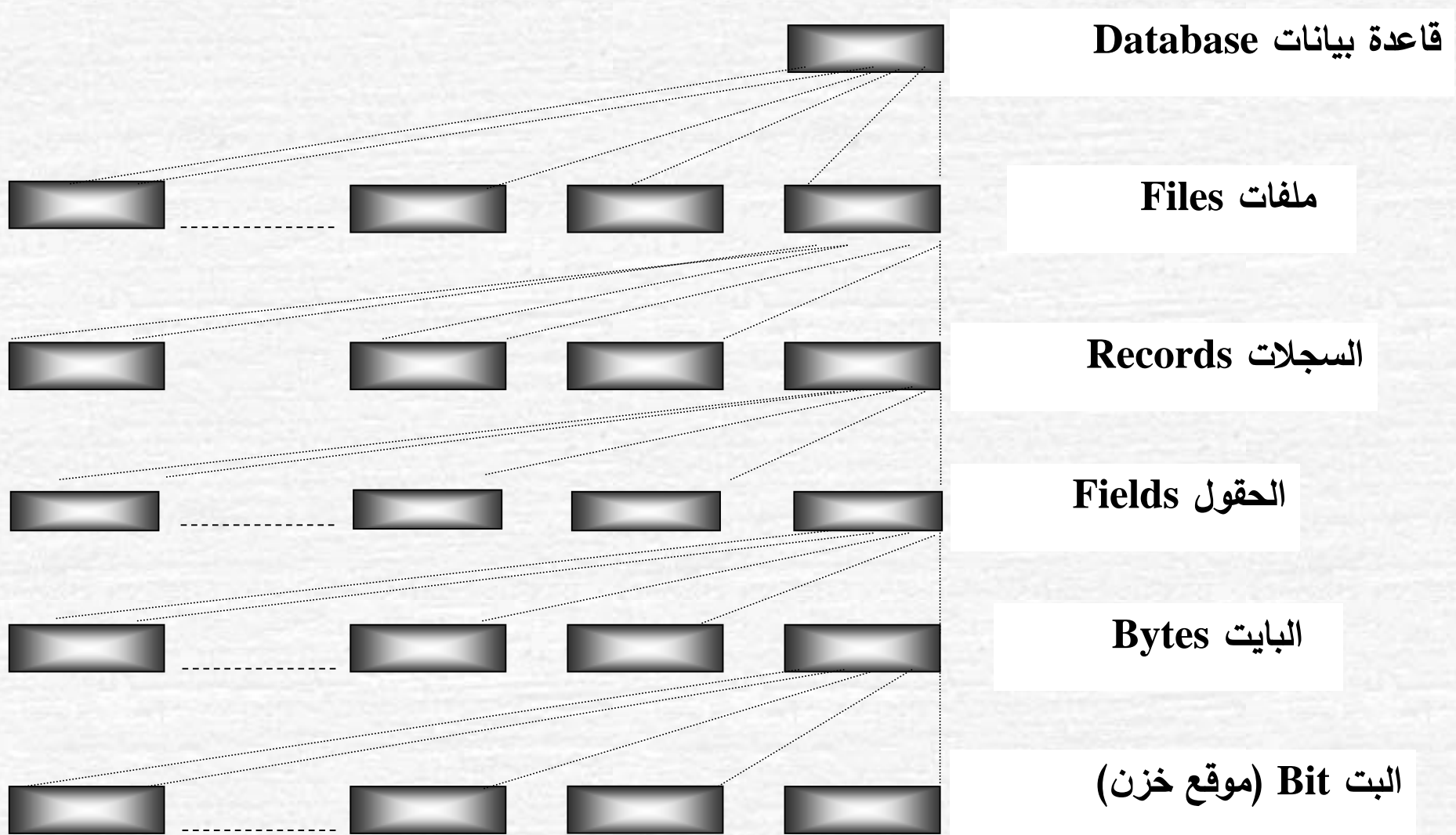
ومن أهم الوظائف التي يقوم بها المستوى الداخلي: تحديد أماكن التخزين والفهارس للبيانات، ووصف السجلات لغايات التخزين وتحديد احتياجاتها، حفظ البيانات ونشرها، وتحديد تراكيب البيانات وهيكلتها.

معمارية نظام إدارة قواعد البيانات

وعملية تحوّل البيانات من الشكّل المنطقي إلى الشكّل المادي



معمارية البيانات وهرميتها في قاعدة البيانات



مفاهيم ومصطلحات رئيسية:

البت: أصغر وحدة في التعبير عن البيانات وتشكل ٠ و ١

البايت: مجموعة من ٨ بتات = (٠٠١٠١١١٠)

الحقل: مجموعة من البيانات تمثل كلمة/ مجموعة وهو أدنى عنصر في البيانات يعطي معنى.

السجلات: Record: مجموعة من حقول بيانات مرتبطة (Record: Group of related fields).

الملف: مجموعة من السجلات المرتبطة ببعض File: Group of records of same type.

الشيء Entity: شخص، مكان، أي شيء يتم إدامة المعلومات عنه.

الصفات : تقوم بوصف كينونة محدد (Attribute: Description of a particular entity)

الصفة المميزة Attribute: التي تقدم وصفا لشيء محدد.

الحقل المفتاحي: Key field هو حقل في قيد يحدد بشكل فريد ذلك السجل الفريد كي يمكن استرجاعه أو تحديثه.

هرمية البيانات وتسلسلها: Data hierarchy يرتب نظام الحاسوب البيانات في شكل هرمي ، والمتسلسل من

البت إلى الملف لتشكل في النهاية قاعدة البيانات.

مفاهيم ومصطلحات في تنظيم ملفات قواعد البيانات

الحقل : مجموعة من البيانات تمثل كلمة أو عدد كامل وهو أدنى عنصر في البيانات يمكن ان يعطي معنى .

السجلات : مجموعة من حقول بيانات مرتبطة

الملفات : هي مجموعة سجلات مرتبطة.

الكيونة : شخص ، مكان ، أي شيء يتم إدامة المعلومات عنه.

الصفات : تقوم بوصف كيونة محددة

مفتاح الكيونة أو الحقل : حقل مميز يتم استخدامه من اجل استرجاع ، تخزين وتحديث السجلات

نموذج الكينونة-العلاقة Entity Relationship Model / E-R Model

يعتبر نموذج الكينونة - العلاقة الدعامة الرئيسة لبناء أنظمة قواعد البيانات، إذ يُمثّل المشاركة بين الجداول، فهو وسيلة لتصميم قاعدة البيانات، إنه مرحلة التصوّر التي يليها تمثيل الجداول بغض النظر عن ماهية التطبيقات.

الكينونة Entity

تُمثّل الكينونة الشيء الذي يمكن أن يوصف فقد يكون نشاط (Activity) أو كيان (Object) مُمثّل في النموذج ويُرمز لاسم الكينونة بالرمز الكينونات بعلاقات معينة. وأخيراً تُستعمل العلاقات لربط الكينونات، إذ تربط العلاقة بين كينونتين أو أكثر، ويُرمز لها بالرمز



اسم الكينونة

أهم الرموز المُستخدمة في نموذج الكينونة - العلاقة



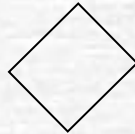
كينونة قوية Strong Entity

ومن الامثلة عليها: الموظفين.



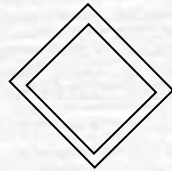
كينونة ضعيفة Weak Entity

ومن الامثلة عليها: أبناء الموظفين.



علاقة قوية Strong Relationship

علاقة عضو هيئة التدريس بالتأمين الصحي.



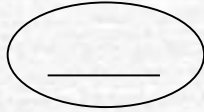
علاقة ضعيفة Weak Relationship

علاقة أبناء عضو هيئة التدريس بالتأمين الصحي



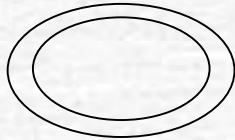
صفة Attribute

الجنس، تاريخ الميلاد



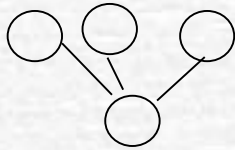
صفة مفتاحية Key Attribute

الرقم الوطني، رقم الطالب الجامعي.



صفة مُتعدّدة القيم Multivalued Attribute

شركة لها عدّة مواقع في أماكن مختلفة.



