

Методы сбора, хранения, обработки и анализа данных

Лекция 13

Бизнес-аналитика

ВВЕДЕНИЕ В БИЗНЕС-АНАЛИТИКУ

Бизнес-аналитика

- Бизнес-аналитика – business intelligence – BI – область технологии баз данных
- Процесс интегрирования всех необходимых данных в один источник данных, к которому конечные пользователи могут осуществлять нерегламентированные запросы для анализа этих данных
- Цель: принятие лучших бизнес решений

Работа с данными

- OLTP – online transaction processing – оперативная обработка транзакций
- OLAP – системы бизнес-аналитики

OLTP

- реляционность - обычно
- обработка большого числа коротких транзакций
- большое количество пользователей
- постоянное выполнение операций чтения и записи над небольшим объемом строк

Системы бизнес-аналитики

- данные собираются из различных источников
- данные приводятся в согласованное состояние
- данные регулярно загружаются в базу данных
 - хранилище данных – data warehouse
 - витрина данных – data mart
- основной режим – только чтение
- количество одновременных пользователей небольшое
- создание отчетов по различным аспектам
- выполнение сложных запросов для сравнения данных

Системы бизнес-аналитики и OLTP-системы

- OLTP-система доступна непрерывно
- Система бизнес-аналитики доступна только после очистки данных и их загрузки в базу данных
- OLTP-системы хранит текущие данные
- Система бизнес-аналитики сохраняет историю данных

Хранилище данных

- Хранилище данных – база данных всех данных организации, к которым пользователи могут иметь единообразный доступ
- Проблемы:
 - большой объем данных
 - получены в разное время
 - хранятся в разных базах данных
- Решение: Консолидация данных

Консолидация

- Консолидация данных – все одинаковые запросы, выполняемые к хранилищу данных в разное время, должны возвращать одинаковые результаты
- Процесс консолидации – ETL (Extract, Transform, Load)
 - сбор данных из различных источников
 - очистка данных
 - обеспечение качества данных

Организация данных

- Витрина (киоск) данных – база данных всех данных на уровне подразделения организации, к которым пользователи могут иметь единообразный доступ
- Хранилище данных – база данных всех данных на уровне организации, к которым пользователи могут иметь единообразный доступ

