نظم إدارة قواعد البيانات

DATA BASE MANAGEMENT SYSTEMS

التطور التقني في نظم المعلومات المحاسبية

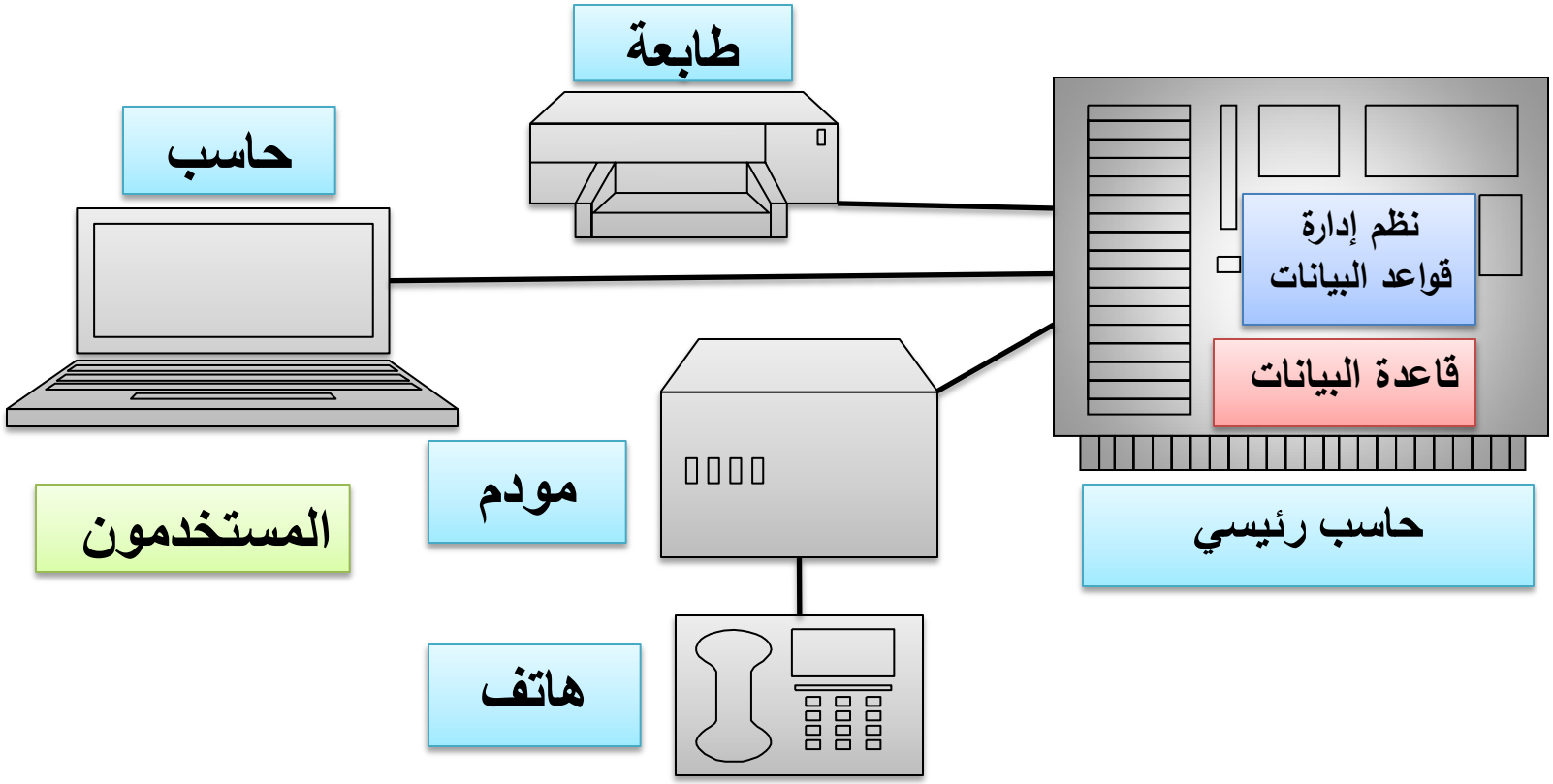
- **في مجال تقنيات إدخال البيانات**
  - بداية كان يتم **ترميز البيانات على وسائط الإدخال** مثل البطاقات المثقبة
  - ثم تم استخدام **لوحة المفاتيح** لإدخال البيانات إلى النظام
  - حاليا يتم استخدام **أجهزة المسح الضوئي** وتقنية إدخال الصوت مباشرة إلى النظام
- **في مجال معالجة البيانات**
  - بداية سادت **المعالجة الدورية** (Batch Processing)
  - حاليا تستخدم **المعالجة الفورية** (Real Time Processing)
- **في مجال تجهيزات نظم المعلومات**
  - كانت **المعالجة مركزية تجري في حاسب واحد** لكل المنظمة
  - حاليا يتم **بناء شبكات والمعالجة موزعة**، ويستخدم الانترنت
- **في مجال البرمجيات**
  - استخدمت **لغة الآلة**
  - ثم استخدمت **لغة التجميع ولغات البرمجة العليا ثم اللغات المرئية**

نظم إدارة قواعد البيانات

Data Base Management Systems

- نظم إدارة قواعد البيانات (DBMS) تلعب دوراً بارزا في **تصميم وتشغيل نظم المعلومات الحديثة**
- **مزايا استخدام نظم إدارة قواعد البيانات** في تشغيل النظام المطور: **المرونة والاستقلالية والتكامل**
- **مكونات نظام المعلومات المحوسب** باستخدام نظم إدارة قواعد البيانات من:
  - **قاعدة البيانات**
  - **البرمجيات**
  - **التجهيزات المادية**
  - **المستخدمين**

مكونات نظام المعلومات الحاسوبي



قاعدة البيانات (Database)

- **تتكون قاعدة البيانات من بيانات حول موارد المنظمة** (عاملين، مواد أولية، منتجات، عملاء، موردين، الخ...) **وحول العمليات (الأحداث)**(بيع، شراء، استلام، تسليم،.الخ)
- **البيانات تخزن عن الخصائص والصفات** الهامة المتعلقة بالأحداث والموارد **على شكل جداول** يمكن إعداد عدد غير محدود منها ضمن قاعدة البيانات
- بناء قاعدة البيانات يستوجب **تحديد العلاقات بين هذه الجداول** في حال وجود علاقات
- يقصد بالعلاقات بين الجداول **علاقة سطر أو أسطر جدول معين بسطر أو عدة أسطر من جدول أخر**(العلاقة بين جدول العملاء وجدول الفواتير)

جداول قاعدة بيانات المبيعات:

1- جدول المنتجات

Product Nr	Description	Unit Cost	Reoded Level	Quantity In Hand
10	Wash Machine	135.00	15	40
20	Refrigerator	220.00	12	18
30	Micro Wave	45.00	33	20
40	Oven	125.00	18	17
50	Television	160.00	31	15
60	Heating Stove	55.00	19	4

