

كلية الهندسة المعلوماتية قواعد بيانات 1 database 1 د كندة أبوقاسم محاضرات الفصل الثاني 2024-2023

المحاضرة الثالثة





#### الأهداف

- 1. بنية قواعد البيانات والمعلومات.
- 2. تفاعل الأشخاص مع قواعد البيانات.
  - 3. تصميم قواعد البيانات المنطقية.
    - 4. تطورنماذج البيانات.
    - Entity-Relationship Model .5

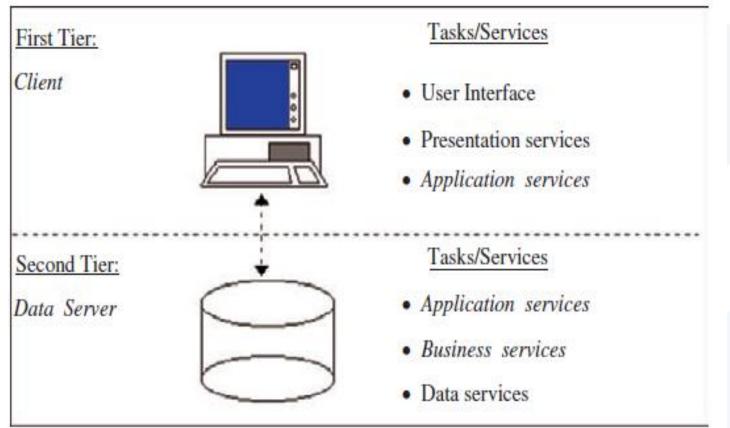


#### **Database Architecture**

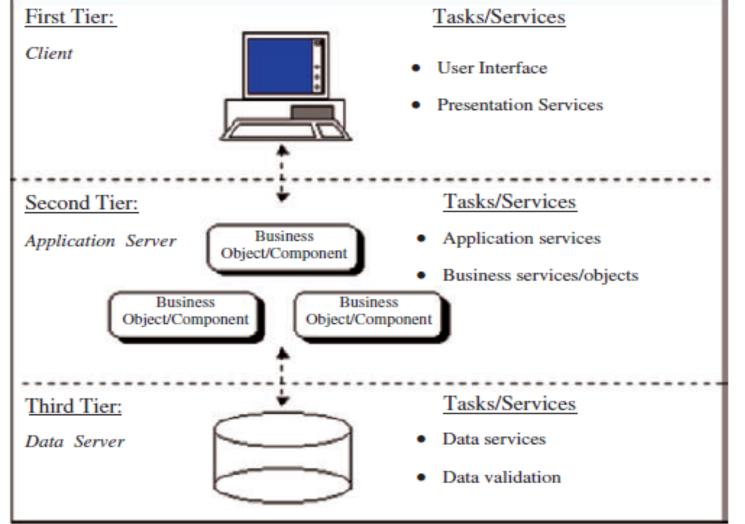
تصف بنية قاعدة البيانات بشكل أساسي موقع جميع أجزاء المعلومات التي تشكل تطبيق قاعدة البيانات بنية قاعدة البيانات يمكن تصنيفها على نطاق واسع إلى بنية ثنائية أو ثلاثية و متعددة

تانیه او تارتیه و متعدده.

البنية الثنائية المكونة من مستويين هي بنية عميل البنية الثنائية المكونة من مستويين هي بنية عميل ومخدم client—server تحتوي العميل على كود وتعليمات SQL للوصول إلى البيانات يقوم خادم قاعدة البيانات بمعالجة عبارات SQLويرسل نتائج الاستعلام إلى العميل







#### **Three-tier Architecture**

البنية "ثلاثة مستويات" أو " "n-tier، وهي تتمثل في قدرة أكبر على التوسع في التطبيق ، وصيانة أقل ، و وزيادة إعادة استخدام المكونات.