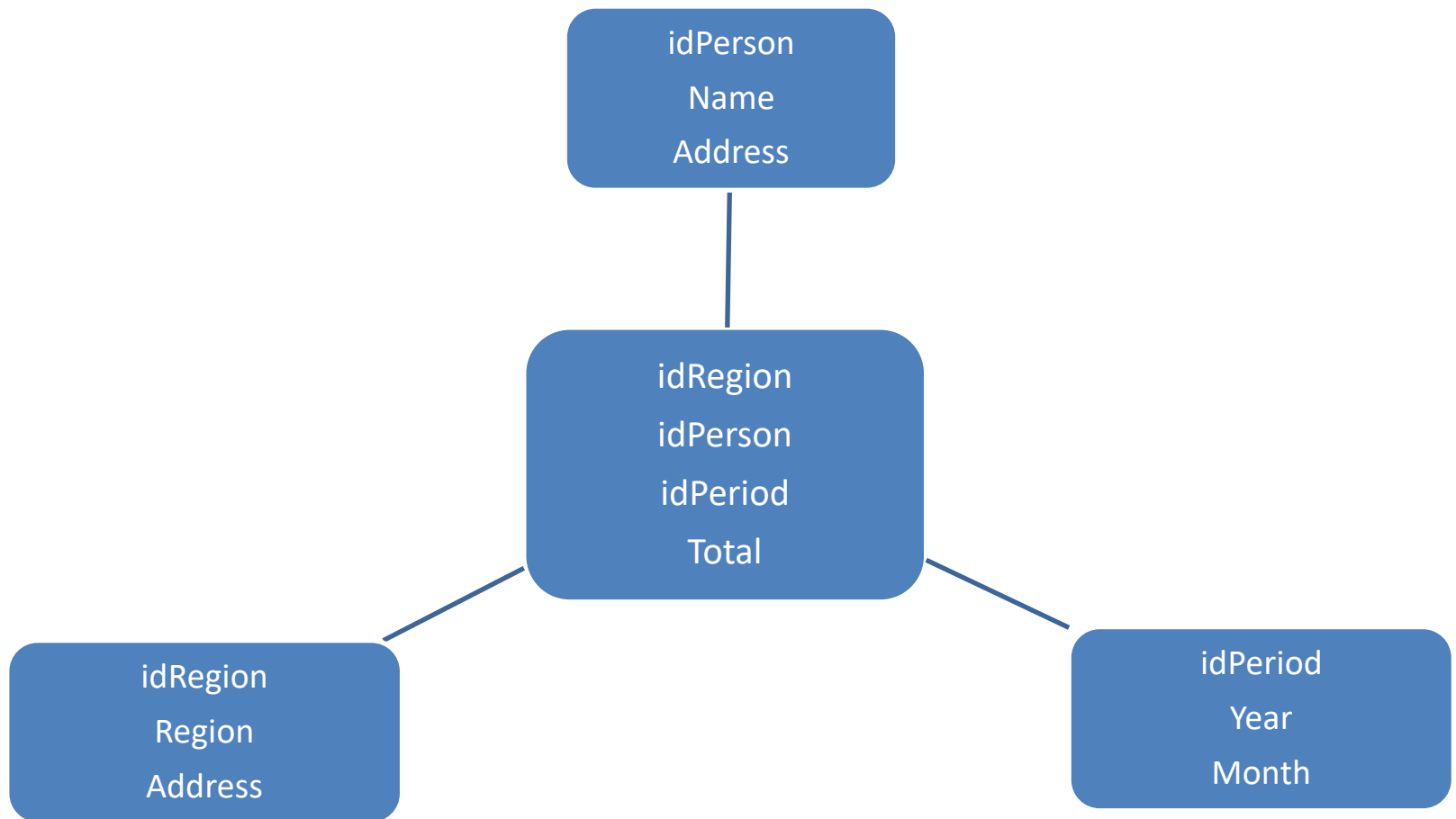
Проектирование

- Для проектирования хранилищ и витрин данных применяется размерная или пространственная модель
- Центральная таблица – таблица фактов – fact table
- Таблицы измерений – dimension table
- Числовые столбцы таблицы фактов, кроме первичного ключа, называются мерами – measure
- Имена столбцов таблиц измерений используются в качестве заголовков в отчетах