صفة مُركّبة القيم Composite Attribute

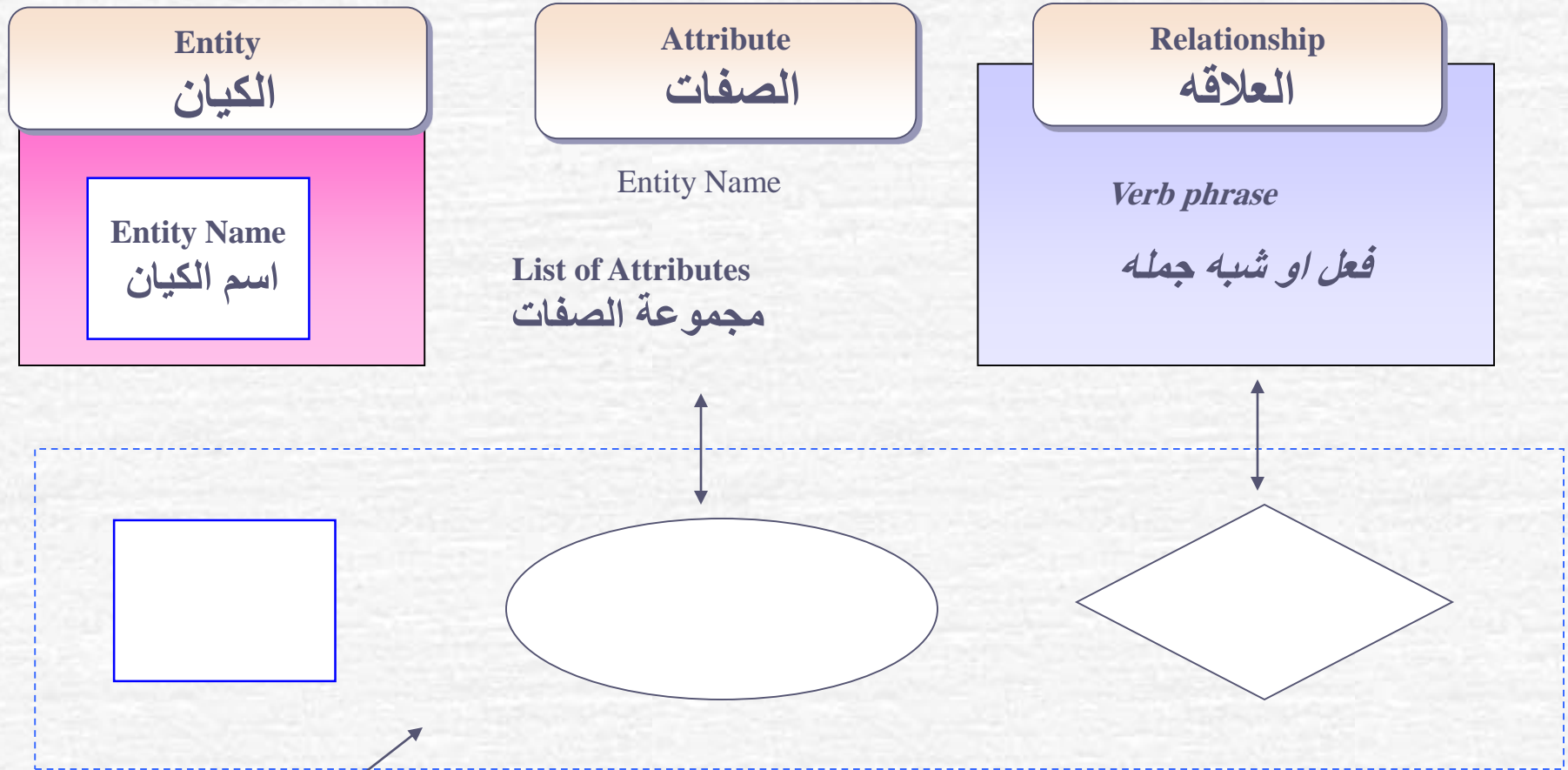
كتابة الاسم الاول، والأب، والعائلة للشخص



صفة مُشتقة Derived Attribute

العمر وهو مشتق من تاريخ الميلاد.

كيف نكون المخطط؟



Acceptable

العلاقات Relationships

العلاقة هي التي تربط الجداول مع بعضها البعض عن طريق عامل مشترك بين هذه الجداول.

درجة العلاقة Degree of Relationship

هي عدد الكينونات التي توجد في نموذج العلاقة، فمثلاً مدير يدير مدرسة، موظف يعمل في مشروع، هي علاقات ثنائية لأنها تحوي على كينونتين.

1. العلاقات الاحادية Unary Relational

تُمثل العلاقات الاحادية كينونة واحدة مرتبطة بعلاقة مع نفسها كأن يكون لدينا جدول واحد للموظفين ونريد استخراج الموظفين ورواتبهم موظف واخاه يعملان في قسم.

2. العلاقات من الدرجات العليا Relationships of Higher Degree

هي العلاقات التي تربط كينونتين فأكثر وتقسم إلى :

أ. العلاقات الثنائية Binary Relational

العلاقات من الدرجة الثانية تحوي على كينونتين ترتبطان بعلاقة، ومثال على ذلك: مدير يدير مشروع. وهنا يكون لدينا كينونة مدير وكينونة مشروع يرتبطان بعلاقة.

ب. العلاقات الثلاثية Ternary Relational

هي العلاقة التي تربط بين ثلاث كينونات بعلاقة واحدة ومثال ذلك: وجود المورد، المشروع، مستودع قطع الغيار

ج. العلاقات من الدرجة n (n-ary) Relational

هي علاقة من الدرجة (n) تربط (n) من الكينونات بعلاقة واحدة، ويجب ملاحظة أنها ليست (n) من العلاقات، بل هي (n) من الكينونات.

أنواع الروابط

نوع واحد لواحد : هنا يرتبط كيان واحد بكيان آخر واحد فقط وهذا نادر الحصول تقريبا او غير شائع ومثاله : الدولة والعلم ، السيارة والماتور لها ، الموظف وموقف سيارته الرئيس والدولة في فتره رئاسية واحد ... الخ

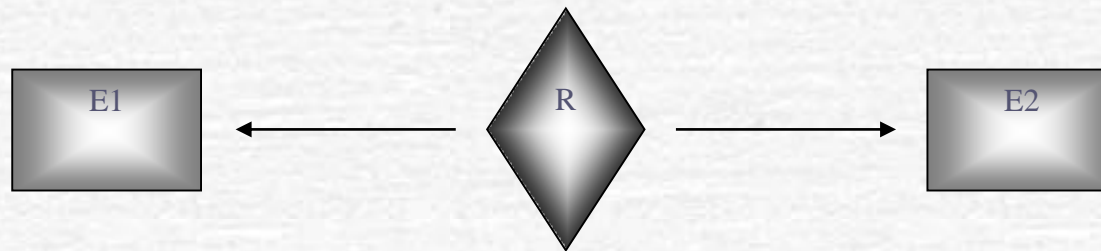
واحد لمتعدد: هناك كيان واحد من الطرف الاول يرتبط بعدة كيانات بالطرف الثاني ومثال ذلك علاقة الاب بأولاده ، او علاقة الموضوع بالكتاب الخ من امثله

