

Разработка, тестирование и развертывание баз данных в Visual Studio Team System 2010



Дмитрий Андреев

dmitryan@microsoft.com



Содержание

- Введение

- Проект БД и жизненный цикл БД

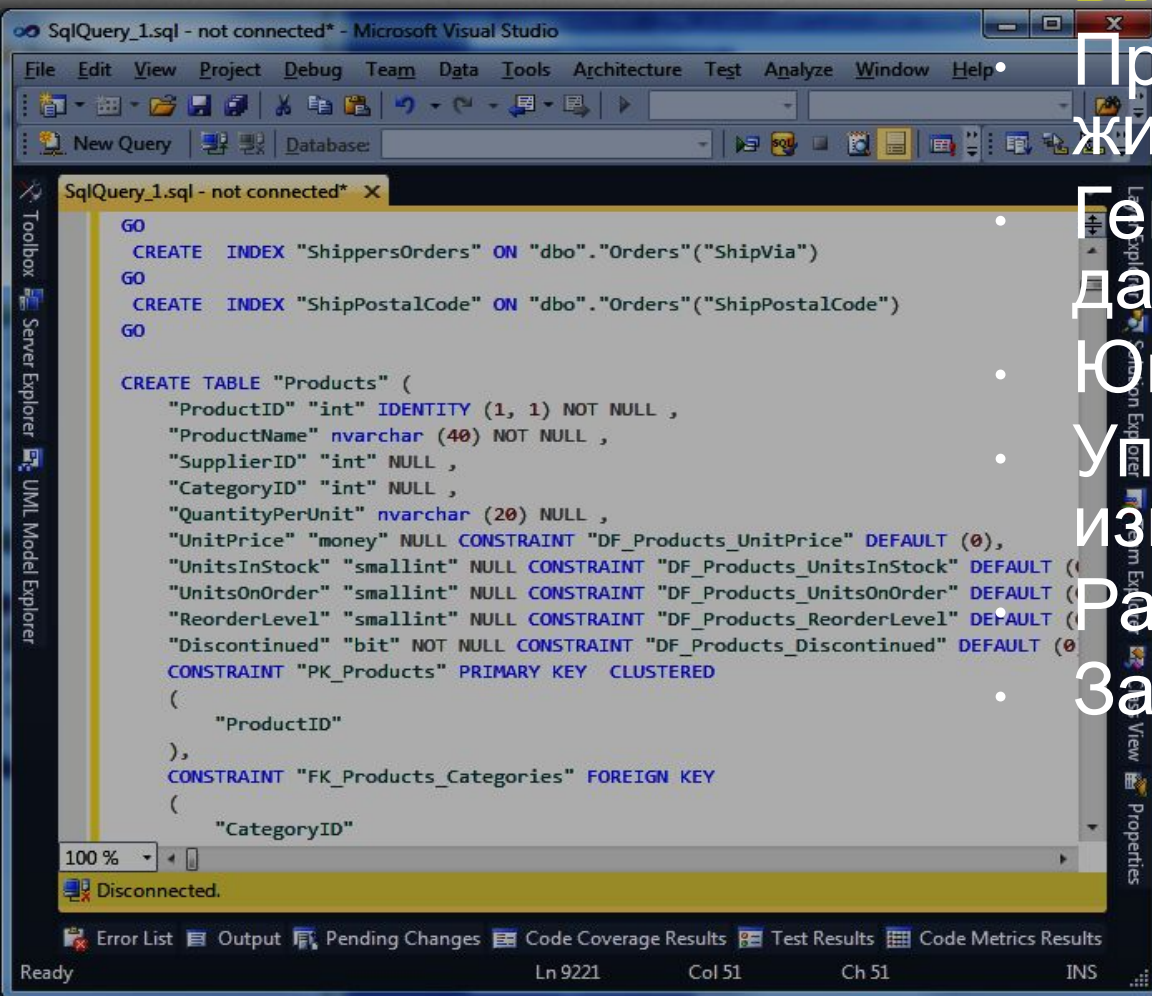
- Генерация тестовых данных

- Юнит-тестирование

- Управление изменениями

- Развертывание

- Заключение



```
GO
CREATE INDEX "ShippersOrders" ON "dbo"."Orders"("ShipVia")
GO
CREATE INDEX "ShipPostalCode" ON "dbo"."Orders"("ShipPostalCode")
GO

CREATE TABLE "Products" (
  "ProductID" "int" IDENTITY (1, 1) NOT NULL ,
  "ProductName" "nvarchar" (40) NOT NULL ,
  "SupplierID" "int" NULL ,
  "CategoryID" "int" NULL ,
  "QuantityPerUnit" "nvarchar" (20) NULL ,
  "UnitPrice" "money" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitPrice" DEFAULT (0),
  "UnitsInStock" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsInStock" DEFAULT (0),
  "UnitsOnOrder" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsOnOrder" DEFAULT (0),
  "ReorderLevel" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_ReorderLevel" DEFAULT (0),
  "Discontinued" "bit" NOT NULL CONSTRAINT "DF_Products_Discontinued" DEFAULT (0)
  CONSTRAINT "PK_Products" PRIMARY KEY CLUSTERED
  (
    "ProductID"
  ),
  CONSTRAINT "FK_Products_Categories" FOREIGN KEY
  (
    "CategoryID"
  )
```



Очень важные вопросы

- Где находится «истинная» схема?
 - Эксплуатационная база?
 - Что насчет исправлений?
 - Что будем делать с следующей версией?
- Как вести версии базы данных?
- Что делать с тестовыми данными?
- Как проверить логику базы данных?
- Какие средства использовать для сравнения схем?
- Как развертывать БД и как делать апгрейд?



Visual Studio 2010

Проблема

- Где «истинная» схема?
- Как вести версии?
- Как проводить тестирование?
- Как управлять изменениями?

Решение

- Где угодно. Схема это исходный проект.
- Так же как и в привычных программных проектах.
- Генерация тестовых данных. Юнит тестирование баз данных.
- Рефакторинг, сравнение схем.



