الباب الثالث

معالجة قواعد البيانات وجداولها

٨. التخطيط الجيد لقواعد البيانات

٩ . التعريف بالعلاقات بين الجداول

١٠ . إنشاء الجداول وقواعد البيانات والملفات

١١ . الربط بين جدولين أو أكثر

١٢ . إضافة محددات تضمن سلامة البيانات

١٣ . معالجة البيانات

الفصل الثامن

التخطيط الجيد لقواعد البيانات

Database Normalization

نقصد بالتخطيط الجيد لقواعد البيانات هنا ما يطلق عليه **Database Normalization** *. ويعني كذلك تبسيط وتنظيم قواعد البيانات.*

بالانتهاء من هذا الفصل ستكتسب المعارف وتتدرب على المهارات التى تجعلك قادرا على:

- *ضرورة تنظيم قواعد البيانات .*
- *التخطيط لقواعد البيانات .*
- *تجنب تكرار البيانات .*
- *تجنب الحشو والزيادة .*
- *تصميم قواعد البيانات .*
- *دليل قواعد البيانات .*

لأن هذا الكتاب موجه أساسا لاستخدام لغة **SQL** فقد آثرنا أن نتعرف على اللغة وكيفية الاستعلام عن البيانات الموجودة بجداول البيانات . قبل أن نشرح قواعد البيانات وتنظيمها والأسلوب الأمثل لتصميم الجداول .

تنظيم وترتيب قواعد البيانات :

باستثناء قواعد البيانات الصغيرة يندر أن تشتمل قاعدة البيانات على جدول واحد، وإنما الواقع أنك تنشئ أكثر من جدول وتستخدم الحقول المشتركة لربط هذه الجداول. ولذلك فان التصميم الجيد لقاعدة البيانات يتطلب منك أن تنشئ جداول صغيرة يشتمل كل منها على بيانات ذات طبيعة واحدة وتقوم بربط هذا الجداول باستخدام حقل مشترك بينها أو أكثر. وبهذا يمكنك التعامل مع بيانات أكثر من جدول بسهولة.

التخطيط لقاعدة البيانات Database Normalization

قبل أن تنشئ قاعدة البيانات ، اجلس مع نفسك وأحضر ورقة وقلما وحاول أن تضع خطة لمحتويات كل جدول وأن تحدد كيف ستبنى العلاقة بين الجداول قبل أن تشرع فى تصميم الجداول . التخطيط الجيد لقاعدة البيانات يوفر عليك وقت إعادة تصميم قاعدة البيانات ويوفر أيضا المساحة التى تستخدمها على القرص المغناطيسى.

استعن بالإرشادات التالية عند التخطيط لقاعدة البيانات :

- حدد بالضبط المطلوب من قاعدة البيانات.
- حاول أن تكون الجداول صغيرة وضع فى اعتبارك أن تكون سهلة ويمكن تعديلها فى المستقبل.
- تجنب بقدر استطاعتك تكرار البيانات فى الجداول الموجودة بقاعدة بيانات واحدة.
- حاول أن تضع فى كل جدول البيانات التى تنتمى إلى مجموعة واحدة مثلا فى قاعدة بيانات العملاء جدول لبيانات العميل الشخصية وجدول لأوامر الشراء وجدول ثالث للأصناف ... وهكذا .
- ضع فى اعتبارك أن معظم الناس تستخدم التقارير لاستخراج البيانات وتجميعها ولذلك من المناسب أن تتجنب الحقول التى تشتمل على ناتج عمليات حسابية أو إجماليات.

ونوضح فيما يلي أمثلة لقواعد بيانات تتوفر فيها الإرشادات السابقة، وفي نفس الوقت تلبي حاجة النظام بدون تكرار للمعلومات، وتتجنب الحشو والزيادة في البيانات .

تجنب تكرار البيانات

بعد تحديد البيانات التى يحتاجها النظام يلزم تنظيم هذه البيانات داخل الجداول. يتم حفظ البيانات داخل جدول أو أكثر ويتم عمل العلاقات **Relationships** اللازمة بين هذه الجداول.

يحتوى الجدول على مجموعة من البيانات بينها علاقة، فمثلاً جدول العملاء **Customers** يحتوى على بيانات منها اسم العميل – عنوان العميل – رقم تليفون

العميل – ..... الخ وهى بيانات كثيرة ولكنها تختص بالعملاء فقط . أما إذا تناولنا جدول Orders فإننا نحتاج فيه إلى بيانات عن الطلبات مثل عدد الأصناف – كمية الأصناف – أسماء الأصناف – السعر – رقم الطلب – تاريخ الطلب وبيانات أخرى عن العملاء مثل اسم العميل وعنوانه ورقم تليفونه .

لاحظ معي حجم هذه البيانات وهل يصح جمعها فى جدول واحد أم لا ؟.