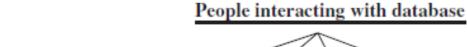
توفر البنية ثلاثية الطبقات طريقة محايدة تقنيًا لبناء تطبيقات العميل/الخادم client/server توفر خدمات لكل "طبقة" منطقية. يتم تضمين تحسين الأداء في المستوى الثاني بين العميل والخادم. البنية ثلاثية الطبقات تعالج ضعف الأداء في البنية ذات المستويين، إلا أنها لا تعالج مخاوف تقسيم المعالحة

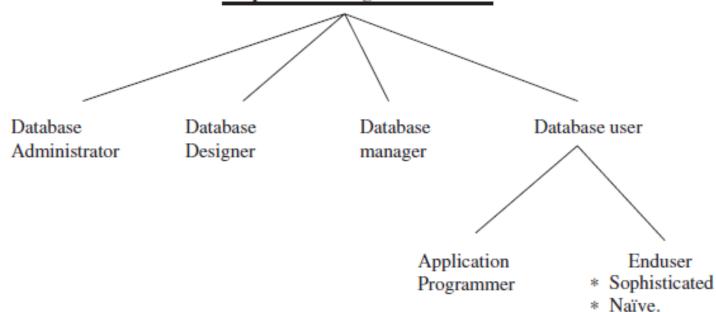
توفر البنى متعددة الطبقات مزيدًا من المرونة في تقسيم المعالجة



#### تفاعل الأشخاص مع قاعدة البيانات

يشير مصطلح "الأشخاص" هنا إلى الأشخاص الذين يديرون قاعدة البيانات، ومدير قاعدة البيانات، والأشخاص الذين يصممون برنامج التطبيق، ومصمم قاعدة البيانات ، الأشخاص الذين يتفاعلون مع قاعدة البيانات ومستخدمي قاعدة البيانات





Specialized.

#### **Actors on the Scene**



# العاملون في قاعدة البيانات

# مدراء قاعدة البيانات Database Administrators

• في بيئة قواعد قاعدة البيانات، المورد الرئيسي هو قاعدة البيانات، والمورد الثاني هو نظام إدارة قواعد البيانات والبرمجيات المرتبطة به.

إن إدارة هذه الموارد هي من مســؤولية مدير قاعــدة البيـــانات (database administrator (DBA) الموارد هي من مسـؤول عن تخويل الوصول إلى قاعدة البيانات، وتنسيق ومراقبة استخدامها، والحصول إلى قاعدة البيانات، وتنسيق ومراقبة استخدامها، والحصول

على البرمجيات والعتاد الصلب اللازمة . (... os new ,server new ,...)

•مدير قاعدة البيانات مسؤول ومحاسب عن كل مشاكل DBMS مثل خرق الأمن أو ضعف زمن استجابة النظام. يتم معاونة مدير قاعدة البيانات في المنظومات الضخمة من قبل فريق عمل يقوم بتنفيذ هذه المهام.

• مصممو قاعدة البيانات Database Designers

مسؤولون عن تعریف البیانات التي ستخزن في قاعدة البیانات و عن اختیار البنیة الملائمة لتمثیل و تخزین هذه البیانات مسؤولون عن التواصل مع جمیع مستخدمي قاعدة البیانات المحتملین من أجل فهم متطلباتهم وبناء تصمیم یحقق هذه لمتطلبات یکون المصممون من ضمن فریق مدیر قاعدة البیانات ویمکن أن یسند لهم مهام أخرى بعد اکتمال تصمیم قاعدة البیانات

يتواصل مصممو قاعدة البيانات عادة مع المجموعة المحتملة من المستخدمين ويبنون مشاهد views خاصة بقاعدة البيانات تحقق متطلبات البيانات ومعالجتها من قبل هذه المجموعات.



#### المستخدمون النهائيون End Users

- المستخدمون النهائيون هم الأشخاص الذين يتطلب عملهم الوصول إلى قاعدة البيانات للاستعلام، التحديث، من أجل استخداماتهم. وتوليد التقارير. وقاعدة البيانات وجدت أساسا من أجل استخداماتهم. هناك عدة فئات من المستخدمين النهائيين:
- المستخدمون النهائيون العاديون users end casualوهم يصلون إلى قاعدة البيانات من حين لآخر، وهم يستخدمون لغة استعلامات معدة لتحديد متطلباتهم ويكونون عادة مدراء من المستوى المتوسط أو العالي
- المستخدمون النهائيون البسطاء users end naive ويشكلون جزء محدودا من مستخدمي قاعدة البيانات النهائيين، ويكون عملهم الأساسي حول الاستعلام والتحديث الدائم لقاعدة البيانات بواسطة أنواع قياسية من الاستعلامات والتحديثات التي تدعى المناقلات المعلبة transaction canned والمبرمجة والمختبرة بدقة.
  - المستخدمون النهائيون المتطورون users end sophisticated ومنهم المهندسون، العلماء، محللو الأعمال، وغيرهم يستخدم نظم إدارة قواعد البيانات لبناء تطبيقاتهم وتحقيق متطلباتهم المعقدة.
    - المستخدمون المستقلون users standalone ويقومون بحفظ قاعدة بيانات شخصية باستخدام حزمة برمجيات جاهزة تتيح الاستخدام السهل القائم على القوائم أو الواجهات الرسومية



# تصميم قاعدة البيانات المنطقية :

نظام إدارة قواعد البيانات ( DBMS) لتنفيذ تصميم قاعدة البيانات الخاصة بناء وتحويل تصميم قاعدة البيانات المفاهيمية إلى مخطط قاعدة بيانات. يخضع اختيار DBMSلعدد من العوامل على النحو التالي.