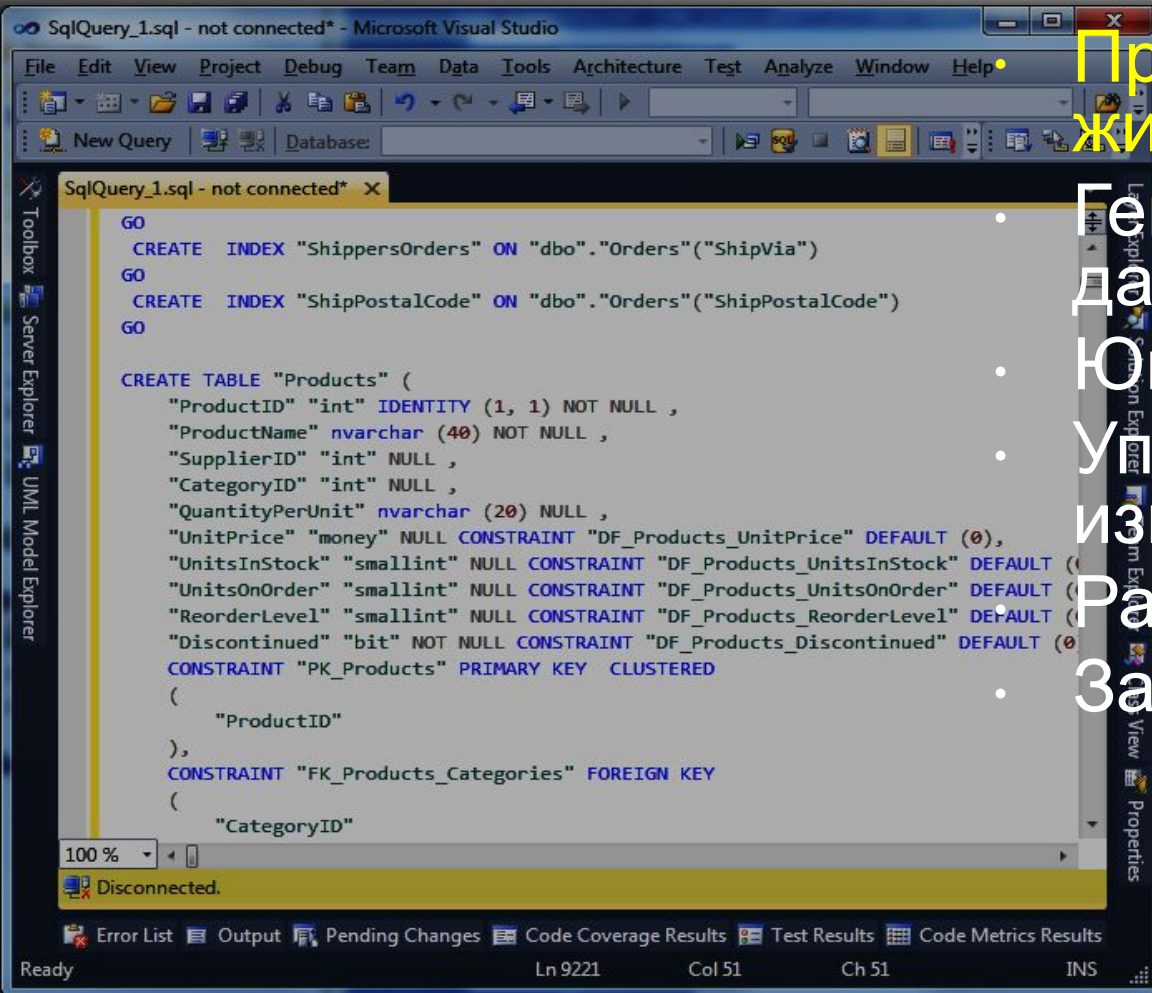
Правда о «истинной схеме»

- Эксплуатационная база – единственная верная схема соответствующая версии вашей эксплуатационной системы
- Возможны исправления для этой базы.
- Разработка будущей версии ведется безотносительно к эксплуатационной версии
- Патч для эксплуатационной версии это возникновение:
 - Новой эксплуатационной версии базы
 - Новой версии эксплуатационной системы
- Патч+«Старая версия БД»=релиз билд



Содержание

- Введение
- Проект БД и жизненный цикл БД
- Генерация тестовых данных
- Юнит-тестирование
- Управление изменениями
- Развертывание
- Заключение



```
GO
CREATE INDEX "ShippersOrders" ON "dbo"."Orders"("ShipVia")
GO
CREATE INDEX "ShipPostalCode" ON "dbo"."Orders"("ShipPostalCode")
GO

CREATE TABLE "Products" (
  "ProductID" "int" IDENTITY (1, 1) NOT NULL ,
  "ProductName" "nvarchar" (40) NOT NULL ,
  "SupplierID" "int" NULL ,
  "CategoryID" "int" NULL ,
  "QuantityPerUnit" "nvarchar" (20) NULL ,
  "UnitPrice" "money" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitPrice" DEFAULT (0),
  "UnitsInStock" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsInStock" DEFAULT (0),
  "UnitsOnOrder" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsOnOrder" DEFAULT (0),
  "ReorderLevel" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_ReorderLevel" DEFAULT (0),
  "Discontinued" "bit" NOT NULL CONSTRAINT "DF_Products_Discontinued" DEFAULT (0)
  CONSTRAINT "PK_Products" PRIMARY KEY CLUSTERED
  (
    "ProductID"
  ),
  CONSTRAINT "FK_Products_Categories" FOREIGN KEY
  (
    "CategoryID"
  )
```