2 - جدول الزبائن

Tel. Nr	City	Credit Limt	Name	Cust Nr
5563215	Paris	20000.00	West Company	100
3952010	London	14000.00	Eastern Connection	110
4412020	Amman	5000.00	Inter Trade Company	120
2125683	Damascus	8000.00	Home Service Company	130
4142050	Amman	6000.00	LG Company	140
4785201	London	12000.00	Digital Company	150
9920142	Paris	9000.00	Modern Company	160
5502147	Amman	3000.00	Arabia Company	170
3954280	Damascus	7500.00	Brada Company	180
1582014	New York	10000.00	Center City Company	190
8546377	New York	15000.00	Nora Company	200

3- جدول محتويات الفواتير

Line Value	Price	Quantity	Product NR	Invoice Nr
1440.00	120.00	12	10	951
210.00	35.00	6	30	951
880.00	110.00	8	40	952
1350.00	135.00	10	50	952
530.00	53.00	10	60	952
572.00	52.00	11	60	953
2775.00	185.00	15	20	954
816.00	34.00	24	30	954
944.00	118.00	8	10	955
2346.00	138.00	17	50	956
392.00	49.00	8	60	957
1030.00	103.00	10	40	958
3800.00	190.00	20	20	959
936.00	39.00	24	30	959
690.00	115.00	6	10	960
390.00	130.00	3	50	961
1500.00	50.00	30	60	962
2640.00	120.00	22	40	963
384.00	48.00	8	60	963

4- جدول الفواتير		
Cust Nr	**Invoice Date**	**Invoice Nr**
100	01/01/2001	951
140	01/01/2001	952
200	07/10/2001	953
130	10/10/2001	954
110	12/10/2001	955
150	15/10/2001	956
120	19/10/2001	957
140	19/10/2001	958
100	20/10/2001	959
130	22/10/2001	960
160	23/10/2001	961
170	24/10/2001	962
180	25/10/2001	963

- يمكن تحضير **عدد من الاستعلامات والنماذج والتقارير** من البيانات المخزنة في قاعدة البيانات **للاستجابة لمتطلبات الإدارة من المعلومات** مثلا:
  - ما هي المنتجات التي تم بيعها للعميل "West Company" ؟
  - ما هي عدد الوحدات المباعة من المنتج "Wash Machine" ؟
  - ما هي قيمة المبيعات بين 1-12\10\2001؟
  - ما هي قيمة المبيعات إلى عملاء مدينة "Amman " ؟
- إذا كانت **جداول قاعدة البيانات مترابطة، يطلق عليها اسم (Relation) رابطة أو علاقة** (فقاعدة بيانات المبيعات تتضمن رابطة العملاء ورابطة المنتجات ورابطة الفواتير ورابطة المبيعات)
- تتضمن كل رابطة من مجموعة أسطر
- يطلق على السطر الواحد **سجل** (Record)
- يتكون السجل من مجموعة **حقول** Fields

المفاهيم الرئيسة لعناصر قاعدة البيانات

أ - الحقل (field) ب - السجل (Record) جـ - الملف (File)

1- الحقل:

هو **اصغر وحدة للمعلومات** ذات معنى بالنسبة للمستخدم النهائي لنتائج المعالجة.

- **عند توصيف الحقول لابد من تحديد المعطيات التالية:**

○ **اسم الحقل:** يهدف اسم الحقل إلى التعرف والوصول إلى الحقل ويستخدم لتحديد مجال القيم للموضوع.

○ **نموذج البيانات:** لا يجوز أن يضمن الحقل أكثر من نموذج بيانات، ويقصد بنموذج البيانات **مجال القيم** التي يمكن أن تسجل ضمن الحقل (الشريحة 14)

○ **حجم الحقل:** أي **عدد الخانات التي تتكون منها أكبر قيمة** سيتم إدخالها في الحقل المعرف (فبفرض أن أطول اسم بين أسماء العملاء مكون من 40 حرفاً بما فيها الفراغات عندئذ يجب أن يعرف حجم الحقل في عمود اسم العميل بـ 40 رمز)

ب - السجل(Record):

- هو **مجموعة حقول ذات علاقة** تصف موضوعا محددا من خلال وجهات نظر متعددة فالذي يربط بين حقول سجل معين هو أنها **تخص كياناً محدداً** مثل العميل أو المنتج
- يعتبر السجل من الوحدات الهامة بالنسبة لعملية البرمجة لان **برنامج الحاسب يتعامل معه** يقوم عادة **باستدعاء سجل** من وسائط التخزين ثم **تتم عملية الإطلاع عليه وتحديثه** في حال الضرورة **ثم يتم إعادة تخزينه** بعد التحديث.
- **تختلف وظائف الحقول ضمن السجل** بحسب الغاية منها:
  - هناك **حقول تدعى المفتاح الرئيسي** (Primary Key) للسجل تستخدم من اجل التعرف إلى سجل محدد من بين السجلات المكونة للملف
    - يوجد **في كل سجل حقل واحد أو مجموعة حقول** الهدف منها التعرف أو الوصول إلى السجل المطلوب
    - تكون **القيم المخزنة في هذه الحقول مختلفة من سجل إلى آخر ضمن الملف الواحد** مثل رقم العميل أو رقم المنتج
    - في الغالب يكون **المفتاح الرئيسي للسجل هو عبارة عن رقم تعريفي**
  - هناك **حقول تدعى المفاتيح الثانوية** (Secondary Key) تمكِّن من الوصول إلى كل السجلات التي تحتوي هذه المفاتيح
  - تسمح المفاتيح الثانوية بتصنيف وترتيب السجلات ضمن الملف الواحد بناء على معايير أخرى غير المفتاح الرئيسي.

جـ - الملف (File):

- **الملف** في نظم قواعد البيانات يمثل **رابطة** (Relation)
- يتكون من **مجموعة من السجلات** التي **لها البنية نفسها، ويوجد بينها ترابط منطقي**
- كلمة **البنية** تعني انه يمكن توصيف كل السجلات الموجودة في الرابطة من خلال الحقول نفسها الموجودة في السجل
- **الترابط المنطقي** يعني أن كل السجلات الموجودة في الملف تعبر عن عناصر لها الطبيعة نفسها (فلا يجوز أن يحتوي الملف مثلا على العملاء والمنتجات معاً) لأن الحقول التي يحتاجها توصيف كل من الكيانين تختلف بشكل جوهري

نماذج بيانات نظام Microsoft Access

Auto Number	هو رقم يتم تخصيصه بشكل آلي من قبل النظام ولا يمكن تغييره أبداً
Currency	يستخدم للقيم النقدية مثل السعر القيمة
Date/Time	يستخدم للتاريخ والزمن. ويمكن استخدام Format لتحديد شكل إظهار التاريخ
Hyperlink	يستخدم لتحديد مواقع على شبكة الإنترنت
Lookup	يستخدم عند الرغبة في الإدخال عن طريق جدول أخر أو استفسار
Memo	يستخدم لإدخال نص يصل إلى 64000 رمز
Number	أرقام مثل الكمية والمساحة ويحدد الشكل الخاص لكيفية ظهور الرقم من خلال لوحة إعداد الحقل
OLN Object	يستخدم لربط الحقل بصورة أو صوت أو نص مكتوب بمعالج نصوص.
Text	أي نص مكتوب لغاية 255 رمز
Yes/ No	يستخدم فقط لإدخال القيم المنطقية مثل True أو False

