

قواعد البيانات

الفصل الرابع

قاعدة البيانات

Database

- قاعدة البيانات: هي مجموعة من عناصر البيانات المنطقية المرتبطة مع بعضها البعض بعلاقة ما، وتتكون قاعدة البيانات من جدول واحد أو أكثر، ويتكون الجدول من أعمدة (حقول)، وصفوف (سجلات).

- ومن الأمثلة على السجلات: السجل الخاص بموظف معين، الذي يتكون من عدة حقول، مثل: رقم الموظف، اسم الموظف، درجة الموظف، تاريخ التعيين، الراتب، والقسم التابع له.... وغيرها

ويمكن وصف قاعدة البيانات بأنها: مجموعة من البيانات المرتبطة مع بعضها، والتي تختص بموضوع أو أكثر.

الخطوات الأساسية لتصميم قواعد البيانات

- ١ - تحديد الغرض من قاعدة البيانات .
- ٢ - تحديد الجداول التي تحتاج إليها .
- ٣ - تحديد الحقول التي تحتاج إليها .
- ٤ - تعريف الحقول ومعرفة أنواعها .
- ٥ - تحديد العلاقات بين الجداول .
- ٦ - تحديد الاستعلامات المطلوبة .
- ٧ - تحديد الواجهات الخاصة بالعمل (النماذج) .
- ٨ - تحديد التقارير المطلوبة .

خصائص قواعد البيانات

- ١ - إمكانية إنشاء عدد كبير من الجداول والربط فيما بينها .
- ٢ - سهولة إضافة وإدخال البيانات.
- ٣ - القدرة على البحث عن أي معلومة بطرق عديدة وطباعتها
- ٤ - إمكانية إنشاء نماذج إدخال بيانات حسب الحاجة .
- ٥ - إمكانية إنشاء التقارير المنسقة وطباعتها .
- ٦ - إمكانية دمج الصور والرسومات في النماذج والتقارير .

قواعد البيانات العلائقية

- ما المقصود بقواعد البيانات العلائقية؟

- يطلق على قواعد بيانات ميكروسوفت أكسس مثلا اسم قواعد البيانات العلائقية ويقصد بها قواعد البيانات التي تكون الجداول فيها مترابطة فيما بينها بعلاقات في حقل واحد أو أكثر.

- الهدف الأساسي من ربط الجداول :

- ١- منع تكرار البيانات

- ٢- الحد من مساحات التخزين الضائعة

- ٣- الرفع من كفاءة قاعدة البيانات .

How a database is organized

تحتوي قاعدة البيانات على جدولاً واحداً أو أكثر، وكل جدول يحتوي على سجلات وحقولاً، وفيما يأتي توضيح لهذه العناصر:

١- الجداول (Tables): تُستخدم الجداول لتخزين البيانات بشكل منظم، حيث يتكون الجدول من أعمدة (حقول) وصفوف (سجلات)، والشكل يوضح جدولاً ضمن قاعدة بيانات اسمه (كتاب).

الرقم	اسم الكتاب	الموضوع	المؤلف	الطبعة	تاريخ الإصدار	عدد الصفحات	التمن
1	الكيمياء العامة	علوم	محمد قدرى	الثانية	22/04/2008	300	20
2	مقدمة في علم الحاسوب	تكنولوجيا	هناك أحمد	الأولى	12/08/2008	200	15
3	أوراق الخريف	أدب	بديع أحمد	الثانية	15/08/2008	150	7
4	الكون	علوم	رامى عليان	الثانية	05/05/2009	230	8
5	إستراتيجيات التدريس	تربية	هاني أحمد	الأولى	16/08/2009	486	7
6	صيانة الحاسوب	تكنولوجيا	عماد مهدي	الثالثة	19/09/2002	190	8

٢- السجل: مجموعة البيانات الموجودة في صف واحد من جدول قاعدة البيانات، فالسجل يحتوي مجموعة من البيانات التي تتعلق بشيء محدد، والشكل يبين سجلاً ضمن جدول يتعلق بكتاب (أوراق الخريف).