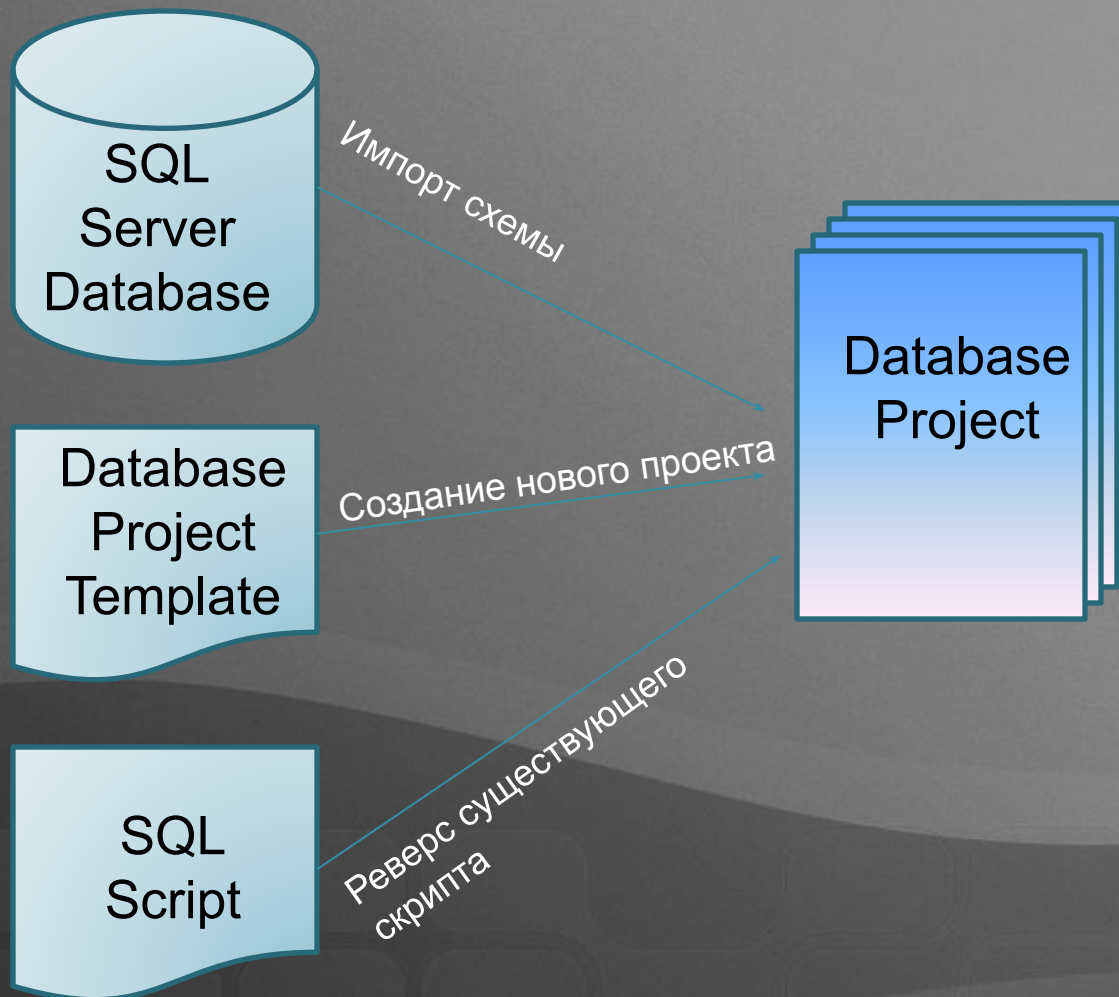


Проектная модель

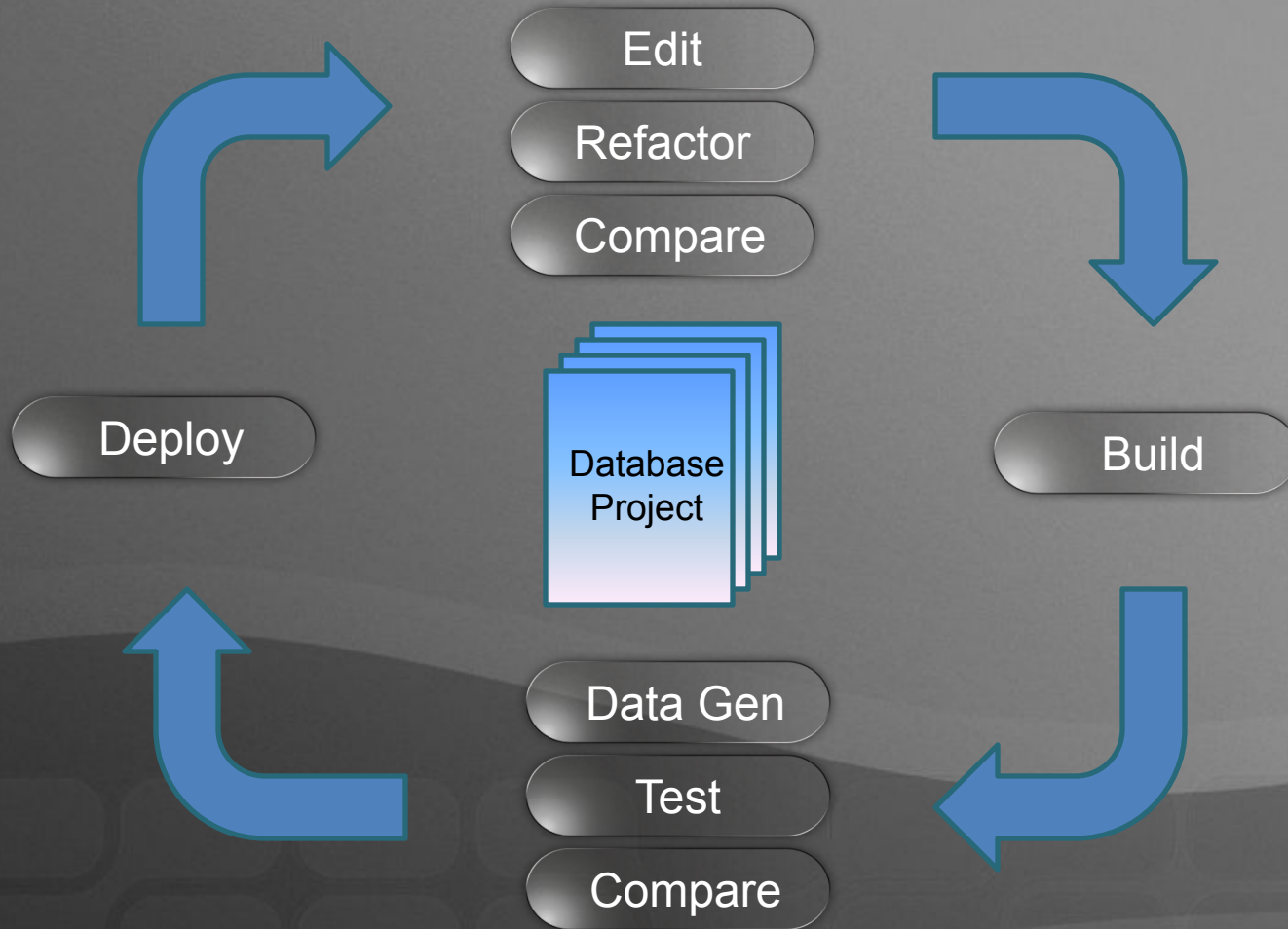
- Проект базы данных (Visual Studio Project) отражает эволюционирующую схему
- Проект содержит DDL скрипты (*.SQL файлы)
- Контроль версий ведется на уровне исходных текстов ЭТИХ скриптов
- Ключ к успеху:
 - Автоматическая генерация тестовых данных
 - Юнит тестирование



Жизненный цикл



Жизненный цикл: классика ALM



Проблема с контролем версий

```
class class class AuctionApplication
(
(
(
  int id;
  void string cacheTitle;
)
  void MethodA();
)
  void MethodB();
)
```

App



V1

V2

V3

Revision History

```
CREATE TABLE dbo.Auction
(
  id INT PK Au_SK UNIQUE (name)
  name VAR CHAR (255) NOT NULL;
  start DATE TIME NULL;
  len INT NULL;
)
```

Database



Ручное ведение версий

```
-- version 1 Add table dbo.Auction
IF OBJECT_ID (N'dbo.Auction', N'U') IS NULL
BEGIN
CREATE TABLE dbo.Auction
(
    id      INT NOT NULL,
    name    VARCHAR(25) NOT NULL,
    start   DATETIME NULL,
    len     INT NULL
)
END

-- version 2 Add PK Au_PK
IF NOT EXISTS (SELECT * FROM sys.key_constraints WHERE name = 'Au_PK' AND type = 'PK')
BEGIN
    ALTER TABLE Auction
    WITH CHECK ADD CONSTRAINT Au_PK PRIMARY KEY (id)
END

-- version 3 Add UC Au_SK
IF NOT EXISTS (SELECT * FROM sys.key_constraints WHERE name = 'Au_SK' AND type = 'UQ')
BEGIN
    ALTER TABLE Auction
    WITH CHECK ADD CONSTRAINT Au_SK UNIQUE (name)
END
```



Верный подход к ведению версий

```
class class class AuctionApplication
(
(
(
  int id;
  void string cacheTitle;
)
  void MethodA();
)
  void MethodB();
)
```

App



V1

V2

V3

Revision History

```
CREATE CREATE CREATE TABLE dbo.Auction
(
(
(
  id INT NOT NULL PRIMARY KEY,
  name VARCHAR(25) NOT NULL UNIQUE,
  start DATETIME NULL,
  len INT NULL
)
)
)
```

Logical
Database



Инкрементальное Развертывание

Логическая
база



```
CREATE TABLE dbo.Auction  
(  
  id INT NOT NULL PRIMARY KEY,  
  name VARCHAR(25) NOT NULL UNIQUE,  
  start DATETIME NULL,  
  len INT NULL  
)
```

V1

V2

V3

Revision History

Новая
система



```
CREATE TABLE dbo.Auction  
(  
  id INT NOT NULL PRIMARY KEY,  
  name VARCHAR(25) NOT NULL UNIQUE,  
  start DATETIME NULL,  
  len INT NULL  
)  
  
ALTER TABLE dbo.Auction  
WITH CHECK ADD CONSTRAINT  
Au_SK UNIQUE (name)
```