توصيف روابط نظام المبيعات

1- جدول العملاء			
اسم الحقل في الجدول	الاسم الافتراضي	نموذج البيانات	حجم الحقل
رقم العميل	Custnr	Text	6
الاسم	Name	Text	40
المدينة	City	Text	20
رقم الهاتف	Telnr	Text	10

2- جدول المنتجات			
اسم الحقل في الجدول	الاسم الافتراضي	نموذج البيانات	حجم الحقل
رقم المنتج	ProductNr	Text	6
التوصيف	Description	Text	50
مستوى إعادة الطلب	ReordedLevel	Number	
الكمية في المخزن	QuantityInHand	Number	
تكلفة الوحدة	UnitCost	Currency	

3- جدول الفواتير			
اسم الحقل	الاسم الافتراضي	نموذج البيانات	حجم الحقل
رقم الفاتورة	InvoiceNr	Text	8
تاريخ الفاتورة	IvoiceDate	Date/time	
رقم العميل	CustNR	Text	6

4- جدول محتويات (أسطر) الفاتورة			
رقم الفاتورة	InvoiceNr	Text	8
رقم المنتج	ProductNr	Text	6
الكمية	Quantity	Number	
السعر	Price	Currency	
القيمة	LineValue	Currency	

❑يتم **تنظيم قواعد البيانات** بحيث يمكنها أن تؤمن **التكامل بين البيانات** المخزنة **والتشارك في استخدامها**

- **التكامل** (Integrated) يعني أنه يتم **توزيع بيانات النظام على عدة ملفات مع المحافظة على الترابط** بين البيانات وتجنب التكرار والحشو فيها
- **التشارك** (Shared) يعني أن عنصر البيانات الواحد يمكن أن **يستخدم من قبل عدة مستخدمين** في الوقت نفسه

كل مستخدم يكون مربوطاً **بجزء صغير** من قاعدة البيانات يحتاجه لإنجاز عمله، وليس بكامل بياناتها. (يمكن لموظف المبيعات وموظف المخزن ومحاسب المدينين التعامل مع قاعدة البيانات السابقة، مع اختلاف الحقول التي يحتاجونها فحقل مستوى إعادة الطلب يهم موظف المخزن ولا يهم محاسب المدينين وحقل السعر يهم موظف المبيعات..الخ.)

نظم إدارة قواعد البيانات

Database Management system

- هي النظم التي **تمكن من بناء قاعدة البيانات واستخدامها**
- تتمثل بمجموعة البرامج التي **تمكِّن مصمم النظم من:**
  - **تنظيم** ملفات البيانات
  - **إدخال** البيانات إلى الملفات
  - **تصميم** التقارير والنماذج والاستعلامات
  - **كتابة التطبيقات**
- **تمكِّن هذه النظم المستخدم** من الحصول على المعلومات المطلوبة من البيانات المخزنة في قاعدة البيانات **دون أن يحتاج إلى معرفة التفاصيل الدقيقة حول آلية تخزين البيانات** على وسائط التخزين

البرامج المستخدمة في نظم قواعد البيانات تتولى مهمة **الفصل بين المستخدم وبين شكل تخزين البيانات على وسائط التخزين**

أهم وظائف نظم إدارة قواعد البيانات

- تعريف الروابط
- معالجة البيانات
- الاستعلام من قاعدة البيانات
- ضمان حماية البيانات ونزاهتها
- ضمان استعادة البيانات وعدم ازدواجية الاستخدام
- قاموس البيانات

1- تعريف البيانات

- يحتوي نظام قواعد البيانات على مجموعة برامج تعرف بـ **المترجم** (Compiler) تهدف إلى تمكين المستخدم من **تعريف الروابط الخاصة بقاعدة البيانات** (أي تحديد السجلات التي تنتمي إلى رابطة معينة، والحقول المكونة للسجل)
- تستخدم لهذا الغرض **لغة توصيف البيانات** (Data Description Language) (DDL) التي **تمكّن من تعريف وتوصيف الملفات والسجلات** ضمن قاعدة البيانات حسب وجهات نظر المستخدمين
- يقوم المترجم باستقبال التعليمة ويترجمها إلى لغة الآلة ويقوم بتنفيذها، مما يؤدي إلى تعريف الرابطة (مثلا رابطة "Customer")
- **وظائف لغة توصيف البيانات**:
  - **توصيف ملفات النظام** والسجلات والحقول المكونة للملفات
  - **توصيف العلاقات** بين الملفات
  - **توصيف شروط وقواعد التكامل**
  - **توصيف أشكال التقارير** التي تصدر عن النظام

رابطة العملاء في قاعدة بيانات المبيعات

CREATE TABLE Customer

Custnr CHAR(6) , NOT NULL,

Name CHAR(40),

CreditLimet Currency

City CHAR(30),

Telnr Char(10),

UNQUIE Cstnr

2- معالجة البيانات

- يجب أن يكون نظام إدارة قواعد البيانات قادراً على **تنفيذ طلبات المستخدمين:**
  - استرجاع المعلومات من قاعدة البيانات
  - تحديثها
  - إضافة سجلات جديدة إلى قاعدة البيانات
- ويجب أن يكون النظام قادراً على **معالجة البيانات** المخزنة في قاعدة البيانات
- يقوم مترجم آخر في نظام إدارة قاعدة البيانات بتلقي طلبات المعالجة وترجمتها وتنفيذها هو **مترجم لغة معالجة البيانات**

Data Manipulation Language (*DML*)

لغة معالجة البيانات هي لغة تنظيمية تستخدم في معالجة البيانات المخزنة ضمن قاعدة البيانات

من وظائف لغة معالجة البيانات (*DML*):

- **إضافة** سجلات جديدة إلى ملف موجود
- **فتح ملف** معين موجود ضمن قاعدة البيانات
- **إغلاق ملف** مفتوح مسبقاً،
- **قراءة** بعض أو كل **السجلات** الموجودة ضمن ملف معين،
- **تغيير محتويات الحقول** الموجودة في سجل معين،
- **دمج الملفات** وإجراء الترابط بين الملفات،
- **مسح سجل** أو مجموعة سجلات من أحد الملفات،
- **صياغة البرامج** التي تسمح بإجراء عمليات **المعالجة** على البيانات مثل العمليات الحسابية والمنطقية وعمليات فهرسة وفرز السجلات في الروابط

3- ضمان حماية البيانات ونزاهتها

- من خلال لغة معالجة البيانات(DML) يقدم نظام إدارة بنك المعلومات إمكانية **تعريف وتصميم قواعد لضمان أمن البيانات** (Data security) المخزنة في قاعدة البيانات

يقصد بأمن البيانات حماية البيانات من الوصول غير المشروع إليها عبر:

- **تحديد سلطات مستخدمي بنك المعلومات**
- **تحديد نوع العمليات التي يسمح لهم إجراؤها على البيانات** (مثلاً لا يسمح لموظف المخزن بتعديل البيانات المتعلقة بأسطر الفاتورة في قاعدة بيانات المبيعات).

