

الفصل الحادي عشر استخدام كائنات ADO.NET

يتم التعامل مع قواعد البيانات داخل نطاق **.NET**. من خلال كائنات **ADO.NET** التي تستخدم تقنية مجموعات البيانات **DataSets** في الوصول إلى البيانات ومعالجتها دون الحاجة إلى الاتصال الدائم بقاعدة البيانات. سنقوم في هذا الفصل بالتعرف على السمات المختلفة لكائنات **ADO.NET** وكذلك التعرف على كيفية تنفيذ أوامر قاعدة البيانات على أن نستكمل الحديث عن مجموعات البيانات **DataSets** في الفصل القادم إن شاء الله.

بانتهاء هذا الفصل ستتعرف على:

- تركيب **ADO.NET**.
- الوصول للبيانات في حالة الانفصال.
- الفرق بين **ADO** و **ADO.NET**.
- مميزات **ADO.NET**.
- تصنيفات **ADO.NET**.
- تنفيذ أوامر قاعدة البيانات

عندما تقوم بتطوير أحد التطبيقات، ربما أردت الاتصال بقاعدة بيانات أو أى مصدر آخر للبيانات لتخزين واسترجاع البيانات الموجودة داخل تطبيقك. والميزة الأساسية لقواعد البيانات عن مصادر البيانات الأخرى هي احتواؤها على مقومات الأمان **Security** التى تحتوى على مستويات وصول للبيانات بحيث لا يستطيع أى شخص غير مخول له الدخول إلى قاعدة البيانات التعرف على محتوياتها. وإضافةً إلى ذلك، فإن قواعد البيانات تحتوى على العديد من الوظائف المختلفة مقارنةً بمصادر البيانات العادية.

وعند عملك مع التطبيقات، يكون هناك مقدمة للتطبيق تسمى **Front End** عبارة عن واجهة المستخدم التى تتدرج من نموذج بسيط إلى صفحة ويب. كما أن هناك مؤخرة للتطبيق **Back End** عبارة عن قاعدة بيانات أو أى مصدر بيانات آخر. وفي هذه الحالة يلزمك مجموعة من الوظائف التى تحقق عملية الاتصال بين مقدمة التطبيق ونهايته وذلك من خلال تقنية **ADO.NET**.

وكائنات بيانات **ActiveX** أو **ActiveX Data Objects.NET (ADO.NET)** التى يطلق عليها أيضاً **ADO+** عبارة عن مكتبة تحتوى على مجموعة من خدمات الوصول إلى البيانات المستخدمة داخل نطاق **.NET**. وهى تحسّن لتقنية **ADO** المستخدمة مع الإصدارات القديمة من **Visual Studio**. وحقيقة الأمر أن استخدام **ADO.NET** لا يقتصر على عمليات قواعد البيانات وإنما يمتد ليشمل التطبيقات المتوافقة مع تقنية **OLE DB** مثل برنامج **Microsoft Excel**.

تركيب ADO.NET

يبنى تركيب **ADO.NET** أساساً على مبدأ **OLE DB** وهو عبارة عن إحدى صور واجهة برمجة التطبيقات **Application Programming Interface (API)** التى من خلالها يتم الوصول إلى مدى واسع من مصادر البيانات. ومصادر البيانات **Data Sources** عبارة عن بيانات مجردة مصحوبة بأحد أنظمة إدارة قواعد البيانات **Database Management System (DBMS)**.

تقوم OLE DB بتعريف مجموعة من الواجهات حيث تم تصميم تركيب OLE DB لتنظيم الأجزاء المختلفة من قاعدة البيانات بتقسيمها إلى مجموعة من الأجزاء المختلفة التى يمكنك استخدامها أى منها فيما بعد، حيث تقوم OLE DB بتقسيم قاعدة البيانات إلى قسمين أساسيين هما مزودات الخدمة OLE DB Service Providers ومزودات البيانات OLE DB Data Providers، حيث تقوم مزودات الخدمة بربط التطبيق بمزودات البيانات، بينما تعمل مزودات البيانات على الجانب الآخر كواجهة للكود الأصلى.

يتم تقسيم وظائف ADO.NET إلى مستويين أساسيين، الأول هو مستوى الاتصال Connected Level والثانى هو مستوى عدم الاتصال أو مستوى الانفصال Disconnected Level، حيث يحتوى المستوى الأول على مجموعة من التصنيفات التى يتم التحكم فيها من خلال ADO.NET. ويطلق عليها ADO.NET Data Providers وسوف نتعرض لها بالتفصيل فيما بعد من خلال هذا الفصل. أما المستوى الثانى فيختص بالعمليات التى تتم على مجموعات البيانات DataSets والتى تتكون بدورها من مجموعة من السجلات المصحوبة ببعض الوظائف المستخدمة لإجراء العمليات المختلفة على هذه السجلات مثل الفرز والترتيب وما إلى ذلك من العمليات الأخرى.

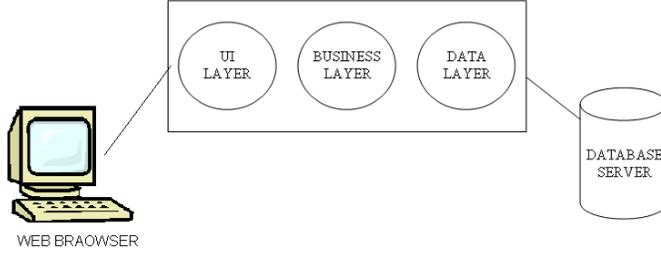
يوجد داخل ADO.NET ثلاث طرق مختلفة للاتصال بمصدر البيانات واسترجاع المعلومات منه وذلك من خلال الأوامر المباشرة Direct Commands أو من خلال مجموعات البيانات DataSet Objects أو من خلال كائنات قارئ البيانات DataReader Objects. وأشهر هذه الطرق طريقة مجموعات البيانات لأنها تمكّن من الوصول إلى البيانات فى حالة عدم الاتصال بقاعدة البيانات.

تحتوى مجموعة البيانات DataSet على نسخة من جزء داخل قاعدة البيانات، حيث تعتمد محتويات هذه النسخة على الأمر أو الاستعلام المستخدم. وبالتالي قد تحتوى المجموعة على قاعدة البيانات بالكامل بما فى ذلك مجموعة الجداول والعلاقات الموجودة بينها، لذا يوحى استخدام مجموعات البيانات بالاتصال المباشر بقاعدة البيانات. ومن ثمّ يمكنك التعامل مع بيانات مجموعة البيانات ثم إرجاعها مرةً أخرى إلى قاعدة البيانات. وعلى الرغم من ذلك

يعاب على مجموعات البيانات **DataSets** استخدام جزء من الذاكرة، حيث يزداد هذا الجزء بزيادة كمية البيانات المأخوذة من قاعدة البيانات. لذا قامت **ADO.NET** بتوفير طريقة بديلة تتمثل في قارئ البيانات **DataReader** الذي يقوم باسترجاع البيانات من خلال الاتصال المباشر بقاعدة البيانات وهو مفيد جداً إذا أردت مشاهدة محتويات قاعدة البيانات فقط دون الحاجة إلى إجراء العمليات المختلفة عليها.

