

تتفيذ قاعءة الببانات باءءءءام Access



إءارة الربط الإلكءرونب

ءامعة طبببة

إءءاء م. بءءر الءهببب

Access

أساسيات تصميم قواعد البيانات

توفر قاعدة البيانات التي تم تصميمها بشكل صحيح حق الوصول لمعلومات دقيقة ومحدثة. ونظراً لأهمية التصميم الصحيح وكونه أساسياً لتحقيق الأهداف في العمل مع قاعدة البيانات، يتطلب توفير الوقت تعلم مبادئ التصميم الجيد. وأخيراً، فأنت ترغب في الحصول على قاعدة بيانات تفي باحتياجاتك وتتكيف مع التغيير بسهولة.

يوفر هذا الموضوع إرشادات عامة حول لتخطيط قاعدة البيانات. ستتعرف على كيفية اختيار المعلومات التي تحتاجها، وكيفية تقسيم المعلومات في الجداول والأعمدة المناسبة، وكيفية ارتباط هذه الجداول بعضها ببعض. يجب قراءة هذا الموضوع قبل إنشاء قاعدة البيانات الأولى.

التعرف على شروط قاعدة البيانات

ينظم Microsoft Office Access المعلومات في **جداول**: وهي قوائم الصفوف والأعمدة التي تستبدل دفتر بيانات المحاسب أو ورقة عمل Microsoft Office Excel. قد تحتوي قاعدة البيانات البسيطة على جدول واحد فقط. ولكنك في معظم قواعد البيانات تحتاج غالباً لأكثر من جدول واحد. على سبيل المثال، قد تحتاج لجدول لتخزين معلومات عن المنتجات، وجدول آخر لتخزين المعلومات عن الطلبات، وآخر يحتوي على معلومات حول العملاء.

The screenshot displays three overlapping tables from a Microsoft Access database. The top table, 'Products', has columns for Product ID, Product Name, and Supplier. The middle table, 'Customers', has columns for Company Name and Contact Name. The bottom table, 'Orders', has columns for Order ID, Customer, and Employee. The 'Orders' table is currently selected, showing a dropdown menu for the 'Customer' column with 'Wilman Kala' selected.

Product ID	Product Name	Supplier
1	Chai	Exotic Liquids
2	Chang	Exotic Liquids

Company Name	Contact Name
Alfreds Futterkiste	Maria Anders
Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo

Order ID	Customer	Employee
10248	Wilman Kala	Buchanan, Steven
10249	adição Hipermercados	Suyama, Michael
10250	Hanari Carnes	Peacock, Margaret

يطلق على كل صف الاسم **سجل**، وكذلك يطلق كل عمود الاسم **حقل**. السجل هو طريقة متسقة ذات معنى لجمع معلومات عن شيء ما. والحقل هو بند معلومات مفرد يظهر هذا البند في كل سجل. في جدول "المنتجات" مثلاً، يحتوي كل صف أو سجل على معلومات حول منتج واحد. يحتوي كل عمود أو حقل على نوع من المعلومات حول هذا المنتج مثل اسمه أو سعره.

ما هو التصميم الجيد لقاعدة البيانات؟

هناك بعض المبادئ الخاصة بعملية تصميم قاعدة بيانات. يتمثل المبدأ الأول في أن المعلومات المتكررة (تسمى أيضاً البيانات المكررة) غير صحيحة، لأنها تؤدي إلى إهدار المساحة وزيادة احتمال ظهور أخطاء عدم التوافق. ويتمثل المبدأ الثاني في أهمية تصحيح المعلومات وإكمالها. إذا كانت قاعدة البيانات تحتوي على معلومات غير صحيحة، سيتضمن أي تقرير يحتوي على معلومات من قاعدة البيانات هذه على معلومات غير صحيحة أيضاً. وعلى ذلك، سيحدث خطأ في أي قرار تتخذه يستند إلى هذه التقارير.

يؤدي التصميم الجيد لقاعدة البيانات إلى ما يلي:

- ❖ تقسيم المعلومات إلى جداول منفصلة مستندة إلى مواضيع لتقليل البيانات المكررة.
- ❖ توفير المعلومات التي يتطلبها Access لربط المعلومات في جداول مع بعضها عند الحاجة.
- ❖ يساعد على دعم وضمان دقة وتكامل المعلومات.
- ❖ ملاءمة متطلبات معالجة البيانات وإعداد التقارير.

عملية التصميم

تتكون عملية التصميم من الخطوات التالية:

• تحديد الغرض من قاعدة البيانات

يساعد ذلك في التجهيز للخطوات القادمة.

• العثور على المعلومات المطلوبة وتنظيمها

قم بتجميع كافة أنواع المعلومات التي قد تحتاج إليها في سجل في قاعدة البيانات، مثل اسم الموظف ورقمه الوظيفي ووظيفته الخ...

• تقسيم المعلومات إلى جداول

قم بتقسيم عناصر المعلومات إلى وحدات أو مواضيع رئيسية، مثل الموظفين الموظفات. وسيتحول كل موضوع إلى جدول.

• تحويل عناصر المعلومات إلى أعمدة

حدد ما هي المعلومات التي تريد تخزينها في كل جدول. يصبح كل عنصر حقلاً ويعرض كعمود في الجدول. على سبيل المثال، يمكن أن يحتوي جدول "الموظفون" على حقول مثل "اسم العائلة" و"تاريخ التعيين".