- يضمن نظام إدارة بنك المعلومات **نزاهة البيانات** (Data Integrity)

تعني **نزاهة البيانات** أن البيانات المخزنة يجب أن تكون **صحيحة وخالية من التناقض** في أي وقت من الأوقات (مثلا قد يرغب أحد المستخدمين إدخال فاتورة جديدة إلى قاعدة بيانات المبيعات في جدول الفواتير، فاذا ادخل رقم العميل، بالرغم من عدم وجود رقم لهذا العميل في جدول العملاء، فإن البيانات تكون غير نزيهة، لأنه لا يمكن وجود رقم للعميل في جدول الفواتير دون أن تكون البيانات المتعلقة بهذا العميل موجودة في جدول العملاء)

4- ضمان استعادة البيانات وعدم التداخل في التحديث

- يقدم نظام إدارة قاعدة البيانات **الوسائل الضرورية لإعادة إنتاج البيانات** (Data Recovery) **التي يصيبها الضرر** في حال حدوث خطأ من قبل المستخدمين أو عطل في المكونات المادية للنظام **بأقل عدد ممكن من المعالجات**

  يقدم إمكانية **توليد نسخ احتياطية** من الملفات لاستخدامها في حالات الطوارئ

- تنشأ مشكلة **التداخل** (Concurrency) كون نظم إدارة قواعد البيانات تسمح لعدة مستخدمين(برامج) بالوصول إلى البيانات واستخدامها في الوقت نفسه. من هنا تنشأ الحاجة إلى وجود آلية للرقابة على هذا التداخل، بحيث لا تحول عملية معينة تتم على البيانات من قبل أحد المستخدم دون إتمام العملية المطلوبة من قبل مستخدم آخر

5- قاموس البيانات

- يحتوي نظام إدارة قواعد البيانات على **وظيفة قاموس البيانات** (Data Dictionary)
- هو **قاعدة بيانات خاصة بالنظام** وليس بالمستخدم
- يتضمن بيانات حول البيانات المخزنة في قاعة البيانات، لذلك يطلق عليه البيانات التحتية (Metadata)
- هذه الوظيفة تمكن من تخزين مواصفات كل حقل من حقول قاعدة البيانات الأساسية (مثل اسم الحقل، نموذج البيانات، حجم الحقل، فهرسة الحقل، شروط النزاهة الخاصة بالحقل، والتطبيقات التي يحق لها أن تتعامل مع هذا الحقل وحدود هذا التعامل، والربط بين الحقل في هذه الرابطة والروابط الأخرى وشروط هذا الربط..الخ)

صفحة قاموس البيانات للحقل "Unit Cost" من الرابطة "Product|" وفق تعريف نظام Mocrosoft Access

Microsoft Access - [تعريف كائن]

UnitCost	عملة
AllowZeroLength:	False
Attributes:	حجم ثابت
CollatingOrder:	عام
ColumnHidden:	False
ColumnOrder:	افتراضي
ColumnWidth:	افتراضي
DataUpdatable:	False
DecimalPlaces:	تلقائي
Format:	Fixed
GUID:	{guid {9906B586-BCD2-4C0C-AF39-293C209069A9}
OrdinalPosition:	٤
Required:	False
SourceField:	UnitCost
SourceTable:	product
ValidationRule:	>٠
ValidationText:	grater than zero

فهارس الجدول

المكونات المادية

- **المكونات المادية** (Hard Ware) هي التجهيزات الضرورية لبناء واستخدام بنك المعلومات وهي:
  - **الحواسب** بمختلف أنواعها (الكبيرة (Main Frame) والشخصية (Personal Computer)
  - **وسائط التخزين المباشر المناسبة** (الأقراص المغناطيسية والأقراص الصلبة والأقراص المرنة..الخ)
  - **الأجهزة الطرفية المربوطة بالحاسب** (*Terminal*) (الشاشات، الآلات الطابعة) تستخدم لإدخال البيانات إلى البنك واستدعاء المعلومات منه.
  - **قنوات الاتصال بين حواسب الشبكة** (هي الوسائط التي تستخدم في نقل البيانات بين المكونات المادية لنظام الحاسوب مثل المودم ، الأسلاك ، المازج *Multiplexer*).
- **تتصف المكونات المادية** في بنوك المعلومات التي تكون البيانات فيها كبيرة الحجم وتعالج بكثافة الصفات التالية:
  - أ - **طاقة تخزينية كبيرة** للوحدة الواحدة بهدف تخفيض تكلفة التخزين
  - ب- **زيادة الاستقلالية بين تنظيم البيانات والمكونات المادية** بهدف الوصول إلى درجة ثقة عالية .

- المستخدمون

- **1- مدير قاعدة البيانات (Database Administrator)**
- **2- مبرمجو التطبيقات (Applications programmers)**
- **3-المستخدمون النهائيون (End Users)**

❑ 1- مدير قاعدة البيانات

- يقوم مدير بنك المعلومات بوظيفة **تحقيق التوافق بين متطلبات جميع المستخدمين واستغلال طاقات وإمكانيات النظام بشكل أمثل**
- يتم أولاً **تحديد تراكيب البيانات** من وجهة نظر التطبيقات المختلفة
- ثم يقوم مدير بنك المعلومات **بالتنسيق بين هذه المتطلبات** وتصميم وتحقيق تراكيب البيانات الفعلية **باستخدام لغة توصيف البيانات (DDL)** بما يحقق متطلبات جميع المستخدمين وتأمين صحة البيانات المخزنة وتوفير الحماية لهذه البيانات
- يقوم مدير بنك المعلومات كذلك **بإعادة تنظيم قاعدة البيانات** عند الحاجة وتأمين إعادة البيانات إلى وضعها الطبيعي في حال حدوث الخطأ في العمليات التي تمت مع بنك المعلومات (Recovery).

❑ 2- مبرمجو التطبيقات (Applications programmers)

- يقوم مبرمجو التطبيقات **بإعداد برامج معالجة البيانات** المخزنة في قاعدة البيانات لتمكين المستخدم النهائي من إضافة البيانات, تعديلها واسترجاعها
- يتم كتابة هذه البرامج بإحدى لغات البرمجة التي عادة ما تكون مربوطة مع لغة معالجة البيانات **(DML)**
- **يساعد هذا البرنامج في تصميم الشاشات والبرامج الحوارية** بين المستخدم والحاسب
- إن برنامج التطبيقات هو مجموعة من فعاليات المعالجة المترابطة والمغلقة

❑ 3- المستخدمون النهائيون (End Users)

- هم المستخدمون الذين **يتحاورون مع النظام من خلال المحطة الطرفية** بواسطة إما برامج التطبيقات الوارد في الفقرة السابقة أو بواسطة اللغات الموجودة في نظام إدارة بنك المعلومات مثل **(SQL)**، التي تقدم بعض الأوامر البسيطة مثل(SELECT, INSERT,UPDATE,DELETE ..etc.) ليتمكن المستخدم النهائي من التعامل مع قاعدة البيانات مباشرة