متعدد لمتعدد: هناك اكثر من كيان واحد يرتبط بأكثر من كيان في الطرف الاخر

أنواع العلاقات Relationships Types

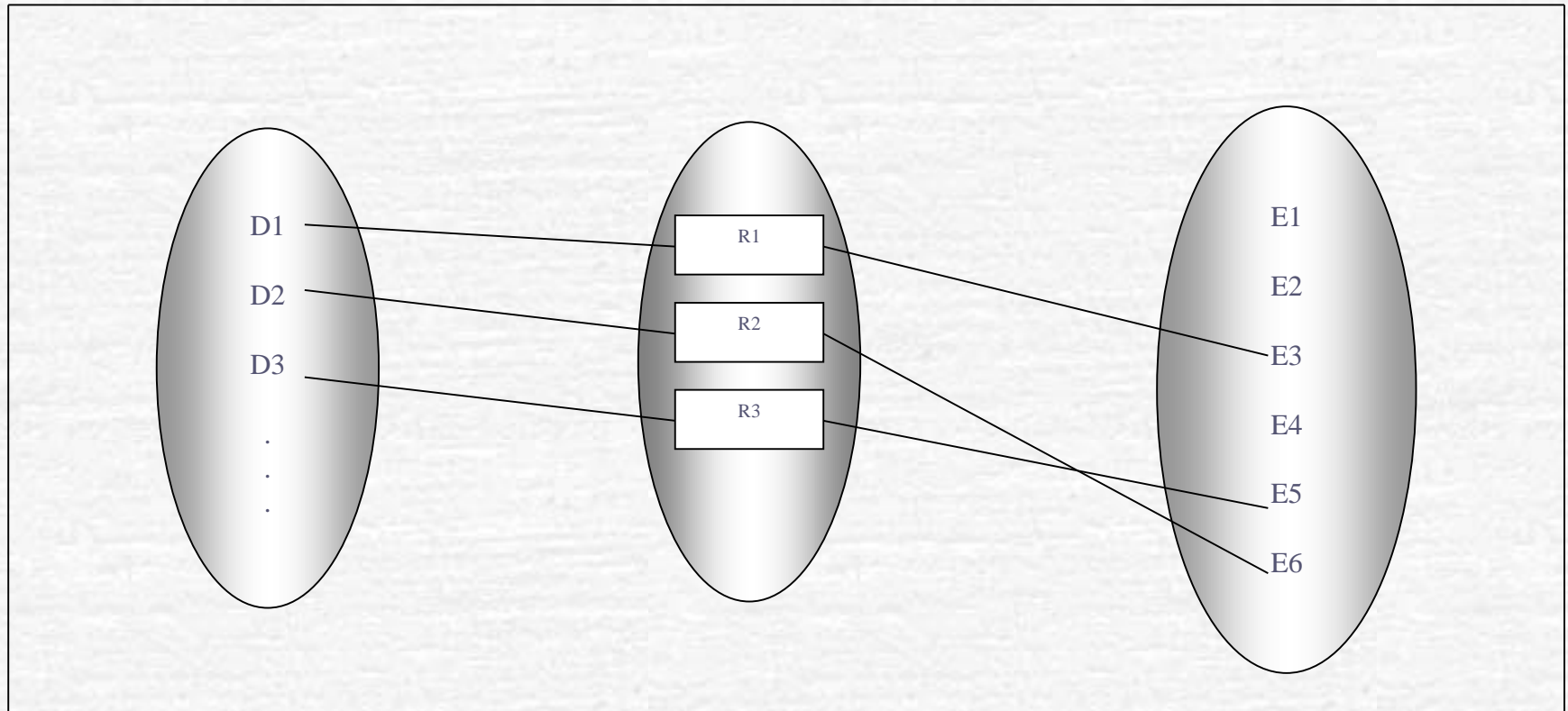
1. علاقة واحد لواحد One-to One

هي ارتباط جدولين بحيث يقابل السجل الواحد في الجدول الأول سجلاً واحداً في الجدول الثاني، ومثال ذلك: المواطن ورقمه الوطني



وَيُمَثِّل الشَّكْل التَّالِي مَثَالاً تَوْضِيحِيّاً عَلَى عِلَاقَةِ وَاحِد لَوَاحِد بَيْنَ الْمُوظَّفِينَ وَالْأَقْسَامِ الَّتِي يَعْمَلُونَ بِهَا.

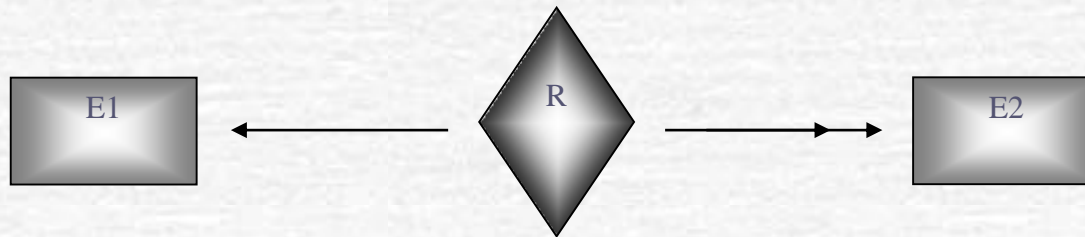
عِلَاقَةُ وَاحِد لَوَاحِد (1:1)



2. علاقة واحد لمتعدد، أو متعدد لواحد

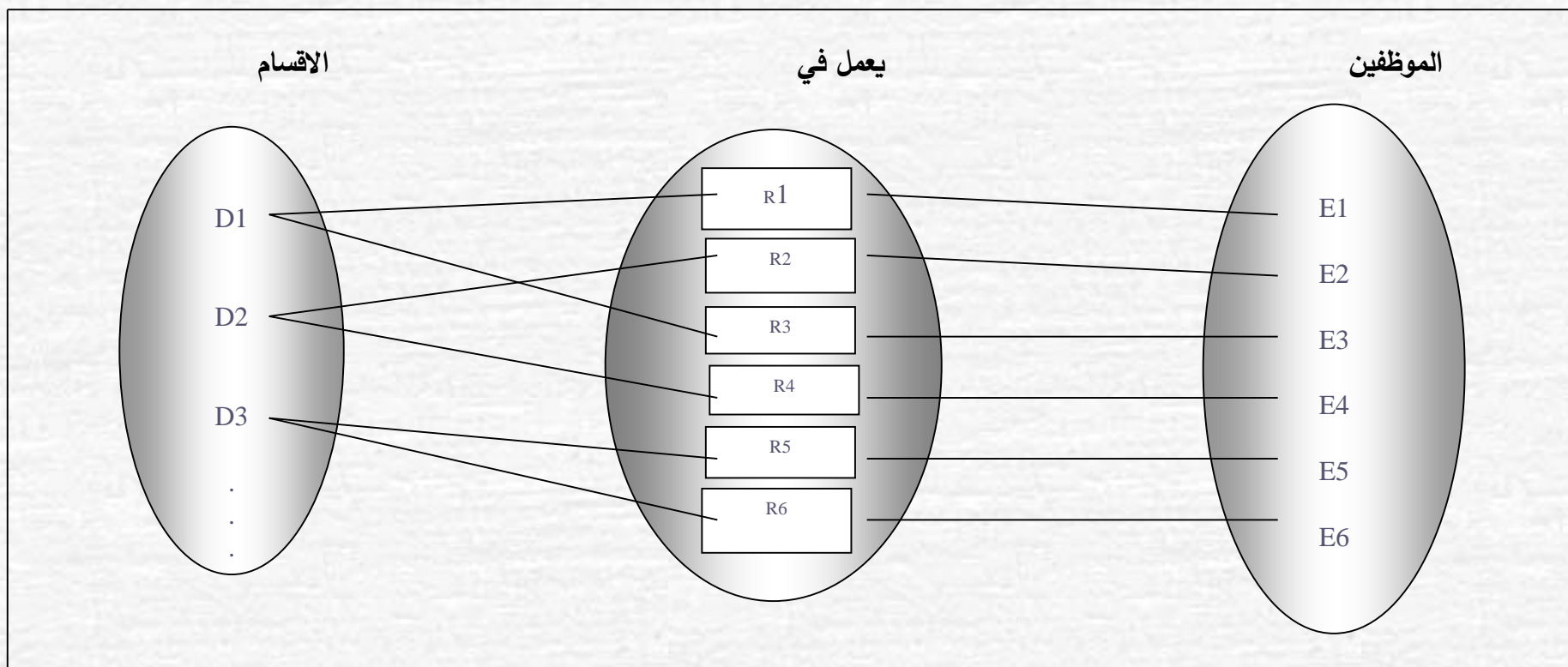
One - to- Many or Many- to One

إنها ارتباط جدولين بحيث يقابل السّجل الواحد في الجدول الأول أكثر من سجل في الجدول الثاني. ومثال ذلك: الطالب والكتب التي يستعيرها من المكتبة.



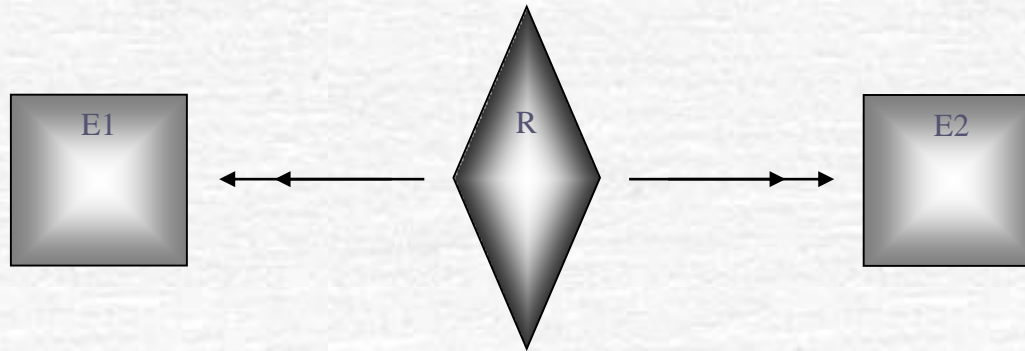
وَيُمَثِّل الشَّكْل التَّالِي مَثَالاً تَوْضِيحِيّاً عَلَى عِلَاقَةِ وَاحِد لِمُتَعَدِّدٍ أَوْ مُتَعَدِّدٍ لَوَاحِدٍ بَيْنَ الْمُوظَّفِينَ وَالْأَقْسَامِ الَّتِي يَعْمَلُونَ بِهَا.