• تعيين مفاتيح أساسية

اختر مفتاح أساسي لكل جدول. يعتبر المفتاح الأساسي هو عمود يُستخدم في تعريف كل صف بشكل فريد، مثل "معرف الموظف" أو "معرف الوظيفة".

• إعداد علاقات الجدول

شاهد كل جدول وقرر كيفية ربط البيانات الموجودة في جدول واحد ببيانات في جداول أخرى. قم بإضافة حقول إلى الجداول أو إنشاء جداول جديدة لتوضيح العلاقات، عند الضرورة.

• تنقية التصميم

قم بتحليل التصميم بحثاً عن الأخطاء. قم بإنشاء جدول وإضافة سجلات قليلة من نموذج بيانات. تأكد مما إذا كان بإمكانك الحصول على النتائج المرغوبة من الجداول. قم بإجراء تعديلات على التصميم، عند الحاجة.

• تطبيق قواعد التسوية

قم بتطبيق قواعد تسوية البيانات للتأكد من بناء الجداول بشكل صحيح. قم بإجراء تعديلات على التصميم، عند الحاجة.

تحديد الغرض من قاعدة البيانات

يفضل كتابة الغرض من قاعدة البيانات في ورقة الغرض منها وكيفية استخدامها ومن سيستخدمها. بالنسبة لقاعدة بيانات صغيرة الخاصة بعمل قائم من المنزل، على سبيل المثال، قد تكتب أشياء بسيطة مثل "تحتفظ قاعدة بيانات العملاء بقائمة معلومات عن العملاء بهدف إنشاء الرسائل والتقارير." إذا كانت قاعدة البيانات أكثر تعقيداً أو سيستخدمها عدة أشخاص كما هو الحال مع قواعد بيانات المؤسسات الكبرى والجامعات يمكن تحديد الغرض بسهولة في فقرة أو أكثر ويجب أن تتضمن متى وكيف سيستخدم كل شخص قاعدة البيانات. تكمن الفكرة في وجود بيان مكتوب جيداً بالأهداف في توفير مرجعية يمكن الرجوع إليها خلال عملية التصميم. يساعدك هذا البيان على التركيز في أهدافك عند اتخاذ القرار.

العثور على المعلومات المطلوبة وتنظيمها

للعثور على المعلومات المطلوبة وتنظيمها، ابدأ بالمعلومات الموجودة. على سبيل المثال، قد تسجل معلومات الموظفين والموظفات الموجودة ببياناتهم حالياً والبحث مستقبلاً عن بقية البيانات الناقصة على مراحل متعددة.

ما هي المعلومات التي يجب وضعها في النموذج؟ ما هي خانات التعبئة التي ستقوم بإنشائها؟

قم بتعريف كل عنصر من هذه العناصر وسردها. على سبيل المثال:

- ❖ رقم الموظف
- ❖ اسمه الرباعي
- ❖ المسمى الوظيفي
- ❖ الوظيفة الحالية
- ❖ الإدارة التابع لها الموظف
- ❖ الإدارة اللتي يعمل بها الموظف

وهناك أمثلة كثيرة تختلف بحسب حاجة مصمم قاعدة.

بينما يتم تجهيز هذه القائمة لا تقلق بشأن الحصول عليها بشكل مثالي لأول مرة. بدلاً من ذلك، قم بسرد كل عنصر يخطر على بالك. إذا كان هناك شخص آخر سيقوم باستخدام قاعدة البيانات، أسأله عن أفكاره أيضاً. يمكنك ضبط دقة القائمة فيما بعد.

بعد ذلك حدد أنواع التقارير والرسائل التي تريد إنتاجها من قاعدة البيانات. على سبيل المثال، قد ترغب بعرض بيانات موظف وإرسالها إلى إدارة أخرى لحاجتهم لها. قد ترغب أيضاً في إنشاء رسائل نموذجية لإرسال إعلان للموظفين والموظفات عن مناسبة ما في الجامعة أو عرض مزايا جديدة. صمم التقرير في ذهنك وتخيل الصورة التي يجب أن يكون عليها. ما هي المعلومات التي يجب وضعها في التقرير؟ قم بسرد كل عنصر. قم بذلك بالمثل مع الرسائل النموذجية وأي تقرير آخر تفكر في إنشائه.



Northwind Traders Product Inventory		
Product Id	Name	Quantity on Hand
1	Chai	36
2	Chang	17

يساعدك تخيل التقرير والرسائل التي ترغب في إنشائها على تعريف العناصر المطلوبة في قاعدة البيانات. على سبيل المثال، افترض السماح للموظف بالموافقة حتماً على التحديث الدوري للبريد الإلكتروني أو رفضه قطعياً، وإنك تريد عمل قائمة بالموظفين الذين وافقوا حتماً لتسجيل المعلومات، قم بإضافة العمود "إرسال بريد إلكتروني" إلى جدول الموظفين. يمكنك تعيين الحقل إلى "نعم" أو "لا" لكل عميل.

تؤدي الحاجة لإرسال رسائل بريد إلكتروني للموظفين إلى تسجيل عنصر آخر. بمجرد معرفة رغبة الموظف في تلقي رسائل بريد إلكتروني، يجب التعرف على عنوان البريد الإلكتروني لإرسالها. ولذلك تحتاج لتسجيل عنوان البريد الإلكتروني لكل موظف.