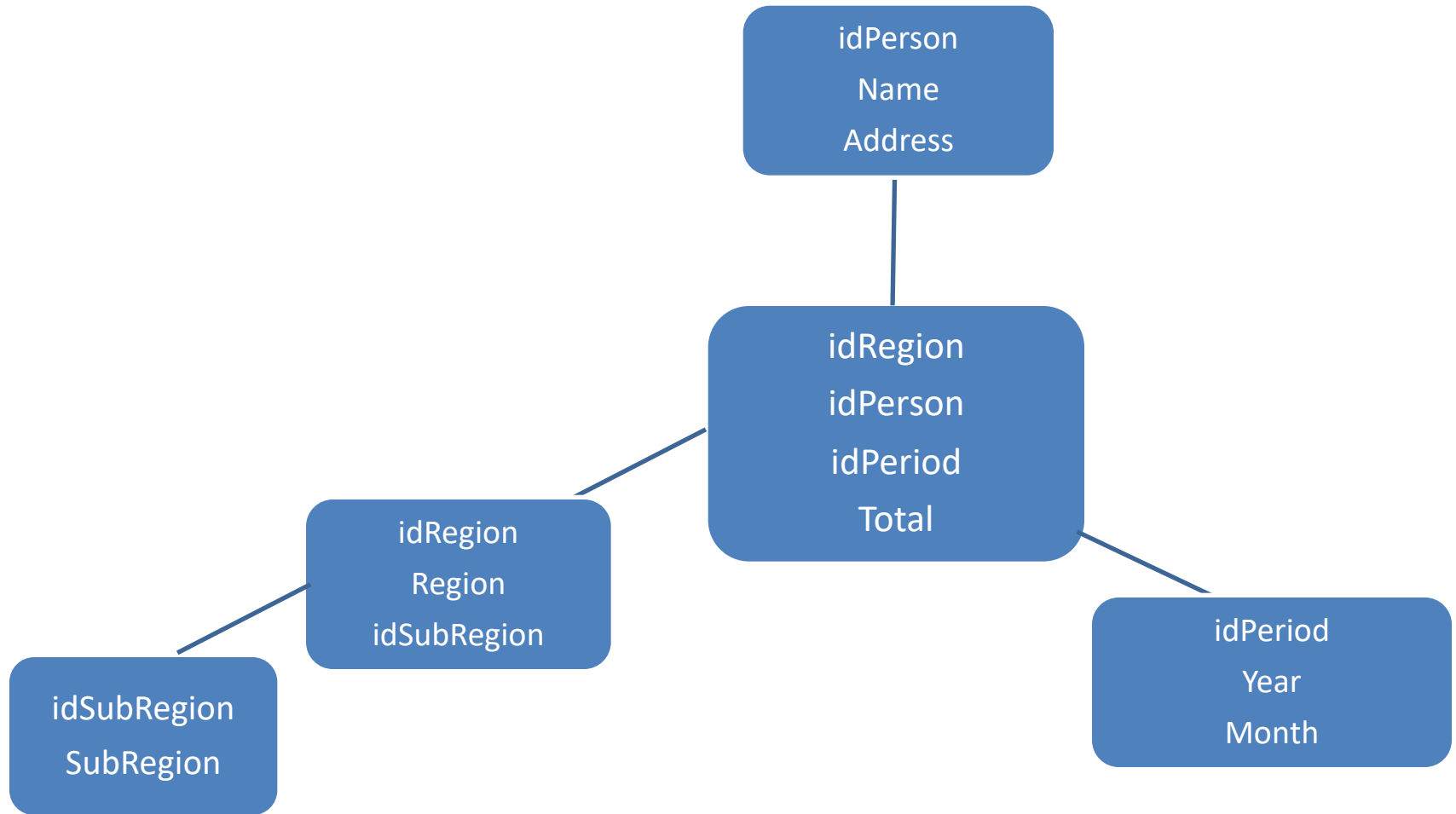
Проектирование хранилищ данных

- Таблица фактов
 - Одна таблица - обычно
 - Содержит большинство строк хранилища данных
 - Имеет составной первичный ключ
 - Неключевые столбцы имеют числовой тип данных
 - Основная задача — дать сумму, максимальное, минимальное, среднее и пр. значение
- Таблица измерений
 - Много таблиц
 - Содержит сравнительно небольшой набор строк
 - Первичный ключ состоит из одного столбца
 - Столбцы содержат описания измерений
 - Разреженность измерений

Звезда



Снежинка



Агрегирование

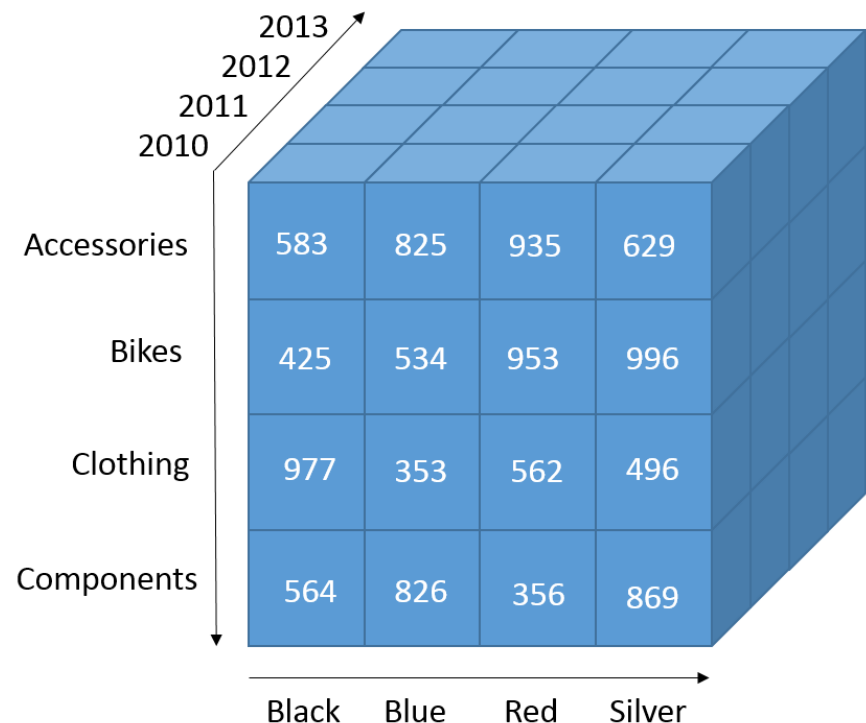
- Агрегатные таблицы – aggregate tables – промежуточные таблицы для хранения заранее подсчитанных низкоуровневых данных
- Процесс создания — агрегирование данных

Уровень агрегирования

- Не выполнять агрегирование
- Выполнять исчерпывающее агрегирование для каждой возможной комбинации запросов
- Выполнить необходимое агрегирование

Кубы

- Куб — это подмножество данных из хранилища данных
- Может иметь любое количество измерений



Виды архитектуры

- реляционная OLAP – ROLAP – relational online analytical processing – предварительно вычисленные данные не сохраняются
- многомерная OLAP – MOLAP – multidimensional online analytical processing – данные на уровне листьев и их агрегированные данные сохраняются в кубе
- гибридная OLAP – HOLAP – hybrid online analytical processing – агрегированные данные сохраняются, данные на уровне листьев не сохраняются