عِلَاقَةُ مُتَعَدِّدٍ لَوَاحِدٍ (N:1)



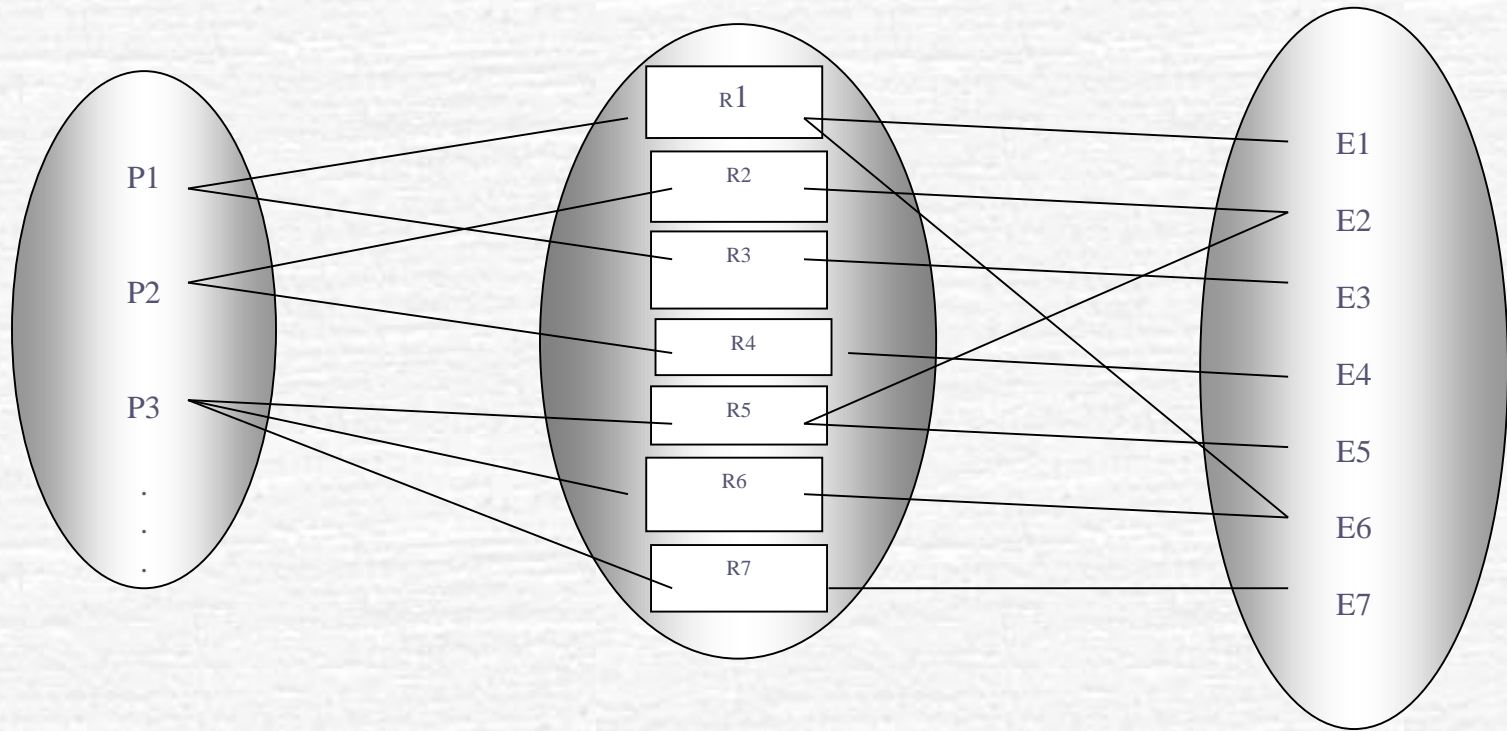
3. علاقة متعدد لمتعدد Many- to Many

هي ارتباط جدولين بحيث يقابل السّجل الواحد في كلا الجدولين أكثر من سجل في الجدول الثاني. ومن الأمثلة على ذلك: وجود عدّة مؤلفين يشتركون في عدّة كتب



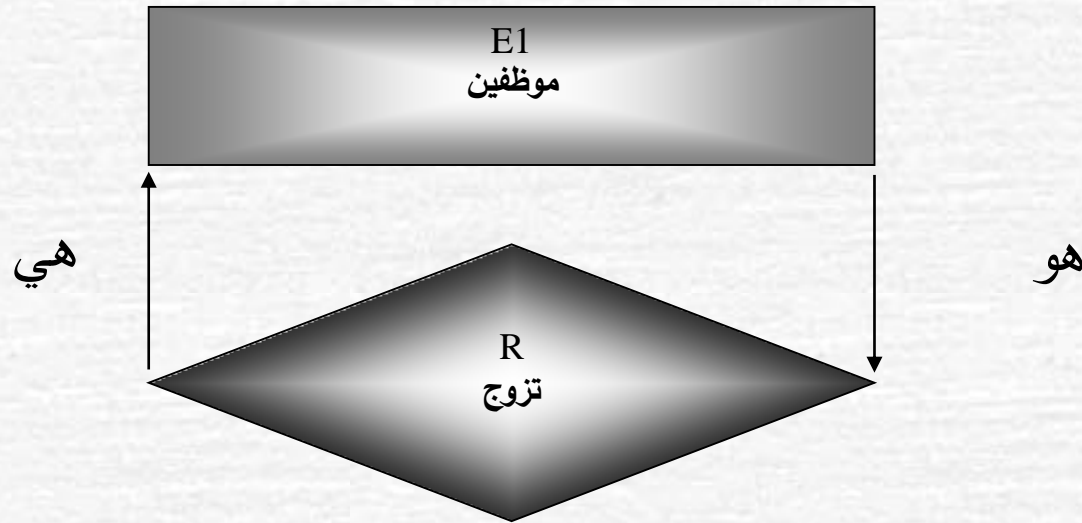
ويُمثّل الشّكل التالي مثلاً توضيحياً على علاقة متعدد لمتعدد لموظفين يعملون في عدة مشاريع.

علاقة متعدد لمتعدد (M:N)



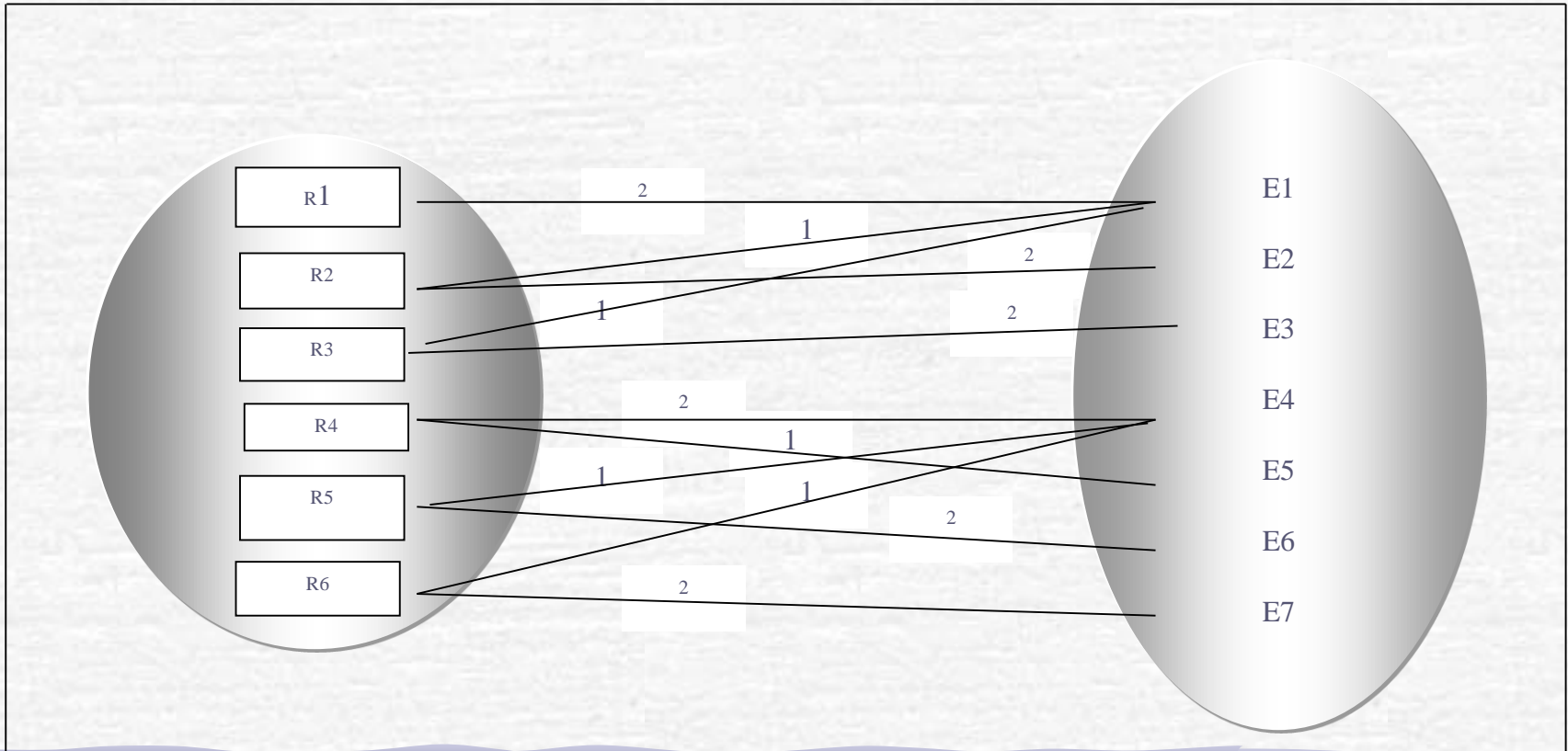
4. علاقة ارتباط الكينونة مع نفسها Recursive Relationship