Эксплуатируемая
система

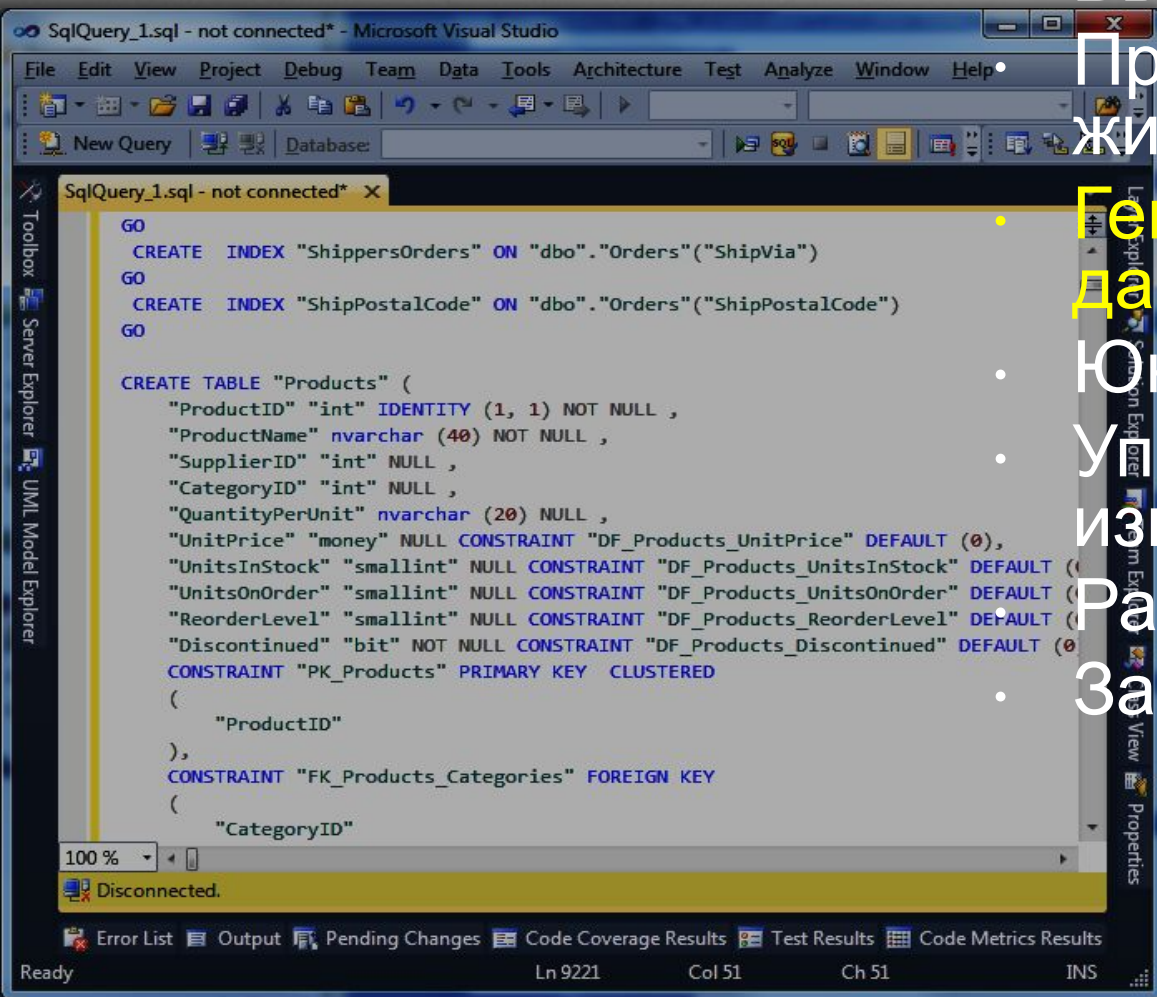


Демонстрация



Содержание

- Введение
- Проект БД и жизненный цикл БД
- Генерация тестовых данных
- Юнит-тестирование
- Управление изменениями
- Развертывание
- Заключение



```
GO
CREATE INDEX "ShippersOrders" ON "dbo"."Orders"("ShipVia")
GO
CREATE INDEX "ShipPostalCode" ON "dbo"."Orders"("ShipPostalCode")
GO

CREATE TABLE "Products" (
  "ProductID" "int" IDENTITY (1, 1) NOT NULL ,
  "ProductName" "nvarchar" (40) NOT NULL ,
  "SupplierID" "int" NULL ,
  "CategoryID" "int" NULL ,
  "QuantityPerUnit" "nvarchar" (20) NULL ,
  "UnitPrice" "money" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitPrice" DEFAULT (0),
  "UnitsInStock" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsInStock" DEFAULT (0),
  "UnitsOnOrder" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsOnOrder" DEFAULT (0),
  "ReorderLevel" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_ReorderLevel" DEFAULT (0),
  "Discontinued" "bit" NOT NULL CONSTRAINT "DF_Products_Discontinued" DEFAULT (0)
  CONSTRAINT "PK_Products" PRIMARY KEY CLUSTERED
  (
    "ProductID"
  ),
  CONSTRAINT "FK_Products_Categories" FOREIGN KEY
  (
    "CategoryID"
  )
```



Тестовые данные и Q&A

- Почему бы не использовать эксплуатационные данные?
 - Они могут быть не верны!
 - Не позволят протестировать «острые углы».
 - Не позволят проверить изменения в схемах данных!
- Какие тестовые данные необходимы?
 - Случайные!
 - Детерминируемые.
 - Распределенные соответствующим образом
 - Количественно (сто первичных ключей -> десять тысяч дочерних записей)
 - Качественно (длина строк, границы числовых значений и дат,...)



Тестовые данные и Q&A

- Какие отличия необходимы для тестовых данных
 - Функциональные
 - Нагрузочные
- Версионирование
 - Необходимы разные тестовые данные и тесты для разных схем
 - Необходимы даже разные тестовые планы для одной и той же схемы



Генерация тестовых данных

- Основные инструменты
 - Генерация данных для таблиц
 - Количество записей
- Генераторы для различных типов полей
 - String, RegEx, data bound
 - Можно написать свой собственный генератор
 - Тонкие настройки генераторов