Доступ к данным

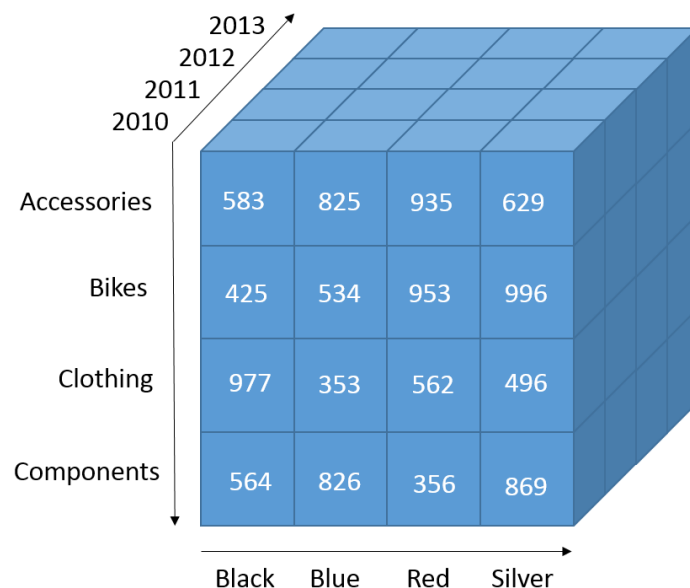
- Составление отчетов
- Оперативная аналитика
- Извлечение информации из данных – data mining

SQL Server Analysis Services

- Службы SQL Server Analysis Services – группа сервисов, которые используются для создания многомерных баз данных и управления этими данными
- 1994 -1995 – Панорама
- 1996 – Microsoft
- 1998 – Microsoft OLAP Services и MDX

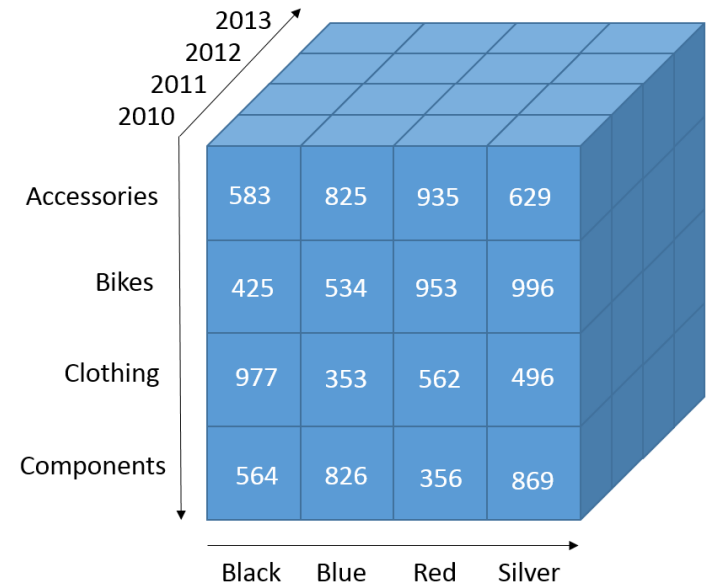
Термины

- куб – cube
- измерение – dimension
- элемент – member
- кортеж – tuple
- срез – slice
- иерархия – hierarchy
- ячейка – cell
- мера – measure
- группа мер – measure group
- подкуб – subcube



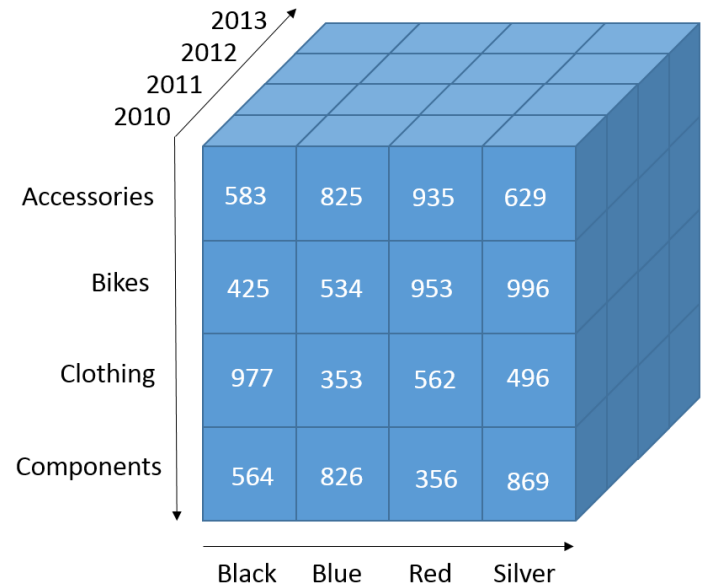
Куб

- Куб – основа многомерной БД
- Куб — подмножество данных из хранилища данных, которое можно организовать в многомерную структуру