1- العوامل الاقتصادية

2- العوامل التنظيمية.

# عوامل اقتصادية:

تتكون هذه العوامل من الوضع المالي للتطبيقات.

#### 1- تكلفة اقتناء البرمجيات:

يتكون هذا من شراء البرنامج بما في ذلك خيارات اللغة مثل النماذج والقائمة والاسترداد / النسخ الاحتياطي خيارات وأدوات وتوثيق واجهة المستخدم الرسومية المستندة إلى الويب

2- تكلفة الصيانة: تكلفة تلقى خدمة الصيانة القياسية والحفاظ على إصدار DBMS.

#### 3- تكلفة اقتناء الأجهزة:

تكلفة الذاكرة الإضافية ومحركات الأقراص ووحدات التحكم ووحدة تخزين DBMS المتخصصة.

#### 4- تكلفة إنشاء قاعدة البيانات وتحويلها:

تكلفة إنشاء نظام قاعدة البيانات من البداية وتحويل نظام موجود إلى برنامج DBMS الجديد

- 5- التكلفة الشخصية :تكلفة إعادة تنظيم قسم معالجة البيانات.
- 6- تكلفة التدريب: تكلفة التدريب على البرمجة وتطوير التطبيقات وإدارة قواعد البيانات
  - 7- القيمة التشغيليه: تكلفة استمرار تشغيل نظام قاعدة البيانات





تدعم تنظيم ويمكن إدراجها على النحو التالي.

أ. تعقيد البيانات الحاجة إلى .DBMS

ب المشاركة بين التطبيقات:

كلما زادت المشاركة بين التطبيقات ، زاد التكرار بين الملفات ، وبالتالي زاد حجم ملفات بحاجة إلى .DBMS

ج. البيانات المتطورة أو المتزايدة ديناميكيًا:

إذا كانت البيانات تتغير باستمرار ، فمن الأسهل التعامل مع هذه التغييرات باستخدام DBMSبدلاً من استخدام ملف نظام

د تكرار الطلبات المخصصة للبيانات:

أنظمة الملفات ليست مناسبة لاسترجاع البيانات.

ه. حجم البيانات والحاجة إلى التحكم:

يحتاج هذان العاملان إلى نظام إدارة قواعد البيانات. (DBMS) مثال: يمكن تمثيل قاعدة بيانات العملاء في شكل جداول أو رسوم بيانية.





تصميم قاعدة البيانات المادية هو عملية اختيار هياكل تخزين محددة ومسارات وصول لملفات قواعد البيانات لتحقيق أداء جيد لتطبيقات قواعد البيانات المختلفة.

تتضمن هذه الخطوة بناء الفهارس على بعض الجداول وتجميع بعض الجداول.

يمكن أن يحتوي تصميم قاعدة البيانات الفعلية على الخيارات التالية.

1- زمن الاستجابة: هو الزمن الازم لإرسال معاملة قاعدة بيانات للتنفيذ واستلام ملف إجابة

2-استخدام الفضاء: مقدار مساحة التخزين التي تستخدمها ملفات قاعدة البيانات وهياكل مسار الوصول الخاصة بها بما في ذلك الفهارس ومسارات الوصول الأخرى

### 3- تصميم الأمان:

يجب أن نحدد مجموعات المستخدمين المختلفة والأدوار المختلفة التي يلعبها مختلف المستخدمين ـ لكل دور ومجموعة مستخدمين ، يجب علينا تحديد أجزاء قاعدة البيانات التي يجب أن يكونوا قادرين للوصول إليها





النموذج الغرضي التوجه Object Oriented

النموذج العلائقي/الغرضي Object/Relational Model

> النموذج العلائق*ي* Relational Model

النموذج الشبك*ي* Network Model

الهرمي التسلسلي Hierarchical

- 1- الهرمي التسلسلي Hierarchical
- 2- النموذج الشبكي Network Model
- 3- النموذج العلائقيRelational Mode

# نموذج البيانات الهرمي Model Hierarchical



1- تتألف قاعدة البيانات الهرمية من مجموعة من السجلات جَامِعة المرتبة والمرتبطة ثنائيا بعلاقة واحد لعدة أو أب-ابن.

