Projektowanie aplikacji bazodanowych w .NET

Wykład 1

Paweł Rajba

Instytut Informatyki

Uniwersytet Wrocławski

Plan wykładu

- Wprowadzenie do ADO.NET
- Nawiązywanie połączenia
- Wykonywanie kwerend
- Przeglądanie wyniku zapytania
- Parametryzacja kwerend
- Obiekty DataSet, DataTable, DataRelation, Scalanie danych
- Obiekt DataAdapter
- Transakcje
- Visual Studio 2008 i ADO.NET

Wprowadzenie do ADO.NET

- Pozwala aplikacjom na dostęp do baz danych
- Tworzy przestrzeń nazwa System.Data
- ADO.NET składa się z dwóch części:
  - dostawców danych i obiektu DataSet
- Dostawcy danych
  - dla SQL Server, przestrzeń nazw System.Data.SqlClient
  - dla OLEDB, przestrzeń nazw System.Data.OleDb
  - dla ODBC, przestrzeń nazw System.Data.Odbc
  - dla Oracle
    - System.Data.OracleClient – sterownik MS
    - Oracle.DataAccess.Client – sterownik Oracle
  - Dostawcy dedykowani (SQL Server i Oracle są wydajniejsi)

Wprowadzenie do ADO.NET

- Kilka słów o sterownikach do Oracle Database
  - Oracle zaleca używania ich sterownika, ponieważ:
    - Sterownik Oracle daje większe możliwości
    - Sterownik MS jest deprecated (wg MS)

      http://www.oracle.com/technology/tech/dotnet/msoc/index.html
    - Prawdopodobnie MS w ogóle wycofa się z rozwoju sterownika

      http://adtmag.com/articles/2009/06/16/microsoft-kills-oracle-data-provider-for-adonet.aspx
  - Więcej o sterowniku Oracle'a:

    http://www.oracle.com/technology/tech/windows/odpnet/faq.html

Wprowadzenie do ADO.NET

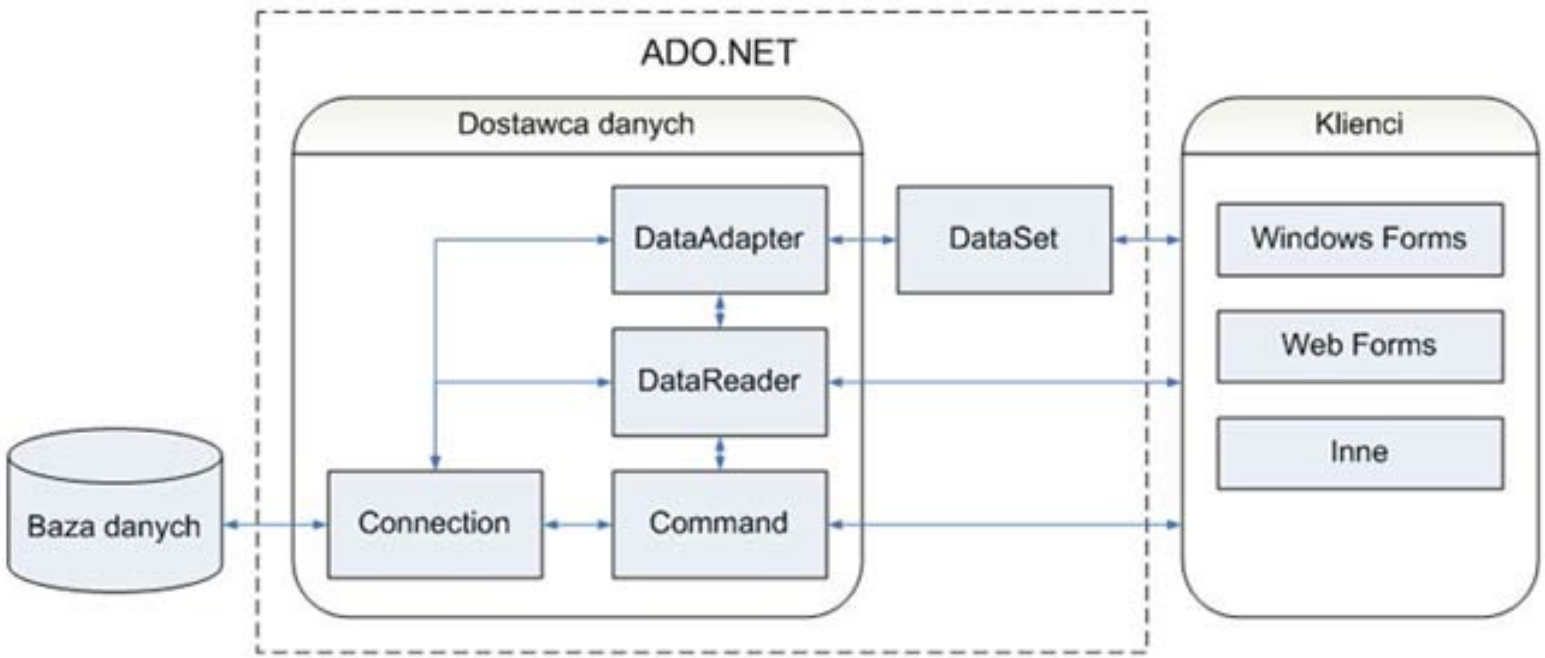
- Cztery główne składowe
  - Connection, Command, DataReader, DataAdapter
- Typowy scenariusz użycia
  - połączenia się bazą danych,
  - wykonywania poleceń
  - i pobierania wyników.
- Dwa tryby działania
  - Tryb połączeniowy: DataReader
  - Tryb bezpołączeniowy: DataAdapter

Wprowadzenie do ADO.NET

- DataAdapter ma zdefiniowane komendy
  - SELECT,
  - INSERT,
  - UPDATE,
  - DELETE,

  które służą do synchronizacji bazy danych z obiektem DataSet
- DataSet
  - Składa się z DataTables, Relations i Constraints
  - Służy do reprezentacji stanu bazy danych (lub jej fragmentu)

Wprowadzenie do ADO.NET



Źródło: http://www.microsoft.com/poland/developer/net/programowanie/dostep_do_baz.mspx

Wprowadzenie do ADO.NET

- Interfejsy czterech głównych składowych:
  - IDbConnection
  - IDbCommand
  - IDataReader
  - IDbDataAdapter
- Implementacje mają odpowiednie przerostki
  - Sql*, OleDb*, Oracle*, Odbc*
- Interfejsy są dostępne w przestrzeni nazw System.Data

Wprowadzenie do ADO.NET

Dzięki interfejsom możemy pisać uniwersalny kod

```
public IDataReader getData(con As IDbConnection)
{
    IDbCommand cmd = con.CreateCommand();
    cmd.CommandText = "SELECT * FROM Customers";
    IDataReader reader = cmd.ExecuteReader();
    return reader;
}
```

Nawiązywanie połączenia

- Korzystamy z implementacji interfejsu `IDbConnection`
  - dla SQL Server – SqlConnection,
  - dla Oracle – OracleConnection.
- Do określenia lokalizacji bazy danych podajemy odpowiedni *connection string*, w którym definiujemy parametry:
  - Data source,
  - Initial Catalog,
  - Integrated Security,
  - User Id, Password,
  - Connection Timeout.