الرقم	اسم الكتاب	الموضوع	المؤلف	الطبعة	تاريخ الإصدار	عدد الصفحات	التمن
1	الكيمياء العامة	علوم	محمد قدرى	الثانية	22/04/2008	300	20
2	مقدمة في علم الحاسوب	تكنولوجيا	هناك أحمد	الأولى	12/08/2008	200	15
3	أوراق الخريف	أدب	بديع أحمد	الثانية	15/08/2008	150	7
4	الكون	علوم	رامى عليان	الثانية	05/05/2009	230	8
5	إستراتيجيات التدريس	تربية	هاني أحمد	الأولى	16/08/2009	486	7
6	صيانة الحاسوب	تكنولوجيا	عماد مهدي	الثالثة	19/09/2002	190	8

٣- الحقل: البيانات المشتركة الموجودة في عمود واحد من جدول قاعدة البيانات، مثل الأسماء أو أرقام الهواتف، والشكل يوضح حقلاً ضمن جدول يتعلق باسم (المؤلف).

الرقم	اسم الكتاب	الموضوع	المؤلف	الطبعة	تاريخ الإصدار	عدد الصفحات	التمن
1	الكيمياء العامة	علوم	محمد قدرى	الثانية	22/04/2008	300	20
2	مقدمة في علم الحاسوب	تكنولوجيا	هناك أحمد	الأولى	12/08/2008	200	15
3	أوراق الخريف	أدب	بديع أحمد	الثانية	15/08/2008	150	7
4	الكون	علوم	رامى عليان	الثانية	05/05/2009	230	8
5	إستراتيجيات التدريس	تربية	هاني أحمد	الأولى	16/08/2009	486	7
6	صيانة الحاسوب	تكنولوجيا	عماد مهدي	الثالثة	19/09/2002	190	8

استخدامات قواعد البيانات

- فيما يلي بعض الأمثلة على استخدام قواعد البيانات:
 - **شركات الطيران ونظام الحجز:** تُساعد قواعد البيانات على تسهيل تنظيم مواعيد الرحلات للطائرات، وكذلك تنظيم حجوزات المسافرين، حيث أصبح باستطاعة المسافر متابعة أوقات الرحلات والحجز عبر شبكة الانترنت.
 - **السجلات الحكومية:** لقد أصبح الاحتفاظ بالسجلات الحكومية إلكترونياً أمراً مهماً، وذلك لأنها تحتاج إلى معالجة مستمرة ودقيقة وتخزين آمن.
 - **الحسابات المصرفية:** تحتفظ المؤسسات المصرفية ببيانات ضخمة، لذا تحتاج هذه المؤسسات إلى نظام متطور تستطيع من خلاله إدارة بياناتها والاحتفاظ بها، وكذلك تنفيذ عملياتها بشكل سريع.
 - **سجلات المرضى في المستشفيات:** لمتابعة سجلات المرضى في المستشفيات، والاستعلام عنها وتحديثها بشكل سهل ودقيق.
 - ويوجد العديد من المجالات التي تُستخدم فيها قواعد البيانات بشكل فعال، مثل: **الفنادق والمكتبات، والمؤسسات التعليمية، والجوازات، وغيرها الكثير.**



تنظيم قاعدة البيانات
Database Organization

تنظيم الجدول

Table organization

- يجب أن يحتوي الجدول على بيانات تتعلق بموضوع واحد فقط، فجدول يحتوي على بيانات عن الدواء مثلاً، يُمكن أن يحتوي حقولاً مثل: رقم الدواء، واسم الدواء، تاريخ الصنع، الكمية،..، ولكن يجب أن لا يحتوي على بيانات لا تتعلق بالدواء، مثل نوع السيارة مثلاً

نوع البيانات Data type

- فيما يأتي توضيح لأنواع البيانات المستخدمة في قواعد البيانات.
- **نص:** بيانات أبجدية أو رقمية (نصوص وأرقام) لا تدخل في العمليات الحسابية بحيث لا يزيد محتوى الحقل عن ٢٥٥ حرف أبجدي أو رقم أو علامة
- **مذكرة:** بيانات أبجدية أو رقمية (نصوص وأرقام) (عدد الحروف في الحقل تزيد عن ٢٥٥ حرف أبجدي أو رقم أو علامة).
- **رقم:** بيانات رقمية (الراتب، درجات الطالب)
- **تاريخ/وقت:** تواريخ وأوقات
- **عملة:** بيانات نقدية
- **ترقيم تلقائي:** قيم فريدة يتم إنشاؤها بواسطة Access عند إنشاء سجل جديد لتوصيف حقول مسلسل أو أكواد وهي عادة حقول المفتاح الأساسي للجداول
- **نعم/لا:** بيانات منطقية True أو False .