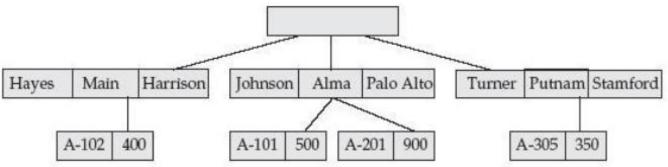
2- ينظم نموذج البيانات الهرمي التسلسلي بياناته في بنية شجرية Structure Tree

3- يرتكز على مفهوم أن كل الأجزاء الصغيرة للبيانات يمكن أن تكون مع بعضها البعض جزءا من مكون أكبر للبيانات, وهكذا إلى أن يتم الوصول لوحدة البيانات كاملة.

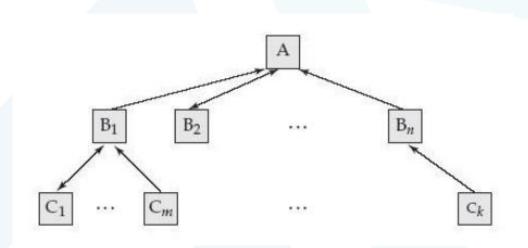


تتألف قاعدة بيانات بنك من نوعين من السجلات: زبون Customerوحساب يتألف سجل الزبون من ثلاثة حقول: الاسم, الشارع و المدينة

يتألف سجل الحساب من حقلين: الرقم والقيمة يمثل الشكل التالي قاعدة البيانات الهر مية:



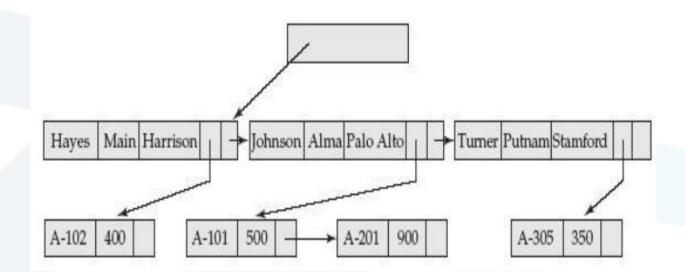
- نلاحظ أن الزبون Hayes يملك الحساب -A 102 بينما يملك الزبون Johnson الحسابين -101 Aو -201. A
- لاحظ مقدار التكرار في البيانات عندما يكون أحد الحسابات مشترك بين أكثر من شخص.





# تخزين النموذج الهرمي على الملف الفيزيائي

ويوضح الشكل التالي طريقة التخزين في الملف الفيزيائي باستخدام المؤشرات:

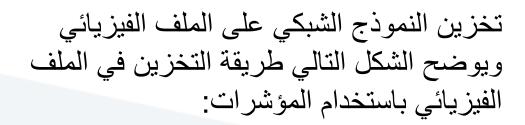


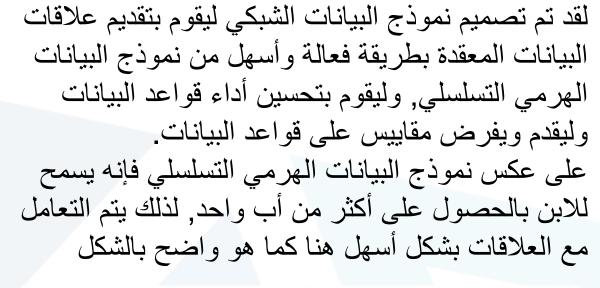
# المَنارة ميزات النموذج الهرمي:

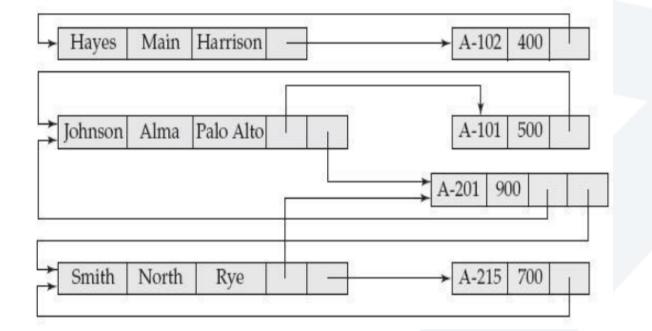
- ـ ببساطة البنية
- الفاعلية عندما توجد كمية كبيرة من البيانات التي تكون العلاقة بينها من النوع واحد لعدة One-to-Many
  سيئات النموذج الهرمي:
- تطبيقاته كانت معقدة نوعا ما ومرتبطة ببنية تخزين البيانات, ويزداد هذا التعقيد بشكل كبير عند تمثيل العلاقة عدة لعدة Many-to-Many
  - -المشكلة الأهم في هذا النموذج هي تكرار البيانات.