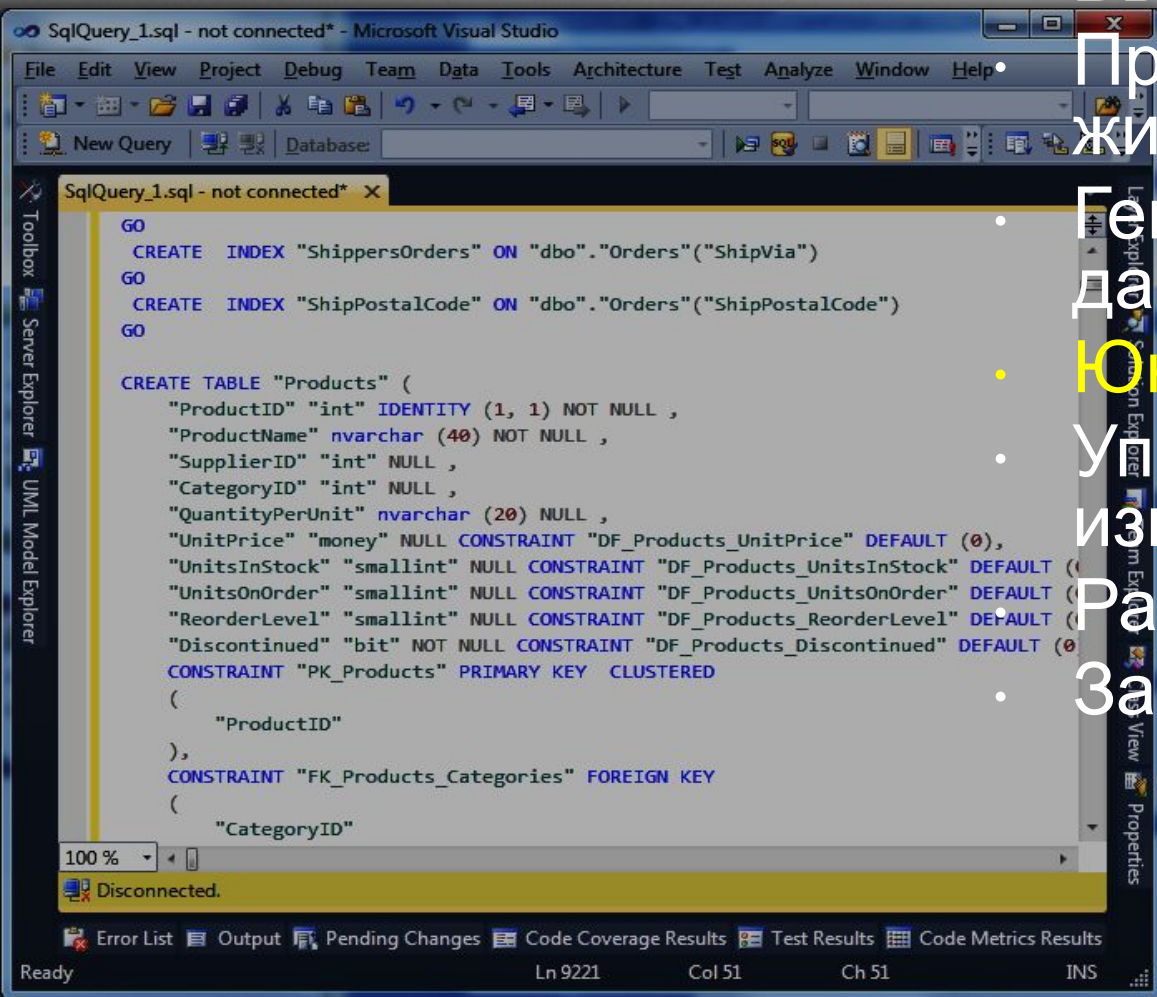


Демонстрация



Содержание

- Введение
- Проект БД и жизненный цикл БД
- Генерация тестовых данных
- Юнит-тестирование
- Управление изменениями
- Развертывание
- Заключение



The screenshot shows the Microsoft Visual Studio interface with a SQL query editor. The query is as follows:

```
GO
CREATE INDEX "ShippersOrders" ON "dbo"."Orders"("ShipVia")
GO
CREATE INDEX "ShipPostalCode" ON "dbo"."Orders"("ShipPostalCode")
GO

CREATE TABLE "Products" (
    "ProductID" "int" IDENTITY (1, 1) NOT NULL ,
    "ProductName" "nvarchar" (40) NOT NULL ,
    "SupplierID" "int" NULL ,
    "CategoryID" "int" NULL ,
    "QuantityPerUnit" "nvarchar" (20) NULL ,
    "UnitPrice" "money" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitPrice" DEFAULT (0),
    "UnitsInStock" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsInStock" DEFAULT (0),
    "UnitsOnOrder" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsOnOrder" DEFAULT (0),
    "ReorderLevel" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_ReorderLevel" DEFAULT (0),
    "Discontinued" "bit" NOT NULL CONSTRAINT "DF_Products_Discontinued" DEFAULT (0)
    CONSTRAINT "PK_Products" PRIMARY KEY CLUSTERED
    (
        "ProductID"
    ),
    CONSTRAINT "FK_Products_Categories" FOREIGN KEY
    (
        "CategoryID"
    )
```

The status bar at the bottom indicates the file is 'Disconnected' and shows the current position as 'Ln 9221 Col 51 Ch 51 INS'.



Юнит тестирование

- Автоматическая генерация юнит-тестов для
 - Хранимых процедур, Функций, Триггеров
- Валидация результатов тестов (asserts)
 - T-SQL Server based
 - RAISEERROR
 - Ожидаемые значения
 - Не пустые результаты
 - Количество записей
 - Время выполнения
- Предварительные и пост скрипты



Юнит тестирование

- Автоматизированное развертывание
 - Перед запуском тестов будет сформирована БД
- По соответствующему плану генерации тестовых данных будет создана основа для проверки