تكون العلاقة هنا دائرية، أي مرتبطة بنفس الكينونة من الجهتين. ومن الأمثلة عليها: وجود عدة موظفين في الشركة، ولكن موظف معين قد تزوج موظفة تعمل معه في نفس الشركة وارتبط معها بعلاقة



وَيُمَثِّل الشَّكْل التَّالِي مِثَالاً تَوْضِيحِيّاً عَلَى عِلَاقَةِ ارْتِبَاطِ الْكَيْنُونَةِ مَعَ نَفْسِهَا كَأَن يَكُونَ الْمَوْظَف فِي الشَّرْكَة وَيَعُود بِعِلَاقَةِ دَائِرِيَّة كَمَشْرِف عَلَى الْمَوْظَفِينَ مَعَهُ.

عِلَاقَةُ ارْتِبَاطِ الْكَيْنُونَةِ مَعَ نَفْسِهَا



نظام إدارة قاعدة البيانات Database Management System/ DBMS

مجموعة متكاملة من برمجيات التطبيقات تخزن هيكل قاعدة البيانات، والبيانات نفسها، والعلاقات بين البيانات في قاعدة البيانات، كما تُزوّد المستخدم بأدوات سهلة تُمكنه من التعامل مع قاعدة البيانات

وأخيراً لا بد من التمييز بين قاعدة البيانات التي تتكوّن من مجموعة من الملفات المرتبطة معاً، ونظام إدارة قاعدة البيانات والذي يُمثّل مجموعة من البرمجيات تُدير بكفاءة مجموعة من البيانات المترابطة.

ومن هنا فإن نظام إدارة قواعد البيانات يتطلّب من المنظمة إعادة تنظيم الدور الاستراتيجي للمعلومات، والبدء بفعالية لإدارة وتخطيط المعلومات كمورد في المنظمة

نظم إدارة قواعد البيانات - DBMS

Database Management Systems

هي مجموعة من البرامج المصممة خصيصا لإنشاء ومعالجة قواعد البيانات والتعامل معها . تتوفر على مختلف الأجهزة ونظم التشغيل سواء كانت على حاسبات شخصية أو كبيرة أو شبكات .

مايكروسوفت اكسس **Microsoft Access** على الحاسبات الشخصية .

اوراكل **Oracle** على الحاسبات الشخصية و الكبيرة .

هناك ايضا نظم قوية مثل :

Informix - Sybase - Power Builder



أنواع قواعد البيانات:

يمكن تقسيم قواعد البيانات حسب طبيعة البيانات إلى الأنواع التالية:

- ١) قواعد البيانات الرقمية (Numerical Databases).**
- ٢) قواعد البيانات الببليوجرافية (Bibliographic Databases).**
- ٣) قواعد بيانات النص الكامل (Full text Databases).**
- ٤) قواعد بيانات المستخلصات (Abstracts Databases).**
- ٥) قواعد بيانات الصور (Images Databases).**

أنواع قواعد البيانات:

هناك العديد من الأنواع المختلفة من قواعد البيانات. وتعتمد قاعدة البيانات الأفضل لمؤسسة معينة على الكيفية التي تنوي بها المؤسسة استخدام البيانات.

قواعد البيانات الارتباطية أصبحت قواعد البيانات الارتباطية العنصر المسيطر في الثمانينيات. وفيها يتم تنظيم العناصر على هيئة مجموعة من الجداول التي تتضمن أعمدةً وصفوفًا. توفر تقنية قواعد البيانات الارتباطية الطريقة الأكثر فعاليةً ومرونةً للوصول إلى المعلومات المنظمة.

قواعد البيانات كائنية التوجه. يتم تمثيل المعلومات في قواعد البيانات كائنية التوجه في شكل كائنات، كما في البرمجة كائنية التوجه.

قواعد البيانات الموزعة. تتألف أي قاعدة بيانات موزعة من ملفين أو أكثر في مواقع مختلفة. ويمكن تخزين قاعدة البيانات على أجهزة كمبيوتر متعددة توجد في الموقع المادي نفسه أو موزعة عبر شبكات مختلفة.

مستودعات البيانات. مستودع البيانات هو مستودع مركزي للبيانات ونوع من قواعد البيانات المصممة تحديدًا للاستعلام والتحليل السريعين.

أنواع قواعد البيانات:

قواعد البيانات NoSQL. تسمح أو قواعد البيانات غير الترابطية بتخزين البيانات غير المنظّمة أو شبه المنظّمة ومعالجتها (على عكس قاعدة البيانات الترابطية التي تحدد كيف يتم تكوين كل البيانات التي يتم إدخالها). تكتسب قواعد البيانات NoSQL شهرةً نظرًا لأن تطبيقات الويب أصبحت أكثر شيوعًا وأكثر تعقيدًا.

قواعد بيانات الرسوم البيانية تخزن قواعد بيانات الرسوم البيانية البيانات بطريقة ترتبط بالكيانات والعلاقات القائمة بين الكيانات.

قواعد بيانات OLTP. هي قاعدة بيانات سريعة وتحليلية مصممة لعدد كبير من المعاملات التي يتم إجراؤها عن طريق مستخدمين متعددين.

قاعدة البيانات مفتوحة المصدر. نظام قواعد البيانات مفتوحة المصدر هو نظام يكون تعليماته البرمجية المصدرية مفتوحة المصدر، وقواعد البيانات هذه قد تكون قواعد بيانات SQL أو NoSQL.

قواعد بيانات السحابة قاعدة بيانات السحابة هي مجموعة من البيانات، سواء أكانت منظمة أو غير منظمة، توجد على نظام أساسي خاص أو عام أو مختلط للحوسبة السحابية. هناك نوعان من نماذج قواعد البيانات السحابية: التقليدي وقواعد البيانات كخدمة (DBaaS). باستخدام DBaaS، يمكن تنفيذ المهام الإدارية وأعمال الصيانة عن طريق موفر خدمة.

قواعد البيانات متعددة النماذج. تجمع قواعد البيانات متعددة النماذج نوعين مختلفين من نماذج قواعد البيانات في خادم واحد ومدمج. يعني هذا أنها قادرة على استيعاب أنواع متعددة من البيانات.

قواعد بيانات المستندات/JSON. قواعد بيانات المستندات مصممة لتخزين المعلومات مستندية التوجه واستردادها وإدارتها، وهي طريقة حديثة لتخزين البيانات في تنسيق JSON بدلاً من الصفوف والأعمدة.

قواعد البيانات ذاتية التوجيه. أحدث وأكثر أنواع قواعد البيانات تطوراً وهي قواعد البيانات الذاتية التوجيه (والمعروفة كذلك باسم Autonomous Databases) هي قواعد بيانات سحابية وتستخدم تعلم الآلة لأتمتة ضبط قواعد البيانات، والأمان، والنسخ الاحتياطي، والتحديثات، ومهام الإدارة الروتينية الأخرى التي يتم تنفيذها بشكل تقليدي من قبل مسؤولي قواعد البيانات.