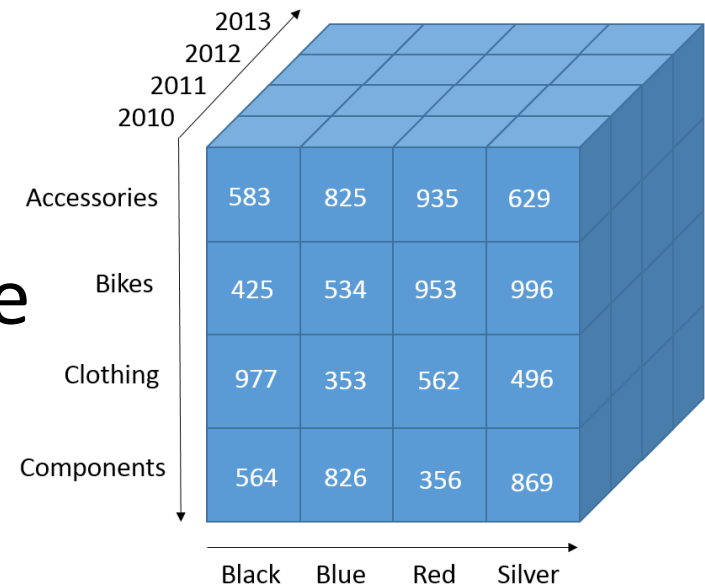
Измерение

- Измерение – описание для элемента данных, по которому проводится анализ
- Размер (кардинальность) измерения – количество элементов измерения



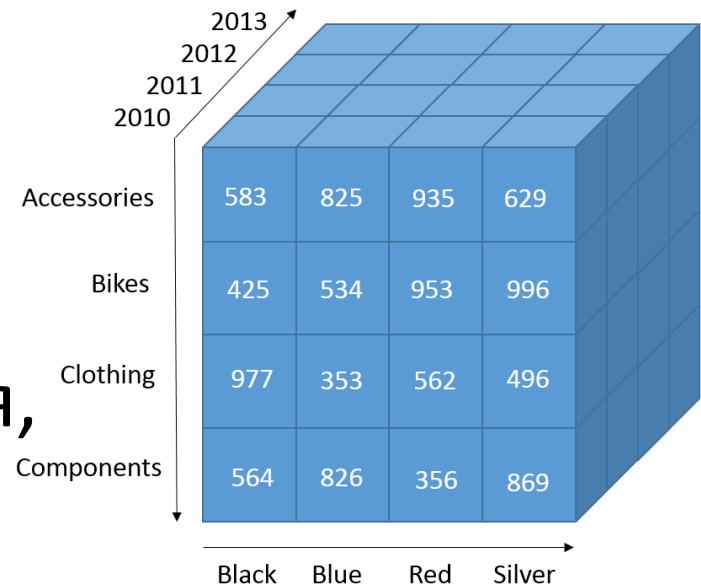
Элемент

- Элемент – одно значение измерения
- Значение элемента – значение, ассоциируемое с элементом
- Атрибут элемента – полная коллекция элементов измерения



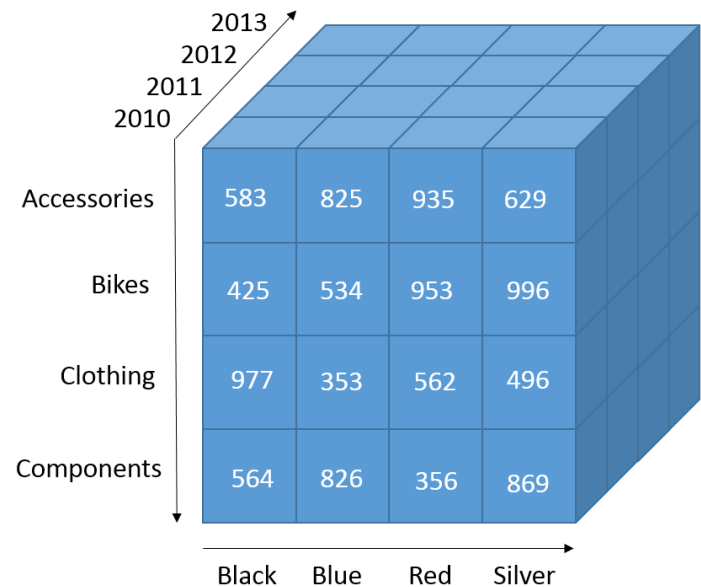
Кортеж и срез

- Кортеж – одно значение данных с координатами по всем измерениям
- Срез – одна или более координат произвольная, остальные фиксированные