Nawiązywanie połączenia

- Obiekty `Connection` udostępniają zdarzenia
  - `StateChange` – odpalane, gdy połączenie zmieni stan z zamkniętego na otwarte i odwrotnie.
  - `InfoMessage` – odpalane, gdy *provider* wysyła ostrzeżenie lub komunikat informacyjny do klienta.
- Jeśli szukamy właściwego *connection string*, warto zajrzeć na
  - http://www.connectionstrings.com/
  - http://www.codeproject.com/cs/database/sql_in_csharp.asp

Wykonywanie kwerend

- Korzystamy z implementacji interfejsu `IDbCommand`
  - w naszych rozważaniach będzie to *SqlCommand*
- Definiujemy rodzaj zapytania poprzez ustawienie SqlCommand.CommandType na
  - `CommandType.Text` – tekst zapytania (domyślne)
  - `CommandType.TableDirect` – nazwa tabeli, z której zostaną zwrócone kolumny (niezaimplementowane)
  - `CommandType.StoredProcedure` – nazwa procedury składowanej

Wykonywanie kwerend

- Tworzymy obiekt klasy `SqlCommand` jednym z 4 konstruktorów
- Ważniejsze właściwości obiektu `SqlCommand`
  - `Connection`
  - `CommandText`
  - `Parameters`
  - `Transaction`
- Do wykonania zapytania mamy metody
  - `ExecuteNonQuery()`
  - `ExecuteReader()`
  - `ExecuteScalar()`
  - `ExecuteXmlReader()` (tylko SqlCommand)

Wykonywanie kwerend

Metoda **ExecuteNonQuery**

- Służy do wykonywania zapytań typu insert, update, delete
- Wynik to liczba wierszy, których dotyczyło zapytanie
- Dla zapytań innego niż wymienionego wyżej typu zwracane jest -1

Metoda **ExecuteReader**

- Służy do pobrania pełnego wyniku zapytania
- Wynik to obiekt implementujący interfejs `IDataReader`
  - my będziemy używać obiektów `SqlDataReader`

Wykonywanie kwerend

Metoda **ExecuteReader** (c.d.)

- Wykonując metodę możemy opcjonalnie podać argument typu `CommandBehavior` o następujących stałych
  - CloseConnection – zamknięcie `DataReader`-a powoduje zamknięcie skojarzonego z nim połączenia
  - SequentialAccess – pozwala odczytywać dane sekwecyjnie na poziomie kolumn za pomocą metod `GetChars` i `GetBytes`
    - Przydatne przy obsłudze danych typu BLOB (np. obrazków)
    - Opis tego, jak z skorzystać jest na stronie pod adresem: http://www.developers.ie/ShowArticle.aspx?id=b7a73799-3965-4c0b-b7ad-943aa4dde944

Wykonywanie kwerend

Metoda **ExecuteReader** (c.d.)

- `CommandBehavior` c.d.
  - SchemaOnly – pobierana jest tylko informacja o kolumnach bez pobierania danych
    - co można pobrać jest dostępne na stronie pod adresami:
      http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/system.data.idatareader.getschematable.aspx
      http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/system.data.sqlclient.sqldatareader.getschematable.aspx
  - SingleResult – pobierany jest jeden `ResultSet`
  - SingleRow – pobierany jest pojedynczy wiersz wyniku

Wykonywanie kwerend

Metoda **ExecuteScalar**

- Służy do pobrania 1-go kolumny 1-go wiersza wyniku
- Używane zwykle do pobrania wyników funkcji agregujących
- Działa wydajniej niż `ExecuteReader`

Metoda **ExecuteXmlReader**

- Do zapytania musimy dopisać `FOR XML AUTO, XMLDATA`
- Metoda zwraca obiekt klasy `XmlReader`
- Więcej informacji można dostać na stronie pod adresem
  http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/system.data.sqlclient.sqlcommand.executexmlreader(vs.80).aspx

Przeglądanie wyniku zapytania

- Wynik jest reprezentowany przez obiekt klasy `SqlDataReader`
  - Zwracany przez metodę `ExecuteReader`
- `SqlDataReader` może zawierać wyniki kilku zapytań
- Metoda `reader.Read()` pobiera kolejne rekordy wyniku
- Metoda `reader.NextResult` pobiera kolejny wynik
- Sposoby pobrania wartości pól danego wiersza
  - Poprzez metody `Get`*TYPE*`(int)` (numerowanie od 0)
  - Poprzez odwołanie `reader[nr_kolumny]` (numerowanie od 0)
  - Poprzez odwołanie `reader[nazwa_kolumny]`
- Na końcu należy pamiętać o zamknięciu poprzez metodę `SqlDataReader.Close()`

Przeglądanie wyniku zapytania

Krótka statystyka dotycząca wydajności odwołań

Provider	**Metoda**	**Czas w sek. (dla 10 milionów rekordów)**
`SqlClient`	`reader["ID"]`	64.192304
	`reader[0]`	48.3995952
`OleDb`	`reader["ID"]`	152.5092976
	`reader[0]`	131.1285536

Źródło: Bipin Joshi, et al., Professional ADO.NET Programming, Wrox

Ogólny schemat przetwarzania wierszy wyników

```
do {
    while (result.Read()) {
       //Przetwarzanie wiersza
    }
} while (result.NextResult());
```

Parametryzacja kwerend

- Obiekt `SqlCommand` ma kolekcję `Parameters`
- Parametry są reprezentowane przez obiekty `SqlParameter`
- Domyślnie parametry są typu `IN` (mogą być też `OUT` i `IN OUT`)
- Parametry służą do obsługi zapytań, jak i wywołań procedur