6- لغة الاستعلام SQL

- في بعض نظم إدارة قواعد البيانات يتم دمج لغة توصيف البيانات ولغة معالجة البيانات في لغة واحدة هي **لغة الاستعلامات** Structured Query Language (SQL)

تسمح هذه اللغة بأداء مهام تعريف الروابط وإنشائها ومعالجة البيانات معاً

- **1- استعلام التحديد** (Select Query)

- استعلام التحديد هو أكثر أنواع الاستعلامات شيوعاً. إنه يسترد بيانات من جدول واحد أو أكثر ويعرض النتائج في صفحة بيانات حيث يمكنك تحديث السجلات. يمكنك أيضاً استخدام استعلام تحديد لتجميع السجلات واحتساب المجاميع والأعداد والمعدلات وأنواع أخرى من الإجماليات.
- يأخذ هذا الاستعلام الصيغة الأساسية التالية:

```
SELECT    fieldname1, fieldname2,..
FROM      tabelname
WHERE     criteria
```

استعلام هواتف العملاء في مدينة عمان من جدول العملاء

نص الاستعلام

```
SELECT    customer.Name,customer.Telnr
FROM      customer
Where     customer.City="Amman";
```

النتيجة	
Telnr	**Name**
4412020	**Inter Trade Company**
4142050	**LG Company**
5502147	**Arabia Company**

- من مزايا استعلام التحديد إمكانية ربط عدة جداول والحصول على معلومات من جدول بدلالة معلومات موجودة في جدول آخر.
- لطباعة كشف بأرقام وكميات المنتجات التي اشتراها العميل رقم 130 يُعد الاستعلام التالي:

```
SELECT  InvoiceLine.ProductNR, InvoiceLine.Quantity
FROM   InvoiceLine INNER   JOIN   Invoice ON
          InvoiceLine.InvoiceNr =    Invoice.InvoiceNr
Where  invoice.custnr="130";
```

- النتيجة:

Quantity	Productnr
15	20
24	30
6	10

- يمكن استخدام بعض الوظائف المعرفة مسبقاً أمثال دالة الجمع SUM أو دالة الوسط الحاسبي AVG وغيرهم

فيما يلي نموذج استعلام لطباعة كشف مبيعات الشركة يتضمن رقم العميل، اسمه ومجموع مبيعات الشركة له

نص الاستعلام:

- SELECT customer.custNr, customer.Name, Sum(InvoiceLine.LineValue) AS totalsales
- FROM (customer INNER JOIN Invoice ON customer.custNr = Invoice.CustNr) INNER JOIN InvoiceLine ON Invoice.InvoiceNr = InvoiceLine.InvoiceNr
- GROUP BY customer . custNr, customer.Name;

نتيجة الاستعلام

totalsales	Name	custNr
6386.00	West Company	100
944.00	Eastern Connection	110
392.00	Inter Trade Company	120
4281.00	Home Service Company	130
3790.00	LG Company	140
2346.00	Digital Company	150
390.00	Modern Company	160
1500.00	Arabia Company	170
3024.00	Brada Company	180
572.00	Nora Company	200

❑ 2- استعلام الإضافة (Append Query)

- يقوم هذا الاستعلام **بإلحاق سجل جديد إلى جدول موجود**

مـــثلا: لإضـــافة منـــتج جديـــد هـــو "Freezer" إلـــى جـــدول "Product" يتم إعداد الاستعلام التالي:

- INSERT INTO product (ProductNr, Description, ReodedLevel, QuantityInHand, UnitCost)
- Values ("70","Freezer",15,20,150.00)

❑ 3- استعلام الحذف (Delete Query)

- يقوم هذا الاستعلام بحذف كل السجلات التي تتوافق مع المعيار بعد عبارة WEHER
- لحذف السجل الخاص بالمنتج "Microwave " من جدول "Product" يتم إعداد الاستعلام التالي:

- DELETE
- FROM product
- WHERE product.description="Microwave";

❑ 4- استعلام التحديث (Update Query)

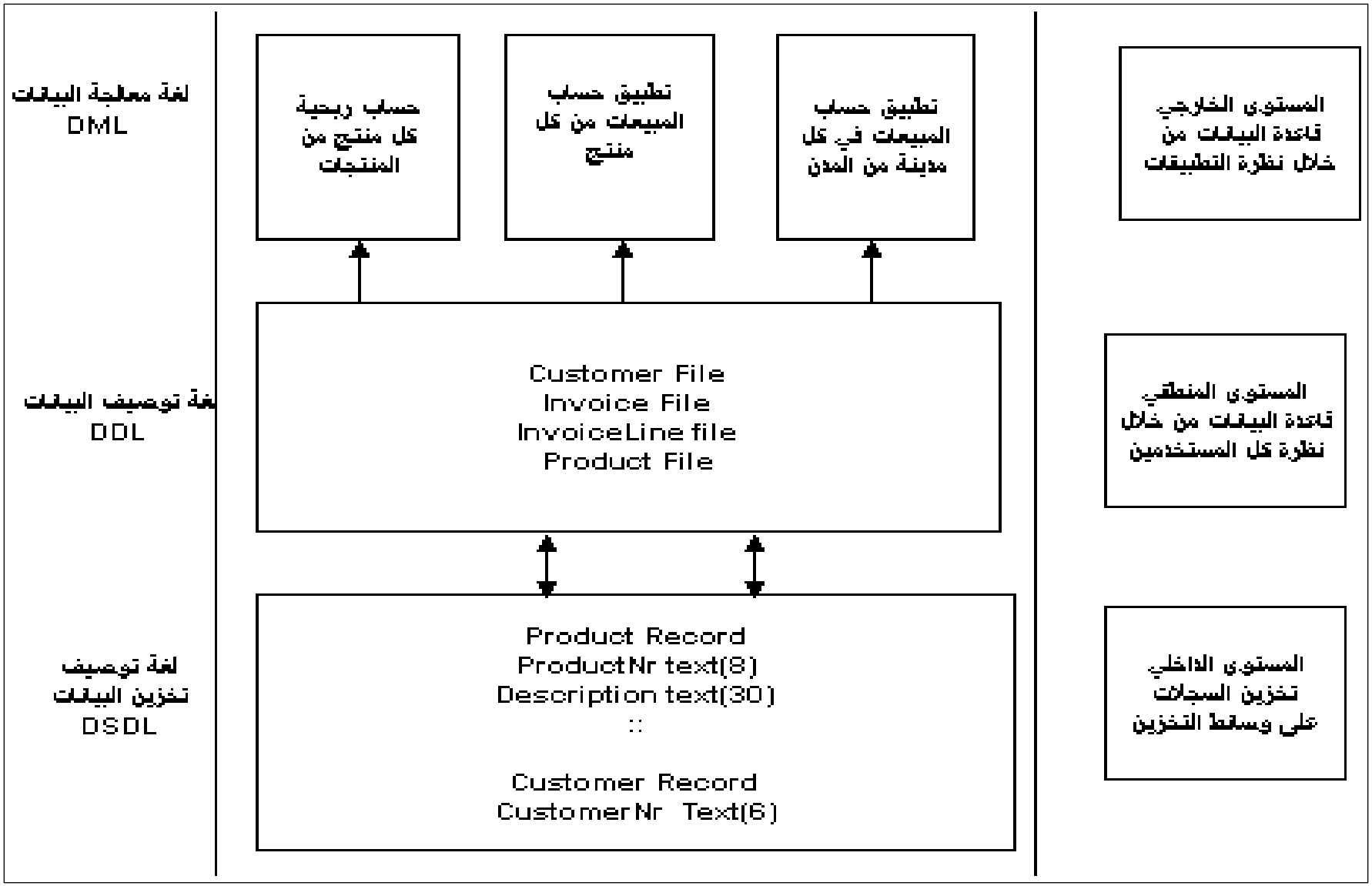
- يستخدم من أجل **تعديل القيم** الموجودة في حقل معين من جدول ما من جداول قاعدة البيانات
- لزيادة تكلفة الوحدة بمقدار 10% للمنتج رقم 30 يُعد الاستعلام التالي:

- UPDATE product
- SET Unitcost=UnitCost+UnitCost*0.10
- WHERE productNr="30";

بنية (هيكلية) نظام قاعدة البيانات

- إحدى المزايا الهامة لنظم إدارة قواعد البيانات هي فصلها بين ثلاثة مظاهر (مشاهد) (Views) لقاعدة البيانات هي:
  - **المظهر الخارجي**
  - **المظهر المنطقي**
  - **المظهر الداخلي**
- هذا الفصل يمكن مستخدم قاعدة البيانات من **تصميم التطبيق الخاص به دون الحاجة إلى معرفة كيفية تخزين البيانات** على وسائط التخزين المختلفة

بنية (هيكلية) نظام قاعدة البيانات
Database System Architecture



1- المستوى الخارجي External Level

- المستوى الخارجي هو **مستوى المستخدم** ***المفرد*** مثل المستخدم النهائي أو مبرمج التطبيقات
- كل مستخدم يهتم بمقطع من قاعدة البيانات الكلية *(هذا المقطع يمثل وجهة نظر المستخدم على قاعدة البيانات)* لذلك يقوم بتحديد المعطيات الضرورية ليصل إلى النتائج المرغوبة عبر القيام بمجموعة من **العمليات الحسابية والمنطقية والإدخال والإخراج**
- إجراء هذه العمليات يتطلب وجود **لغة** تمكن من إجراء العمليات على ملفات قاعدة البيانات، هذه اللغة هي لغة معالجة البيانات **DML** بالنسبة لمبرمجي التطبيقات أو **SQL** للمستخدمين الآخرين

2- المستوى المنطقي Conceptual Level

- في هذا المستوى يتم **توصيف الملفات** **من حيث البنية المنطقية وتحديد الملفات الضرورية لبناء قاعدة البيانات وتحديد السجلات** التي تتكون منها هذه الملفات من حيث **حقول** السجل و**البيانات** التي سوف تخزن في حقول السجل،
- تستخدم لهذا الغرض **لغة توصيف البيانات** **(DDL)**
- **يتم وضع هذا التوصيف للملفات بغض النظر عن أشكال تخزينها على وسائط التخزين** المغناطيسية وبغض النظر عن المستخدم الذي سوف يستخدم هذه الملفات
- تُعد الجداول بما **ينسجم مع احتياجات كافة مستخدمي النظام** **بشكل إجمالي** وليس حسب حاجة كل مستخدم بشكل مستقل

3- المستوى الداخلي (Internal Level)

- يظهر البناء المادي (الفيزيائي) للملفات
- يوجد العديد من أساليب تخزين البيانات على وسائط التخزين تبين كيفية تخزين السجلات المكونة لأحد الملفات على وسيط التخزين
- هناك العديد من أساليب تخزين البيانات على وسائط التخزين مثل **الملفات المفهرسة** و**الملفات المباشرة**
- تقوم فلسفة بنوك المعلومات على **تحرير المستخدم من هذه المهام عن طريق قيام نظام إدارة قواعد البيانات بأداء وظيفة تخزين البيانات** الملفات على وسائط التخزين المختلفة
- من اجل تحقيق وتنفيذ نظام المعلومات بالشكل المذكور أعلاه يحتاج المرء إلى **نظام بنك معلومات** ذي إمكانيات كبيرة، وإلى **لغة معالجة بيانات** يسهل استخدامها على غير المختصين في الحاسوب مثل العاملين في أقسام المحاسبة والأقسام المالية ليتمكنوا من استخدام بنك المعلومات

قواعد البيانات الترابطية

- هناك ثلاثة أنواع من نظم إدارة بنوك المعلومات هي:
  - نظم بنوك المعلومات **الهرمية** (Hierarchical Database Systems)
  - نظم بنوك المعلومات **الشبكية** (Net Work Database Systems)
  - ونظم بنوك المعلومات **الترابطية** (Relational Database Systems)
- ويعود هذا التصنيف إلى نموذج البيانات الذي يقدمه نظام بنك المعلومات عند تصميم تراكيب البيانات
- **نظم قواعد البيانات الترابطية** هي الأكثر استخداما نظرا لمزاياها الأخرى مثل **البساطة، المرونة وسهولة العرض.**

نظام قواعد البيانات الترابطي أو النظام الترابطي هو نظام **يضمن** على الأقل:

✓**فهم البيانات** من قبل المستخدم **على أنها قوائم** وليس أي شيء آخر غير القوائم

✓**وجود بعض العمليات المعرفة** التي تمكن المستخدم من إجراء بعض المعالجات على البيانات الموجودة في القوائم مثل **استرجاع البيانات أو توليد قوائم جديدة من قوائم قديمة**

- تقدم النظم الترابطية مجموعة من الإمكانيات لتعريف القوائم وتسجيل البيانات فيها

قاعدة بيانات العاملين والأقسام

قائمة الأقسام		
DEPT#	*DNAME*	*BUDGET*
1	*Marketing*	*200000*
2	*Development*	*300000*
3	*Research*	*10000*

قائمة العاملين			
EMP#	**ENAME**	**DEPT#**	**SALARY**
1	**Maher**	**1**	**400**
2	**Sami**	**2**	**500**
3	**Jamal**	**1**	**650**
4	**Ali**	**3**	**700**

- حسب النظام الترابطي يجب فهم قاعدة البيانات بالنسبة للمستخدم على أنها قوائم
  - القوائم هي التراكيب المنطقية للبيانات في النظم الترابطية
  - البيانات لا تخزن على شكل قوائم على وسائط التخزين، إذ يمكن أن تخزن بأساليب مختلفة (تتابعي - مفهرس- مباشر)
  - **التخزين هو مهمة النظام**، ونظام إدارة قواعد البيانات يملك القدرة على تحويل البيانات المخزنة في الملفات وتقديمها إلى المستخدم على شكل قوائم
  - يحرر نظام إدارة قواعد البيانات المستخدم من ضرورة معرفة تفاصيل تخزين البيانات عند التعامل معها
- يستخدم النظام الترابطي مجموعة مصطلحات في توصيف المكونات
  - عوضا عن مصطلح قائمة (Table) يستخدم في النظم الترابطية مصطلح رابطة (*Relation*)
  - ويستخدم مصطلح (*Tuple*) للتعبير عن السجل أو السطر