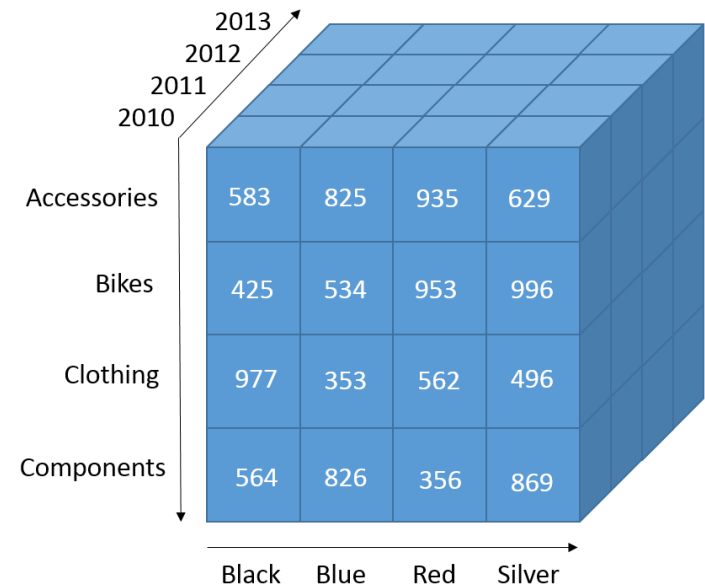
Иерархия

- День
- Неделя
- Месяц
- Квартал
- Год, 5 лет, 10 лет
- Иерархия атрибутов: день – неделя, год – квартал – месяц – день
- Уровень иерархии



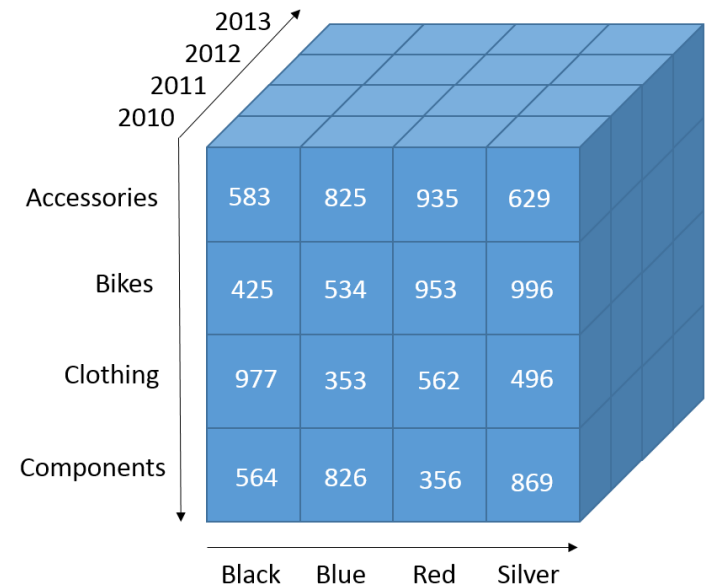
Ячейки

- Ячейка – набор точек пространства многомерного куба



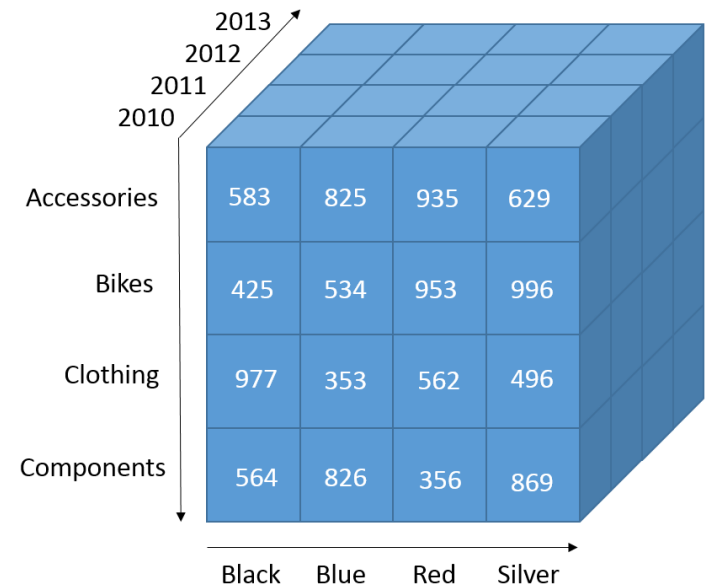
Меры

- Мера – значения в ячейке
- Может быть несколько – сумма, количество
- Все вместе – измерение мер
- Частичное объединение – группа мер