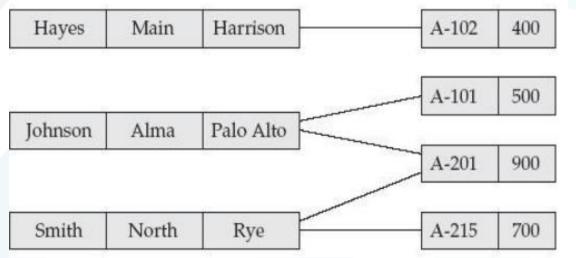
# Network Model النموذج الشبكي

جَـامعة المَـنارة





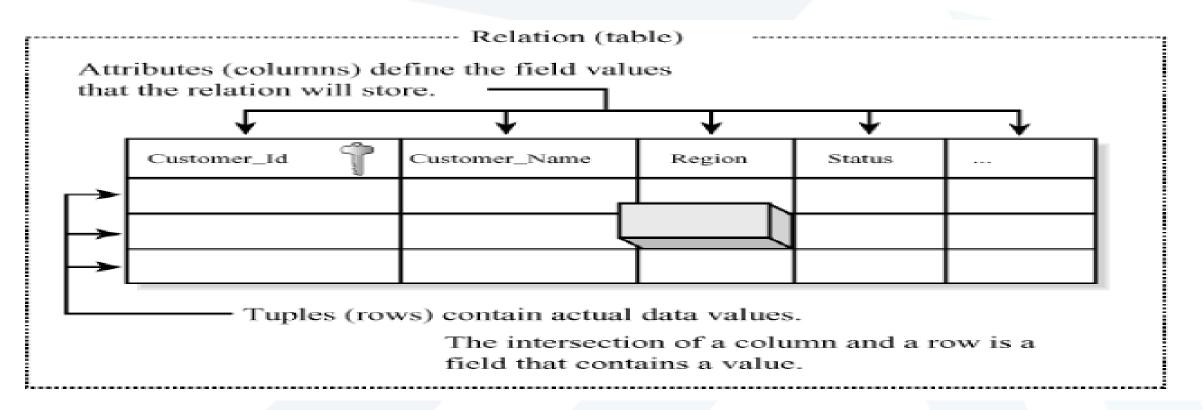






# Model Relational النموذج العلائقي

البنية الأساسية لهذا النموذج هي Relation أو الجدول ,Tableوهو عبارة عن مصفوفة تتألف من سلسلة من الأعمدة خصائص الكيان (Entity والأعمدة خصائص الكيان (Attributes أما الأسطر ,Tuples ) فتمثل حدوث الكيان (Instances





- استقلالية البنية التصميمية, وذلك لأن هذا النموذج لا يستخدم المسار للبحث عن البيانات وبذلك تكون التغييرات على البنى لا تؤثر في طرق الوصول للبيانات, وهذا ما كانت تفتقده النماذج السابقة حتى هذا الوقت.
- أصبحت المفاهيم أسهل وأوضح, مع أنها كانت سهلة وواضحة من قبل حيث أنه أصبح من الممكن تجاهل مكان وكيفية تخزين البيانات وأصبح الاهتمام الأكبر بطريقة عرض البيانات, أي طريقة عرضها للأشخاص وليس للحاسب
- إضافة الاستعلامات اللحظية, مما أدى لظهور لغات الاستعلامات البنيوية (SQL) وهي من لغات الجيل الرابع, ومن أجل استخدامها يجب توفر ثلاثة أمور: واجهة للمستخدم ومجموعة من الجداول في قاعدة البيانات ومحرك بحث للغة الاستفسار
  - وجود نظام إدارة قواعد بيانات فعال ومتطور أكثر من الموجود في النماذج السابقة حيث أن هذه البرامج الجيدة قادرة على التعامل مع التعقيد الموجود ضمن قاعدة البيانات واخفائه عن المستخدم و المصمم



# النموذج العلائقي الغرضي Object /Relational Model

جَـامعة المَـنارة

•أدل التطور الحاصل في طبيعة البيانات المراد

تخزينها مثل المقاطع الصوتية, مقاطع الفيديو,

والخرائط الجغرافية إلى الحاجة لبنى أكثر تعقيدا.