Przykłady

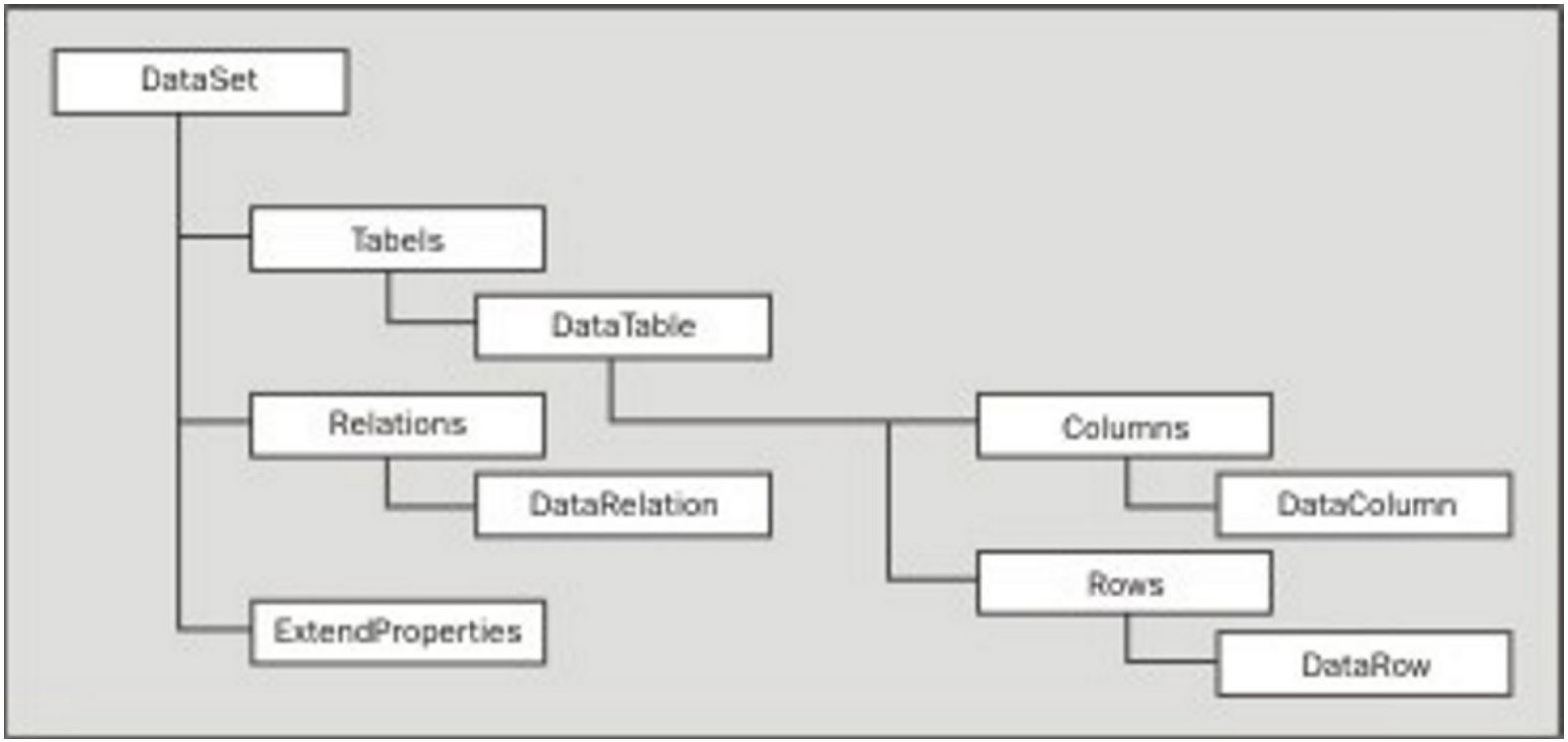
- `ConnectionExample`
- `ConnectionEvents`
- `ExecuteCommands`
- `ExecuteCommands2`

Obiekt **DataSet**

Wprowadzenie

- Jest głównym komponentem w bezpołączeniowym modelu tworzenia aplikacji
- Zawiera tabele, relacje i więzy
- Umożliwia modyfikacje tych danych, a później synchronizację z bazą danych
- Używa XML-a jako formatu przesyłania danych

Obiekt **DataSet**



Źródło: Bipin Joshi, et al., Professional ADO.NET Programming, Wrox

Obiekt **DataSet**

DataSet składa się z

- Kolekcji tabel
  - Dostępna przez `DataSet.Tables` (`DataTableCollection`)
  - Zawiera zero lub więcej obiektów typu `DataTable`
  - `DataTable` reprezentuje pojedynczą tabelę
- Kolekcji relacji
  - Dostępna przez `DS.Relations` (`DataRelationCollection`)
  - Zawiera zero lub więcej obiektów typu `DataRelation`
  - `DataRelation` reprezentuje relację typu *parent–child*
- Kolekcji `ExtendedProperties`
  - Pary klucz/wartość, które można dowolnie definiować

Obiekt **DataTable**

DataTable składa się z

- Kolekcji kolumn dostępnej przez `DataTable.Columns`
  (instancja klasy `DataColumnCollection`)
- Kolekcji wierszy dostępnej przez `DataTable.Rows`
  (instancja klasy `DataRowCollection`)
- Kolekcji ograniczeń dostępnej przez `DataTable.Constraints`
  (instancja klasy `ConstraintCollection`)

Obiekt **DataTable**

DataColumn

- Reprezentuje pojedynczą kolumnę
- Możemy utworzyć jednym z 5-ciu konstruktorów
  - chociaż używać będziemy głównie dwuparametrowego:

    `DataColumn(string columnName, Type dataType)`
- Nową kolumnę możemy dodać do kolekcji na kilka sposobów
  - `tabela.Columns.Add()`
    - dodawane są kolumny o nazwach *Column1*, *Column2*, ...
  - `tabela.Columns.Add(Column c)`
  - `tabela.Columns.Add(string colName, Type dataType)`

