**جامعة العربي بن مهيدي *أم البواقي***

**كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير**

**قسم العلوم التجارية *ثانية ليسانس***

**مقياس الاعلام الآلي**

**السنة الجامعية 2026/2025**

# المحور الثالث: قواعد البيانات

## عموميات حول قواعد البيانات:

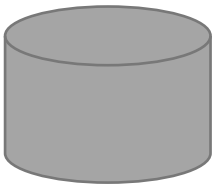
في بيئة العمل المعاصرة، تُعتبر قواعد البيانات أداة لا غنى عنها تعتمد عليها المنظمات والشركات لتخزين البيانات واسترجاعها بكفاءة وسرعة. فهي توفر بنية متكاملة لتنظيم البيانات بطرق تتيح للموظفين الوصول إليها بسهولة، ما يعزز من سرعة اتخاذ القرارات ويسهم في تحقيق الأهداف وزيادة القدرة التنافسية للشركات والمنظمات.

### 1. مفهوم قاعدة البيانات:

هي مجموعة **منظمة** من البيانات يتم تخزينها بطريقة رقمية تتيح للمستخدمين الوصول إليها بسهولة واسترجاعها في زمن لاحق وإدارتها بكفاءة. وتعرف أيضا بأنها مجموعة من التسجيلات منظمة في شكل ملفات.

تتكون قاعدة البيانات من ملف أو مجموعة ملفات، وكل ملف يتشكل من تقاطع مجموعة تسجيلات وحقول.

يرمز لقاعدة البيانات بالأسطوانة.



**الشكل 1: قاعدة البيانات BDD**

❖ مثال: قاعدة بيانات خاصة بتسيير فاتورة.

- تتكون قاعدة بيانات تسيير فاتورة من مجموعة ملفات، نجد منها: ملف الزبائن، ملف الفواتير، ملف المواد.
- يحتوي ملف الزبائن على مجموعة من الحقول: رقم الزبون، اسم المؤسسة، رقم البريد، الولاية، رقم الهاتف.
- مثال عن تسجيل في ملف الزبائن: 01، المؤسسة الوطنية للاستثمار، 04000، 04، 0666666060.

### 2. العمليات على قاعدة البيانات:

- إمكانية إضافة ملفات جديدة.
- إضافة بيانات جديدة على الملفات الموجودة في القاعدة.
- استرجاع البيانات من الملفات المكونة لقاعدة البيانات.

- تحديث البيانات.
- حذف البيانات من الملفات.
- حذف ملفات خالية أو تحتوي على تسجيلات.
- إمكانية إنشاء بيانات جديدة من البيانات الموجودة على الملفات.

**3. مميزات قاعدة البيانات:**

- يمكن للمستخدم النظر إليها على أنها ملفات متكاملة.
- تلبي حاجة كافة المستخدمين للبيانات.
- تسمح بتعديل البرامج دون تعديل البيانات والعكس.
- تحقق المرجعية على الملفات.
- تسمح بفرض قيود سرية على بعض البيانات الهامة.

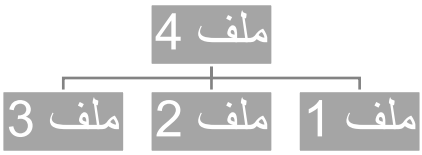
**4. أنواع قواعد البيانات:**

تختلف قواعد البيانات من حيث الهيكل المعتمد لتخزين البيانات، فنجد عدة أنواع من قواعد البيانات، منها:

- قواعد البيانات الهرمية.
- قواعد البيانات الشبكية.
- قواعد البيانات العلائقية.
- قواعد بيانات الكائنات.
- قواعد البيانات الوظيفية.
- ...

في هذا المحور سنقوم بشرح أهم ثلاث بنيات هيكلية لقواعد البيانات، وهي كالآتي:

أ. قواعد البيانات الهرمية: وهي تعتمد على الهيكل الشجري لتنظيم البيانات وذلك وفق عدة مستويات حيث يكون جذرها في الأعلى وتخرج منه فروع. لا تتصل كل الملفات الموجودة في قاعدة البيانات مع بعضها، فقط كل مستوى مرتبط مع المستويين في الأعلى والأسفل.