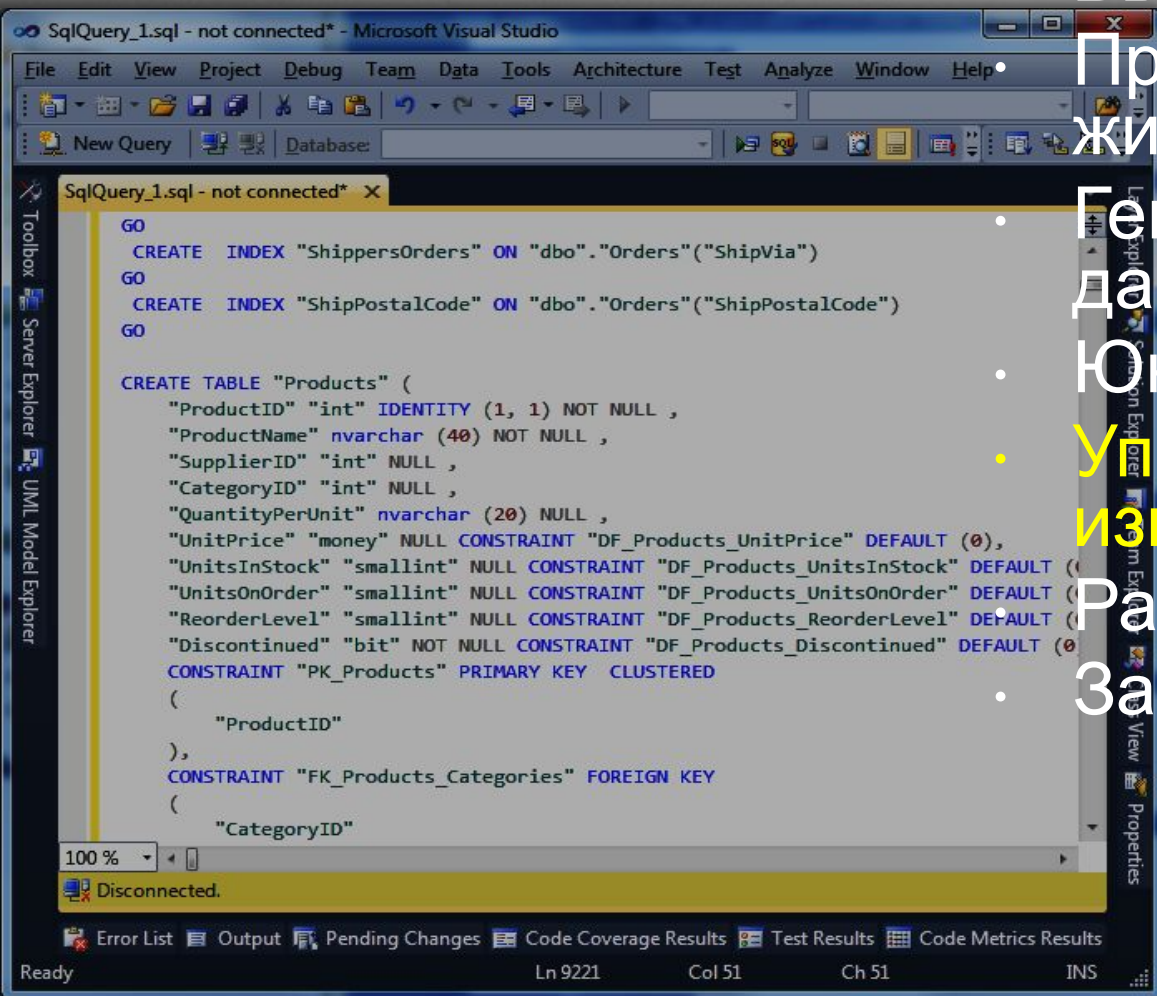


Демонстрация



Содержание

- Введение
- Проект БД и жизненный цикл БД
- Генерация тестовых данных
- Юнит-тестирование
- Управление изменениями
- Развертывание
- Заключение



```
GO
CREATE INDEX "ShippersOrders" ON "dbo"."Orders"("ShipVia")
GO
CREATE INDEX "ShipPostalCode" ON "dbo"."Orders"("ShipPostalCode")
GO

CREATE TABLE "Products" (
  "ProductID" "int" IDENTITY (1, 1) NOT NULL ,
  "ProductName" "nvarchar" (40) NOT NULL ,
  "SupplierID" "int" NULL ,
  "CategoryID" "int" NULL ,
  "QuantityPerUnit" "nvarchar" (20) NULL ,
  "UnitPrice" "money" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitPrice" DEFAULT (0),
  "UnitsInStock" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsInStock" DEFAULT (0),
  "UnitsOnOrder" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsOnOrder" DEFAULT (0),
  "ReorderLevel" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_ReorderLevel" DEFAULT (0),
  "Discontinued" "bit" NOT NULL CONSTRAINT "DF_Products_Discontinued" DEFAULT (0)
  CONSTRAINT "PK_Products" PRIMARY KEY CLUSTERED
  (
    "ProductID"
  ),
  CONSTRAINT "FK_Products_Categories" FOREIGN KEY
  (
    "CategoryID"
  )
```



Управление изменениями

- Рефакторинг
- Сравнение схем
- Сравнение данных

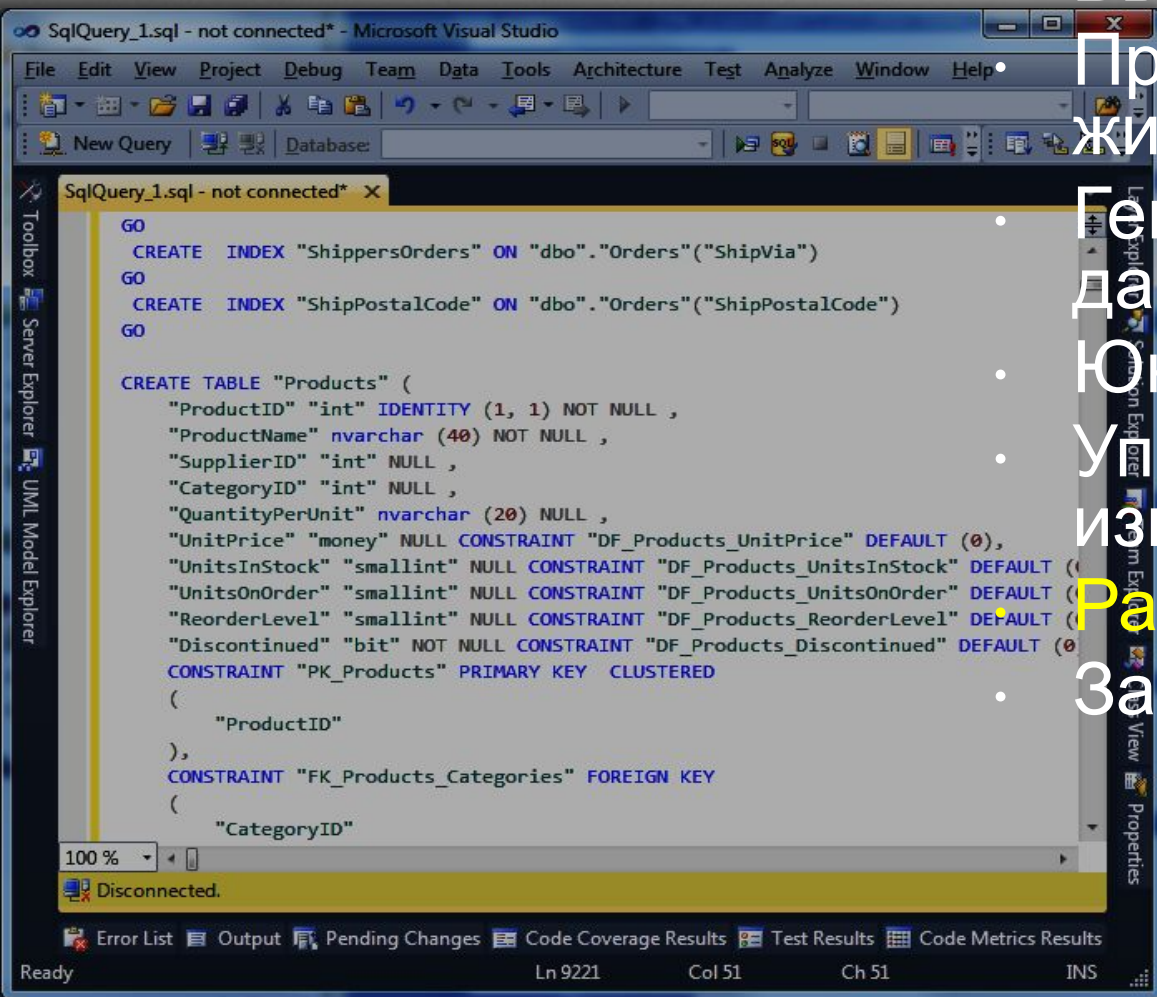


Демонстрация



Содержание

- Введение
- Проект БД и жизненный цикл БД
- Генерация тестовых данных
- Юнит-тестирование
- Управление изменениями
- Развертывание
- Заключение



The screenshot shows the Microsoft Visual Studio interface with a SQL query editor. The query is as follows:

```
GO
CREATE INDEX "ShippersOrders" ON "dbo"."Orders"("ShipVia")
GO
CREATE INDEX "ShipPostalCode" ON "dbo"."Orders"("ShipPostalCode")
GO

CREATE TABLE "Products" (
  "ProductID" "int" IDENTITY (1, 1) NOT NULL ,
  "ProductName" "nvarchar" (40) NOT NULL ,
  "SupplierID" "int" NULL ,
  "CategoryID" "int" NULL ,
  "QuantityPerUnit" "nvarchar" (20) NULL ,
  "UnitPrice" "money" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitPrice" DEFAULT (0),
  "UnitsInStock" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsInStock" DEFAULT (0),
  "UnitsOnOrder" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsOnOrder" DEFAULT (0),
  "ReorderLevel" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_ReorderLevel" DEFAULT (0),
  "Discontinued" "bit" NOT NULL CONSTRAINT "DF_Products_Discontinued" DEFAULT (0)
  CONSTRAINT "PK_Products" PRIMARY KEY CLUSTERED
  (
    "ProductID"
  ),
  CONSTRAINT "FK_Products_Categories" FOREIGN KEY
  (
    "CategoryID"
  )
```

The status bar at the bottom indicates the file is 'Disconnected' and shows the current position as 'Ln 9221 Col 51 Ch 51 INS'.