Obiekt **DataTable**

DataRow

- Reprezentuje pojedynczy wiersz
- Możemy dodać na dwa sposoby:
  - Za pomocą metody `table.Rows.Add(lista_wartosci)`
  - Korzystając z metody `table.NewRow()`
    - Metoda zwraca `DataRow` o kolumnach odpowiadających schematowi `table`
    - Uzupełniamy wartości pól zwróconego rekordu
    - Dodajemy za pomocą metody `table.Rows.Add(rekord)`

Obiekt **DataTable**

Zdarzenia

- Możemy obsługiwać 6 następujących zdarzeń:
  - `ColumnChanging`, `ColumnChanged`
  - `RowChanging`, `RowChanged`
  - `RowDeleting`, `RowDeleted`
- Metody do obsługi powyższych zdarzeń mają jako parametry:
  - Obiekt `DataColumnChangeEventArgs` ze składowymi
    - `Column`, `ProposedValue`, `Row`
  - Obiekt DataRowChangeEventArgs ze składowymi
    - `Action`, `Row`

Obiekt **DataTable**

Więzy integralności

- Mamy dwie klasy w przestrzeni System.Data
  - UniqueConstraint
  - ForeignKeyConstraint
- Więzy są dostępne w `DataTable.Constraints` jako kolekcja `ConstraintsCollection`
- Wymuszenie sprawdzania więzów integralności jest określane przez właściwość `DataSet.EnforceConstraints`
- Przy scalaniu danych, więzy są nakładane dopiero po scaleniu `DataSet`-ów
  - dzięki temu działa to szybciej, ponieważ sprawdzanie nie musi być przy każdym wierszu

Obiekt **DataTable**

Więzy integralności

- Więzy są sprawdzane przy modyfikacji danych, w szczególności sprawdzanie wywołują metody:
  - DataSet.Merge, DataTable.LoadDataRow
  - DataRowCollection.Add, DataRow.EndEdit
  - DataRow.ItemArray
- Mamy dwa wyjątki do obsługi niepomyślnych sytuacji:
  - `ConstraintException` — pojawi się wtedy, gdy wiąz zostanie naruszony (np. przy edycji danych)
  - `InvalidConstraintException` — pojawi się wtedy, gdy chcemy uruchomić wiąz na danych, które tego wiązu nie spełniają (np. ustawiając EnforceConstraints na true)

Obiekt **DataTable**

Więzy integralności: UniqueConstraint

- Ten rodzaj więzów gwarantuje unikalność wartość kolumn
  - dopuszcza wartość NULL
  - jeśli nie chcemy dopuszczać wartość NULL, możemy użyć PK lub ustawić kolumnom property `AllowDBNull` na `false`
- Tworzenie może się odbyć na dwa sposoby:
  1. `tabela.kolumna.Unique = true`
     - tylko w przypadku nakładania wiązu na jedną kolumnę
  2. `UniqueConstraint c = new UniqueConstraint(coltab)`
     `tabela.Constraints.Add(c)`

Obiekt **DataTable**

Więzy integralności: ForeignKeyConstraint

- Tworzy spójność danych pomiędzy tabelami *parent*-a i *child*-a
- Można tworzyć powiązania jedno- lub wielokolumnowe
- Właściwość `AcceptRejectRule` określa zachowanie przy wykonaniu metod `AcceptChanges` lub `RejectChanges` i ma wartości
  - Cascade, None
- Właściwości `UpdateRule` i `DeleteRule` określają zachowanie w momencie zmiany wiersza i mają wartości
  - Cascade, None, SetDefault, SetNull

Obiekt **DataTable**

Więzy integralności: Tworzenie własnych więzów

- Nie ma wbudowanych mechanizmów
- Możemy skorzystać ze schematu:
  - Tworzymy klasę, która będzie miała metodę `M1` do sprawdzenia, czy wartość spełnia zadane kryteria
  - Dodajemy do klasy metodę `M2`, która sprawdza zawartość `DataTable` pod kątem zadanego kryterium
  - Napełniamy `DataTable` danymi
  - Odpalamy metodę `M2`
    - jeśli błąd, rzucamy wyjątek `InvalidConstraintException`
  - Tworzymy metodę do obsługi zdarzenia `ColumnChanged`, w której odpalamy metodę `M1`
    - jeśli błąd, rzucamy wyjątek `ConstraintException`

Obiekt **DataTable**

Klucz główny

- Klucz główny to tablica obiektów `DataColumn` dostępna w `DataTable.PrimaryKey`
- Jest możliwość zdefiniowania klucza głównego
  - jako tylko do odczytu,
  - generowanego automatycznie,
  - z określonym krokiem kolejnych identyfikatorów.

Przykłady

- `DataTableExample`
- `DataTableExample2`
- `ConstraintsUnique`
- `ConstraintsForeignKey`

Obiekt **DataRelation**

- `DataSet.Relations` instancją klasy `DataRelationsCollection`
- `DataSet.Relations` zawiera obiekty klasy `DataRelation`
  - tworzą związki *child-parent* pomiędzy tabelami `DataTable`
- Mamy dwa główne sposoby utworzenia relacji
  - Utworzenie obiektu `DataRelation` i dodanie do kolekcji
    - mamy do dyspozycji 6 konstruktorów
  - Wywołanie metody `ds.Relations.Add(...)`
    - mamy do dyspozycji 7 sygnatur

Obiekt **DataRelation**

- Parametry przy tworzeniu relacji:
  - nazwa relacji (może być tylko jedna relacja o danej nazwie)
    - można jako nazwę podać "" — wtedy tworzona jest nazwa domyślna i może być kilka relacji o takiej nazwie
  - kolumnę/y tabeli *parent-a*
  - kolumnę/y tabeli *child-a*
  - flaga, czy ma być tworzony odpowiedni więz (*constraint*)
- Należy pamiętać, aby kolumny określające *parent-a* i kolumny określające *child-a* miały
  - tą samą liczebność
  - zgodne typy

Przykłady

- `DataRelationExample`

Scalanie danych

- Służy do tego metoda `DataSet.Merge()`
- Dołącza do danego zbioru danych nowe elementy.
- Można dołączyć
  - Inny `DataSet`
  - Tabelę
  - Zbiór wierszy
- Parametry określają
  - W przypadku konfliktu, który `DataSet` ma priorytet
  - Co zrobić w przypadku niezgodności schematów
- `DataSet.Merge` ma 7 sygnatur

Przykłady

- `DataSetMerging`

Obiekt **DataAdapter**

- Mechanizm do pobierania treści z bazy danych
  - tryb bezpołączeniowy w przeciwieństwie do *DataReader-a*
- Jeśli ściśle powiązany z obiektem `DataSet`
- Hierarchia klas implementujących jest następująca:

`DataAdapter`

`DbDataAdapter` (implementuje `IDbDataAdapter`)

`SqlDataAdapter`

`OleDbDataAdapter`

`OdbcDataAdapter`

W zakresie naszych zainteresowań będzie `SqlDataAdapter`

Obiekt **DataAdapter**

Jak to działa?