الإجابة : إذا تم جمع هذه البيانات كلها فى جدول واحد فإننا سنقع فى مشكلتين ،

المشكلة الأولى: هى الزيادة الهائلة فى حجم البيانات نتيجة تكرارها. انظر الشكل٨–١، تلاحظ أن كل بيانات العميل مثل الاسم والعنوان والتليفون تتكرر مع كل طلبية.

اسم العميل	العنوان	رقم الهاتف	تاريخ الطلب	قيمة الطلب
وليد عبدالرازق	منوف - المنوفية	436139	08/07/99	430
وليد عبدالرازق	منوف - المنوفية	436139	13/09/99	300
وليد عبدالرازق	منوف - المنوفية	436139	12/10/99	270
حسام اليمانى	بلبيس - الشرقية	5433456	15/07/99	470
حسام اليمانى	بلبيس - الشرقية	5433456	12/11/99	600
سعيد حمودة	طنطا - الغربية	668400	11/11/99	220

شكل ٨–١ جدول بيانات يحتوى على بيانات مكررة.

والمشكلة الثانية: هي تكرار العمل ومثال ذلك إذا تغير رقم تليفون أحد العملاء ، فإنه يلزم تعديل هذا الرقم فى جميع السجلات التى تحتوى على هذا الرقم وقد يتم تعديل معظم سجلات الجدول بسبب مثل هذه الحالة .

ولعلاج المشكلتان السابقتان ننصح بتقسيم هذا الجدول إلى جدولين: جدول لبيانات العملاء والآخر لأوامر الشراء كما فى الشكل ٨–٢.

ويتم ربط الجدولين بناء على بيانات حقل مشترك بينهما. في هذا المثال يجب إضافة حقل جديد داخل جدول العملاء يحتوى على "رقم العميل" وبذلك يمكننا التعامل مع أى بيان يخص العميل عن طريق معرفة رقمه، ويتم أيضا إضافة حقل جديد داخل جدول الطلبات يحتوى أيضا على رقم العميل. وبذلك نكون قد وصلنا إلى نفس النتيجة المطلوبة من وضع البيانات داخل جدول واحد. وبالتالي فإن تغيير رقم تليفون العميل يتم فى سجل واحد فقط في جدول العملاء .

رقم العميل	اسم العميل	العنوان	رقم الهاتف
1	وليد عبدالرازق	منوف - المنوفية	436139
2	حسام اليماني	طنبيس - الشرقية	5433456
3	سعيد حمودة	طنطا - الغربية	668400

جدول العملاء

رقم العميل	تاريخ الطلب	قيمة الطلب
1	08/07/99	430
1	13/09/99	300
1	12/10/99	270
2	12/11/99	600
2	15/07/99	470
3	11/11/99	220

شكل ٨-٢ تقسيم الجدول إلى جدولين: واحد للعملاء والآخر لطلبات الشراء .

تجنب الحشو والزيادة

بفرض أنك تريد إنشاء قاعدة بيانات للمتدربين، وتريد أن تعرف من قاعدة البيانات هذه الدورات التدريبية التى حصل عليها أى موظف. من الطبيعى أن ، يكون في شركتك العديد من الموظفين، وأن يحصل الموظف الواحد على أكثر من دورة. يمكن إنشاء جدول واحد في قاعدة البيانات يشتمل على بيانات المتدربين والدورات، في هذه الحالة يمكن أن يكون الجدول مثل شكل ٨-٣ .

اسم الموظف	الوظيفة	هاتف الموظف	تاريخ الدورة	اسم الدورة	عدد الساعات	أكمل؟
وليد عبدالرازق	مبرمج	436139	01/10/99	تخطيط المشروعات	5	☑
صبحى عمران	مدير مبيعات	436806	11/09/99	البيع الاحترافى	7	☑
شريف عرفة	مدير حسابات	5466647	02/10/99	مهارات التفاعل	9	☑
سمير البشبيشى	مدير تنفيذى	2405330	18/10/99	مهارات القيادة	5	☐

شكل ٨-٣ جدول بيانات يحتوى على بيانات أكثر من اللازم.

لكن يعاب على هذا الجدول صعوبة استخدامه عمليا، افرض مثلا أن أحد المتدربين حصل على أكثر من دورة تدريبية، في هذه الحالة سيشتمل الجدول على أكثر من سطر لهذا العميل، سطر واحد لكل دورة. وهي نفس المشكلة التى واجهتنا في المثال السابق، وهي أكثر من سجل لنفس المتدرب.

افرض أن موظفا حصل على دورة أو أكثر ترك العمل بالشركة، عندما تقوم بحذف

بيانات هذا الموظف ستحذف أيضا الدورات التي حصل عليها، وبالتالي لن تكون بيانات الدورات عندك سليمة.

الحل في مثل هذه الحالات تقسيم جدول البيانات الموجود بشكل ٨-٤ السابق إلى ٣ جداول. واحد للبيانات الأساسية للموظف، والثاني للدورات التدريبية، والثالث للدورات. يوضح شكل ٨-٤ شكل الجداول الثلاثة والحقول التى يشتمل عليها كل جدول .