الوصول للبيانات في حالة الانفصال

يعتبر الوصول للبيانات في حالة الانفصال **Disconnected Data Access** أحد السمات الهامة داخل **ADO.NET**. ولفهم هذه الأهمية، دعنا نتعرف أولاً على نموذج الاتصال التقليدي بين أجهزة الخادم والعميل والذي يتم فيه اتصال كل عميل بخادم قاعدة البيانات طالما كانت هناك حاجة للحصول على البيانات من هذه القاعدة، وبالتالي تتم العمليات المختلفة على قاعدة البيانات مباشرةً من التطبيق إلى خادم قاعدة البيانات. ولكن مع ظهور **WWW** تم استحداث نموذج جديد للاتصال بقاعدة البيانات وهو ما يطلق عليه التطبيق متعدد الصفوف أو **Multi-tier(n-tier) application** والذي يتم فيه تقسيم التطبيق إلى ثلاث طبقات منفصلة هي طبقة واجهة المستخدم **UI Layer** وطبقة الأعمال **Business Layer** وأخيراً طبقة البيانات **Data Layer** (انظر شكل ١١-١). وفي هذه الحالة لن يكون الاحتفاظ باتصال كل مستخدم طوال الوقت عملياً ولكن بدلاً من ذلك يتم تمرير البيانات بين الطبقات المختلفة أثناء الانفصال عن قاعدة البيانات، ويتم الاتصال بين طبقة البيانات **Data Layer** وخادم قاعدة البيانات للحظات بسيطة حينما نرغب في استرجاع البيانات أو تحديثها.



شكل ١١-١ التطبيق متعدد الصفوف

وعلى هذا يحتوى التركيب الجديد على العديد من الميزات والتي أهمها ما يلى:

- **المرونة Flexibility:** لأن تقسيم التطبيق إلى عدد من الطبقات يتيح لنا تغيير أي من منها بأقل مجهود. فمثلاً إذا تم تصميم طبقة البيانات للاتصال بقاعدة بيانات Sybase، يمكنك في أي وقت تغييرها بطبقة بيانات للاتصال بقاعدة بيانات Microsoft SQL Server دون إجراء أي تغيير في الطبقات الأخرى.
- **القدرة على إعادة الاستخدام Reusability:** فمن الممكن أن تستخدم واجهات المستخدم المتعددة، مثل نظام التليفونات أو موقع الويب، نفس طبقة الأعمال Business Layer وذلك لتمثيل الطبقات عدة في صورة تصنيفات، وبالتالي يمكن استخدامها في تطبيقات أخرى أو مشاركتها كخدمات ويب.
- **القدرة على الوصول إلى الخادم Scalability:** وهذه أهم الميزات على الإطلاق ويمكن القول بأنها السبب الرئيسى في تطوير التطبيق متعدد الصفوف n-tier application، لأن هذا أفسح المجال لاتصال أكبر عدد من المستخدمين بقاعدة البيانات والاستفادة منها في نفس الوقت دون أن يقلل هذا من كفاءة خادم قاعدة البيانات.

الفرق بين ADO و ADO.NET

على الرغم من التشابه الكبير بين كل من ADO و ADO.NET، فكلاهما يمكن المستخدم من الوصول إلى مؤخرة التطبيق Back End الممثلة في قاعدة البيانات من مقدمة التطبيق

Front End الممثلة في واجهة المستخدم، إلا أن هناك بعض الاختلافات البسيطة، حيث لا تعد **ADO.NET** تحسباً من **ADO** وحسب وإنما عبارة عن نموذج اتصال للبيانات تم تصميمه خصيصاً من أجل الوصول إلى البيانات واستخدامها من خلال حالة عدم الاتصال **Disconnected State** وهذا ما لم يكن موجوداً بشكل كامل داخل **ADO**. ولذلك تستخدم **ADO.NET** كائن مجموعة البيانات **DataSet** لتحقيق هذه العملية بدلاً من كائن مجموعة السجلات **RecordSet** المستخدمة في **ADO**. يمكنك التعرف على الاختلافات الجوهرية بين كل من **ADO.NET** و **ADO** عن طريق النقاط الآتية:

- الوصول إلى البيانات **Data Access**
- العلاقات متعددة الجداول **Multi-table Relationships**
- الوصول للبيانات في حالة عدم الاتصال **Disconnected Access**
- تدعيم لغة الترميز الممتدة **XML**

الوصول إلى البيانات

في **ADO**، تحتوي مجموعة السجلات **Recordset** على نسخة من البيانات في صورة جدول واحد داخل الذاكرة. أما في **ADO.NET** فتحتوي مجموعة البيانات **Dataset** على نسخة من البيانات داخل الذاكرة ولكن ربما تكون في أكثر من جدول. يتم التحكم في الوصول إلى البيانات داخل **ADO.NET** من خلال مزودي البيانات **.NET**. **Data Providers** كما تقوم كل من **ADO** و **ADO.NET** بالوصول إلى قاعدة البيانات من خلال كائن اتصال. ويتم إنشاء الاتصال في **ADO.NET** من خلال كائن التصنيف **SqlConnection** أو التصنيف **OleDbConnection** تبعاً لنوع مصدر البيانات كما سنوضح بعد قليل. والفرق بين كائنات اتصال كل من **ADO** و **ADO.NET** أن الأول لا يدعم خاصية مكان المؤشر **CursorLocation** حيث يتم في **ADO** استرجاع البيانات من خلال هذه الخاصية (راجع الفصل السابق)، أما في **ADO.NET** فيتم تجريد البيانات عن

مصدرها حيث يحتوى ADO.NET على واجهة برمجة منفصلة للوصول إلى البيانات. وعلى الرغم من أن افتقاد تدعيم خاصية مكان المؤشر قد يبدو أحد العيوب الموجودة في ADO.NET إلا أنها تحتوى على العديد من الوظائف التي تقوم بها هذه الخاصية في ADO.