**الشكل 2: قاعدة بيانات هرمية**

ب. قواعد البيانات الشبكية: تتغلب هذه الهياكل على معوقات قواعد البيانات الهرمية، إذ تسمح للمستوى السفلي بالتواصل مع أكثر من مستوى علوي. تتم هيكلة الملفات في قاعدة البيانات حسب طوبولوجيا معينة.

ملف 1 ملف 2

ملف 3

**الشكل3: قاعدة بيانات شبكية**

ت. قواعد البيانات العلائقية: تنظم البيانات في الملفات ويتم بناء العلاقات وفق قواعد معينة حيث تتيح للمستخدم أعلى درجة من المرونة في التعامل مع البيانات. هذه البنية الهيكلية تسمح بتعديل وإضافة وحذف البيانات دون تغيير المخطط العام لقاعدة البيانات. تعتمد غالبية قواعد البيانات المعروفة على هذه الهيكلة، وعليه سنأخذ في هذا الدرس قواعد البيانات العلائقية كمثال للدراسة.

ومن المفاهيم الأساسية في قواعد البيانات العلائقية نذكر:

- الكيان: وهي ما تعرف بالجدول حيث تشكل الوحدة الأساسية في قواعد البيانات العلائقية.
- الصفة: وهي تمثل أعمدة الجداول، فمثلا في جدول الطالب نجد أن رقم الطالب واسم الطالب هي صفات خاصة بهذا الجدول.
- مجال القيم: يحدد مجال القيم لكل حقل والمسموح بإدخالها إلى الجدول.
- العلاقة: وهي عبارة عن رابط بين جدولين يشتركان في نفس الحقل، وهي تسمح بتحقيق تكامل حقيقي بين بيانات الكيانات.

تسمح قواعد البيانات العلائقية بتنظيم البيانات في جداول متكونة من صفوف وأعمدة. تتميز هذه الجداول بوجود علاقات بينها تسمح للمستخدم الوصول إلى مختلف بيانات القاعدة. تمثل مجموعة الجداول التالية مثال بسيط عن قواعد البيانات العلائقية، والتي تتعلق بميدان المبيعات:

**جدول 1: قاعدة بيانات علائقية**

**الشكل 1_1: جدول - زبون -**

| رقم تعريف الزبون | الاسم | المدينة |
|---|---|---|
| | | |

**الشكل 1_2: جدول - المنتج -**

| رقم تعريف المنتج | الاسم | السعر |
|---|---|---|
| | | |

**الشكل 1_3: جدول - البيع -**

| رقم تعريف الزبون | رقم تعريف المنتج | التاريخ | الكمية |
|---|---|---|---|
| | | | |

## 5. نظام إدارة قاعدة البيانات:

هو برنامج متكامل يستخدم لإنشاء قواعد البيانات وإدارتها والتحكم بها. يتيح نظام إدارة قواعد البيانات للمستخدم بإجراء مختلف العمليات على قواعد البيانات دون حدوث أي خلل يؤدي إلى تعطل القاعدة.

ومن الأمثلة عن برامج إدارة قواعد البيانات نجد: Paradox، Clipper، FoxBase، MySQL، Oracle، والكثير من البرامج الأخرى بمختلف الإصدارات.

**الشكل 4: نظام إدارة قواعد البيانات SGBD**

## 6. وظائف نظم إدارة قاعدة البيانات:

أ. إنشاء بيانات جديدة.

ب. معالجة البيانات: وذلك بإجراء مختلف العمليات على البيانات مع القدرة على السماح لعدة مستخدمين من الوصول إلى مختلف أجزاء القاعدة في نفس الوقت وباستقلالية.