من المستحسن أن تقوم بإنشاء نموذج أولي لكل تقرير أو قائمة إخراج وأن تضع في اعتبارك العناصر التي ستحتاجها لإنشاء التقرير. على سبيل المثال، عند اختبار رسالة نموذجية، يخطر على ذهنك أشياء قليلة. إذا أردت تضمين تحية مناسبة مثل "السيد" أو "السيدة" أو "الآنسة". تؤدي السلسلة التي تبدأ بالتحية إلى إنشاء عنصر تحية. كما يجب بشكل عام بدء الرسالة بـ "عزيزي السيد عمرو"، أو "عزيزي السيد عمرو زكي". مما يؤدي إلى تخزين اسم العائلة منفصلاً عن الاسم الأول بشكل عام.

من المهم أن تتذكر أنه يجب فصل كل معلومة إلى أجزاء صغيرة مفيدة. في حالة الاسم، لجعل اسم العائلة متوفراً للقراءة، سيتم فصل الاسم إلى جزئين "الاسم الأول" و"اسم العائلة". لفرز تقرير بواسطة اسم العائلة مثلاً، سيساعد تخزين اسم العائلة منفصلاً وبشكل عام، إذا أردت إجراء فرز أو بحث أو حساب أو تقرير وفقاً لعنصر معلومات، يجب وضع هذا العنصر في الحقل الخاص به.

يجب أن تفكر في الأسئلة التي ربما تريد الحصول على إجاباتها من قاعدة البيانات. على سبيل المثال، ما هو عدد الوظائف الشاغرة حالياً بجامعة طيبة؟ وأين توجد هذه الوظائف الشاغرة؟

يساعدك تخيل هذه الأسئلة على تسجيل عناصر إضافية. وبعد تجميع هذه المعلومات تكون مستعداً للخطوة التالية.

تقسيم المعلومات إلى جداول

لتقسيم المعلومات إلى جداول، اختر الوحدات أو المواضيع الرئيسية. على سبيل المثال، بعد العثور على معلومات لقاعدة بيانات الوظائف وتنظيمها، يجب أن تظهر القائمة لعدد الوظائف الكلي وعدد الوظائف المشغولة ومن ثم يظهر لنا عدد الوظائف الشاغرة بكل سهولة.

ومع ضرورة الأخذ في الاعتبار عند تصميم قاعدة بيانات، حاول دائماً تسجيل كل معلومة مرة واحدة.

تحويل عناصر المعلومات إلى أعمدة

لتحديد الأعمدة في جدول، يجب تحديد المعلومات التي تحتاج لتعقبها حول الموضوع المسجل في الجدول. على سبيل المثال، بالنسبة لجدول "الموظفين" تعد الأعمدة "الاسم" و"العنوان" و"المدينة-الولاية-المنطقة" و"إرسال بريد إلكتروني" و"التحية" و"عنوان البريد الإلكتروني" قائمة أعمدة مبدئية جيدة. يحتوي كل سجل في الجدول على نفس مجموعة الأعمدة، لذلك يمكنك تخزين المعلومات "اسم" و"عنوان" و"مدينة-ولاية-منطقة" و"إرسال بريد إلكتروني" و"التحية" و"عنوان البريد الإلكتروني" لكل سجل. على سبيل المثال، يحتوي عمود العنوان على عناوين العملاء. يتضمن كل سجل بيانات حول الموظف كما يحتوي حقل العنوان على عنوان هذا العميل.

بمجرد تحديد مجموعة الأعمدة الأولى في كل جدول، يمكنك بعد ذلك تنقية الأعمدة. على سبيل المثال، من الأفضل تخزين اسم الموظف في عمودين منفصلين: الاسم الأول واسم العائلة، بحيث يمكنك فرز هذه الأعمدة فقط والبحث عنها وفهرستها. وبالمثل، يتكون العنوان بالطبع من خمسة مكونات منفصلة هي العنوان والمدينة والولاية والرمز البريدي والبلد/المنطقة، وكذلك من الأفضل تخزينها في أعمدة متفرقة. إذا أردت القيام بعملية بحث أو تصفية أو فرز عن طريق الولاية مثلاً، تحتاج إلى معلومات حول الولاية المُخزنة في عمود منفصل.

كما يجب التفكير في ما إذا كانت قاعدة البيانات ستحتوي على معلومات من أصل محلي فقط أم دولي أيضاً. على سبيل المثال، إذا أردت تخزين عناوين دولية، من الأفضل وجود عمود "المنطقة" بدلاً من "البلد"، لأن مثل هذا العمود سيتسع لكل الحالات المحلية والمناطق/البلاد الأخرى. بالمثل، يكون الرمز البريدي الدولي أفضل بكثير من الرمز البريدي المحلي عند تخزين عناوين دولية.

بمجرد أن تتم تنقية أعمدة البيانات في كل جدول، اختر المفتاح الأساسي لكل جدول.

تعيين مفاتيح أساسية

يجب أن يحتوي كل جدول في قاعدة البيانات على عمود أو مجموعة من الأعمدة التي تعرف بطريقة مميزة كل صف تم تخزينه في الجدول. يكون غالباً رقم تعريف فريد، مثل رقم معرف الموظف أو الرقم التسلسلي. تسمى هذه المعلومة في مصطلحات قاعدة البيانات **المفتاح الأساسي** للجدول. ويستخدم Access حقول المفاتيح الأساسية لدمج البيانات مع بعضها بسرعة من جداول متعددة وإحضارها معاً.