العلاقات متعددة الجداول

في ADO، يتم استخدام الاستعلام JOIN لتجميع البيانات من أكثر من جدول، أما في ADO.NET فيتم استخدام الكائن DataRelation الذى يتيح ربط الصفوف المتوافقة من كائنات DataTable، حيث يمثل كائن DataTable مصدر بيانات يتكون من صفوف وأعمدة. كما يتم تجريد كائنات DataTable من مصدر البيانات لإجراء العمليات المختلفة عليها كالفرز والترتيب والتحرير ... الخ.

يمكنك من خلال كائن DataRelation تمثيل العلاقات بين الجداول من خلال الأعمدة التي تحتوى على نفس نوع البيانات. والعلاقات في الواقع عبارة عن ارتباطات ديناميكية يتم فيها التأكد من عدم تغيير شروط هذه العلاقات وإلا يتم إظهار رسائل الخطأ المناسبة أثناء التشغيل. فعلى فرض أن هناك علاقة ارتباط بين الجدول Books الذى يحتوى على بيانات الكتب والجدول Authors الذى يحتوى على بيانات المؤلفين وذلك من خلال الحقل BookID. فإذا حاولت تعيين BookID داخل جدول Authors مع عدم وجود هذه القيمة داخل جدول Books، يتم على الفور ظهور رسالة الخطأ المناسبة. وهذا الأمر مشابه تماماً لعمل المفتاح الأساسى والمفتاح الأجنبى في قواعد البيانات ODBC مثل قاعدة البيانات Access على سبيل المثال.

ويعمل هذا النوع من العلاقات على تسريع عملية البحث عن السجلات. فعملية البحث عن السجلات داخل ADO تتم في شكل تسلسلى بدءاً من السجل الأول وحتى الوصول إلى السجل المطلوب. أما في ADO.NET فإن هذه العلاقات تساعدك على الوصول المباشر إلى السجل مما يقلل من الزمن اللازم للوصول إلى السجل المطلوب.

يمكنك تمثيل العلاقات بين الجداول المتعددة بسهولة شديدة. تخيل أن لدينا قاعدة بيانات باسم **Books** تحتوي على عمود (حقل) باسم **BookID** داخل الجدولين **Books** و **Authors** كما ذكرنا منذ قليل، يمكنك إنشاء العلاقة بين الجدولين داخل **Visual Basic** باستخدام هذا الحقل كما يلي:

1. `Dim ds As DataSet = new DataSet("Books")`
2. `ds.Relations.Add("BKID", ds.Tables["Books"].Columns["BookID"], ds.Tables["Authors"].Columns["BookID"])`

وعن هذا الكود، نوضح ما يلي:

- في السطر رقم ١ تم تعريف مجموعة بيانات جديدة تمثل قاعدة البيانات **Books**.
- في السطر رقم ٢ تم إضافة العلاقة **BKID** إلى قائمة العلاقات الموجودة داخل قاعدة البيانات **Books** المشار إليها بواسطة مجموعة البيانات **ds** وذلك من خلال الوظيفة **Add()** التي تحتوي على ثلاثة معاملات. يعبر الأول عن اسم العلاقة والثاني عن اسم حقل الارتباط في الجدول الأول بينما يعبر المعامل الثالث والأخير عن اسم حقل الارتباط في الجدول الثاني.

الوصول للبيانات في حالة عدم الاتصال

يعتبر الوصول للبيانات في حالة عدم الاتصال أحد المميزات الأساسية في **ADO.NET**. وعلى الرغم من أنك تستطيع توفير مجموعات السجلات **RecordSets** في **ADO** كي يتم الوصول إليها في حالة عدم الاتصال، إلا أنها لا تحتوي على جميع الوظائف الموجودة في مجموعات البيانات **DataSets** في **ADO.NET** وذلك لأن **RecordSets** تم تصميمها أساساً للوصول للبيانات في حالة الاتصال وليس في حالة عدم الاتصال.

تدعيم لغة الترميز الممتدة XML

تستخدم **ADO.NET** تنسيق **XML** في نقل البيانات حتى يتم ترميز البيانات بين الأجزاء المختلفة دون الحاجة إلى إجراء عمليات التحويل، حيث أن هذا التنسيق معرّف من قبل جميع المكونات.

تدعم ADO استخدام XML كما رأينا فى المثال التطبيقى الذى شرحناه فى نهاية الفصل السابق، إلا أن هذا التدعيم يقتصر على عمليات الإدخال والإخراج فقط. أما فى ADO.NET فىمكنك استخدام XML لمعالجة وترتيب ومشاركة البيانات.

مميزات ADO.NET

- تحتوى ADO.NET على العديد من الميزات التى أهمها على الإطلاق ما يلى:
 - استخدام مجموعات البيانات DataSets فى الوصول إلى البيانات ومن ثمّ تقليل زمن الاتصال بين مجموعة البيانات وقاعدة البيانات مما يساعد قاعدة البيانات على تدعيم عدد أكبر من الاتصالات.
 - تقوم ADO.NET بفصل مصدر البيانات (قاعدة البيانات) عن مجموعة البيانات DataSet مما يمنح المبرمج مرونة أكبر فى التعامل مع هذه البيانات. فى ADO ترتبط إمكانيات مجموعة السجلات RecordSet بإمكانيات مصدر البيانات نفسه، أما فى ADO.NET فلكل مصدر البيانات ومجموعة البيانات إمكانياتها المستقلة وسلوكها المستقل.
 - يستخدم ADO نوع البيانات Variant فى معالجة البيانات مما يؤدى إلى بطئ عمليات المعالجة، أما ADO.NET فىستخدم كائنات الأنواع القوية الأخرى.

تصنيفات ADO.NET

تستخدم مزودات البيانات Data Providers فى إنشاء الاتصال بقاعدة البيانات والحفاظ على هذا الاتصال حتى يتم تنفيذ العمليات المطلوبة. يحتوى ADO.NET على نوعين من مزودات البيانات، الأول هو OLE DB.NET Data Provider والثانى هو SQL Server .NET Data Provider (وهو ما لم يكن موجوداً فى ADO). وكل من هذه المزودات يحتوى على مجموعة من التصنيفات التى تمثل مع بعضها العمود الفقرى لـ ADO.NET، حيث يتم تجميع هذه التصنيفات داخل المسمى System.Data.OLEDB

للوصول إلى بيانات OLE DB، والمسمى System.Data.SqlClient للوصول إلى بيانات SQL Server.