ت. مراقبة وحماية البيانات: المحافظة على سلامة البيانات أمام الحوادث الطارئة أثناء المعالجة إذ تتيح للمستخدم إعادة البيانات إلى حالتها السابقة قبل التعديل غير الكامل قبل حدوث العطل. كما تسمح بمراقبة أذونات الولوج إلى البيانات مع منع تكرارها أو تداخلها.

ث. دمج البيانات: إمكانية ضم عدة ملفات في بنية واحدة.

## 7. خطوات تصميم قاعدة البيانات:

لتصميم قاعدة بيانات يجب المرور بثلاث مراحل رئيسية. ومن خلال هذا الجزء، سنستعمل كحالة عملية الفوترة _ إنشاء قاعدة بيانات لمؤسسة بيع المواد الغذائية _

أ. **تحليل الوثائق:** في هذه المرحلة، نقوم بجمع الوثائق التي لها علاقة بميدان الدراسة مع قواعد التسيير، ثم نقوم بتقسيم البيانات حتى نصل لأصغر عنصر. على سبيل المثال: الاسم واللقب يقسم إلى اسم، لقب. وتتكون هذه المرحلة من جزأين رئيسيين، قواعد التسيير و قاموس البيانات.

الوثائق المستعملة في عملية الفوترة هي: الفاتورة، قائمة الزبائن، قائمة المواد (الوثيقة المرفقة لمؤسسة بيع المواد الغذائية).

- استخراج قواعد التسيير: ويتم عبر تحديد الكيانات والعلاقات بين الكيانات.

❖ في المثال السابق:

**الكيانات:** فاتورة، زبون، مادة.

**العلاقات:**

- الفاتورة خاصة بزبون واحد فقط.
- يمكن للزبون أن يتحصل على عدة فواتير.
- تحتوي الفاتورة على مادة أو أكثر.
- يمكن للمادة أن تظهر في عدة فواتير.

▪ قاموس البيانات:

- نتحصل على البيانات العنصرية من خلال تحليل الوثائق، والمسماة بالحقول.
- مجموعة هذه الحقول تكون لنا القاموس.
- كل حقل نسند له مجموعة خصائص والمعنى المرادف لها.
- الخصائص هي:
  - اسم مختصر: اسم مختصر للحقل:
  - الوصف: معنى ودور الحقل.
  - النوع: نوع الحقل (صحيح، حقيقي، تاريخ ...).
  - القيود: قائمة من المتطلبات على قيم الحقل.
  - قواعد الحساب: تحديد الصيغة التي تسمح لنا بالحصول على الحقل.

إذن، قاموس البيانات لبعض الحقول للوثائق من المثال السابق كالآتي:

**الجدول 2: قاموس البيانات**

| اسم مختصر | الوصف | النوع | القيد | الصيغة |
|---|---|---|---|---|
| الفاتورة | – رقم الفاتورة | – عدد صحيح | – موجب | |
| الزبون | – رقم الزبون | – حرفي | | |
| المادة | – رقم المادة | – عدد صحيح | – موجب | |
| التاريخ | – تاريخ الفاتورة | – تاريخ | – قبل أو يساوي تاريخ اليوم | |
| السعر | – سعر المادة | – عدد حقيقي | – عدد موجب | – |
| الكمية | – كمية المادة | – عدد صحيح | – عدد موجب | – |
| المبلغ | – المبلغ المدفوع | – عدد حقيقي | – عدد موجب | – السعر × الكمية |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| المجموع | – مجموع الفاتورة دون القيمة المضافة | – عدد حقيقي | – عدد موجب | – مجموع (السعر × الكمية) |

**ب. <u>هيكلة البيانات:</u>**

- تقوم على هيكلة البيانات الموجودة في قاموس البيانات إلى مجموعات تكون منسجمة مع عدم تكرار الحقول، وإلغاء الحقول التي لديها قاعدة حساب بحيث نتحصل عليها من خلال الحقول المكونة للصيغة.
- ولهيكلة البيانات، نتبع مجموعة خطوات وهي:
  - تحديد قائمة الارتباطات الوظيفية البسيطة.
  - الأخذ بعين الاعتبار الحقول غير المحددة في المرحلة السابقة وهذا للحصول على الارتباطات المركبة.
  - تكوين جداول قاعدة البيانات
  - الغاء التكرارات