- Tworzymy obiekt `DataAdapter`
- DataAdapter wypełnia obiekt `DataSet` (`DataTable`)
  - DataAdapter pobiera dane z zapytania i składuje w `DataSet` jako tabelę o pewnej nazwie
  - Z powyższego wynika, że to my decydujemy jak będzie wyglądało odwzorowanie bazy danych na `DataSet`
- Z każdą z operacji `select`, `insert`, `update` i `delete` jest powiązana odpowiednia kwerenda

Obiekt **DataAdapter**

Ważniejsze składowe DataAdapter

- Metoda `Fill`
- Metoda `FillSchema`
- Właściwość `MissingSchemaAction`

Ważniejsze parametry metod Fill i FillSchema

- `DataSet` lub `DataTable`
- Nazwa tabeli w `DataSet`
- Parametry określające wiersze do pobrania (`Fill`)
- `SchemaType.Mapped` lub `SchemaType.Source` (`FillSchema`)

Obiekt **DataAdapter**

Mapowanie struktury

- Podejście „klasyczne” — operator AS w kwerendzie SQL
- Z wykorzystaniem mechanizmów ADO.NET
  - Najpierw tworzymy obiekt `DataTableMapping`
  - Obiekt ten ma kolekcję `ColumnMappings`
    - Dodajemy do tej kolekcji obiekty `DataColumnMapping`, czyli odpowiednie mapowania
  - Na końcu obiekt `DataTableMapping` dodajemy do kolekcji `DataAdapter.TableMappings`

Obiekt **DataAdapter**

Mapowanie struktury

- Enumeracja `MissingMappingAction` określa zachowanie przy braku zdefiniowanego mapowania i ma wartości
  - `Passthrough` — nazwa kolumny z tabeli ze źródła danych
  - `Error` — rzucenie wyjątkuSystemException
  - `Ignore` — ignorowanie niezdefiniowanej kolumny
- Enumeracja `MissingSchemaAction` określa zachowanie przy braku schematu dla danej kolumny i ma wartości
  - `Add` — dodanie kolumny do schematu (bez PK i UNIQUE)
  - `AddWithKey` — j.w., ale z PK i UNIQUE
  - `Ignore` — zignorowanie i dalsze przetwarzanie
  - `Error` — rzucenie wyjątku `SystemException`

Przykłady

- `MappingsExample`
- `DataAdapterExample`
- `DataAdapterExample2`
- `DataAdapterExample3`

Obiekt **DataAdapter**

Aktualizacja bazy danych

- Enumeracja DataRowState określa stan wiersza
  - `Added` — wiersz dodany do `DataRowCollection`
  - `Deleted` — wiersz usunięty za pomocą metody `Delete`
  - `Detached` — wiersz jest utworzony, ale nie jest częścią `DataRowCollection`
    - Stan pojawia się zwykle po utworzeniu wiersza zanim zostanie dodany do kolekcji lub tuż po jego usunięciu
  - `Modified` — wiersz został zmodyfikowany
  - `Unchanged` — wiersz jest bez zmian
- Stan wiersza jest dostępny w `DataRow.RowState`

Obiekt **DataAdapter**

Aktualizacja bazy danych

- Metoda `Fill` napełniając `DataSet` ustawia każdemu wierszowi stan `Unchanged`
- Do aktualizacji danych w bazie danych służy metoda `Update`
  - metoda przegląda wszystkie wiersze, sprawdza ich stan i w zależnosci od potrzeby wykonuje jedno ze zdefiniowanych wcześniej zapytań `INSERT`, `UPDATE` lub `DELETE`
- Kwerendy `INSERT`, `UPDATE` i `DELETE` można zdefiniować
  - Korzystając z obiektu `CommandBuilder`
    - my skorzystamy z implementacji `SqlCommandBuilder`
  - Samodzielnie poprzez utworzenie odpowiednich kwerend SQL

Obiekt **DataAdapter**

Aktualizacja bazy danych

- Przydatne są metody
  - DataSet.HasChanges() — informuje, czy coś zostało zmienione
  - DataSet.GetChanges() — zwraca DataSet zawierający tylko zmodyfikowane rekordy (tabele)
- Użycie powyższych metod redukuje zwykle ruch w sieci przy aktualizacji

Obiekt **DataAdapter**

Zastosowanie SqlCommandBuilder

- Użycie `SqlCommandBuilder` to najprostsze rozwiązanie
- `SqlCommandBuilder` analizuje zapytanie `SELECT` i automatycznie generuje pozostałe trzy zapytania
- Warunki zastosowania `SqlCommandBuilder`
  1. Zapytanie SELECT jest zdefiniowane i pobiera dane z tylko jednej tabeli
  2. Na liście kolumn zapytania SELECT musi zostać określony klucz główny lub kolumna unikalna (UNIQUE constraint)

Obiekt **DataAdapter**

Samodzielne tworzenie kwerend poprzez SqlCommand

- W przypadku, gdy nie możemy lub nie chcemy wykorzystać `SqlCommandBuilder`, możemy utworzyć kwerendy samodzielnie
- Robimy to przez zdefiniowanie właściwości `InsertCommand`, `UpdateCommand` i `DeleteCommand`
  - wszystkie są typu `SqlCommand` lub `OleDbCommand`
    - dla `SqlCommand` parametry to np. `@param`
    - dla pozostałych (np. OleDbCommand) parametry to ?