وحقيقةً هناك تشابهاً كبيراً بين وظائف التصنيفات الموجودة بالمسميين، إلا أن الاختلاف يكمن أساساً في تمثيل كل مسمى لتصنيفاته. كما أن تصنيفات المسمى System.Data.OLEDB تستطيع التعامل مع جميع مصادر البيانات بينما تستطيع تصنيفات المسمى System.Data.SqlClient التعامل مع قواعد البيانات SQL Server فقط. فالتصنيف DataSet على سبيل المثال أحد التصنيفات المشتركة بين المسميين وتحتوي كائناته دائماً على نسخة مؤقتة من قاعدة البيانات كما ذكرنا منذ قليل، حيث يقوم ADO.NET بتطبيق أى تغييرات على مجموعة البيانات DataSet ثم يقوم مزود البيانات بنقل هذه التغييرات إلى مصدر البيانات الحقيقي الذى غالباً ما يكون قاعدة بيانات. يوضح جدول ١١-١ التالى التصنيفات الموجودة داخل ADO.NET ووظيفة كل منها، حيث يحتوى الجدول على تصنيفات المسمى System.Data.OLEDB وهى نفس التصنيفات الموجودة داخل المسمى System.Data.SqlClient.

جدول ١١-١ التصنيفات الموجودة بالمسمى System.Data.OLEDB

الوصف	التصنيف
يمثل الاتصال الحى بمصدر البيانات ويتكافأ مع التصنيف SqlConnection داخل المسمى System.Data.SqlClient	OLEDBConnection
يمثل طريقة لقراءة مجموعة من السجلات الموجودة داخل مصدر البيانات حيث يتم إنشاء كائن جديد ينتمى لهذا التصنيف بمجرد استدعاء الوظيفة ExecuteReader الموجودة داخل التصنيف OleDbCommand ويتكافأ مع التصنيف SqlDataReader داخل المسمى	OLEDBDataReader

الوصف	التصنيف
System.Data.SqlClient	
تستخدم كمخزن للبيانات في حالة عدم الاتصال بقاعدة البيانات، ومن الممكن أن تحتوى على جداول وعلاقات متعددة. ويستخدم بنفس الاسم داخل المسمى System.Data.SqlClient	DataSet
عبارة عن أمر استعلام من مصدر البيانات في صورة إجراء مخزن أو عبارة SQL ويتكافأ مع التصنيف SqlCommand داخل المسمى System.Data.SqlClient	OleDbCommand
يمثل هذا التصنيف عملية الاتصال بمصدر البيانات ويحتوى على مجموعة من الأوامر المستخدمة في ملء مجموعة البيانات كما يقوم هذا التصنيف أيضاً بتحديث قاعدة البيانات أى يستخدم لتحقيق التزامن بين سجلات مصدر البيانات وتلك الموجودة داخل الكائن DataSet ، ويتكافأ مع التصنيف SqlDataAdapter داخل المسمى System.Data.SqlClient	OleDbDataAdapter
يمثل هذا التصنيف مجموعة الأخطاء التي تحدث أثناء عملية الاتصال ويتكافأ مع التصنيف SqlErrorCollection داخل المسمى System.Data.SqlClient	OleDbErrorCollection
يمثل الاستثناء الذى يصدر في حالة حدوث خطأ أو تحذير ويتكافأ مع التصنيف SqlException داخل المسمى System.Data.SqlClient	OleDbException

الوصف	التصنيف
يمثل أحد المعاملات المرتبطة بأحد أوامر قاعدة البيانات الممثل في التصنيف <code>OleDbCommand</code> ويتكافأ مع التصنيف <code>SqlParameter</code> داخل المسمى <code>System.Data.SqlClient</code>	OleDbParameter
ويمثل جدول من البيانات يحتوي على مجموعة من الصفوف والأعمدة، ويستخدم بنفس الاسم داخل المسمى <code>System.Data.SqlClient</code>	DataTable

إذا أردت الوصول إلى قاعدة بيانات **Microsoft SQL Server**، استخدم تصنيفات **ADO.NET** ذات البادئة **SQL**. أما إذا أردت الوصول إلى قواعد البيانات الأخرى، فاستخدم التصنيفات ذات البادئة **OleDb**.



تنفيذ أوامر قاعدة البيانات

يتم تنفيذ أوامر قاعدة البيانات كما تعرف باستخدام عبارات **SQL** أو الإجراءات المخزنة **Stored Procedures** وذلك من خلال التصنيفات **Command** و **Connection** كما سنعرف في الأجزاء التالية.

الاتصال بقاعدة البيانات

للحصول على البيانات من قاعدة البيانات أو تحديث هذه البيانات، يجب أن تقوم أولاً بالاتصال بقاعدة البيانات تماماً كما تقوم بالدخول إلى موقع الويب المحب إليك من خلال مستعرض الويب المثبت على حاسبك. ففي **ADO.NET** يتم إنشاء الاتصال باستخدام تصنيف الاتصال المناسب تبعاً لنوع البيانات التي ترغب في الاتصال بها كما أوضحنا من قبل سواءً كانت **SQL Server** أو **OleDb**، وذلك من خلال الوظيفة **Open()** لإجراء الاتصال والوظيفة **Close()** لإنهاء هذا الاتصال وما بينهما يتم إجراء العمليات المختلفة

على قاعدة البيانات. يوضح الكود التالى كيفية الاتصال بقاعدة بيانات SQL Server من خلال التصنيف SqlConnection وذلك كما يلى:

```
Dim strInfo As String
Dim con As SqlConnection
strInfo = "Server=localhost;uid=ledo;pwd=;database=Students"
con = New SqlConnection()
con.ConnectionString = strInfo
con.Open()
```

إجراء العمليات المختلفة على قاعدة البيانات,

```
con.Close()
```

والأهم فى هذا الكود من الوظيفة (**Open()** أو الوظيفة (**Close()** هو إنشاء واستخدام سلسلة الاتصال التى تحتوى على المعاملات اللازمة لإجراء عملية الاتصال بقاعدة البيانات بشكل صحيح، حيث تختلف محتويات هذه السلسلة باختلاف نوع قاعدة البيانات المستخدمة كما أوضحنا بالتفصيل فى الفصل السابق وضرينا الأمثلة الكافية على ذلك. فعلى سبيل المثال إذا أردنا الاتصال بقاعدة بيانات OLE DB بدلاً من قاعدة البيانات SQL Server، يصبح الكود السابق كما يلى:

```
Dim strInfo As String
Dim con As OleDbConnection
strInfo = "Provider= Microsoft.Jet.OLEDB.4.0; Data Source = d:\Students.mdb"
con = New OleDbConnection()
con.ConnectionString = strInfo
con.Open()
إجراء العمليات المختلفة على قاعدة البيانات,
con.Close()
```

سنقوم فى الأمثلة القادمة بذكر إحدى الصيغتين فقط وعليك إتماماً للفائدة تحويل المثال إلى الصيغة الأخرى.