أنواع قواعد البيانات

يمكن تقسيم قواعد البيانات حسب نوع العلاقات إلى الأنواع التالية:

١. قواعد بيانات هرمية (HIERARCHICAL DATABASE)
٢. قواعد بيانات شبكية (NETWORK DATABASE)
٣. قواعد بيانات علائقية (RELATIONAL DATABASE)
٤. أخرى

أنواع قواعد البيانات Types of Databases

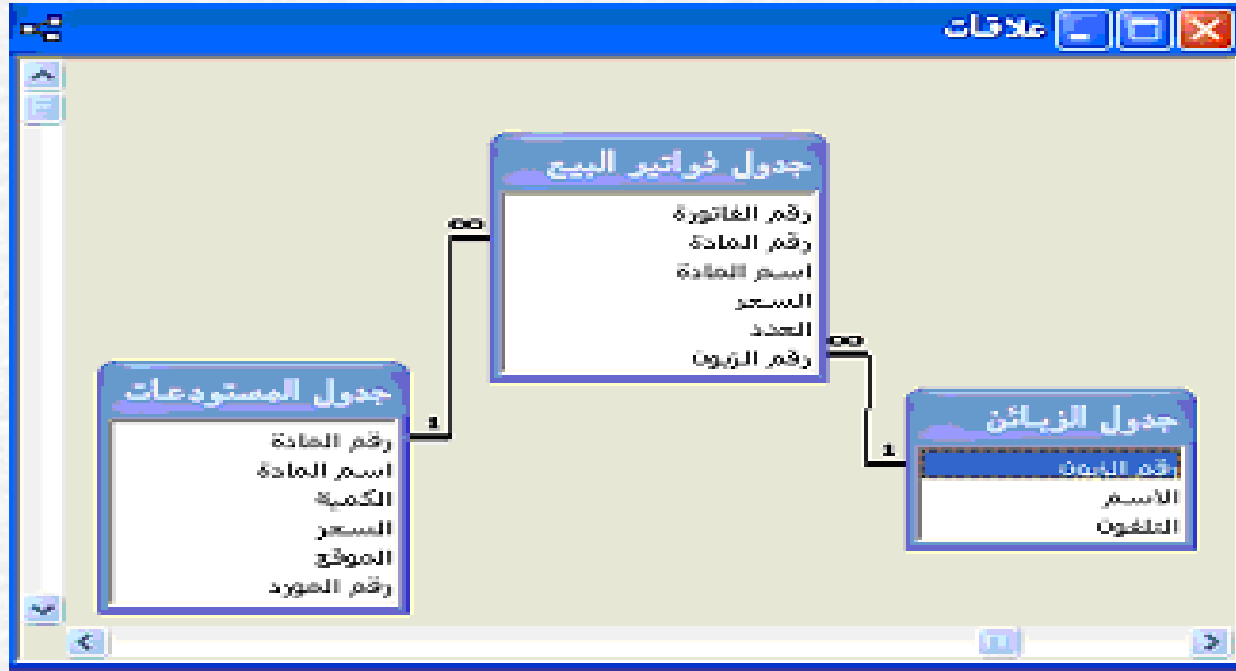
١. نظم ادارة قواعد البيانات العلائقية Relational DBMS

نوع من نموذج قواعد البيانات المنطقية يعامل البيانات كما لو كانت مُخزّنة على جداول ذي بعدين (Two-Dimensional Tables)، مُكوّناً من صفوف وأعمدة، حيث تُمثّل الصفوف سجلات الجداول وبياناتها، بينما تُمثّل الأعمدة صفات الجدول

علماً أنّ قواعد البيانات العلائقية تتكوّن من مجموعة من الجداول والعلاقات التي تربطها، حيث يُمثّل الجدول الوحدة الأساسية في قواعد البيانات العلائقية

تعتبر نظم إدارة قواعد البيانات العلائقية النوع الشائع في مختلف أنواع نظم إدارة قواعد البيانات، سواء في الحاسوب الشخصي (PCs) أو الحواسيب الكبيرة (Larger Computer) أو في (Mainframes) الحواسيب العملاقة.

وَيُمَثِّلُ النموذج التالي مخطط الكينونة - العلاقة (Entity-Relationship) في قاعدة البيانات العلائقية كما يظهرها الحاسوب.



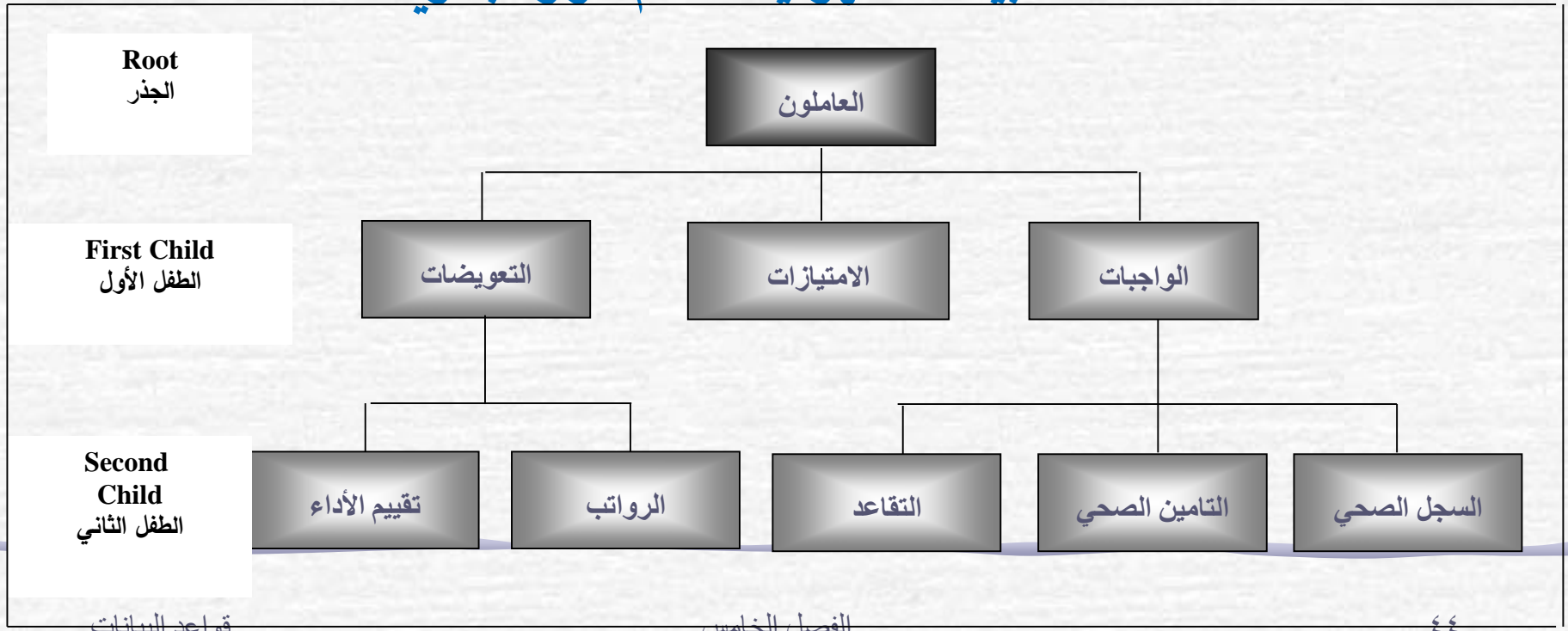
من أكثر الأنواع استخداماً من أجل تنسيق المعلومات، فهو يعتمد على ربط الجداول والمعلومات بطريقة أسهل من أجل سرعة الوصول إلى المعلومات المطلوبة. وهي من الطرق التي يستخدمها العقل البشري كثيراً في محاولات التذكر للأحداث القديمة. تعتمد قاعدة البيانات العلائقية في تصميمها على العلاقات الرابطة بين البيانات والتي تعتبر الجزء الأهم والذي يمثل لب التعاملات مع قاعدة البيانات.

2. نظم ادارة قواعد البيانات الهرمية Hierarchical DBMS

نوع من نموذج قواعد البيانات المنطقية والذي ينظم البيانات في بنية شجرية على شكل مجموعات بيانات كمجموعات فرعية ومجموعات فرعية أخرى حيث يكون السجل جزء فرعي (Subdivided) في قسم (Segment) والذي يتصل بعلاقة واحد لمتعدد.