من التي توفرها النماذج العلائقية

- لذلك تم إدخال المفاهيم الغرضية Object للنموذج العلائقي مع المحافظة على العلاقة Relation أو الجدول Table كبنية رئيسية للبيانات
  - كانت النتيجة ظهور النموذج العلائقي/الغرضي الذي يسمح بتخزين أنماط معطيات types Data معقدة في حقول الجدول.

يوضح الشكل التالي جدولا: للممثلين يكون فيه حقل العنوان جدولا بحد ذات

# name address birth movies (title, year))

name	address		Dirth	movie	
Fisher	street	city	9/9/1950	title	year
	Maple	Hollywood		Star Wars	1977
	5. Avenue	New York		Empire	1980
Hamill	street	city	8/8/1962	title	year
	Sunset Byld	LA		Star Wars	1977
				Return	1983



# النموذج الغرضي التوجه :Model Oriented Object

- •نجحت نماذج البيانات التقليدية كالهرمية, الشبكية والعلائقية في تطوير قواعد البيانات المطلوبة للعديد من تطبيقات الأعمال التقليدية.
- ومع ظهور الكثير من التطبيقات المعقدة أصبحت هذه النماذج غير صالحة للتصميم, على سبيل المثال قواعد البيانات الخاصة بالتصميم والتصنيع الهندسي CAM/CAD, الاتصالات, الأنظمة الجغرافية GIS, وأنظمة الـ Multimedia
- احتاجت هذه التطبيقات الجديدة إلى عمليات خاصة وبنى معطيات معقدة تسمح بتخزين الأغراض Objects, الصور, مقاطع الفيديو والصوت.
  - •قامت أنظمة إدارة قواعد البيانات العلائقية, بتطوير نماذج بياناتها لتستوعب هذه المتطلبات الجديدة, مما أدى لظهور الأنظمة العلائقية الغرضية.
- لكن مع انتشار لغات البرمجة غرضية التوجه Programming Oriented Object Language في تطوير البرمجيات المرتبطة بقواعد البيانات مثل ++), أصبح التعامل مع النماذج التقليدية (العلائقية) أصعب



### النموذج الغرضي التوجه Model Oriented Object

نستطيع القول إذا أن قواعد البيانات غرضية التوجه هي نتيجة للتكامل بين إمكانيات قواعد البيانات وامكانيات اللغات غرضية التوجه, بحيث تصبح هذه اللغات قادرة على التعامل مباشرة مع قاعدة البيانات.

• تتألف البنية العامة للنموذج غرضي التوجه من:

1- الغرض: Object وهو كائن حقيقي (يتم اعتباره أحيانا مكافئاً لكائن موجود في نموذج الكائنات العلائقية).

.2 الخصائص :Attributes تصف خصائص وصفات الغرض فمثالً الغرض شخص له خصائص متعددة كاسمه أو تاريخ ميلاده و غيره.

.3 الصف :Classهو مجموعة من الأغراض التي لها البنية نفسها والصفات أو الطرائق نفسها, أي أن الصف يشابه المجموعة في نموذج الكائنات العلائقية. إلا أنه يزيد عنها بالطرائق.

.4 الطرائق :Methodsوهي مجموعة من الإجرائيات التي يمكن تطبيقها على الغرض, مثل البحث عن اسم شخص أو طباعة عنوانه و سواه.

.5 الوراثة: فهي مقدرة صف أن يرث الصفات والطرائق من صف أعلى منه. فمثلاً هنا يستطيع صف الموظف أن يرث من صف شخص كل خصائصه