وكما ترى من الكود السابق فإن عملية إنشاء الاتصال بقاعدة البيانات أو قطع هذا الاتصال غاية في السهولة، لكن المهم هنا ألا تنسى إغلاق عملية الاتصال بمجرد انتهاء عملك مع قاعدة البيانات، حيث يستهلك كل اتصال من الاتصالات التي تجربها على قاعدة البيانات قدراً لا بأس به من موارد النظام والشبكة في نفس الوقت. ولكن يظهر هنا سؤال هام وهو ماذا يحدث لو حدث خطأ ما (يسمى استثناء Exception) في المنطقة بين استدعاء الوظيفة **Open()** واستدعاء الوظيفة **Close()**؟ في هذه الحالة يجب مراعاة ذلك من خلال استخدام التركيب **Try ... Catch ... Finally** كما يلي:

```
Dim strInfo As String
Dim con As OleDbConnection
strInfo = "Provider= Microsoft.Jet.OLEDB.4.0; Data Source =
d:\Students.mdb"
Try
    con = New OleDbConnection()
    con.ConnectionString = strInfo
    con.Open()
```

إجراء العمليات المختلفة على قاعدة البيانات،

```
Catch exc As OleDbException
```

يتم هنا احتواء الاستثناء،

```
Finally
```

```
    If con.State = ConnectionState.Open Then
        con.Close()
```

```
    End If
```

```
End Try
```

من الممكن حدوث أخطاء (استثناءات) في الكود السابق في حالتين، إما أثناء إنشاء عملية الاتصال أو أثناء إجراء بعض العمليات على قاعدة البيانات، لذا يتم وضع كل هذه العمليات داخل الجزء **Try**. وإذا ظهر أحد الاستثناءات، فربما يكون الاتصال مفتوحاً أو مغلقاً تبعاً لمكان وقوع الاستثناء، لذا يتم إغلاق قاعدة البيانات من خلال الجزء **Finally** الذي يتم تنفيذه سواءً وقع الاستثناء أم لم يقع. ولكن يتم أولاً اختبار حالة

الاتصال **ConnectionState** لأن إغلاق عملية اتصال مغلقة بالفعل يتسبب في ظهور استثناء آخر.

إعداد كائن الأمر

بعد إجراء عملية الاتصال مع قاعدة البيانات، يمكنك تنفيذ الأوامر المختلفة على هذه القاعدة وذلك من خلال الوظائف المختلفة الموجودة بالتصنيفين **SqlCommand** و **OleDbCommand** تبعاً لنوع قاعدة البيانات المستخدمة، حيث يتم أولاً تعيين خصائص الكائن بما في ذلك عبارة **SQL** المستخدمة، وبعد ذلك يتم مصاحبة هذا الكائن بكائن الاتصال واستدعاء الوظيفة المناسبة لتنفيذ الأمر.

تحديد نص الأمر

يتم تخزين عبارة **SQL** داخل الخاصية **CommandText** كما في الكود التالى:

```
Dim cmd AS OleDbCommand  
cmd = New OleDbCommand()  
cmd.CommandText = "SELECT * FROM Students"
```

وكما تعلم، يمكنك استخدام الإجراءات المخزنة بدلاً من عبارات **SQL** للحصول على المزيد من الكفاءة. وفي هذه الحالة لا يلزمك فقط تعيين اسم الإجراء المخزن داخل الخاصية **CommandText** وإنما يجب أيضاً تعيين نوع الأمر داخل الخاصية **CommandType** كما في الكود التالى:

```
Dim cmd AS OleDbCommand  
cmd = New OleDbCommand()  
cmd.CommandType = CommandType.StoredProcedure  
cmd.CommandText = "spGetStudentByID"
```

يوضح جدول ١١-٢ التالى القيم المختلفة للخاصية **CommandType** واستخدام كلٍ منها.

جدول ١١-٢ قيم الخاصية **CommandType**

الاستخدام	القيمة
هي القيمة الافتراضية المستخدمة مع جميع أنواع عبارات SQL غير الإجراء المخزن مثل العبارات SELECT و INSERT	Text
إذا اخترت هذه القيمة، فإن ASP.NET يتوقع وجود اسم الإجراء المخزن الذي ترغب في تنفيذه داخل الخاصية CommandText	StoredProcedure
تكافئ هذه القيمة عبارة SQL التالية: SELECT * FROM tablename حيث تحتوى الخاصية CommandText على اسم هذا الجدول، ويستخدم هذا الخيار مع الكائنات OleDbCommand فقط، ومن الأفضل تجنبها قدر الإمكان	TableDirect

تعيين خاصية الاتصال

قبل أن تقوم بتنفيذ الأمر، تحتاج إلى تعيين الخاصية **Connection** المصاحبة لكائن الاتصال النشط كما في الكود التالي:

```
Dim cmd AS New OleDbCommand("Select * FROM Students")
Dim con As New OleDbConnection ("Provider= Microsoft. Jet.
OLEDB.4.0; Data Source = d:\Students.mdb")
con.Open()
cmd.Connection = con
```

لاحظ أننا قمنا بتخصيص عبارة الأمر وسلسلة الاتصال مباشرة إلى الكائنات **cmd** و **con** على الترتيب أثناء عملية التعريف وهذه طريقة أخرى غير التي ذكرناها منذ قليل. كما أننا قمنا بتعيين الخاصية **Connection** بعد فتح عملية الاتصال، ولا بأس في ذلك فالمهم هو تعيين عملية الاتصال قبل تنفيذ الأمر نفسه.

إنشاء معاملات الأمر

تحتوى معظم الإجراءات المخزّنة وبعض عبارات SQL على معامل Parameter أو أكثر. والمعامل عبارة عن قيمة يتم وضعها بدلاً من رمز معين داخل عبارة SQL قبل تنفيذها. وتستخدم هذه المعاملات خاصةً داخل الإجراءات المخزّنة لأنها تعمل بطريقة مشابهة لعمل الدوال داخل Visual Basic. فكل ما يحتاجه البرنامج لعملية الاستدعاء هو اسم الإجراء المخزّن والمعامل أو المعاملات المستخدمة حيث يتم تنفيذ عبارة SQL الحقيقية داخل قاعدة البيانات لذا يمكنك تعديلها في أى وقت دون الحاجة إلى إعادة ترجمة البرنامج. يتم تمثيل معامل الإجراء المخزّن داخل ADO.NET في التجمع Parameters المصاحب للكائن Command. يوضح جدول ١١-٣ التالى أهم خصائص الكائن Parameter.