- **<u>الارتباط الوظيفي:</u>**

- لجمع حقول قاموس البيانات في مجموعات نستعمل عنصر هيكلي يدعى الارتباط الوظيفي.
- نقول أن هناك ارتباط وظيفي بين حقلين إذا كان بالإمكان أن نحدد قيمة الحقل الثاني انطلاقا من الحقل الأول.
- يمثل الحقل الأول مصدر الارتباط الوظيفي بينما يمثل الحقل الثاني هدف الارتباط.
- مثلا انطلاقا من رقم المادة يمكننا أن نعرف سعر المادة ونقول هنا أنه يوجد ارتباط وظيفي، ولكن لا يمكننا نعرف الكمية من خلال رقم المادة، بل من خلال رقم الفاتورة ورقم المادة معا، فهل يعتبر في هذه الحالة ارتباط وظيفي أم لا؟، ومنه نقول أنه يوجد نوعين من الارتباط الوظيفي.

← **ارتباط وظيفي بسيط:** الحقل الأول أم ما يسمى مصدر الارتباط الوظيفي هو عبارة عن حقل واحد فقط، كما في المثال الأول.

← **ارتباط وظيفي مركب:** نحدد قيمة الحقل الثاني انطلاقا من حقلين أو مصدرين، كما شرحنا في المثال الثاني حيث قمنا بإضافة رقم الفاتورة لمصدر الارتباط حتى نتحصل على قيمة كمية مادة معينة.

- **<u>الانتقال من الارتباط الوظيفي إلى الجداول:</u>**

- كل ارتباط وظيفي بسيط يمثل كيان، حيث المصدر يمثل مفتاح الجدول، وأهداف الارتباط هي حقول عادية في الجدول.
- يسمح لنا الارتباط المركب بإنشاء علاقات بين الجداول، حيث يمثل المصدر مفتاحا للجدول والأهداف مجرد حقول كذلك.
- نقدم اسم لكل جدول مع وضع سطر تحت المفتاح.
- في الجدول التالي نأخذ بعض الارتباطات الوظيفية وتمثيلها حسب القواعد السابقة.

**الجدول 3: أمثلة عن الانتقال من ارتباطات وظيفية إلى جداول**

| الارتباطات الوظيفية البسيطة والمركبة | اسم الجدول | مصدر الارتباط/المفتاح | أهداف الارتباط/ الحقول |
|---|---|---|---|
| رقم المادة ← الوصف، سعر الوحدة | المادة | رقم المادة | الوصف، سعر الوحدة |
| رقم الزبون ← اسم الزبون، لقب الزبون، العنوان، المؤسسة، الرمز البريدي | الزبون | رقم الزبون | اسم الزبون، لقب الزبون، العنوان، المؤسسة، الرمز البريدي |
| رقم الفاتورة ← رقم الزبون، اسم الزبون، لقب الزبون، المؤسسة، التاريخ، المبلغ الإجمالي. | الفاتورة | رقم الفاتورة | رقم الزبون، اسم الزبون، لقب الزبون، المؤسسة، التاريخ، المبلغ الإجمالي. |
| رقم الفاتورة، رقم المادة ← الكمية، مبلغ الدفع | جدول 4 | رقم الفاتورة، رقم المادة | الكمية، مبلغ الدفع |

- وعليه نتحصل على الجداول التالية:

**الجدول 4: جداول**

| الجداول |
|---|
| المادة (رقم المادة، الوصف، سعر الوحدة) |
| الزبون (رقم الزبون، اسم الزبون، لقب الزبون، العنوان، المؤسسة، الرمز البريدي) |
| الفاتورة (رقم الفاتورة، رقم الزبون، اسم الزبون، لقب الزبون، المؤسسة، التاريخ، المبلغ الإجمالي) |
| جدول 4 (رقم الفاتورة، رقم المادة، الكمية، مبلغ الدفع) |