خصائص الحقل

Field properties

- يمتلك كل حقل خصائص تتعلق بنوع البيانات المخزنة فيه، ويمكنك التعديل على خصائص الحقل، مثل حجم الحقل والقيمة الافتراضية والتنسيق وغيرها، لاحظ الشكل الذي يبين خصائص الحقل الذي نوع بياناته (نص).

عام	بحث
255	حجم الحقل
	تنسيق
	قناع الإدخال
	تسمية توضيحية
	القيمة الافتراضية
	قاعدة التحقق من الصحة
	نص التحقق من الصحة
لا	مطلوب
نعم	السماح بطول صفري
لا	مفهرس
نعم	ضغط Unicode
بدون عنصر التحكم	IME Mode
بلا	IME Sentence Mode
	علامات ذكية

المفتاح الأساسي

Primary key

- المفتاح الأساسي عبارة عن حقل أو مجموعة حقول، بياناتها غير قابلة للتكرار بين السجلات. ومن المهم تحديد مفتاح أساسي للجدول للتأكد من عدم وجود سجلات مكررة. ويقوم برنامج Access، بإضافة حقل نوع بياناته (ترقيم تلقائي) في بداية كل سجل، وبتزايد الترقيم مع كل سجل جديد يضاف إلى الجدول، ويُفضل أن تقوم بتحديد المفتاح أساسي بنفسك.

الفهرس Index

- يستخدم برنامج Access الفهارس لتسريع عمليات البحث في الجدول باستخدام حقل معين، ولضمان عدم تكرار محتويات الحقل، فعند تعيين خاصية فهرس لحقل ما، يتم ترتيب البيانات في الجدول تبعاً لهذا الحقل تلقائياً، وعند تعيين خاصية (مفهرس بدون تكرار) فإنه يعمل بمثابة المفتاح الأساسي، فلا يسمح بتكرار البيانات في الحقل نفسه.

العلاقات

Relationships

- يتم إنشاء علاقات بين السجلات الموجودة في الجداول عن طريق مطابقة البيانات الموجودة في حقل **المفتاح الأساسي** في الجداول مع حقل آخر من جدول آخر يُسمى **المفتاح الخارجي** (Foreign Key)، بشرط تطابق نوع البيانات في كلا الحقليين.
- ولضمان صحة العلاقات القائمة بين السجلات في الجداول المرتبطة يستخدم برنامج Access نظاماً معروفاً باسم **(التكامل المرجعي)** Reference Integration، فعندما تحذف سجلاً أو تغير قيمة المفتاح الأساسي في الجدول، يقوم البرنامج بإجراء التغييرات اللازمة في الجداول المرتبطة؛ للتأكد من بقاء العلاقات بين الجداول صحيحة.
- مثال: لنفترض أن لدينا علاقة بين الجدولين (أسماء الطلاب) و(العلامات) وأردنا أن نحذف اسم أحد الطلاب، ستصبح علامات هذا الطالب بدون (معرف)، لأن السجل المعرف (اسم الطالب) الذي يرجع إليه لم يعد موجوداً، فالهدف من التكامل المرجعي هو منع حذف السجلات التي لها بيانات في جداول أخرى.

العلاقات بين الجداول

يوجد في قواعد البيانات العلائقية ثلاثة أنواع من العلاقات :

- علاقة رأس بأطراف One to Many
- علاقة رأس برأس One to One
- علاقة أطراف بأطراف Many to Many

علاقة رأس بأطراف

One to Many

يقوم هذا النوع من العلاقات على أساس أن كل سجل واحد من الجدول الأول يقابله أكثر من سجل من الجدول الثاني، وهذا النوع من العلاقات هو الأكثر استخداماً

مثال ١ : ربط جدول الأقسام بجدول الموظفين قد يعمل في القسم الواحد في الشركة عدد من الموظفين

مثال ٢ : ربط جدول المرضى بجدول العمليات قد يكون للمريض الواحد عدة عمليات تم إجراؤها له أثناء إقامته في المستشفى .