Obiekt **DataAdapter**

Samodzielne tworzenie kwerend poprzez SqlCommand

- Definiowanie kwerend `InsertCommand`, `UpdateCommand` i `DeleteCommand`
  - Przy definiowaniu kwerend musimy także zdefiniować parametry, czyli obiekty `Parameter` (np. `SqlParameter`)
  - Tworząc obiekt np. `SqlParameter` możemy podać szereg argumentów: parameterName, dbType, size, direction, isNullable, precision, scale, sourceColumn, sourceVersion, value

Obiekt **DataAdapter**

Wersje DataRow

- Mamy dostępne cztery stałe:
  - Current — bieżace wartości wiersza
    - dostępny zawsze
  - Default — wartości domyślne
    - dostępne, jeśli zdefiniowane
  - Original — poprzednie wartości wiersza
    - dostępne po wywołaniu metody `AcceptChanges`
  - Proposed — nowe wartości (proponowane)
    - dostępne po rozpoczęciu edycji, ale przed wywołaniem `AcceptChanges` lub `RejectChanges`
- Ogólna sekwencja czasowa: Original $\longrightarrow$ Current $\longrightarrow$ Proposed

Obiekt **DataAdapter**

Zdarzenia

- Mamy dwa istotne zdarzenia: `RowUpdating` i `RowUpdated`
- Metoda obsługująca `RowUpdating` bierze parametr `SqlRowUpdatingEventArgs`, którego istotniejsze właściwości
  - Command (w tym kolekcja Parameters)
  - Row
  - StatementType (np. INSERT)
- Metoda obsługująca `RowUpdated` bierze parametr `SqlRowUpdatedEventArgs`, który ma powyższe własciwości oraz dodatkowo:
  - RecordsAffected

Przykłady

- `DataAdapterUpdates`
- `DataAdapterUpdates2`
- `DataAdapterUpdates3`

Transakcje

- Przypomnienie pojęcia transakcji
  - przykład: przelew z konta na konto
- Własność ACID
  - Atomowość, czyli wszystko w transakcji albo nic
  - Spójność, czyli baza cały czas zawiera poprawne dane
  - Izolacja, czyli transakcje są od siebie odseparowane
  - Trwałość, czyli dane cały czas są dostępne
- Niektóre z reguł ACID będziemy troche naruszać, np.
  - Atomość (tworząc transakcje zagnieżdżone, savepoints)
  - Izolacja (poprzez różne poziomy izolacji)

Transakcje

- Trzy główne polecenia do zarządzania transakcjami:
  - `BEGIN`,
  - `COMMIT`,
  - `ROLLBACK`
- ADO.NET dostarcza dwa modele dostępu do danych
  - połączeniowego
  - bezpołączeniowego
- Transakcje są obsługiwane w obu powyzszych modelach

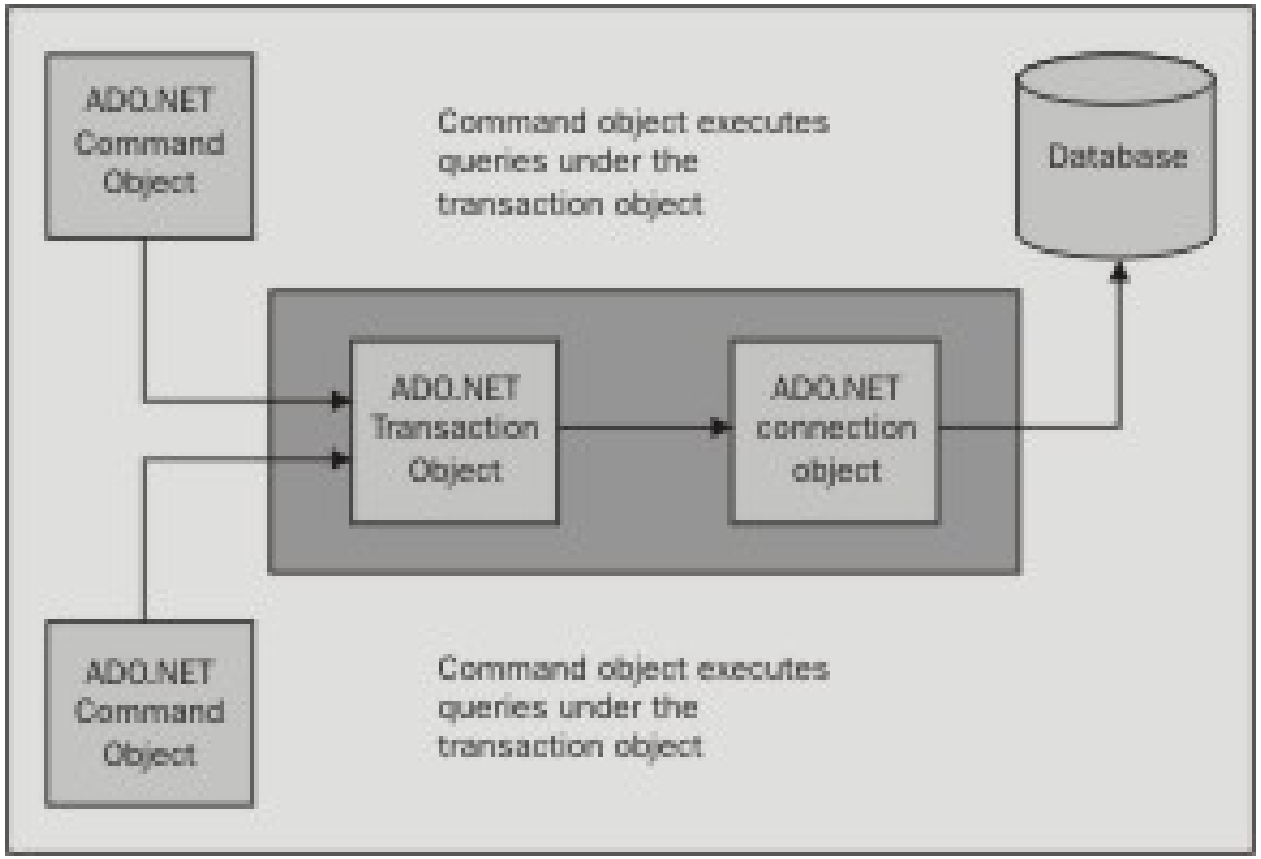
Transakcje

Typowy scenariusz w środowisku połączeniowym

- Otwarcie połaczenia do bazy danych
- Rozpoczęcie transakcji
- Wykonanie zapytań w kontekście połączenia i transakcji, wykorzystując obiekt `Command`
- Zatwierdzenie lub wycofanie transakcji
- Zamknięcie połączenia