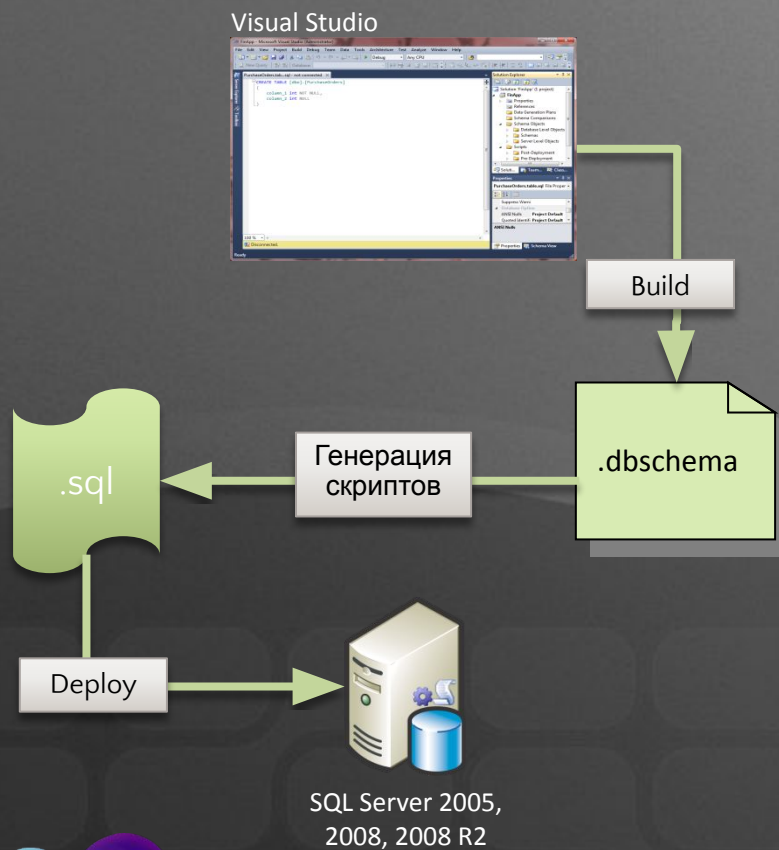
Развертывание

- Стандартный подход
 - Генерация скриптов изменений
 - Через сравнение схемы
 - Взаимодействие с администратором БД
- Новый подход
 - Представляем: *Data Tier Application Project System*

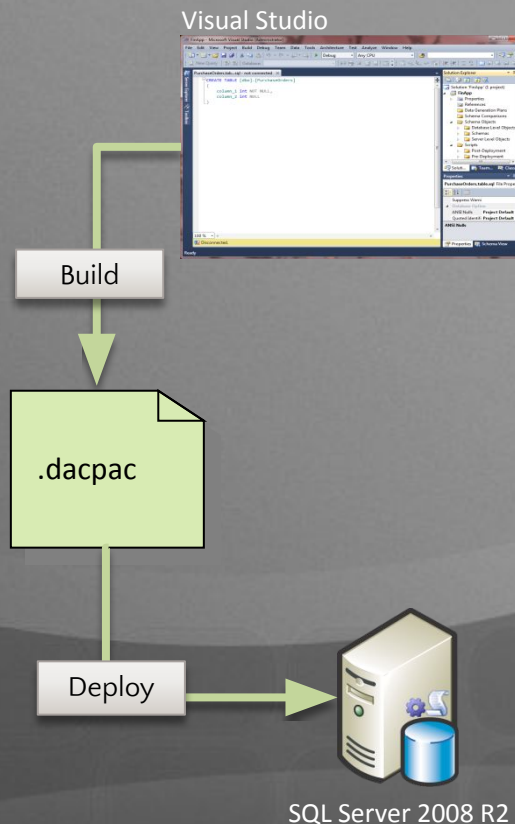


Database Project vs. Data Tier Project

Стандартный проект БД



Data-tier Application Project V1

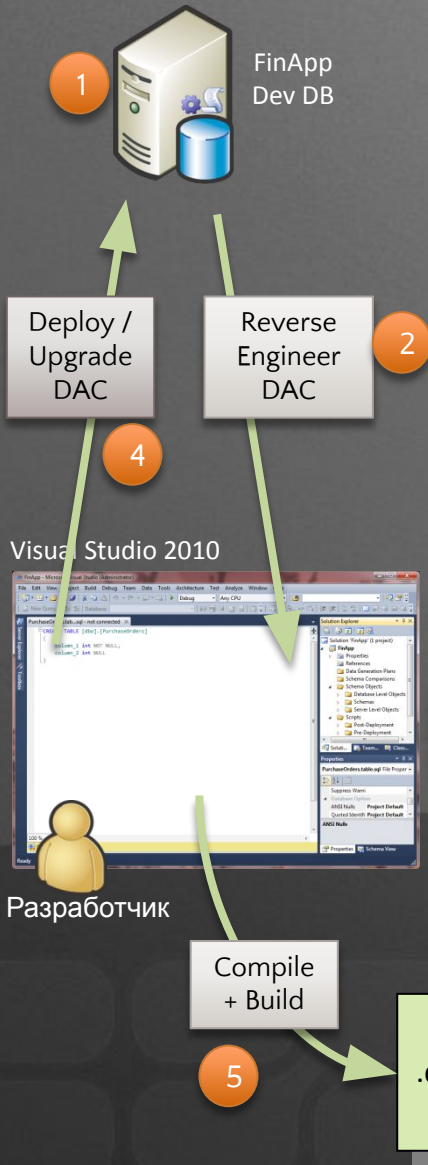


Database Project vs. Data Tier Project

	Стандартный проект БД	Data-tier Application Projects V1
Целевые приложения	Бизнес критические системы	Приложения уровня подразделения
Поддержка БД	SQL 2005, 2008, 2010 и БД третьих производителей	SQL 2008 R2; планируется поддержка SQL 2008.
Сложность схемы	Не ограниченная	До тысячи объектов
Апгрейд (schema + data)	Проект генерирует .sql скрипты которые обновляют схему. Данные остаются на месте или подвергаются миграционным операциям в зависимости от сценариев апгрейда.	.sql скриптов нет. Единый пакет для развертывания или апгрейда содержащий всю необходимую информацию. Данные сохраняются в автоматическом режиме.
Типы поддерживаемых SQL объектов	Полная поддержка	Частичная поддержка
IntelliSense, Debugging, T-SQL Editor	Одинаковые возможности	