-وتعتمد هذه القاعدة على مبدأ التسلسل الهرمي في العمل ، حيث أنها تقوم بعمل تسلسل من الأصل ، أو الجذر ، حيث أن هذا النظام يبدأ في التفرع على شكل أقسام

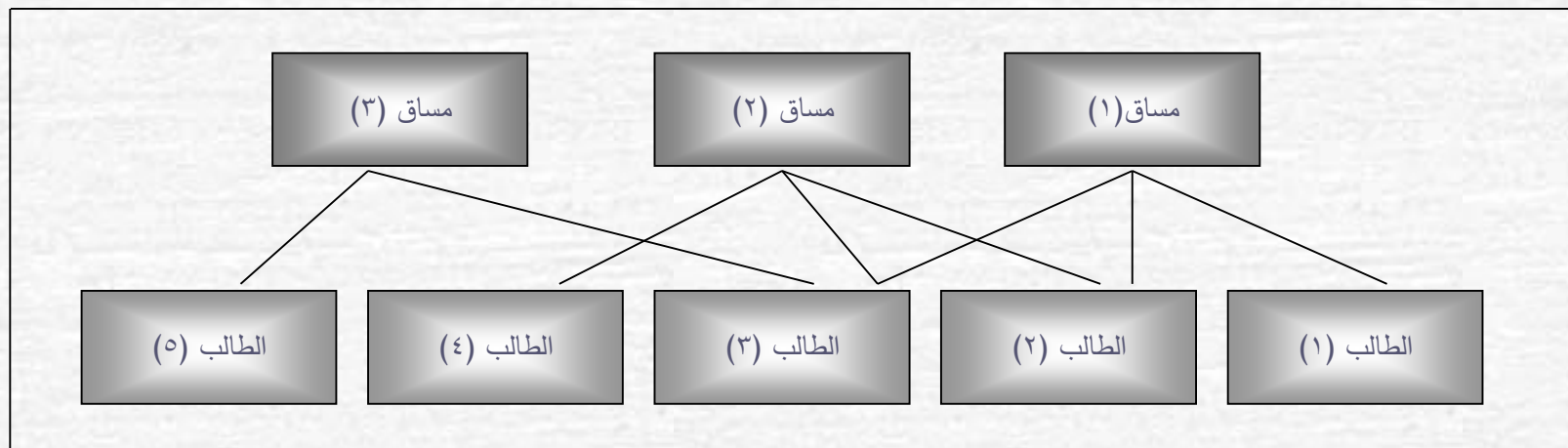
قاعدة البيانات الهرمية لنظام موارد بشرية



3. نظم ادارة قواعد البيانات الشبكيّة Network DBMS

هي من أقدم نماذج قواعد البيانات المنطقيّة وهي مفيدة في تصوير ورسم علاقة متعدد لمتعدد (Many-to-many). ومن الأمثلة على علاقة متعدد لمتعدد في قاعدة البيانات الشبكيّة تمثيل علاقة (الطلاب-المساقات)، حيث تُطرح العديد من المساقات في الجامعة، ويُسجّل في كل منها عدد كبير من الطلاب إذ نرى أن مساق (١) قد سجّل به الطلاب الذين يحملون الارقام (١، ٢، ٣) وفي نفس الوقت نرى أن الطلاب الذين يحملون الارقام (٢، ٣، ٤) قد سجّلوا في مساق (٢) وهكذا.

نموذج البيانات الشبكيّة



الفرق بين قواعد البيانات الشبكية والهرمية

الاختلاف

قواعد البيانات الشبكية: يمكن الوصول إلى أي سجل من سجلاتها من أي نقطة.

قواعد البيانات الهرمية: لا بد من البدء من أول سجل (الجذر) حتى تصل إلى أي سجل تريده، وليست هذه العملية خاصة بإضافة سجل جديد فقط ولكن أيضاً عند الاستعلام عن سجل أو حذف سجل أو التعديل على بيانات سجل لابد أن نبدأ من الجذر.

التشابه

تعتبر جميعها نماذج قواعد بيانات غير علائقية، حيث أنه لا يوجد بها أي علاقات (جداول)، وجميع الروابط بين سجلاتها روابط فيزيائية وليست منطقية.

وتتميز هذه الأنظمة بأنها معقدة العمل وصعبة التعديل، إلا أن سرعة الوصول فيها تغطي عيوبها.

أن قواعد البيانات العلائقية تملك مرونة أكبر من قواعد البيانات الشبكية والهرمية كونها:

1. تمتاز بسهولة التصميم وبساطته وسهولة صيانتها
2. تملك مرونة أكبر في توصيل البيانات إلى استعلامات (ad hoc).
3. تجمع البيانات من عدة مصادر مختلفة، ولديها القدرة على دمج البيانات من مصادر عديدة.
4. تملك القدرة على إضافة بيانات وسجلات جديدة، دون التأثير على البرامج الموجودة وتطبيقاتها.
5. يمكن أن تُضبط قواعد البيانات العلائقية لتسريع استعلام محدد سابق.

4 . قواعد البيانات الشيئية/ الموجهة للكائنات

(OODB). Object–Oriented Databases

قواعد بيانات تتعامل مباشرة مع الوسائط المتعددة، وأشكال بيانات من نوع جديد مثل: صوت ، صورة، وكيونات معقدة. ان نظم ادارة قواعد البيانات الموجهة للكائنات (OODBMS) شائعة الاستخدام لانها تستطيع إدارة وسائط إعلام متعددة أو تطبيقات (Java)، كما أنها تستخدم في تطبيقات الشبكة العنكبوتية، ومفيدة في تخزين بيانات ارتباط الكيونة مع نفسها (Recursive Data) وهو ما يعرف بالجيل الرابع من قواعد البيانات.

تستخدم تطبيقات التجارة والمالية في الغالب نظم ادارة قواعد البيانات الشيئية/ الموجهة للكائنات؛ لأنها تتطلب نماذج بيانات يجب أن تتغير وتستجيب لظروف الاقتصاد الجديدة.

5 . نظم ادارة قواعد البيانات العلائقية الموجهة للكائنات.

Object-Relational DBMS

هي نظام ادارة قاعدة بيانات يعمل على Hybrid قواعد بيانات مُهجّنة توافق قُدرات كُلاً من نظام ادارة قاعدة البيانات العلائقية من أجل تخزين المعلومات التقليدية، وقُدرات نظام ادارة قاعدة البيانات الموجهة للكائنات لتخزين الصّور والوسائط المتعدّدة.

العناصر التنظيمية الرئيسة في بيئة قاعدة البيانات

Key Organizational Elements in the Database Environment

تُمثّل نظم إدارة قواعد البيانات مجموعة من البرامج أو البرمجيات توصل إلى قاعدة البيانات، بحيث تدير بكفاءة مجموعة من البيانات المترابطة، وتخزنها بواسطة برامج التطبيقات، ووظيفتها التخاطب مع هذه البيانات لتشكيل بيئة تعظّم استفادة المستخدمين لها، كما تعمل على تمكين استفادة عدّة مستخدمين لها بشكل متزامن، إذ أنها تتضمن تصميم قواعد البيانات المادية وصيانتها.

العناصر التنظيمية الرئيسة في بيئة قاعدة البيانات



تتكوّن بيئة قاعدة البيانات من العناصر التنظيمية الرئيسة التالية:

1. إدارة البيانات Data Administration

وظيفة تنظيمية خاصة لإدارة موارد البيانات كمورد تنظيمي، تركز على تخطيط البيانات ووضع الاستراتيجيات والسياسات والإجراءات وإدامة قاموس البيانات ومعايير جودة البيانات.

وتتضمن هذه المسؤولية :

- تطوير استراتيجية المعلومات.
- تطبيق القوانين والإجراءات.
- تطوير سياسات المعلومات.
- تنظيم بنية محتوى البيانات.
- تخطيط البيانات وإدامتها.
- منطقية تصميم قاعدة البيانات وتحديد العلاقة المنطقية بين العناصر.
- مراقبة كيفية استخدام المعلومات من قبل مجموعات مُتخصّصي النظم والمستخدمين النهائيين.

2. تخطيط البيانات ومنهجية النمذجة.

Data Planning and Modeling Methodology.

تُعتبر البيانات الأساس لجميع مكونات أنظمة قواعد البيانات فهي العنصر المركزي الذي تُحيط به العناصر الأخرى. لذلك فإن المنظمات تتطلب تخطيط مؤسسي أعلى للبيانات، وتحليل المؤسسة الذي يركز على متطلبات المعلومات لعموم المنظمة، وإن كل ذلك يتطلب تطوير قاعدة إذ أن الغرض من تحليل المؤسسة هو تحديد الكينونات الأساسية (Entities) والخصائص (Attributes)، والعلاقات (Relationship) التي تُحدّد بيانات المنظمة.

3. تكنولوجيا قاعدة البيانات وإدارتها.

Database Technology and Management

لا بد لأي قاعدة بيانات أن تحوي مكونات مادية حتى تحقق الغرض الذي أنشئت من أجله، فلا بد من توفير أجهزة الحاسب وملحقاتها المختلفة مثل: وحدات التسجيل والإدخال، وكذلك المحطات الطرفية، ووسائل الاتصال اللازمة، والشبكات

وعموماً لا بد من توفر البرمجيات التالية في نظم إدارة قواعد البيانات

(1). البرامج الأساسية العامة مثل:

- نظم التشغيل (OS) Operating Systems

- نظم إدارة البيانات (DMS) Data Management Systems

- نظم إدارة قواعد البيانات (DBMS) Database Management Systems

(2). البرامج الأساسية التطبيقية العامة: مثل نماذج التحليل واتخاذ القرارات.