# على الرغم من التطور الكبير للنموذج غرضي التوجه إلا أن النماذج العلائقية ظلت أفضل من عدة نواحى

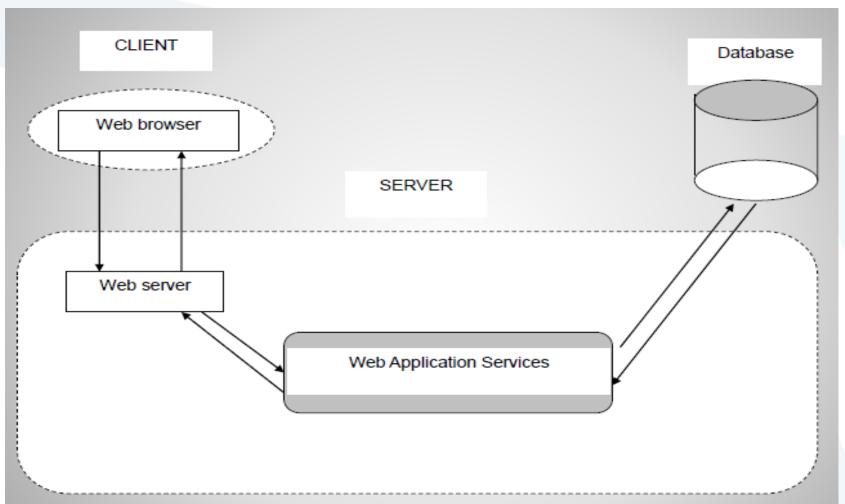
- أن إيقاع تطوره بطيء نسبة لحركة العلم والطريقة التي تتطور بها باقي النماذج العلائقية (حتى الآن لا يوجد في هذا النموذج طريقة قياسية للوصول للبيانات باستخدام SQLكما في النماذج العلائقية الأخرى, وهي مشكلة عندما يراد الوصول للبيانات)
  - طريقة التجول بين البيانات معقدة وصعبة وهي تشابه الطريقة المستخدمة لدى النماذج البدائية.
- أدى التبني البطيء لهذا النوع من قواعد البيانات إلى سيطرة قواعد البيانات العلائقية الأخرى على الحصة الأكبر من سوق قواعد البيانات مما جعل من الصعب الانتقال من نمط قواعد بيانات آخر إلى هذا النمط.





- إن استخدام الوب (الشبكة العالمية) كأداة أساسية في الأعمال قد أوجد تغيراً كبيراً في مجال سوق قواعد البيانات
- إن الأثر الذي أحدثته في عالم الأعمال على قواعد البيانات قد جعل كل نماذج البيانات السابقة تبتعد مفسحة المجال أمام تطور قواعد البيانات على الوب.
  - بدأ جميع مطورو أنظمة إدارة قواعد البيانات بتصميم طرق خاصة بهم لتحقيق الاتصال بين قاعدة البيانات ومتصفحات الوب الموجودة لدى المستخدمين.
  - تتحلى قواعد البيانات التي تستخدم في عصر الوب, بمجموعة من الصفات من أهمها مرونتها وفعاليتها لتؤمن اتصالا سريع بمصادر المعلومات, وسهولة تحديثها, إذ يتعامل المطورون مع مصادر وبنى بيانات مختلفة ومتنوعة.
    - تعتبر التجارة الإلكترونية Commerce-Eمن أهم تطبيقات قواعد البيانات في الوب.





#### تجريد البياناتData abstraction



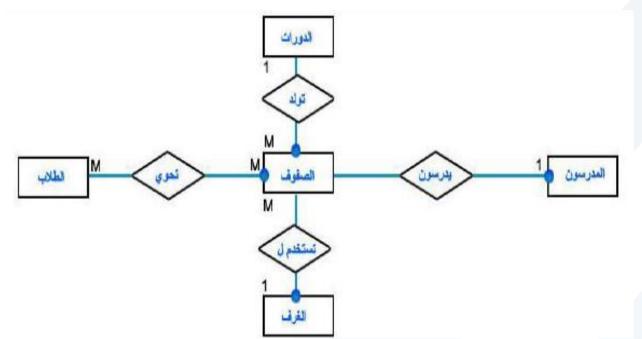
- تتألف قاعدة البيانات, من مجموعة من الملفات الفيزيائية المترابطة, ومجموعة من البرمجيات التي تؤمن تخزين وادارة البيانات ( نظام إدارة قواعد البيانات DBMS) ويهدف هذا النظام إلى توفير إمكانية التعامل مع البيانات بطريقة فعالة لعدد كبير من المستخدمين.
  - تقود هذه الاعتبارات إلى تصميم بنى معطيات معقدة لتمثيل الأنواع المختلفة من البيانات مع ضرورة إخفاء هذا التعقيد للسماح لأكبر عدد من المستخدمين الذين لا يملكون خبرة واسعة في البرمجة, بالوصول الى البيانات.
- تم تحقيق هذه الأهداف بابتكار عدة مستويات للتصميم يتوافق كل منها مع فئة من المستخدمين. و حددت ثلاثة مستويات من التجريد تسمى مخططات Schema لتوصيف أية قاعدة بيانات.