جدول ١١-٣ خصائص الكائن Parameter

الخاصية	الاستخدام	مثال
Name	اسم المعامل	@strID
Type	نوع بيانات المعامل	String
Length	حجم نوع بيانات المعامل	11
Direction	اتجاه استخدام المعامل (إدخال أم إخراج)	Input
Value	القيمة المراد استخدامها داخل الاستعلام	123

يمكنك إضافة المعاملات إلى التجمع Parameters المصاحب للكائن Command باستخدام الوظيفة Add() كما فى الكود التالى:

```
cmd.CommandType = CommandType.StoredProcedure
cmd.CommandText = "spGetStudentByID"
```

```
Dim pmTemp As OleDbParameter
pmTemp = cmd.Parameters.Add(New OleDbParameter("@strID",
OleDbType.Char,8))
pmTemp.Direction = ParameterDirection.Input
pmTemp.Value = "120"
```

وكما ترى فقد قمنا بتعيين الخصائص **Name** و **Type** و **Length** داخل دالة إنشاء الكائن **pmTemp**، كما يوضح الاتجاه **Input** أن المعامل عبارة عن معامل إدخال للإجراء المخزن. وتحدد القيمة **Value** رقم الطالب الذي نرغب في البحث عنه. وعلى الرغم من أننا قمنا بتعيين خمس خصائص للمعامل، إلا أن **ADO.NET** يحتاج حقيقةً إلى خاصيتين فقط وهما الاسم **Name** والقيمة **Value** على أن يقوم بمعرفة بقية الخصائص بنفسه. لذا يمكنك استبدال الخمسة سطور الأخيرة في الكود السابق بالسطر التالي فقط:

```
cmd.Parameters.Add(New OleDbParameter("@strID", "120"))
```

يجب أن يتطابق الكائن **Parameter** الذي تقوم بإعداده داخل **Visual Basic** مع اسم ونوع بيانات المعامل المصاحب داخل الإجراء المخزن. كما أنك لو قمت باستخدام عدد مختلف من المعاملات أو نوع بيانات غير صحيح، فرمما تم طرح الاستثناء المناسب. على الرغم من أن معظم معاملات الإجراءات المخزنة عبارة عن معاملات إدخال، إلا أنك تستطيع استخدام المعامل في إرجاع البيانات إلى البرنامج، حيث يطلق على هذا النوع من المعاملات "معاملات الإخراج" **Output Parameters** وتفيد حينما ترغب في استرجاع قيمة حقل أو حقلين من قاعدة البيانات وليس الحقل بالكامل. يوضح الإجراء المخزن التالي مثلاً على استخدام معامل الإخراج:

```
CREATE PROCEDURE spGetMaxAge
@strStatechar(2),
@intResultint OUTPUT
As
Select @intResult = Max(St_Age) FROM Students
WHERE State = @strState
```

ففي هذا الكود، يستخدم الإجراء المخزن **spGetMaxAge** معامل إخراج باسم **@intResult** لتخزين أكبر عمر داخل الجدول **Students** حيث استخدمنا معه كلمة **OUTPUT** التي تدل على أنه معامل إخراج. يوضح الكود التالي كيفية إعداد الكائن **Parameter** بالمعامل **@intResult**:

```
pmTemp = cmd.Parameters.Add(New OleDbParameter(
"@intResult", OleDbType.Int))
pmTemp.Direction = ParameterDirection.Output
```

وكما ترى يتم تعيين معامل الإخراج داخل أمر ADO.NET بتخصيص القيمة `ParameterDirection.Output` للخاصية `Direction`. وبعد تنفيذ الأمر؛ كما سنشرح بعد قليل، يمكنك اختبار الخاصية `Value` المصاحبة لمعامل الإخراج للتعرف على القيمة الناتجة كما فى الكود التالى:

```
Dim intMaxAge As Integer
intMaxAge = Convert.ToInt32(cmd.Parameters("@intResult").
Value)
```

```
MessageBox.Show("The maximum age is "&intMaxAge)
```

وقد قمنا بتحويل قيمة المعامل إلى النوع `Integer` لتخزينها فى متغير من هذا النوع حيث تقوم الخاصية `Value` بتخزين قيمة من النوع `Object`.

تعتبر القيمة `ReturnValue` من القيم المستخدمة مع الخاصية `Direction` والتي تستخدم لاسترجاع نتيجة العبارة `Return` من الإجراء المخزن.



اختيار وظيفة تنفيذ الأمر

بعد الانتهاء من تعيين خصائص الأمر سواءً كان `SqlCommand` أو `OleDbCommand` وكذلك تعيين المعاملات الضرورية، يمكنك تنفيذ هذا الأمر باستدعاء إحدى وظائف التنفيذ الآتية:

- الوظيفة `ExecuteNonQuery()` وتقوم بتنفيذ عبارات `SQL` التي لا تقوم بإرجاع سجلات من قاعدة البيانات مثل العبارات `DELETE` و `UPDATE` و `INSERT`. كما يمكنك استخدامها أيضاً مع الإجراءات المخزنة التي تقوم بإرجاع النتيجة من خلال المعاملات.
- الوظيفة `ExecuteReader()` وتقوم بتنفيذ عبارة `SQL` وإرجاع كائن `SqlDataReader` يحتوى على السجلات الناتجة.
- الوظيفة `ExecuteScalar()` وتستخدم حينما تريد إرجاع قيمة واحدة (عمود) من البيانات من خلال عبارة `SQL SELECT`.

- الوظيفة `ExecuteXMLReader()` وتشبه إلى حد كبير الوظيفة `ExecuteReader()` إلا أنها متاحة مع الكائن `SqlCommand` فقط وتقوم بإرجاع كائن من النوع `XMLReader`.

ولعل السبب في وجود أكثر من وظيفة لتنفيذ الأوامر يرجع أساساً إلى تناسب كل وظيفة من هذه الوظائف مع نوع معين من عبارات `SQL`. وعلى الرغم من حرية الاختيار من بين الوظائف الأربعة، إلا أنه من الضروري اختيار الوظيفة المناسبة للوصول إلى أعلى كفاءة تنفيذ.

يمكنك استخدام الوظيفة `CommandTimeout()` لتعيين أكبر وقت لتنفيذ الأمر بالتواني والتي يتم بعدها طرح الاستثناء المناسب.