Transakcje

Typowy scenariusz w środowisku połączeniowym



Źródło: Bipin Joshi, et al., Professional ADO.NET Programming, Wrox

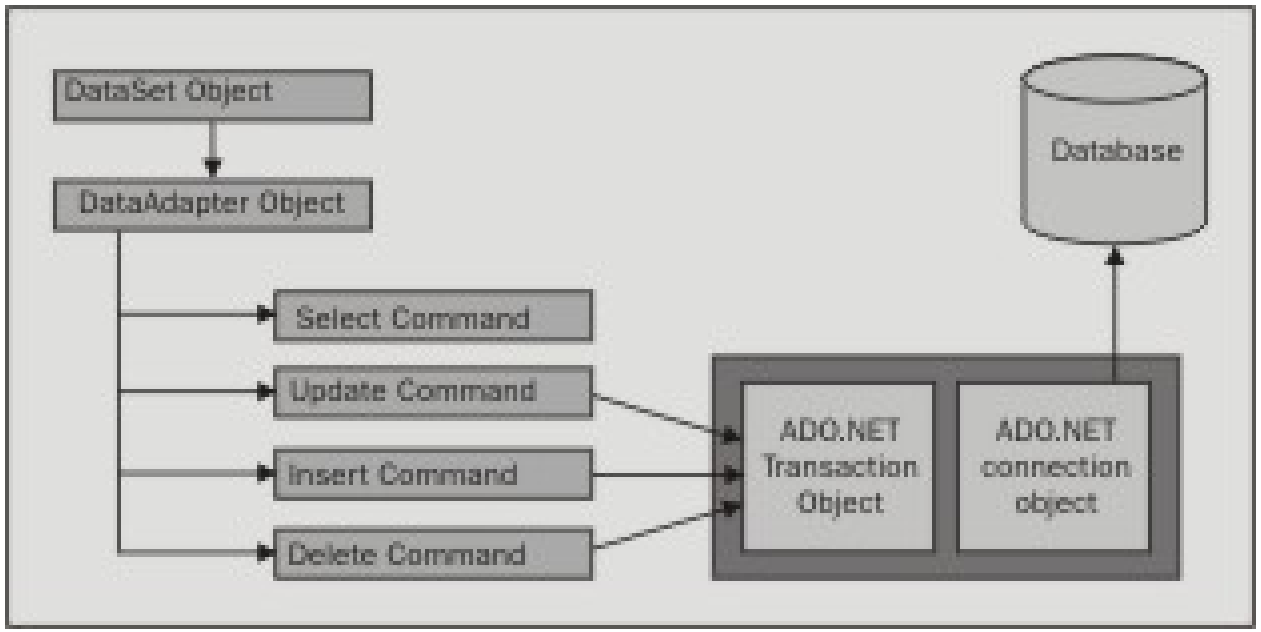
Transakcje

Typowy scenariusz w środowisku bezpołączeniowym

- Otwarcie połączenia do bazy danych
- Pobranie danych do obiektu `DataSet`
- Zamknięcie połączenia do bazy danych
- Operacje na danych w obiekcie `DataSet`
- Ponowne otwarcie połaczenia do bazy danych
- Rozpoczęcie transakcji
- Wykonanie aktualizacji bazy danych na podstawie zmian w obiekcie `DataSet`
- Zamknięcie połączenia do bazy dancyh

Transakcje

Typowy scenariusz w środowisku bezpołączeniowym



Źródło: Bipin Joshi, et al., Professional ADO.NET Programming, Wrox

Transakcje

Klasa **Transaction**

- Każdy *provider* ma swoją implementację klasy obsługującej transakcje
  - Wszystkie klasy transakcji implementują interfejs `System.Data.IDbTransaction`
  - Nas będzie interesować obiekt `SqlTransaction`
- Mamy dwie postawowe metody: `Commit()` i `Rollback()`
- W ramach połączenia może być tylko jedna transakcja
- Wszystkie komendy skojarzone z danym połączeniem muszą mieć ustawioną transakcję skojarzoną z tym połączeniem

Transakcje

Tworzenie transakcji

- Transakcja jest tworzona w ramach połączenia:
  - `SqlTransaction tx = connection.BeginTransaction()`
- Przy tworzeniu możemy przekazać parametry:
  - poziom izolacji transakcji,
  - nazwę transakcji

Poziomy izolacji

- Do dyspozycji mamy poziomy izolacji:
  - `ReadUncommitted`, `ReadCommitted`, `RepeatableRead`, `Serializable`
  - Dostępne są w enumeracji `System.Data.IsolationLevel`
- Poziom izolacji możemy odczytać: `tx.IsolationLevel`

Transakcje

Punkty bezpieczeństwa *(savepoints)*

- Pozwalają na „zatwierdzenie” części transakcji i ewentualnie wycofanie części „niezatwierdzonej”
- Służą do tego metody `tr.Save(name)` i `tr.Rollback(name)`

Zagnieżdżenie transakcji

- Tworzymy poprzez konstrukcję

```
OleDbConnection conn = new OleDbConnection();
OleDbTransaction tx = conn.BeginTransaction();
OleDbTransaction nested_tx = tx.Begin();
```

- Niedostępne dla `SqlConnection`

Transakcje

Kwestie wydajności

- Transakcji powinno się używać kiedy naprawdę trzeba
- Transakcje powinny być jak najkrótsze
- Należy unikać instrukcji `SELECT`
  - Jeśli już jej użyjemy, należy pobierać dokładnie te wiersze i kolumny, które są nam potrzebne, w szczególności `SELECT * FROM T` jest bardzo niedobrym pomysłem
- Czasami warto przenieść obsługę transakcji na poziom procedur składowanych
- Należy unikać umieszczenia kilku wsadów w jednej trasakcji
  - każdy wsad powinien być w osobnej transakcji

Przykłady

- `TransactionsExample`
- `TransactionsExample2`
- `TransactionsExample3`
- `TransactionsIsolationLevel`
- `TransactionsSavePoints`
- `TransactionsDataSet`

Visual Studio 2005 i ADO.NET

Wiązanie danych

- Na czym polega
  - pobranie danych ze źródła i napełnienie nimi kontrolki, manipulacja
- Czym jest źródło danych? Dowolny byt udostępniający informacje
  - Baza danych i zapytania SQL
  - Baza danych i procedury składowane
  - Obiekty biznesowe
  - WebService-y
  - Dane XML

Visual Studio 2005 i ADO.NET

Rodzaje wiązania

- Jednostronne — po prostu napełnienie danymi
- Dwustronne — napełnienie, ale również synchronizacja
  - bardziej złożone, problem np. aktualizacji i wielodostępu