- **إلغاء تكرار البيانات:**

- في هذه المرحلة يجل إلغاء الحقول التي تظهر في جدولين مختلفين، على سبيل المثال نجد أن اسم الزبون ولقب الزبون موجودين في الجدولين الزبون والفاتورة، فيجب إلغاء التكرار دون أن نفقد البيانات.
- لا يمكن إلغاء الحقول التي تمثل المفاتيح، فإلغاؤها يعني إلغاء الجدول بذاته.
- لا يمكن إلغاء حقل أذا كان وحيدا، أي في الجدول يوحد حقلية المفتاح وحقل آخر، هنا لا يمكن إلغاء الحقل في الجدول الحالي ونقوم بإلغائه من الجدول الآخر.
- نقوم بإلغاء الحقول التي يمكن أن نتحصل عليها باستعمال قاعدة التعدي.

- نأخذ نفس المثال السابق:

- باستعمال علاقة التعدي يمكننا إلغاء الحقول (اسم الزبون، لقب الزبون، المؤسسة) من الجدول فاتورة، إذ يمكننا الحصول عليها باستعمال الحقل (رقم الزبون)
- إلغاء الحقول التي هي عبارة عن معادلات رياضية، إذ يمكن الحصول عليها باستعمال الحقول الأخرى، مثلا يمكننا إلغاء: الفاتورة (المبلغ الإجمالي)، وجدول 4(مبلغ الدفع)، ويمكننا الحصول عليها انطلاقا من الحقول الأخرى.

- في الأخير، نتحصل على الجدول التالي:

**الجدول 5: الجداول بعد الغاء التكرارات**

| **الجداول** |
|---|
| المادة (رقم المادة، الوصف، سعر الوحدة) |
| الزبون (رقم الزبون، اسم الزبون، لقب الزبون، العنوان، المؤسسة، الرمز البريدي) |
| الفاتورة (رقم الفاتورة، رقم الزبون، التاريخ) |
| جدول 4 (رقم الفاتورة، رقم المادة، الكمية) |

**ت. الشكل العلائقي:**

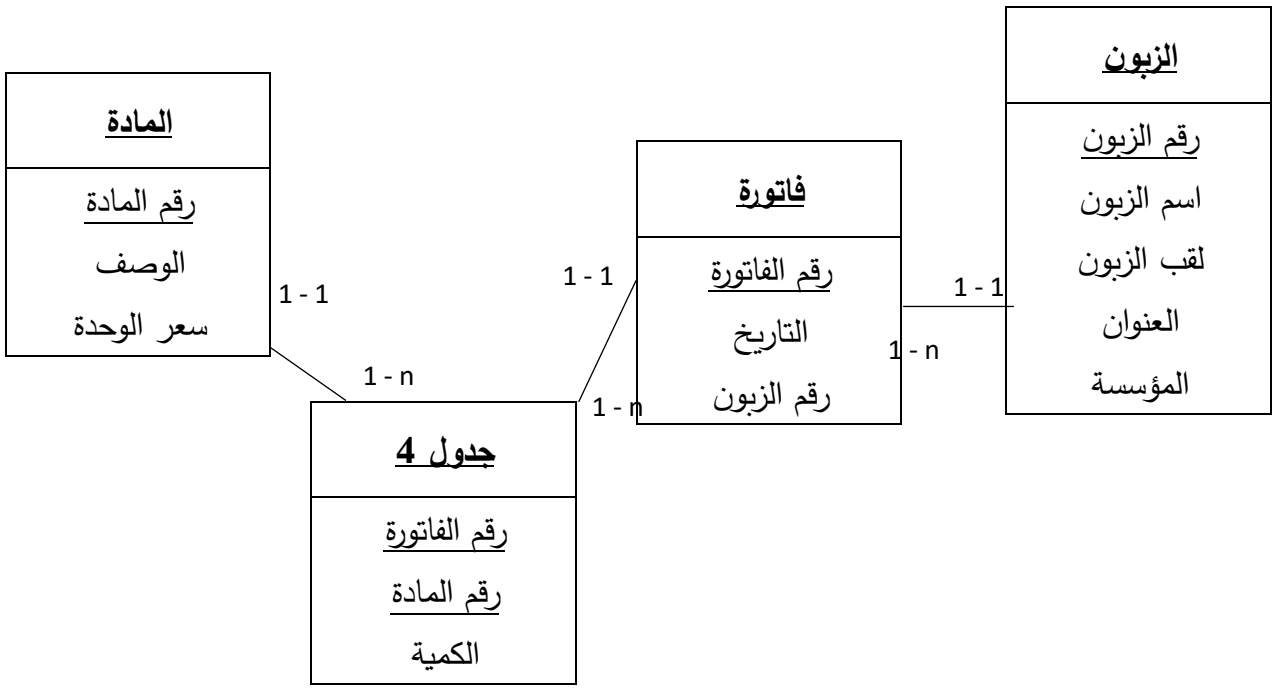
- تمثل هذه المرحلة الخطوة الأخيرة في تصميم قاعدة بيانات، حيث نقوم هنا بربط الجداول التي قمنا بهيكلتها ووضع علاقات بينها.