- تنفيذ العبارات التي لا تقوم بإرجاع سجلات

لأن العبارة `DELETE` على سبيل المثال لا تقوم بإرجاع أى سجلات من قاعدة البيانات وإنما تقوم على العكس بحذف بعض السجلات منها، فإن تعريف متغير يحتوى على مجموعة السجلات الناتجة مضيعة للوقت وحسب. لذا فالخيار الأنسب هو استخدام الوظيفة `ExecuteNonQuery()` كما في الكود التالي:

```
Private Function DeleteEmployee(ByVal strSSN As String,
ByVal strDept As String) As Integer
    Dim intRowsDeleted As Integer
    Dim strDeleteSQL As String
    Dim cmd As New OleDbCommand()
    Dim con As New OleDbConnection()
```

إنشاء سلسلة `SQL`,

```
strDeleteSQL = "DELETE FROM Students WHERE
St_fname='W%' "
```

إعداد كائنات الأمر والاتصال،

```
con.ConnectionString = "Provider= Microsoft. Jet.
OLEDB.4.0; Data Source = d:\Students.mdb"
con.Open()
cmd.Connection = con
```

```
cmd.CommandText = strDeleteSQL
```

تنفيذ الأمر،

```
intRowsDeleted = cmd.ExecuteNonQuery()
```

إغلاق الاتصال وإرجاع عدد الصفوف ،

```
cn.Close()
```

```
Return intRowsDeleted
```

End Function

في هذا الكود، قمنا باستخدام الوظيفة `ExecuteNonQuery()` لحذف سجل من جدول `Students` حيث تقوم هذه الوظيفة بإرجاع عدد السجلات التي تأثرت بالأمر أى التي تم حذفها.

كما يعتبر الإجراء المخزن `spGetMaxAge` الذى أنشأناه فى البند السابق من الأمثلة التي يكون من الأنسب معها استخدام الوظيفة `ExecuteNonQuery()` وذلك لأنها لا تقوم بإرجاع سجلات وإنما تستخدم معامل إخراج `Output Parameter`.

• استخدام قارئ البيانات `Data Reader`

حينما تقوم بتنفيذ استعلام `SQL SELECT` أو إجراء مخزن يقوم بإرجاع سجلات، فمن الضروري استخدام وظيفة التنفيذ التي تتيح لك الوصول إلى هذه السجلات. وتعتبر الوظيفة `ExecuteReader()` من أسهل هذه الوظائف والتي تقوم بإرجاع كائن من النوع `DataReader` والذي يشبه إلى حدٍ ما الكائن `Recordset` فى الإصدارات السابقة من `ADO` مع وجود بعض الاختلافات والتي من أهمها عدم القدرة على استخدام الكائن `DataReader` فى حالة عدم الاتصال بقاعدة البيانات.

وقد تم تصميم التصنيفات `SQLDataReader` و `OleDbDataReader` لاسترجاع السجلات من قاعدة البيانات فى أسرع وقت ممكن ومعاملة هذه السجلات بشكل تسلسلى، لذا تقتصر عملية الانتقال بين السجلات على التحرك إلى الأمام فقط. يوضح الكود التالى كيفية استخدام قارئ البيانات.

```
Dim rdrStudent As OleDbDataReader
Dim con As New OleDbConnection("Provider= Microsoft. Jet.
OLEDB.4.0; Data Source = d:\Students.mdb")
Dim cmd As New OleDbCommand("SELECT St_fname,
St_lname, St_Age FROM Students", con)
Dim strName As String
```

```
con.Open()
```

```
rdrStudent = cmd.ExecuteReader()
While rdrStudent.Read()
```

إنشاء سلسلة البيانات التي تحتوي على الاسم الأول والأخير،

```
strName = rdrStudent.GetString(0).Trim &" "&
rdrStudent.GetString(1).Trim
```

إظهار الاسم والسن في مربع رسالة،

```
MessageBox.Show("Hello, "&strName&". You are "&
rdrStudent.Item("Age").ToString&" years old!")
```

```
End While
```

```
con.Close()
```

يقوم هذا الكود بالاستعلام عن جدول **Students** ويقوم بإرجاع كائن **OleDbDataReader**، كما يقوم كل استدعاء للوظيفة **rdrStudent.Read()** بتوجيه مؤشر قارئ البيانات إلى السجل التالي. فإذا قام الاستعلام السابق باسترجاع خمسة سجلات على سبيل المثال، فيتم تنفيذ الدوارة **While** خمس مرات أيضاً، كما تقوم الوظيفة **Read()** بإرجاع القيمة **False** بعد معالجة جميع السجلات ومن ثم يتم الخروج من الدوارة **While**. يوضح الكود السابق أيضاً طريقتين للوصول إلى قيم الأعمدة (الحقول) في الصف الحالي لقارئ البيانات. الطريقة الأولى باستخدام الخاصية **Item** مع تعيين اسم الحقل أو دليله. أما الطريقة الثانية فمن خلال إحدى وظائف الكائن **OleDbDataReader** التي ذات البادئة **Get** كالوظيفة **GetString()** التي استخدمناها في الكود السابق لأننا نعلم أن حقل الاسم الأول والاسم الأخير يحتويان على بيانات من النوع **String**.

بجانب الوظائف والخصائص المصاحبة لقارئ البيانات التى استخدمناها فى الكود السابق، هناك العديد من الوظائف والخصائص الأخرى ومن أهمها ما يلى:

- الوظيفة **GetName()** وتقوم بإرجاع اسم حقل البيانات. ففي الكود السابق مثلاً، تقوم الوظيفة **GetName(0)** بإرجاع الاسم الأول للطالب.
- الخاصية **FieldCount** وتقوم بإرجاع عدد حقول البيانات المستخدمة فى قارئ البيانات. فالكود السابق على سبيل المثال يحتوى على ثلاثة حقول (أعمدة).
- الوظيفة **IsNull()** وتستخدم لاختبار وجود قيمة **Null** داخل أحد أعمدة قاعدة البيانات.

وبالإضافة إلى العمل مع السجلات المتعددة، يمكنك استخدام الكائن **DataReader** لاسترجاع أكثر من نتيجة فى صورة تسلسلية والتنقل بين هذه النتائج من خلال الوظيفة **NextResult()**. وخير مثال على ذلك الإجراء المخزن الذى يحتوى على أكثر من عبارة **SELECT**.