Подкуб

- Подкуб – часть пространства куба

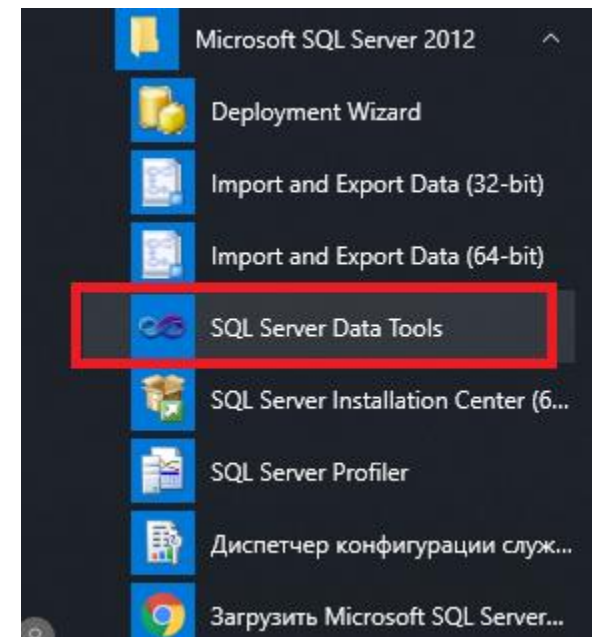


Создание и обработка многомерного куба

- Создание проекта бизнес-аналитики
- Определение источников данных
- Создание представлений источников данных
- Создание куба
- Агрегирование
- Обработка куба
- Просмотр куба