يجري في كل مستوى توصيف قاعدة البيانات ببعض التفصيل الإضافي عن المستوى الأعلى, كما يقدم نظام إدارة قواعد البيانات الوسائل الكفيلة بإيجاد الترابط بين هذه المستويات المختلفة التي تقوم فعليا بتبسيط تعامل المستخدمين مع البيانات

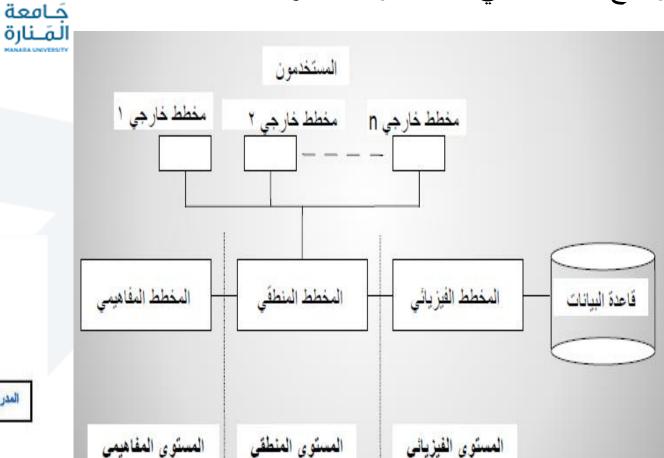
### 1- المستوى المفاهيمي Conceptual Level

يعتبر المخطط المفاهيمي توصيفا مجردا للبيانات التي ستقوم القاعدة بإدارتها دون الأخذ بعين الاعتبار طريقة تخزينها.

• يعتبر مخطط الكائنات العلائقية Diagram عتبر مخطط الكائنات العلائقية Relationship-Entity أحد أهم الطرق المتبعة في إنشاء المخطط المفاهيمي.



# تجريد البيانات Data abstraction يوضح الشكل التالي هذه مستويات تجريد البيانات:





#### 2- المستوى المنطقي (الخارجي) Level Logical:

يعتبر توصيفاً لمحتوى قاعدة البيانات بلغة قياسية تمكن مطوري التطبيقات ومستخدمي القاعدة من التعامل مع البيانات بشكل مجرد ودون الخوض في التفاصيل المتعلقة ببنية الملفات وطرق الوصول إليها .

• يعتبر المخطط المنطقي تمثيلا معياريا لبيانات المؤسسة وخصائصها وارتباطاتها, ويتم في هذا المستوى تحديد ما يلى:

- . 1 أنماط البيانات البسيطة والمركبة المستخدمة في المؤسسة.
- 2 ارتباطات هذه البيانات بعضها ببعض, بما يعكس واقع عمل المؤسسة.
  - .3 قواعد تكامل البيانات



# 3- المستوى الفيزيائي (الداخلي) Level Physical:

- يعتبر المستوى الأدنى تجريدا ويصف الطريقة الفعلية لتخزين البيانات:
  - 1 توصيف ملفات قاعدة البيانات.
  - 2 طرق التعامل مع وسائط التخزين.
    - 3 طرق الوصول إلى السجلات.
- لا يحتاج غالبا القائمون على إدارة قواعد البيانات إلى التدخل على هذا المستوى, ويتركون هذه المهمة لنظام الإدارة الذي يقوم بترجمة النموذج المنطقي إلى نموذج فيزيائي مكافئ.
  - •يوفر كل نظام إدارة قواعد بيانات نموذجا للبيانات يسمح للمستخدمين بالتعامل معها دون الخوض في التفاصيل المتعلقة بالتخزين الفيزيائي
  - مثالا النموذج العلائقي يعرف بياناته بأنها مجموعة من العلاقات Relationsوكل علاقة هي جدول يحوي عددا من الأسطر والأعمدة, ويحوي كل عمود قيما تنتمي إلى مجال معين .domain ويقوم نظام الإدارة بإيجاد ما يقابل هذه البنى في المستوى الفيزيائي.
  - يجري في معظم الأحيان تعريف مجموعات جزئية من البيانات, تتضمن كل منها الجزء الذي يهم مستخدماً معينا أو جزءا من المستخدمين. وتسمى كل مجموعة بمخطط خارجي