• استرجاع القيم المفردة

نرغب أحياناً فى استرجاع قيمة واحدة فقط من خلال إجراء مخزن بدلاً من استرجاع السجل بالكامل. وقد شرحنا فيما سبق كيفية أداء ذلك من خلال معامل الإخراج فى الإجراء المخزن. إلا أنك تستطيع إرجاع قيمة واحدة أيضاً من خلال استعمال **SQL**. وخير مثال على ذلك، عمود الهوية (التعريف) **Identity Column** الذى يتشابه كثيراً مع حقل الرقم التلقائى الموجود بقاعدة البيانات **Access** والذى يتم إنشاؤه تلقائياً داخل قاعدة البيانات ويعمل غالباً كمفتاح أساسى. وللتعرف على مفهوم عمود التعريف، انظر معى إلى الكود التالى الذى يقوم بإنشاء جدول باسم **WebUsers** يحتوى على عمود تعريف وذلك من خلال العبارة **CREATE TABLE** كما يلى:

```
CREATE TABLE WebUsers (  
UserNumberint IDENTITY (1,1) NOT NULL PRIMARY KEY,  
UserIDchar(10) NOT NULL,  
Password char(10) NOT NULL,
```

```
UserDescriptionvarchar (50) NULL,  
AccessLeveltinyint NOT NULL  
)
```

```
ALTER TABLE WebUsers ADD CONSTRAINT UniqueUserID  
UNIQUE NONCLUSTERED (UserID)
```

في هذا الكود يعتبر الحقل **UserNumber** مفتاح أساسى وعمود تعريف فى نفس الوقت. وعلى ذلك حينما يتم إضافة السجلات إلى الجدول، تقوم قاعدة البيانات بتخصيص قيمة صحيحة لهذا الحقل بدءاً بالرقم ١ مع زيادة هذا الرقم مع كل سجل جديد، وبالتالي يمكنك استخدام هذا العمود كحقل أجنبي **Foreign Key** بالجدول الأخرى. والميزة من تحديد قيمة الحقل من قِبَل قاعدة البيانات بدلاً من أن تقوم بتعريفها بنفسك فى أن قاعدة البيانات تلبى متطلبات المستخدم مع الاحتفاظ بأرقام فريدة فى هذا الحقل.

إذا أردت إذاً تحديث أكثر من جدول أثناء إضافة سجل للجدول **WebUsers**، تحتاج إلى معرفة قيمة الحقل **UserNumber**. يوضح الكود التالى كيفية إضافة سجل إلى الجدول ثم استرجاع قيمة الحقل **UserNumber** الخاص بهذا السجل وذلك من خلال الإجراء المخزن **spWebUserInsert**:

```
CREATE PROCEDURE spWebUserInsert  
@strUserIDchar(10),  
@strPasswordchar(10),  
@strDescriptionvarchar(50),  
@intAccessLeveltinyint  
As  
INSERT INTO WebUsers  
VALUES (@strUserID, @strPassword,  
@strDescription, @intAccessLevel)  
SELECT @@IDENTITY
```

يقوم الإجراء المخزن أولاً بتنفيذ العبارة **INSERT** باستخدام قيم المعاملات وبعد ذلك يتم اختيار المتغير النظامى **@@IDENTITY** الذى يحتوى على قيمة التعريف التى تم إضافتها مؤخراً. ومن ثمّ يقوم هذا الإجراء بإرجاع سجل يحتوى على حقل واحد فقط به قيمة التعريف. يمكنك بالطبع استرجاع هذه القيمة من خلال الوظيفة **ExecuteReader()** كما أوضحنا من قبل. ولكن كى تتجنب تعريف الكائن **OleDbDataReader**، يمكنك

استخدام الوظيفة `ExecuteScalar()` المصاحبة للكائن `SqlCommand` أو `OleDbCommand` والتي تقوم بإرجاع متغير واحد فقط كما فى الكود التالى:

```
Private Function InsertWebUser(strUserId As String,  
strPassword As String, strName As String, intAccessLevel As  
Short) As Integer
```

```
Dim con As New OleDbConnection("Provider= Microsoft.  
Jet.OLEDB.4.0; Data Source = d:\Students.mdb")  
Dim cmd As OleDbCommand  
Dim intNewUserNumber As Integer
```

```
con.Open()  
cmd = New OleDbCommand()  
cmd.Connection = con  
cmd.CommandType = CommandType.StoredProcedure  
cmd.CommandText = "spWebUserInsert"  
cmd.Parameters.Add(New OleDbParameter("@strUserID",  
strUserId))  
cmd.Parameters.Add(New OleDbParameter("@strPassword",  
strPassword))  
cmd.Parameters.Add(New  
OleDbParameter("@strDescription", strName))  
cmd.Parameters.Add(New  
OleDbParameter("@intAccessLevel", intAccessLevel))  
intNewUserNumber = Convert.ToInt32(cmd.ExecuteScalar())
```

```
cn.Close()  
Return intNewUserNumber
```

End Function

يحتوى هذا الكود على الدالة `InsertWebUser()` التى تقوم باستخدام الوظيفة `ExecuteScalar()` بمصاحبة الإجراء المخزن لاسترجاع رقم المستخدم. يوضح سطر

الكود التالى كيفية استدعاء هذه الدالة:

```
intUserNumber=InsertWebUser("bsiler","secret","Brian Siler",5)
```

• استرجاع بيانات XML من خادم SQL

قامت مايكروسوفت بتضمين معالجة XML بدءاً من SQL Server 2000، لذا فعن طريق إدخال بعض الكلمات الخاصة إلى عبارة SQL، يقوم خادم SQL بتحويل نتيجة الاستعلام إلى تنسيق XML كما في العبارة التالية:

```
SELECT * FROM Students FOR XML AUTO, XMLDATA
```

حيث يستخدم التركيب FOR XML AUTO لإخبار خادم SQL بإرجاع السجلات بتنسيق XML، بينما تستخدم كلمة XMLDATA لإخبار الخادم أنك ترغب في تضمين تعريفات الحقول بتنسيق XML أيضاً. وفي هذه الحالة تظهر السجلات الناتجة من الاستعلام بتنسيق XML وتكون شبيهة بالكود التالي:

```
<Students  
St_ID="1"St_fname="Mohamed"St_lname="Waleed"St_Age =  
"16"St_Address = "13Korba street" />
```

ولمعالجة نتائج XML بسهولة، يحتوي التصنيف SqlCommand على الوظيفة ExecuteXMLReader() التي تقوم بتفسير هذه البيانات للبرنامج من خلال إرجاع كائن من النوع XMLReader الذي يحتوي بدوره على مجموعة من الوظائف التي تمكنك من قراءة قيم وصفات XML كما في الكود التالي:

```
cmd = New SqlCommand("SELECT * FROM Students FOR XML  
AUTO, XMLDATA", con)  
Names = cmd.ExecuteXmlReader()  
While Names.Read()  
    If Names.NodeType = Xml.XmlNodeType.Element Then  
        Names.MoveToAttribute("St_fname")  
        If Names.HasValue Then  
            Debug.WriteLine("Current Student=" &  
Names.Value)  
        End If  
    End If  
End While
```

وفى هذا الكود يتم طباعة جميع الأسماء الأولى داخل الجدول **Students** على نافذة الإخراج **Output**. وقد تم تصميم التصنيف **XMLReader** لمعالجة البيانات من خلال التنقل إلى الأمام فقط.