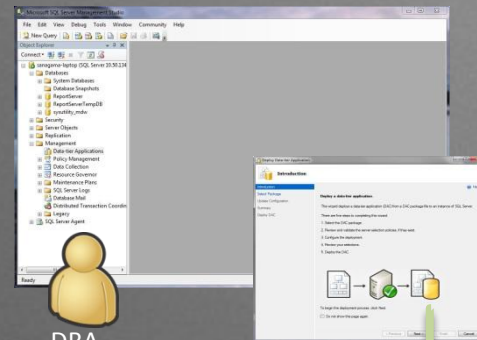


Разработка



Развертывание

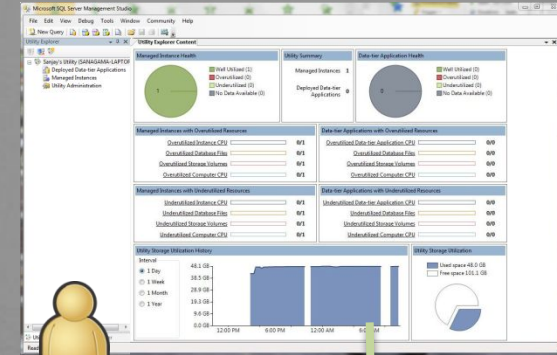
SQL Server Management Studio



Hand-off to DBA

MANAGE

SQL Server Management Studio

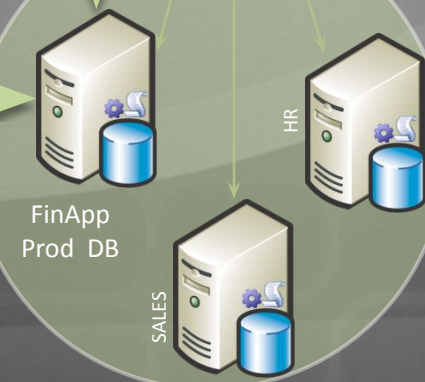


DBA

Manage, Register, Uninstall, Extract, Upgrade DAC

Control Point

Deploy / Upgrade DAC



Managed Instances

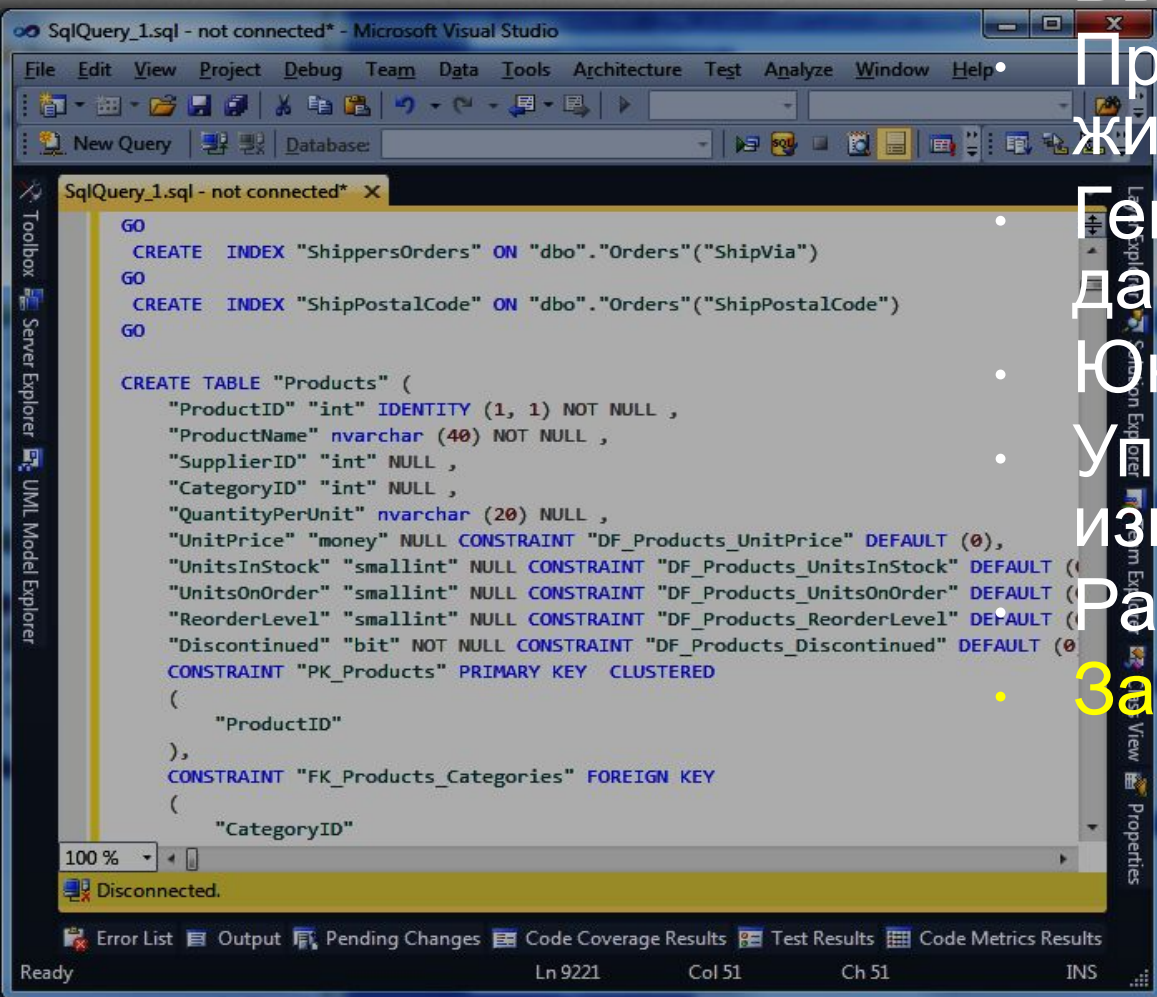


Демонстрация



Содержание

- Введение
- Проект БД и жизненный цикл БД
- Генерация тестовых данных
- Юнит-тестирование
- Управление изменениями
- Развертывание
- Заключение



```
GO
CREATE INDEX "ShippersOrders" ON "dbo"."Orders"("ShipVia")
GO
CREATE INDEX "ShipPostalCode" ON "dbo"."Orders"("ShipPostalCode")
GO

CREATE TABLE "Products" (
  "ProductID" "int" IDENTITY (1, 1) NOT NULL ,
  "ProductName" "nvarchar" (40) NOT NULL ,
  "SupplierID" "int" NULL ,
  "CategoryID" "int" NULL ,
  "QuantityPerUnit" "nvarchar" (20) NULL ,
  "UnitPrice" "money" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitPrice" DEFAULT (0),
  "UnitsInStock" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsInStock" DEFAULT (0),
  "UnitsOnOrder" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_UnitsOnOrder" DEFAULT (0),
  "ReorderLevel" "smallint" NULL CONSTRAINT "DF_Products_ReorderLevel" DEFAULT (0),
  "Discontinued" "bit" NOT NULL CONSTRAINT "DF_Products_Discontinued" DEFAULT (0)
  CONSTRAINT "PK_Products" PRIMARY KEY CLUSTERED
  (
    "ProductID"
  ),
  CONSTRAINT "FK_Products_Categories" FOREIGN KEY
  (
    "CategoryID"
  )
```

100 %

Disconnected.

Error List Output Pending Changes Code Coverage Results Test Results Code Metrics Results

Ready Ln 9221 Col 51 Ch 51 INS



Заключение

- Разработка БД может быть полностью интегрирована в стандартный процесс ALM
- Инструментальные средства позволяют легко создавать объекты БД благодаря IntelliSense, встроенному отладчику
- Гибкие варианты развертывания могут снизить затраты на управление эксплуатационными БД



Вопросы?