- تتميز قواعد البيانات الترابطية بأنها **تقدم المعلومات** الكاملة التي تشكل محتوى قاعدة البيانات **وفق طريقة وحيدة على شكل قيم واضحة، محددة ومباشرة**

- هذه الطريقة لتمثيل وتصوير البيانات تقوم على **وضع القيم الواضحة في الأعمدة المكونة للسطر ضمن القائمة**

- لا توجد مؤشرات للربط بين القوائم ضمن قاعدة البيانات **على مستوى التراكيب المنطقية** (مثلا يتم الربط بين العامل رقم 1 في قائمة العاملين وبين القسم الذي يعمل فيه بشكل واضح ومحدد من خلال وضع عمود في قائمة العاملين يتضمن رقم القسم الذي يعمل فيه العامل، ومن خلال هذا العمود يمكن معرفة أن العامل رقم 1 يعمل في القسم رقم 1، وبالعودة إلى قائمة الأقسام يمكن معرفة أن القسم رقم 1 هو قسم التسويق)

- عناصر البيانات الموجودة في القائمة هي **قيم أحادية** (في كل حقل قيمة واحدة فقط)

- إذا كان لا بد من وجود أكثر من قيمة يتم **فتح حقل جديد لكل منها** (ففي قائمة العاملين، مثلا، لا يمكن تمثيل حالة كون عامل يعمل في قسمين في نفس الوقت ضمن قائمة العاملين. وإذا كان العامل رقم 1 يعمل في القسم رقم 1 والقسم رقم 2 في نفس الوقت، فإن قواعد النظم الترابطية لا تسمح بالتعبير عن هذه الحالة على الشكل التالي:

EMP#	DEP#
1	1,2

بل كما يلي:

EMP#	DEP#
1	1
1	2

- يتم **اختيار صفة** أو مجموعة صفات في الرابطة تستخدم **للتعرف على أسطر الرابطة** وتمييزها عن بعضها.
  - يطلق على هذه الصفة **المفتاح الرئيسي للرابطة** (Primary Key)
  - هذه الصفة أو مجموعة الصفات يجب أن تتمتع **بخاصتين** حتى يمكن استخدامها كمفتاح رئيسي للرابطة وهما:
    - **عدم التساوي**: أي أن الصفة التي ستستخدم كمفتاح رئيسي للرابطة لا يمكن أن تأخذ القيمة نفسها مرتين في الرابطة الواحدة (لا يمكن أن يكون لأكثر من عامل الرقم نفسه)
    - **عدم القدرة على الاختزال**: عندما يكون المفتاح الرئيسي مجموعة صفات لا يمكن إلغاء أية صفة من هذه الصفات، لأن الحذف هنا يؤثر في آلية الوصول إلى اسطر الرابطة

- يتم وضع **علامة للصفة المفتاحية** للرابطة **بوضع خط تحت الصفة** أو مجموعة الصفات التي تمثل المفتاح الرئيسي للرابطة

في رابطة العاملين يتم تحديد المفتاح الرئيسي للرابطة كما يلي:

R . Employer *(EMP#,ENAME,DEP#,SALARY)*

- يتم **تجزئة الرابطة** إلى عدة روابط مع المحافظة على العلاقة بينها، لأنه يستحيل تمثيل كل النظام من خلال رابطة واحدة
- إن المفتاح الرئيسي لإحدى الروابط يظهر في رابطة أخرى (كما هو الحال في الشريحة 46 فتسمى مثل هذه الصفة **بالمفتاح الأجنبي (Foreign Key)**

1- الخواص الرئيسة للرابطة:

- **لا يجوز تكرار أحد الأسطر ضمن الرابطة:** إن كون الرابطة هي مجموعة من الأسطر، فلا يجوز أن تحتوي المجموعة عنصرا مكررا. يترتب على هذه الخاصية، أن لكل سطر من أسطر الرابطة مفتاح رئيسي مختلف عن السطر الآخر.
- **أسطر الرابطة هي أسطر غير مرتبة:** إن تغيير ترتيب العناصر ضمن المجموعة لا يغير من طبيعة المجموعة. وترتيب الأسطر ضمن الرابطة لا يغير من طبيعة الرابطة.
- **الصفات المكونة للرابطة هي صفات غير مرتبة:** يتم اشتقاق هذه الخاصية أيضا من أن عنوانين أعمدة القائمة هي عبارة عن مجموعة من الصفات وبالتالي فإن تغيير ترتيب الصفات ضمن الرابطة لا يقود إلى نشوء رابطة جديدة. لأن الصفات يتم الرجوع إليها من خلال اسم الصفة وليس من خلال موقعها في الرابطة.
- **إن قيم الصفات هي قيم أحادية:** أي أنه لا يجوز أن تأخذ الصفة أكثر من قيمة واحدة

2- العمليات على الروابط

❑ أ -عمليات المجموعات:

1. **الاجتماع** (UNION) : بفرض وجود رابطتين(A,B) تحتوي كل منهما على مجموعة من الأسطر (Tuple) فإن عملية الاجتماع تؤدي إلى **نشوء رابطة تحتوي الأسطر المشتركة بين الرابطتين وبقية أسطر الرابطة الأولى والثانية**، بشرط أن الرابطتين تحتويان على نفس الأعمدة

2. **التقاطع** (INTERSECTION): بفرض وجود رابطتين A و B تحتويان على نفس الأعمدة فإن تقاطع الرابطتين يؤدي إلى **نشوء رابطة تحتوي على الأسطر المشتركة بين A وB**

3. **الفرق** (DIFFERENCE) : بفرض وجود الرابطتين A وB اللتان تحتويان على نفس الأعمدة ، فإن **($A-B$)** هي رابطة تحتوي **على الأسطر الموجودة في A وغير موجودة فيB**، أما **(B-A)** فهي رابطة **تحتوي على الأسطر الموجودة في B وغير موجودة في A .**

عمليات الاجتماع والتقاطع والفرق

RELATION B

S#	SNAME	STATUS	CITY
S!	Maher	20	London
S2	Hani	10	Paris

RELATION A

S#	SNAME	STATUS	CITY
S!	Maher	20	London
S4	Sami	20	London

A UNION B

S#	SNAME	STATUS	CITY
S!	Maher	20	London
S4	Sami	20	London
S2	Hani	10	Paris

A INTRESECT B

S#	SNAME	STATUS	CITY
S!	Maher	20	London

A DIFFERENCE B

S#	SNAME	STATUS	CITY
S4	Sami	20	London

B DIFFERENCE A

S#	SNAME	STATUS	CITY
S2	Hani	10	Paris

ب-العمليات الأخرى الخاصة بالروابط

- تؤدي عمليات خاصة بالروابط إلى **إنشاء روابط جديدة من الروابط القائمة**
- من أهم العمليات الخاصة بالروابط :