(3). البرامج الأساسية التطبيقية الخاصة: هي المصممة خصيصاً لتلبية حاجات تطبيقات فردية مثل: برامج المحاسبة والتسويق الخاصة بالمنظمة.

(4). برامج شبكات المناطق المحلية والواسعة.

4. المستخدمين Users

تشمل المستخدمين كل من له علاقة بقواعد البيانات سواء فريق العمل الذي يعمل على تصميم وتشغيل قاعدة البيانات، أو أولئك الذين يستخدمونها.

وتشمل المستخدمين في العادة على:

1 - فريق العمل الذي يعمل على تصميم قاعدة البيانات وتشغيلها ويتمثل في:

(1) **مدير قاعدة البيانات Database Administrator** ومهامه هي:

تحديد مُتطلبات قواعد البيانات من برمجيات وأجهزة.

تحديد شروط الأمان والسرية وصلاحيات الاستخدام.

الوصول إلى توافق مُتطلبات المستخدمين.

وضع نظام للعمل يؤمّن أداء النظام بشكل فاعل.

الرقابة والتنسيق وضبط أداء النظام.

(2) مُصمّم قاعدة البيانات **Designer Database** ومهامه هي:

تحديد طبيعة البيانات المُخزّنة.

تحديد تراكيب البيانات.

تحديد التعامل بين المستخدم والنظام عن طريق تعريف وتصميم شاشات التخابط وتوثيقها.
تصميم قواعد البيانات بأقل الأخطاء الممكنة.
إمكانية تطوير النظام في المستقبل.

(3) مُبرمج قاعدة البيانات **Database Programmer** ومهامه هي:

تنفيذ البرامج للتأكد من خلوها من الأخطاء.

تصميم شاشات الإدخال والإخراج التي تحتاجها نظم قواعد البيانات.

تصميم الاستعلامات وأنماط التقارير المختلفة.

كتابة البرامج بلغة مناسبة لأنظمة قواعد البيانات.

3- المُستخدم النهائي لقاعدة البيانات

وهو الفرد الذي يستفيد من مخرجات نظام المعلومات وهذا يتطلب توفير وسيلة تخاطب سهلة معه، وينقسم إلى:

(1) **مُستخدم عادي** ليس لديه خبرة سابقة، ويتطلب تدريبه على استخدام نظم قواعد البيانات، وهذا يتطلب توفير وسيلة تخاطب سهلة لمثل هؤلاء المستخدمين.

(2) **مُستخدم خبير** وهو المستخدم الذي لديه خبرة طويلة في التعامل مع أنظمة قواعد البيانات.

مزايا نظم إدارة قواعد البيانات DBMS Advantages

1. إزالة تكرار البيانات Reduse Data Redundancy
2. تحقيق استقلالية البيانات Achieve Data Independence
3. استرداد البيانات والمعلومات سريعاً
- Retrieve Data and Information Rapidly
4. تحسين الأمن Improve Security
5. القدرة على ربط البيانات المتصلة
6. ترميز البيانات

عيوب نظم إدارة قواعد البيانات DBMS Disadvantages

1. تعقيد برامج نظم إدارة قواعد البيانات وزيادة تكاليفها، وكذلك المفاهيم المستعملة فيها.
2. تتطلب نظم إدارة قواعد البيانات استئجار وإدامة كادر مؤهل لمعالجة البيانات.
3. تتطلب نظم إدارة قواعد البيانات قدراً كبيراً من الموارد المادية المختلفة لغرض تنفيذها.

القائمون على قواعد البيانات

١- مدير قاعدة البيانات :

يكون مسئول عن إدارة قاعدة البيانات من خلال :

- الإشراف على بناء قاعدة البيانات .
- اختبار قاعدة البيانات قبل وضعها في مرحلة التشغيل .
- التحكم في صلاحيات العمل و المستخدمين .
- مراقبة النظام وتحسين الأداء والعمل على تطوير قاعدة البيانات .
- تنظيم عملية النسخ الاحتياطي لقاعدة البيانات .

٢- مصمم قاعدة البيانات :

يقوم بتصميم قاعدة البيانات تمهيدا لإنشائها وبنائها بطريقة ذات كفاءة عالية ، حسب

متطلبات مستخدمي قاعدة البيانات مستقبلا وذلك بعد التواصل معهم والتفاهم حول ذلك

٣- محلل النظم و مبرمج النظم:

يقوم محلل النظم بتحليل متطلبات الجهة التي سوف تستخدم قاعدة البيانات مستقبلا من خلال تحديد نوعية البيانات وعلاقتها ببعضها والقيود المفروضة عليها . فيما يقوم مبرمج النظم بتنفيذ هذه المتطلبات لإنشاء قاعدة البيانات .

٤- مشغلي قاعدة البيانات و أفراد الصيانة:

هم الذين يقومون بتشغيل قاعدة البيانات وصيانتها وكذلك صيانة البرامج و الأجهزة التي تتعامل معها .

٥- مستخدمى قاعدة البيانات:

هم المستخدم النهائي الذي يتعامل مع قاعدة البيانات حيث يبدأ بإدخال البيانات واسترجاع المعلومات بطريقة سهلة وميسرة لا تحتاج إلى تخصص في الحاسب الآلي.

- موظفي قبول وتسجيل الطلبة في الجامعة.

- موظفي خدمة العملاء في البنوك.

مميزات قواعد البيانات

١- ندرة تكرار البيانات :

وذلك نظرا لأن البيانات تخزن في مكان واحد (قاعدة البيانات) ، وتستخدمه كافة البرامج والتطبيقات التي تتعامل مع تلك القاعدة

٢. تجانس أو توافق البيانات:

بسبب عدم تكرار البيانات فإنه لا يوجد بيانات غير متوافقة ، حيث أن إدخال أي معلومة أو تعديلها أو حذفها يتم في نفس قاعدة البيانات وتتأثر به كافة التطبيقات التي تتناول القاعدة.

(مثلا في قاعدة بيانات الجامعة عند تحديث رقم الهاتف لطالب من الطلاب ، فإن هذا التعديل يظهر في كافة النظم التي تتعامل مع القاعدة .)

٣. المرونة العالية في استخدام وتعديل البيانات :

تتميز قواعد البيانات بالمرونة الكبيرة والقابلية للتعديل وتتطلب وقتاً وجهداً بسيطاً وكذلك تكلفة منخفضة .(مثلا : نظام الحذف و الإضافة المتاح للطلاب)

٤. توفر مواصفات قياسية للبيانات :

يمكن وضع قيود أو شروط على البيانات عند إدخالها أو تعديلها من قبل المستخدمين ، مما يضمن توفر مواصفات قياسية عالية لأنها إجبارية .

مثلا : لا ندخل درجة للطالب أكبر من مئة ، لاندخل مكافأة أكثر من ١٠٠٠ .

٥. إمكانية مشاركة البيانات :

تتيح قواعد البيانات مشاركة كبيرة مع بيئة تعدد المستخدمين .

٦. التحديث الفوري للبيانات :

بما أن البيانات تخزن في مكان واحد فإن أي تحديث للبيانات من قبل أي برنامج يكون فوري ويظهر في كافة التطبيقات التي تستخدم قاعدة البيانات تلك

٧. أمن وسرية البيانات عالية جدا :

و ذلك بسبب إعطاء صلاحيات محددة لكل مجموعة من المستخدمين ، ومنع المستخدمين غير المصرح لهم .

٨. استقلالية البيانات و سهولة الصيانة :

قاعدة البيانات مصممة بشكل منفصل عن التطبيقات التي تتعامل معها فإن صيانة التطبيقات أو بناء تطبيقات جديدة يكون بسهولة ويسر و يتم بعيدا عن قاعدة البيانات ولا يؤثر عليها .

٩. إمكانية استعادة البيانات :

في حال وجود أي عطل أو تدمير للبيانات فإنه يمكن الاستعانة بالنسخ الاحتياطية أو برامج استعادة البيانات .

السعة التخزينية الكبيرة:

الحد من تكرار البيانات:

تكلفة ادنى:

تكامل البيانات:

نظم المعلومات وبنوك المعلومات

Information Systems and Information Banks.

تشمل بنوك المعلومات مجموعة من قواعد البيانات التي تعكس أنشطة المنشأة والتي تُساعدُها في تحقيق الأهداف المُحدّدة لها.

يحتوي بنك المعلومات على قاعدة بيانات واحدة، أو عدد من قواعد البيانات. ومن الأمثلة على بنوك المعلومات: بنك معلومات نيويورك تايمز، بنك معلومات الأمانة لجامعة الدول العربية، بنك المعلومات الصناعي.

علاقة بنك المعلومات الإداري بقواعد البيانات والشبكات