إذا كان هناك بالفعل معرف فريد للجدول، مثل رقم الموظف الخاص بك الذي يُعرف بشكل فريد ، يمكنك استخدام المُعرف كمفتاح أساسي للجدول ولكن فقط إذا اختلفت القيم الموجودة في هذا العمود لكل سجل بشكلٍ دائم. لا يمكن ظهور قيم متكررة في المفتاح الأساسي. على سبيل المثال، لا تستخدم أسماء الأشخاص كمفتاح أساسي لأنها غير فريدة، حيث يمكن أن يحمل شخصان نفس الاسم في نفس الجدول بسهولة.

يجب أن يكون للمفتاح الأساسي قيمة دائماً. إذا أمكن في بعض الأحيان أن تكون قيم الأعمدة غير معينة أو غير معروفة (قيم مفقودة)، لا يمكن أبداً استخدامها كمكونات في المفتاح الأساسي.

يجب دائماً اختيار مفتاح أساسي قيمته لا تتغير. في قاعدة البيانات التي تستخدم أكثر من جدول واحد، يمكن استخدام المفتاح الأساسي للجدول كمرجع في الجداول الأخرى. إذا تغير المفتاح الأساسي، يجب تطبيق التغيير على كل مكان يستخدم المفتاح كمرجع إليه. يؤدي استخدام المفتاح الأساسي الذي لا يتغير إلى تقليل فرصة عدم مزامنة المفتاح الأساسي مع الجداول الأخرى التي ترجع إليه.

يتم غالباً استخدام رقم فريد اعتباطي كمفتاح أساسي. على سبيل المثال، يمكنك تعيين رقم فريد لكل طلب. إن الغرض الوحيد لرقم الطلب هو تعريف الطلب. لا يمكن تغييره بمجرد تعيينه.

إذا لم يكن حاضراً في ذهنك اسم عموداً أو مجموعة أعمدة تصلح كمفاتيح أساسية جيدة، فكر في استخدام العمود الذي يستخدم نوع البيانات "ترقيم تلقائي". عند استخدام نوع البيانات "ترقيم تلقائي"، يُعين Access قيمة تلقائياً. هذا المعرف غير حقيقي؛ فهو يحتوي على معلومات غير حقيقية لوصف الصف الذي يمثله. ويفضل استخدام المعارف غير الحقيقية كمفتاح أساسي لأن قيمها لا تتغير. المفتاح الأساسي الذي يحتوي على معلومات حقيقة حول الصف على سبيل المثال، رقم التليفون أو اسم الموظف من المحتمل أن يتغير، لأن المعلومات الحقيقية نفسها قد تتغير.

اسم الموظف	رقم الموظف
Chai	1
Chang	2

1 تصلح الأعمدة التي تم تعيينها إلى نوع البيانات "رقم تلقائي" كمفاتيح أساسية جيدة، لأنها تضمن عدم وجود معرّفات منتجات متشابهة.

وهنا مثال على إحدى شركات الإنتاج للمواد الغذائية وكيفية ربط جميع المنتجات وتنفيذ قاعدة بيانات للموظفين والعملاء أيضاً :

المنتجات	العملاء
معرف المنتج	معرف العميل
اسم المنتج	الاسم
سعر الوحدة	العنوان
عدد الوحدات المخزنة	المدينة
عدد الوحدات المطلوبة	المنطقة
الكمية من كل وحدة	الرمز البريدي
	البلد
الطلبات	إرسال بريد إلكتروني
معرف الطلب	تحية
مندوب المبيعات	عنوان البريد الإلكتروني
تاريخ الطلب	
المنتج	الموردون
الكمية	معرف المورد
السعر	اسم الشركة
	اسم جهة الاتصال
	العنوان
	المدينة
	المنطقة
	الرمز البريدي
	البلد
	الهاتف

إنشاء علاقات الجداول

قد تحتاج بعد تقسيم المعلومات في جداول إلى تجميعها معاً مرة أخرى بطريقة صحيحة. على سبيل المثال، يتضمن النموذج التالي معلومات من عدة جداول.

The screenshot displays a software interface for managing orders. It features several input fields and a table of items. The 'Bill To' and 'Ship To' fields are both set to 'Alfreds Futterkiste' in Berlin, Germany. The 'Salesperson' is 'Suyama, Michael'. The 'Order ID' is '1-123', 'Order Date' is '28-Aug-1999', 'Required Date' is '22-Sep-1999', and 'Shipped Date' is '02-Sep-1999'. The 'Ship Via' options are 'Speedy' (checked), 'United', and 'Federal'. The table below lists three items: 'Spegesild' (2 units, 25% discount, \$18.00 extended price), 'Chaireuse verte' (21 units, 25% discount, \$287.50 extended price), and 'Rösle Sauerkraut' (10 units, 25% discount, \$512.00 extended price). The summary section shows a Subtotal of \$812.50, Freight of \$29.46, and a Total of \$841.96.

Unit Price	Quantity	Discount	Extended Price	Product
12.00	2	25%	\$18.00	Spegesild
\$18.00	21	25%	\$287.50	Chaireuse verte
\$51.20	10	25%	\$512.00	Rösle Sauerkraut