1. **الوصل JOIN**: إذا كان هناك رابطتان A , B وكانت هاتان الرابطتان **تحتويان عمودا مشتركا بين الرابطتين** فانه يمكن إنشاء رابطة ثالثة تحتوي على كل أعمدة الرابطتين أو بعضهما. وتدعى هذه العملية بوصل الرابطتين
2. **عملية الانتقاء PRESTRICTION**: هي عملية **انتقاء رابطة a من الرابطة A** تتم عملية **الانتقاء** هذه **وفق شرط معين** بحيث تظهر كل الأسطر في الرابطة A التي تحقق شرط الانتقاء لتشكل الرابطة a
3. **عملية الإسقاط PROJECTION** : وتقوم على **اختزال الرابطة A** التي تحتوي على مجموعة من الأعمدة تحتوي الصفات X,Y,..Z والتي تأخذ القيم x,y,z **إلى رابطة a** التي تحتوي على الأعمدة المرغوب في بقائها أما بقية أعمدة الرابطة A فيتم إسقاطها من الرابطة a (*انظر الشريحة 56 إذ يلاحظ أن الرابطة الأساسية تحتوي على سبع أسطر أما الرابطة الجديدة فإنها تحتوي على أربع أسطر لأنه تم حذف الأسطر التي يتكرر فيها اسم مدينة عمان)*

الوصل بين رابطتين بواسطة رقم العميل CUS#

CUSTOMER - RELATION

CuS#	NAME	CITY	TEL#
12	*Sami*	*AMMAN*	668091
13	*Maher*	*IRBID*	450128

ACCOUNT- RECEIVABLE RELATION

CUS#	SALES	PAYMENT	BALANCE
12	5000	4000	1000
13	2400	800	1600

Customer JOIN account on CuS#:

COS#	NAME	CITY	TEL#	SALES	PAYMENT	BALANCE
12	*Sami*	*AMMAN*	668091	5000	4000	1000
13	*Maher*	*IRBID*	450128	2400	800	1600

عمليات الانتقاء والإسقاط

RELATION ADRESS

COSNR	***NAME***	CITY	***TELNR***	***BALANCE***
236	*Sami*	*Amman*	886743	4500
245	*Adel*	*Irbid*	235024	5600
250	*Maher*	*Amman*	822157	400
300	*Samer*	*Al- salt*	556789	1000
310	*Jamal*	*Jarash*	445065	3200
330	*Khaled*	*Amman*	5522170	500
400	*Murad*	*Amman*	660150	2400

COSNR	***NAME***	***CITY***	***TELNR***	***BALANCE***
236	*Sami*	*Amman*	886743	4500
250	*Maher*	*Amman*	822157	400
330	*Khaled*	*Amman*	5522170	!500
400	*Murad*	*Amman*	660150	2400

الانتقاء من الجدول Address للعملاء في مدينة عمان

CITY
Amman
Irbid
Al- salt
Jarash

عملية الإسقاط بناء على عمود المدينة

تحديد طرق عرض وتمثيل العلاقات بين الروابط

- تصنف العلاقات بين الجداول في أحد ثلاثة أنماط من العلاقات:

1- علاقات(1:1): وتنشأ هذه العلاقة عندما يرتبط **عنصر من الجدول الأول مع عنصر واحد فقط من الجدول الثاني** (*مثل العلاقة بين جدول العملاء وجدول الحسابات، بفرض أن لكل عميل حساب واحد، وتفسر هذه العلاقة على أن لكل عميل حساب واحد كما إن الحساب عائد لعميل واحد فقط)*

2- علاقات (N:1): وتنشأ هذه العلاقة عندما يرتبط **عنصر من الجدول الأول مع N عنصر من الجدول الثاني**، بينما يرتبط **العنصر من الجدول الثاني مع عنصر واحد فقط من الجدول الأول** (*مثل العلاقة بين جدول العملاء وجدول الفواتير . فالعميل الواحد يمكن أن يشري عدة فواتير بينما الفاتورة الواحدة لا يمكن أن تخص أكثر من عميل)*

3- علاقات (M-N): تنشأ هذه العلاقة عندما يرتبط **عنصر من الجدول الأول مع عدد من عناصر الجدول الثاني كما يرتبط عنصر من الجدول الثاني مع عدد من عناصر الجدول الأول**،

(العميل الواحد يمكن أن يشتري عدد من المنتجات، والمنتج الواحد يمكن أن يباع إلى عدد من العملاء)

- يتم التعبير عن **النمط الأول والثاني من العلاقات من خلال إضافة عمود إلى الجدول الأساسي** ليضمن هذه العلاقة *(تم وضع حقل (CustNr) من جدول العملاء في جدول الفواتير للتعبير عن هذه العلاقة ومعرفة العميل الذي تخصه الفاتورة)*
- أما العلاقات من النمط الثالث (M-N) فيتم التعبير عنها من خلال **إنشاء جدول إضافي للربط بين الجدولين** *(فقد تم وضع الجدول (InvoiceLine)، كما في الشريحة 8 ، لإظهار العلاقة بين جدول الفواتير وجدول المنتجات)*.

مزايا نظم إدارة قواعد البيانات:

1- **استقلالية البرامج عن البيانات**، فالتعديلات في تصميم الملفات (الجداول) لا تقود إلى تعديلات في البرامج (برامج الاستعلام مثلاً) كما أن التعديلات في البرامج لا تقود بالضرورة إلى تعديل الملفات القائمة

2- **يمكن إعداد برامج تقويم لمخزون البيانات في وجهات نظر متعددة**، وهذا يساعد في وضع حلول للمشاكل والوصول إلى معلومات غير مخطط لها أو غير متوقعة عند تصميم وبناء قاعدة المعطيات

3- باعتبار أن قاعدة البيانات تسمح بالتشارك في استخدام البيانات المخزنة فإنه **يمكن تصميم وتخزين قاعدة البيانات على أساس احتياجات المنظمة بشكل كامل**، مما يؤدي إلى التقليل في تكرار تخزين البيانات وبالتالي التقليل من حجم البيانات الواجب تخزينها وتوثيقها

4- إن تصميم قاعدة البيانات بشكل موحد حسب احتياجات المنظمة بشكل كامل يؤدي إلى **وجود ضوابط رقابية واحدة لكل البيانات المخزنة في قاعدة البيانات** مما يعني عدم وجود تناقض بين الملفات المخزنة في قاعدة البيانات

5- يقدم نظام إدارة بنك المعلومات من خلال لغة معالجة البيانات **إمكانية تعريف وتصميم قواعد رقابية لضمان أمن البيانات المخزنة في قاعدة البيانات** (تحديد سلطات مستخدمي بنك المعلومات وتحديد نوع العمليات التي يسمح لهم إجراؤها على البيانات)

6- يقدم نظام إدارة بنك المعلومات الإمكانية **لضمان نزاهة البيانات** (Data Integrity)، (*البيانات المخزنة يجب أن تكون صحيحة وخالية من التناقض في أي وقت من الأوقات*)

7- **استعادة البيانات وإنشاء نسخ احتياطية من الملفات الموجودة في قاعدة البيانات**: يضمن نظام إدارة بنك المعلومات الوسائل الضرورية من أجل إعادة إنتاج البيانات التي يصيبها الضرر، وتوليد نسخ احتياطية من الملفات لاستخدامها في حالات الطوارئ)