▪ ربط الجداول:

- العلاقات مبنية على علاقات التسيير المذكرة سابقا في مرحلة تحليل الوثائق.
- يمكن أن تكون هناك علاقة بين جدولين باستعمال الحقول المشتركة فيما بينها بشرط:
  - جدولين أصلهما ارتباطات وظيفية بسيطة.
  - جدولين أصل الأول ارتباط وظيفي بسيط والثاني أصله ارتباط وظيفي مركب.
- لا يمكن أن تكون هناك علاقة بين جدولين أصلهما ارتباط وظيفي مركب.

**الجدول 6: الحقول المشتركة**

| **الجدول الأول** | **الجدول الثاني** | **الحقل المشترك** |
|---|---|---|
| الزبون | الفاتورة | رقم الزبون |
| المادة | جدول 4 | رقم المادة |
| الفاتورة | جدول 4 | رقم الفاتورة |




**الشكل 5: الشكل العلائقي لمؤسسة بيع المواد الغذائية**

- وضع العلاقات بين الجداول:

كما نلاحظ في الشكل في الأعلى، أنه يوجد علاقات ارتباط بين الجداول. هذه العلاقات كما ذكرنا سابقا تستند على الحقول المشتركة، وهي تحدد نسبة المشاركة. أيضا، لتحقيق ترابط صحيح، يجب أن تعرف الجدول الرئيسي من الجدول الفرعي أو التابع، حيث يشتمل الجدول التابع على حقل يتطابق مع الحقل الأصلي في الجدول الرئيسي. وعليه يمكن القول أنه يوجد ثلاثة أنواع من العلاقات تربط بين مجموع الكيانات، ألا وهي:

- **علاقة واحد مقابل واحد:** يرمز لها بـ (1 ـ 1)، أن يكون هناك سجل واحد في الجدول الرئيسي يقابله سجل آخر في الجدول الفرعي. السجل التابع يشتمل على حقل يتطابق مع حقل المفتاح الأصلي في الجدول الرئيسي. **مثال:** المفتاح الرئيسي في الجدول زبون يقابله حقل في الجدول فاتورة، فنضع العلاقة واحد مقابل واحد في جانب الجدول ذو المفتاح الأصلي.
- **علاقة واجد مقابل متعدد:** يرمز لها بـ (n ـ 1)، أن يكون لكل سجل في الجدول الرئيسي عدة سجلات في الجدول الفرعي.
- **علاقة متعدد مقابل متعدد:** يرمز لها بـ (n ـ n)، ارتباط أكثر من سجل بعدة سجلات في جدول آخر، ويحتاج الأمر إلى جدول يسمى بجدول الوصل.