Subtotal: \$812.50
Freight: \$29.46
Total: \$841.96

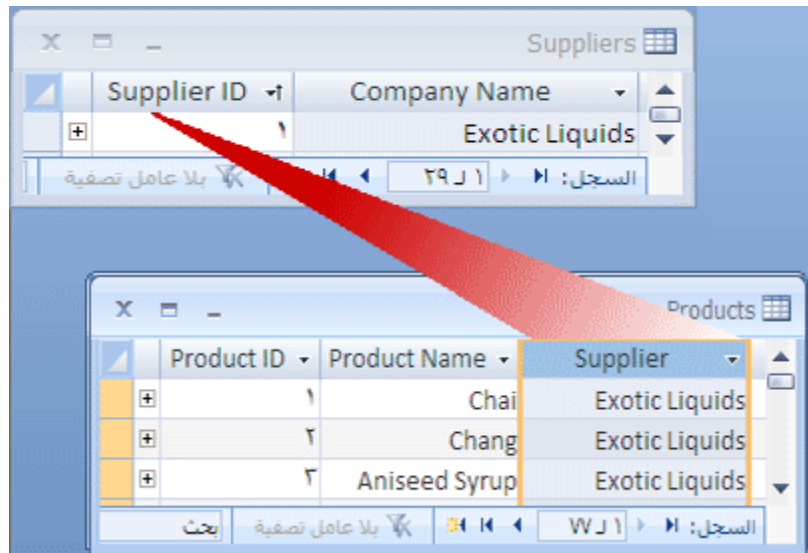
1 تأتي المعلومات في هذا النموذج من جدول "العملاء"...

- 2 ... وجدول "الموظفون"...
- 3 ... وجدول "الطلبات"...
- 4 ... وجدول "المنتجات"...
- 5 ... وجدول "تفاصيل الطلبات"...

إن Access هو نظام لإدارة قواعد البيانات الارتباطية. في قاعدة البيانات الارتباطية، يتم تقسيم المعلومات إلى جداول منفصلة مستندة إلى مواضيع. ثم يتم استخدام العلاقات بين الجداول لإرجاع المعلومات مع بعضها مرة أخرى عند الحاجة.

إنشاء علاقة رأس بأطراف

راجع هذا المثال: جداول "الموردون" و"المنتجات" في قاعدة بيانات طلبات المنتجات. يمكن لمورد واحد تقديم أي عدد من المنتجات. وتبعاً لذلك يمكن أن يقابل كل مورد موجود في جدول "الموردون" عدة منتجات في جدول "المنتجات". وهكذا تكون العلاقة بين جدولي "الموردون" وجدول "المنتجات" هي علاقة رأس بأطراف.



لعرض علاقة رأس بأطراف في تصميم قاعدة البيانات، استخدم المفتاح الأساسي الموجود في ناحية "رأس" من العلاقة وقم بإضافته كعمود أو أعمدة إضافية للجدول الموجود في ناحية "الأطراف" من العلاقة. في هذه الحالة، يمكنك على سبيل المثال إضافة العمود "معرف المورد" من جدول "الموردون" إلى جدول "المنتجات". يستخدم Access بعد ذلك رقم معرف المورد في جدول "المنتجات" لتحديد موقع المورد الصحيح لكل منتج.

يسمى العمود "معرف المورد" في جدول "المنتجات" مفتاح خارجي. يعد المفتاح الخارجي هو مفتاحاً أساسياً آخر للجدول. ولذلك يعتبر العمود "معرف المورد" مفتاحاً خارجياً في جدول "المنتجات" وأساسياً أيضاً في جدول "الموردون".

المنتجات	العملاء
معرف المنتج	معرف العميل
اسم المنتج	الاسم
سعر الوحدة	العنوان
عدد الوحدات المخزنة	المدينة
عدد الوحدات المطلوبة	المنطقة
الكمية من كل وحدة	الرمز البريدي
معرف المورد	البلد
	إرسال بريد إلكتروني
الطلبات	تحية
معرف الطلب	عنوان البريد الإلكتروني
مندوب المبيعات	
تاريخ الطلب	الموردون
المنتج	معرف المورد
الكمية	اسم الشركة
السعر	اسم جهة الاتصال
	العنوان
	المدينة
	المنطقة
	الرمز البريدي
	البلد
	الهاتف

تقوم بتوفير أساس ضم الجداول المرتبطة عن طريق تأسيس أزواج من المفاتيح الأساسية والخارجية. في حالة عدم التأكد من الجداول التي تشترك في أعمدة شائعة، يتم تعريف علاقة رأس بأطراف لضمان حاجة الجدولين الموجودين في العلاقة إلى عمود مشترك بينهما.

إنشاء علاقة أطراف بأطراف

فكر في العلاقة بين جدول "المنتجات" وجدول "الطلبات".

قد يتضمن طلب واحد أكثر من منتج. على الجانب الآخر، يمكن أن يظهر منتج واحد في عدة طلبات. ولذلك، قد يكون لكل سجل في جدول "الطلبات" عدة سجلات في جدول "المنتجات". وقد يكون أيضاً لكل سجل في جدول "المنتجات" عدة سجلات في جدول "الطلبات". يسمى هذا النوع من العلاقات علاقة أطراف بأطراف، حيث يكون لأي منتج عدة طلبات؛ ويكون لأي طلب عدة منتجات. لاحظ أنه من المهم لاكتشاف علاقات أطراف بأطراف بين الجداول أن تضع جانبي العلاقة في الاعتبار.