شكل ٨-٤ تقسيم جدول البيانات إلى ٣ جداول لتجنب التكرار والحشو .

تصميم قواعد البيانات

تحدثنا في الفصل الأول نظرة عامة على قواعد البيانات عن التخطيط الجيد لقواعد البيانات **Normalization** وكيف تم تصميم قاعدة البيانات بطريقة تضمن عدم تكرار الحقول بين الجداول وكيف نقوم بتقسيم البيانات المتجانسة في جداول صغيرة يسهل التعامل معها لكي نضمن أن نتعامل مع جداول بعينها حسب الحاجة ونترك باقي الجداول لمعالجات أخرى .

يجب أن نضع العوامل التالية أثناء تصميم قاعدة البيانات وقبل الإنشاء الفعلي لها :

- تأمين وحماية قاعدة البيانات
- سرعة التعامل مع قاعدة البيانات ومعالجتها
- المساحات المتاحة لديك من الأقراص الصلبة
- سرعة تعديل البيانات وقواعد البيانات

- السرعة أثناء التعامل مع أكثر من جدول في نفس الوقت
- مساندة نظام إدارة قواعد البيانات المستخدم " RDBMS " للجداول المؤقتة .

تعتبر المساحة المتاحة على الأقراص الصلبة من العوامل المهمة التي نضعها في اعتبارنا أثناء تصميم قاعدة البيانات ، رغم أنكم عزيزي القارئ تتحدثون الآن بوحدة قياس كبيرة Giga Byte ولكن مساحة قواعد البيانات لا زالت مؤثرة سواء في تصميم قاعدة البيانات من حيث حجم البيانات وحجم التطبيقات المستخدمة ، كما أن المساحة مؤثرة من حيث اختيار نظام إدارة قواعد البيانات " RDBMS " الذي يساند حجم البيانات المتوقع .

دليل قواعد البيانات Data Dictionary (System Catalog)

يعتبر فهرس البيانات أو كتالوج نظام قواعد البيانات بما يحتويه من بيانات قد تضطر لتعديلها أو إنشاؤها ، من الموضوعات الهامة التي يجب أن يلم بها مصمم قواعد البيانات Database Designer وأيضا مدير قواعد البيانات Database Administrator DBA والأخير هذا قد يشارك في تصميم قواعد البيانات خاصة إذا كانت كبيرة ، ويساعد بصفة عامة في عمليات التخطيط الجيد Normalization وفي حجز المساحات ، على أنه من أهم المعلومات التي يجب أن يشملها الكتالوج ما يلي:

- وصف قاعدة البيانات والغرض منها ومن سوف يستخدمها
- توثيق خصائص قاعدة البيانات نفسها وأين تم تخزينها والحجم الأساسي لقاعدة البيانات وحجم ملف التسجيل Log File وهو الملف الذي يتم فيه تسجيل حركة تشغيل قواعد البيانات
- تخزين أي تعليمات بلغة المصدر SQL Scripts Source Code
- وصف تفصيلي لكل جدول من حيث عدد الحقول وأسماؤها وغرض كل جدول
- الوصف الداخلي لبناء كل جدول Internal Table Structure وسوف نتحدث عند ذلك بالتفصيل في فصول لاحقة
- وصف للضوابط الموضوعة لقاعدة البيانات

هناك العديد من الأدوات التي تأتي مع نظم قواعد البيانات المختلفة إما أن تكون جاهزة

للعمل ضمن نظام قواعد البيانات أو تأتي مصاحبة للنظام وتقوم أنت بتثبيتها ، هذه الأدوات تساعد مصمم قواعد البيانات على بناء الدليل Dictionary (System Catalog) وسوف نتعرف على بعض هذه الأدوات لاحقا في هذا الكتاب .

عموما فانك حين تقوم بإنشاء قاعدة البيانات ، فان هذا الكتالوج سوف يتم بناؤه تلقائيا بناء على المعطيات الثابتة Defaults وستجد في هذا الكتالوج معلومات مفيدة جدا خاصة بكل قاعدة بيانات يتم إنشاؤها .

نستخدم كثيرا اللفظ قاعدة بيانات واللفظ نظام إدارة قواعد البيانات ، في الواقع أنت تنشئ قاعدة بيانات واحدة أو أكثر داخل نظام إدارة قواعد البيانات والمقصود بها نظام إدارة قواعد البيانات مثل MS SQL Server أو نظام MySQL وقواعد البيانات Oracle وغيرها ، فقد جرت العادة إطلاق اسم نظام إدارة قواعد البيانات مقابل الاختصار RDBMS ومعناه Relational Database Management System أما قاعدة بيانات فهي من تصميمك وتكوينها من مسئوليتك داخل RDBMS .