مثال ٣ : ربط جدول الموظفين بجدول الدورات التدريبية قد يكون للموظف الواحد أكثر من دورة تدريبية.

مثال ٤ : البريد الإلكتروني نفسه لا يكون إلا لشخص واحد ولكن الشخص نفسه يمكن أن يكون له أكثر من بريد إلكتروني.

علاقة رأس برأس One to One

هذا النوع من العلاقة أقل استخداماً من النوع السابق ويقوم على أساس أن كل سجل من الجدول الأول لا يقابله أكثر من سجل واحد من الجدول الثاني .

● مثال ١ : لكل عميل عنوان واحد وكل عنوان يمثل عميل واحد فقط .

● مثال ٢ : ربط جدول المرضى بجدول الأسرة ، وفي هذه العلاقة يكون للمريض سرير واحد ، ولا يستخدم السرير سوى مريض واحد في نفس الوقت .

علاقة أطراف بأطراف

Many to Many

- يقوم هذا النوع على أساس أن كل سجل واحد من الجدول الأول يقابله أكثر من سجل من الجدول الثاني ، في المقابل إن كل سجل واحد من الجدول الثاني يقابله أكثر من سجل من الجدول الأول . هذا النوع من العلاقات أيضا نادر الاستخدام
- مثال ١ : ربط جدول المنتجات وجدول أوامر الشراء. يمكن أن يقابل السجل الواحد في جدول " أوامر الشراء" أكثر من سجل في جدول "المنتجات" وبالمقابل من الممكن أن يظهر المنتج الواحد في عدة طلبيات وبالتالي يمكن أن تجد لكل سجل في "جدول المنتجات" أكثر من سجل في جدول "أوامر الشراء".
- مثال ٢ : ربط جدول الأطباء بجدول المرضى في هذه العلاقة قد يشرف الطبيب الواحد على عدة مرضى أو قد يكون للمريض الواحد أكثر من طبيب.

عمليات إدارة قواعد البيانات Operation

- **بعد الانتهاء من تصميم قاعدة البيانات وإنشائها، يتم إدخال البيانات واسترجاعها من قبل المستخدمين (Users)، الذين يتم تحديد صلاحياتهم من قبل مسؤول قاعدة البيانات (Database administrator)، المسؤول أيضاً عن إدارة قاعدة البيانات، ومتابعة المستخدمين، والاحتفاظ بالنسخ الاحتياطية، واستعادتها في حال حدوث أي خلل في نظام قاعدة البيانات.**

تطبيق عملي

- ١- صمم قاعدة بيانات باسم (**المواد المباعة**) تتضمن الجداول التالية:
 - جدول الزبائن ويتضمن الحقول: (رقم الزبون، رقم المادة، اسم الزبون، رقم الهاتف، اسم المادة)
 - جدول الطلبيات ويتضمن الحقول: (رقم الطلبية، رقم الزبون، تاريخ الطلبية، المحافظة)
 - جدول المواد ويتضمن الحقول (رقم المادة، اسم المادة، السعر، تاريخ الإنتاج)
- ٢- إنشاء العلاقات بين الجداول الثلاثة السابقة موضحا نوع هذه العلاقات
- ٢- أدخل حتى ٦ سجلات في كل جدول
- ٣- إنشاء استعلام بسيط انطلاقا من الجداول الثلاثة السابقة بحيث يظهر (رقم الزبون، رقم المادة، اسم الزبون، اسم المادة، السعر، رقم الطلبية)
- ٤- إنشاء استعلام عن اسم المدينة
- ٥- إنشاء استعلام عن رقم الزبون
- ٦- إنشاء استعلام عن الزبائن الذين ليس لديهم طلبيات
- ٧- إنشاء استعلام جدولي يظهر إجمالي عدد الزبائن وتوزعهم حسب المواد المشتراة