تتضمن مواضيع الجدولين — الطلبات والمنتجات — علاقة أطراف بأطراف مما يؤدي إلى ظهور مشكلة. لإدراك هذه المشكلة تخيل أنك تحاول إنشاء علاقة بين الجدولين بإضافة الحقل "معرف المنتج" إلى جدول "الطلبات". تحتاج للحصول على عدة منتجات لكل أمر لأكثر من سجل واحد في جدول "الطلبات" لكل أمر. قد تتكرر معلومات الأمر في كل صف مرتبط بأمر واحد — مما يتسبب في إنشاء تصميم غير فعال يقودك إلى بيانات غير دقيقة. ستقع في نفس هذه المشكلة إذا تم وضع الحقل "معرف الطلب" في جدول "المنتجات" — قد تجد أكثر من سجل لكل منتج في جدول "المنتجات". كيف يمكنك حل هذه المشكلة؟

تتمثل الإجابة في إنشاء جدول ثالث يسمى جدول الوصل، الذي يقسم علاقة أطراف بأطراف إلى علاقيتين رأس بأطراف. يتم إدراج المفتاح الأساسي من كلا الجدولين إلى الجدول الثالث. مما يؤدي إلى قيام الجدول الثالث بتسجيل كل تطابق أو مثل في العلاقة.

المنتجات		الطلبات	
اسم المنتج	معرف المنتج	معرف الطلب	معرف العميل
Queso Cabrales	١١	WILMK	١٠٢٤٨
Singaporean Hokkien Fried Mee	٤٢	DUMON	١٠٣١١
Gudbrandsdalsost	٦٩		
Mozzarella di Giovanni	٧٢		

تفاصيل الطلبات			
معرف الطلب	معرف المنتج	سعر الوحدة	الكمية
	١١	٢١,٠٠	١٢
١٠٢٤٨	٤٢	١٤,٠٠	١٠
١٠٢٤٨	٧٢	٢٤,٨٠	٥
١٠٢٤٨	٤٢	١٤,٠٠	٦
١٠٣١١	٦٩	٢٨,٨٠	٧

يمثل كل سجل في جدول "تفاصيل الطلبات" بند سطر واحد في الطلب. يتكون المفتاح الأساسي لجدول "تفاصيل الطلبات" من حقلين — المفاتيح الخارجية من جداول "الطلبات" و "المنتجات". لا يعمل استخدام الحقل "معرف الطلب" وحده مثل المفتاح الأساسي لهذا الجدول، لأنه يمكن أن يكون للطلب الواحد عناصر خطوط متعددة. يتم تكرار "معرف الطلب" لكل بند سطر في الطلب، لا يتضمن الحقل قيم فريدة. وكذلك لا يعمل استخدام الحقل "معرف المنتج" حيث يمكن ظهور منتج واحد في عدة طلبات مختلفة. ولكن دائماً ينتج الحقلان الاثنان معاً قيم فريدة لكل سجل.

في قاعدة بيانات مبيعات المنتج، لا يرتبط كل من جدول "الطلبات" و جدول "المنتجات" مباشرة. بدلاً من ذلك، يرتبطا بطريقة غير مباشرة من خلال جدول "تفاصيل الطلبات". يتم تقديم علاقة أطراف بأطراف بين الطلبات والمنتجات في قاعدة البيانات باستخدام علاقتي رأس بأطراف:

- تربط بين كل من جدول "الطلبات" و جدول "تفاصيل الطلبات" علاقة رأس بأطراف. قد يكون لكل طلب أكثر من بند سطر، ولكن كل بند سطر يرتبط بطلب واحد فقط.
- تربط بين كل من جدول "المنتجات" و جدول "تفاصيل الطلبات" علاقة رأس بأطراف. قد يقترن بكل منتج أكثر من عنصر خط واحد، ولكن يشير كل بند سطر إلى منتج واحد.

من جدول "تفاصيل الطلبات"، يمكنك تحديد كافة المنتجات الموجودة ضمن طلب معين. يمكنك أيضاً تحديد كافة الطلبات الخاصة بمنتج معين.

بعد تضمين جدول "تفاصيل الطلبات"، يجب أن تظهر قائمة الجداول والحقول كما يلي:

المنتجات	العملاء
معرف المنتج	معرف العميل
اسم المنتج	الاسم
سعر الوحدة	العنوان
عدد الوحدات المخزونة	المدينة
عدد الوحدات المطلوبة	المنطقة
الكمية من كل وحدة	الرمز البريدي
معرف المورد	البلد
	إرسال بريد إلكتروني
	تحية
	عنوان البريد الإلكتروني
الطلبات	الموردون
معرف الطلب	معرف المورد
مندوب المبيعات	اسم الشركة
تاريخ الطلب	اسم جهة الاتصال
معرف العميل	العنوان
اسم الشحن	المدينة
عنوان الشحن	المنطقة
مدينة الشحن	الرمز البريدي
منطقة الشحن	البلد
الرمز البريدي للشحن	الهاتف
بلد الشحن	
تفاصيل الطلب	
معرف الطلب	
معرف المنتج	
سعر الوحدة	
الكمية	

إنشاء علاقة رأس برأس

تعد علاقة رأس برأس هي نوع آخر من أنواع العلاقات. على سبيل المثال، افترض أنك تحتاج لتسجيل معلومات حول بعض المنتجات الإضافية التي قليلاً ما تحتاجها أو يتم تطبيقها على عدد قليل من المنتجات. يجب وضع هذه المعلومات في جدول منفصل وذلك بسبب عدم الحاجة إليها في كثير من الأحيان، ولأن تخزين هذه المعلومات في جدول "المنتجات" يؤدي لظهور مساحات فارغة لكل منتج يتم تطبيقها عليه. يتم استخدام الحقل "معرف المنتج" كمفتاح أساسي مثلما حدث في جدول "المنتجات". تكون العلاقة بين الجدول الإضافي وجدول "المنتجات" هي علاقة رأس برأس. يوجد لكل سجل في جدول "المنتجات" سجل واحد مطابق له في الجدول الإضافي. يجب عند تعريف مثل هذه العلاقة أن يشترك كلا الجدولين في حقل مشترك.