Rodzaje źródeł danych

- Database
- WebService
- Object

Visual Studio 2005 i ADO.NET

- W Visual Studio 2005 jest nowa koncepcja tworzenia aplikacji
  - Nie już bezpośredniego dostępu do obiektów *DataAdapter*, *SqlConnection* itp.
  - Należy tworzyć tzw. otypowane *DataSet*-a, a korzystając z kreatora cały kod (łącznie z *DataAdapter*-ami) będzie wygenerowany automatycznie
- Widoki, które będzie wykorzystywać
  - Widok *Server Explorer*, wspólny dla wszystkich projektów
  - Widok *Data Sources*, osobny dla każdego projektu

Tworzymy źródło danych

- Tworzymy w bazie tabele `Jednostka` i `Osoba`, wypełniamy je przykładowymi danymi
- Tworzymy projekt *WADatabaseDataSource*
- Przechodzimy do widoku *Data Sources* i klikamy *Add New Data Source...*
- Jako rodzaj wybieramy *Database*, w razie potrzeby tworzymy połączenie do bazy danych
- Zaznaczymy obiekty, które chcemy umieścić w nowej klasie *DataSet* (wybieramy wszystkie tabele), która docelowo powstanie

Visual Studio 2005 i ADO.NET

Tworzymy źródło danych c.d.

- Kończymy tworzenie źródła danych i przeglądamy co powstało
  - Za pomocą „wizarda”
  - Za pomocą „designera”
    - edytujemy relację łączącą tabele Jednostka i Osoba
    - dodajemy nowy *TableAdapter*
- Wracamy z powrotem do edycji forma, wybieramy widok *Data Sources*, zaznaczamy Jednostkę i patrzymy, co możemy wybrać z listy
- Przełączamy na *Solution Explorer* i patrzymy na nowe pliki

Kontrolki Windows Forms

- BindingSource — pomost pomiędzy kontrolką, a *data source*
  Wybrane właściwości:
  - AllowNew — czy możemy tworzyć rekordy
  - Current — zwraca bieżący rekord
  - Filter — jeśli *Data Source* implementuje *IBindingListView*, można definiować
  - DataSource — źródło danych
  - DataMember — określa tabelę z *DataSet*
- DataGridView — wyświetla dane w postaci tabelki
- BindingNavigator — pozwala poruszać się po rekordach skojarzonych z *BindingSource*

Rozwijamy dalej aplikację

- Przechodzimy do edycji forma, otwieramy widok *Data Source*
- Rozwijamy węzeł *Jednostka*, zaznaczamy *Nazwa* i wybieramy *ListBox*, następnie zaznaczamy *Osoba* i wybieramy *DataGridView*
- Przeciągamy na forma: *Jednostka.Nazwa*, potem *Osoba*
  - ale tą zagnieżdżoną w *Jednostka*
- Konfigurujemy `nazwaListBox`: ustawiamy wiązanie danych
  - pamiętamy o wyłączeniu *Selected Value*
- Usuwamy ikonkę + z `jednostkaBindingNavigator`

Rozwijamy dalej aplikację c.d.

- Dodajemy pod `nazwaListBox` pole tekstowe `textBoxNowaJednostka`
- Dodajemy przycisk `buttonNowaJednostka`, gdzie kod obsługi ma wyglądać następująco:

```
if (!String.IsNullOrEmpty(textBoxNowaJednostka.Text.Trim())) {
    DataRow r = databaseDataSet.Tables["Jednostka"].NewRow();
    r["Nazwa"] = textBoxNowaJednostka.Text.Trim();
    databaseDataSet.Tables["Jednostka"].Rows.Add(r);
    textBoxNowaJednostka.Text = String.Empty;
}
```

- Z *DataGridView* usuwamy oba identyfikatory
- Uruchamiamy aplikację

Przykłady

- `WADatabaseDataSource`

Tworzymy aplikację *master–details*

- Dodajemy na forma następujące komponenty:
  - `jednostkaDataGridView`, `osobaDataGridView`,
  - `jednostkaBindingNavigator`, `osobaBindingNavigator`
    - w obu parametr *dock* ustawiamy na *none*,
  - `jednostkaBindingSource`,
  - `databaseDataSet` (wersja *untyped*); dodajemy do kontrolki
    - tabelę `Jednostka(ID, Nazwa)`
    - tabelę `Osoba(ID, ID_Jednostka, Imie, Nazwisko)`
    - relację `Jednostka(1)-Osoba(many)`

  Przy tworzeniu kolumny należy ustawić *ColumnName*, *DataType*, *Name*. Potem należy zdefiniować klucz główny.

Visual Studio 2005 i ADO.NET

Tworzymy aplikację *master–details* c.d.

- W `jednostkaBindingSource` ustawiamy: `DataSource` na `databaseDataSet`, `DataMember` na `Jednostka`.
- W `jednostkaDataGridView` ustawiawmy `DataSource` na `jednostkaBindingSource`.
- W `osobaDataGridView` ustawiamy `DataSource` na `jednostkaBindingSource`→`R_Jednostka_Osoba`.
  - Automatycznie utworzy się nowy `BindingSource`
- W `jednostkaDataGridView` ustawiamy kolumnę `Nazwa`
- W `osobaDataGridView` ustawiamy kolumny `Imie`, `Nazwisko`

Tworzymy aplikację *master–details* c.d.

- W `jednostkaBindingNavigator` ustawiamy `BindingSource` na `jednostkaBindingSource`.
- W `osobaBindingNavigator` ustawiamy `BindingSource` na `r.JednostkaOsobaBindingSource`.
- W konstruktorze forma dopisujemy kod, który wypełni tabele w komponencie `databaseDataSet`:

```
SqlConnection connection = new SqlConnection(
    "Data Source=DRACULA\\SQLEXPRESS; Initial Catalog=KursPBD; Integrated Security=true");
SqlDataAdapter daJednostka = new SqlDataAdapter(
    "SELECT ID, Nazwa FROM Jednostka", connection);
SqlDataAdapter daOsoba = new SqlDataAdapter(
    "SELECT ID, ID_Jednostka, Imie, Nazwisko FROM Osoba", connection);
daJednostka.Fill(databaseDataSet, "Jednostka");
daOsoba.Fill(databaseDataSet, "Osoba");
```

Przykłady

- `WADatabaseDataSource2a`
- `WADatabaseDataSource2b`