عند الحاجة لعلاقة رأس برأس في قاعدة البيانات، يجب التفكير فيما إذا كان يمكنك وضع المعلومات من جدولين في جدول واحد معاً. في حالة عدم الرغبة في القيام بذلك ربما لأنه يتسبب في ظهور الكثير من المساحات الفارغة، تظهر القائمة التالية كيفية تقديم العلاقة في التصميم:

- إذا كان موضوع الجدولين هو نفسه، يمكنك إعداد علاقة باستخدام نفس المفتاح الأساسي في كلا الجدولين.
- إذا كان لكل جدول من الجدولين موضوع مختلف بمفاتيح أساسيه مختلفة، اختر أحد الجداول وقم بإدراج مفتاحه الأساسي كمفتاح خارجي في الجدول الآخر.

يساعد تحديد العلاقات بين الجداول على تأكيد وجود الجداول والأعمدة الصحيحة. عند وجود علاقة رأس برأس أو رأس بأطراف، يجب أن تشترك الجداول الموجودة في هذه العلاقات في عمود أو أعمدة مشتركة. عند وجود علاقة أطراف بأطراف، يجب أن يتم تقديم العلاقة من خلال جدول ثالث.

تنقية التصميم

بمجرد الحصول على الجداول والحقول والعلاقات المطلوبة، يجب إنشاء الجداول بنماذج بيانات وتعبئتها ومحاولة العمل مع المعلومات: إنشاء استعلامات وإضافة سجلات جديدة وهكذا. يساعد القيام بذلك على تمييز المشاكل — على سبيل المثال، قد تحتاج لإضافة عمود لم يتم إدراجه أثناء مرحلة التصميم أو تقسيم جدول إلى جدولين لإزالة التكرار.

تأكد أنه يمكنك استخدام قاعدة البيانات للحصول على الإجابات المرغوبة. قم بإنشاء مسودات للنماذج والتقارير وراجع ظهور البيانات المتوقعة. ابحث عن أي تكرار غير ضروري للبيانات وفي حالة العثور عليه يتم تغيير التصميم لإزالته.

بينما تقوم بتجربة قاعدة بياناتك الأولية، ستكتشف وجود مساحة للتحسينات. فيما يلي بعض الأشياء التي يجب التحقق منها:

- هل تم نسيان أية أعمدة؟ إذا حدث ذلك، هل تنتمي المعلومات للجدول الموجود؟ إذا كانت معلومات حول شيء آخر، قد تحتاج لإنشاء جدول آخر. قم بإنشاء عمود لكل عنصر معلومة تريد تعقبه. إذا لم تتمكن من حساب المعلومات من أعمدة أخرى، من الأفضل إنشاء أعمدة جديدة لها.
- هل هناك أعمدة غير ضرورية لأنه يمكن حسابها من حقول موجودة؟ — حساب السعر المُخفض من سعر التجزئة على سبيل المثال — إنه من الأفضل القيام بذلك فقط، وتجنب إنشاء أعمدة جديدة.
- هل قمت بإدخال معلومات متكررة أكثر من مرة في الجداول؟ إذا حدث ذلك، فيجب تقسيم الجدول إلى جدولين بينهما علاقة رأس بأطراف.
- هل يوجد جداول فيها حقول متعددة وعدد محدود من السجلات والعديد من الحقول الفارغة في سجلات مفردة؟ إذا حدث ذلك، فكر في إعادة تصميم الجدول بحيث يكون فيه عدد قليل من الحقول وسجلات أكثر.
- هل تم تقسيم كل عنصر معلومة إلى أجزاء صغيرة مفيدة؟ إذا أردت عمل تقرير أو فرز أو بحث أو حساب وفقاً لعنصر معلومات، يجب وضع هذا العنصر في الحقل الخاص به.
- هل يحتوي كل عمود على معلومة حول موضوع الجدول؟ إذا لم يكن كذلك، فقد تنتمي إلى جدول آخر.
- هل تم تقديم كل العلاقات بين الجداول، إما بواسطة حقول المشتركة أو جدول ثالث؟ تتطلب علاقتي رأس برأس ورأس بأطراف وجود أعمدة مشتركة. وتتطلب علاقة أطراف بأطراف وجود جدول ثالث.

تنقية جدول "المنتجات"

افتراض أن كل منتج في قاعدة بيانات مبيعات المنتجات يقع أسفل فئة عامة، مثل فواتح الشهية والتوابل ومأكولات البحر. قد يتضمن جدول "المنتجات" حقل يظهر فئة كل منتج.

افتراض أنه بعد اختبار وتنقية تصميم قاعدة البيانات، قررت تخزين وصف الفئة واسمها. إذا تم إضافة حقل "وصف الفئة" إلى جدول "المنتجات"، يجب تكرار وصف كل فئة لكل منتج يقع أسفل هذه الفئة — لا يكون ذلك حلاً صحيحاً.

الحل الأفضل هو أن تنشئ موضوع "فئات" جديد في قاعدة البيانات لتعقبه وتعقب جدول ومفتاحه الأساسي. يمكنك بعد ذلك إضافة مفتاح أساسي من الجدول "فئات" إلى جدول "المنتجات" كمفتاح خارجي.

يربط الجدولان "الفئات" و"المنتجات" علاقة رأس بأطراف: يمكن أن تتضمن الفئة أكثر من منتج واحد، بينما ينتمي كل منتج إلى فئة واحدة فقط.

عند مراجعة بنية الجدول، ابحث عن المجموعات المتكررة. على سبيل المثال، جرب جدول يحتوي على الأعمدة التالية:

- معرف المنتج
- الاسم
- معرف المنتج 1
- الاسم 1
- معرف المنتج 2
- الاسم 2
- معرف المنتج 3
- الاسم 3

يكون كل منتج عبارة عن مجموعة متكررة من الأعمدة التي تختلف عن غيرها فقط بإضافة رقم في نهاية اسم العمود. عند مشاهدة عمود مُرقم بهذه الطريقة، يجب الرجوع إلى التصميم.

إن مثل هذا التصميم به الكثير من الأخطاء، وخاصة بالنسبة للمبتدئين، لأنه يضطرك إلى وضع حد أعلى لأرقام المنتجات. ما أن يتم تجاوز هذا الحد، يجب إضافة مجموعة جديدة من الأعمدة إلى بنية الجدول وتلك مهمة إدارية ضخمة.

توجد مشكلة أخرى وهي أن الموردين الذين يقل عدد منتجاتهم عن الحد الأقصى سيهدرون بعض المساحة، وستصبح الأعمدة الإضافية فارغة. من أكثر الأخطاء خطورة في هذا التصميم هو تنفيذ عدة مهام صعبة، مثل فرز الجدول وفهرسته بواسطة معرف المنتج واسمه.

كلما رأيت مجموعات متكررة راجع التصميم جيداً مع التأكد من تقسيم الجدول. في المثال السابق يكون من الأفضل استخدام جدولين أحدهما للموردين والآخر للمنتجات ويتم ربطهما بواسطة معرف المورد.

تطبيق قواعد التسوية

يمكنك تطبيق قواعد تسوية البيانات (التي تسمى أحياناً قواعد التسوية فقط) كخطوة ثانية في التصميم. يتم استخدام هذه القواعد للتأكد من بناء الجداول بشكل صحيح. تسمى عملية تطبيق القواعد على تصميم قاعدة البيانات بتسوية قاعدة البيانات أو التسوية فقط.

تزداد أهمية وفائدة التسوية بعد تقديم كافة المعلومات والوصول إلى التصميم المبدئي. تكمن الفكرة في مساعدتك على التأكد من تقسيم عناصر المعلومات إلى جداول مناسبة. لا يمكنك بواسطة التسوية التأكد من صحة كافة عناصر البيانات لبدء العمل بها.

يتم تطبيق التسوية بنظام متعاقب، يجب التأكد في كل خطوة أن التصميم قد وصل إلى ما يسمى "النماذج العادية". يتم قبول خمسة نماذج عادية — من النموذج الأول حتى النموذج الخامس. يتوسع هذا المقال في شرح النماذج الثلاثة الأولى، لأنها مطلوبة لمعظم تصميمات قواعد البيانات.

النموذج العادي الأول

يقرر النموذج العادي الأول وجود قيمة مفردة في كل تقاطع أعمدة أو صفوف وليس قائمة قيم. على سبيل المثال، لا يمكن إدخال أكثر من سعر واحد في حقل يسمى "السعر". إذا كنت تعتقد أن كل تقاطع للصفوف والأعمدة يكون كالخلية، فإن كل خلية تحتوي على قيمة واحدة فقط.

النموذج العادي الثاني

يتطلب النموذج العادي الثاني أن يعتمد كل عمود بلا مفتاح اعتماداً كلياً على المفتاح الأساسي بأكمله وليس جزءاً منه فقط. يتم تطبيق هذه القاعدة عندما يتكون المفتاح الأساسي من عدة أعمدة. على سبيل المثال، افترض أن هناك جدول يحتوي على الأعمدة التالية حيث يُكون "معرف الطلب" و"معرف المنتج" هما المفتاح الأساسي:

- اسم معرف الطلب
- معرف المنتج (مفتاح أساسي)
- اسم المنتج

يخالف هذا التصميم النموذج العادي الثاني، لأن اسم المنتج يستند إلى معرف المنتج وليس إلى معرف الطلب وبذلك فهو لا يعتمد على المفتاح الأساسي بأكمله. يجب إزالة اسم المنتج من الجدول. ينتمي هذا المنتج إلى جدول مختلف (جدول المنتجات).

النموذج العادي الثالث

يتطلب النموذج العادي الثالث ليس فقط اعتماد كل عمود بلا مفتاح على المفتاح الأساسي بأكمله، ولكن أن تعتمد هذه الأعمدة على بعضها البعض.

بمعنى آخر، يجب أن يعتمد كل عمود بلا مفتاح على المفتاح الأساسي فقط دون شيء آخر. على سبيل المثال، افترض وجود جدول يحتوي على الأعمدة التالية:

- معرف المنتج (مفتاح أساسي)
- الاسم
- SRP
- الخصم

افترض أن "الخصم" يعتمد على سعر البيع بالتجزئة المقترح. يخالف هذا الجدول النموذج العادي الثالث حيث يعتمد العمود بلا مفتاح وهو "الخصم" على عمود بلا مفتاح آخر وهو SRP. يُقصد بعدم اعتماد العمود أنه يمكنك تغيير أي عمود بلا مفتاح دون التأثير على أي عمود آخر. إذا قمت بتغيير القيمة في الحقل "SRP"، تتغير قيمة حقل "الخصم" وفقاً لذلك، ومن ثم مخالفة هذه القاعدة. في هذه الحالة، يجب نقل حقل "الخصم" إلى جدول آخر يعتمد على مفتاح الحقل SRP.