SQL Server Data Tools

- SQL Server Data Tools
- AdventureWorksDW



Создание проекта бизнес-аналитики

New Project

Recent Templates

Installed Templates

Business Intelligence

- Analysis Services
- Integration Services
- Reporting Services

Visual C#


Other Languages


Other Project Types


Online Templates


.NET Framework 4


Sort by: Default

 Analysis Services Multidimensional and Data Min... Business Intelligence

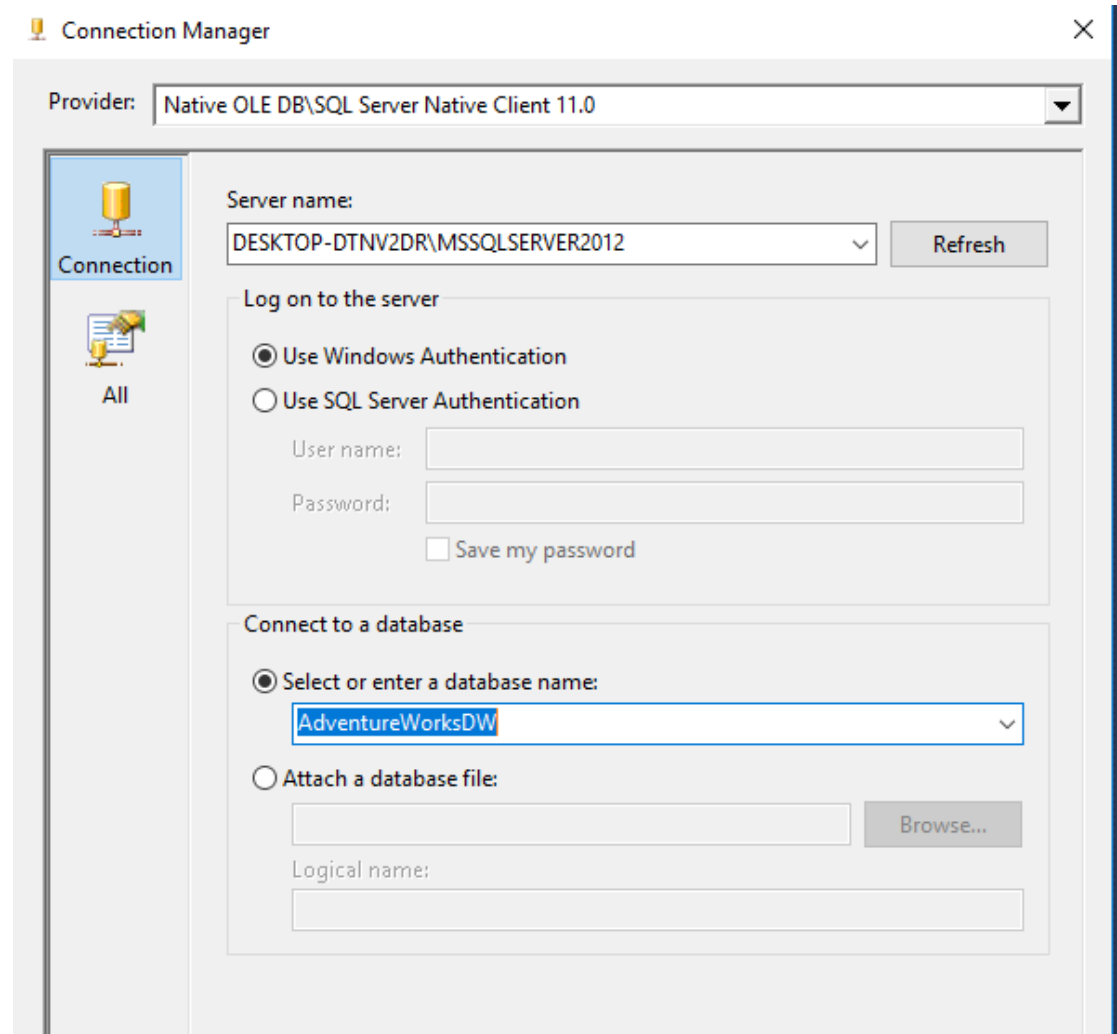
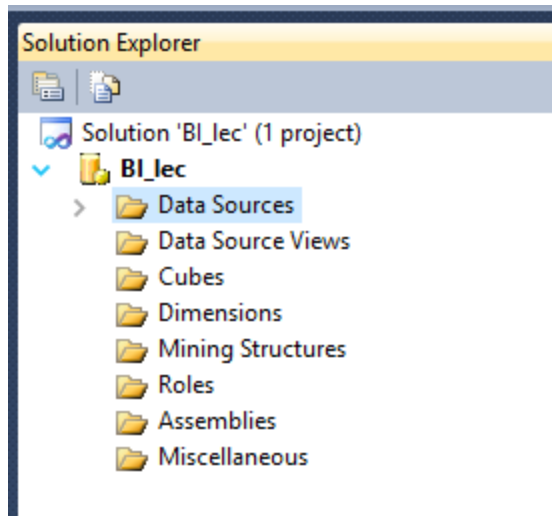
 Import from Server (Multidimensional and Data... Business Intelligence

 Analysis Services Tabular Project Business Intelligence


 Import from PowerPivot Business Intelligence

 Import from Server (Tabular) Business Intelligence

Определение источника данных



Определение источника данных

 Data Source Wizard

Select how to define the connection
You can select from a number of ways in which your data source will define its connection string.

☒ Create a data source based on an existing or new connection

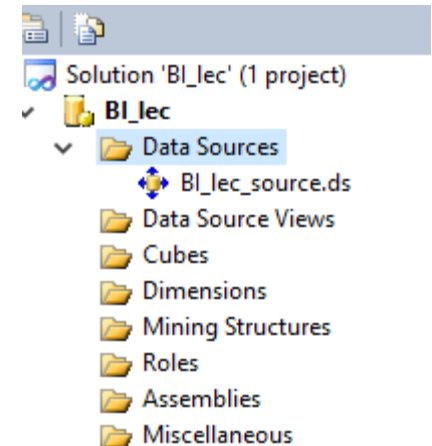
Data connections:

DESKTOP-DTNV2DR\MSSQLSERVER2012


Data connection properties:

Property	Value
Data Source	DESKTOP-DTNV2DR\...
Initial Catalog	AdventureWorks2012
Integrated Sec...	SSPI
Provider	SQLNCLI11.1

☐ Create a data source based on another object













Создание представлений ИСТОЧНИКОВ ДАННЫХ






 Data Source View Wizard


Select Tables and Views
Select objects from the relational database to be included in the data source view.

Available objects:

Name	Type
 vTimeSeries (dbo)	View
 vTargetMail (dbo)	View
 vDMPrep (dbo)	View
 vAssocSeqOrders (dbo)	View
 vAssocSeqLineItems (dbo)	View
 sysdiagrams (dbo)	Table
 ProspectiveBuyer (dbo)	Table
 NewFactCurrencyRate (dbo)	Table
 FactSurveyResponse (dbo)	Table
 FactSalesQuota (dbo)	Table

Included objects:

Name	Type
 DimCustomer (dbo)	Table
 DimProduct (dbo)	Table
 DimDate (dbo)	Table
 FactInternetSales (dbo)	Table
 DimProductSubcategory (dbo)	Table

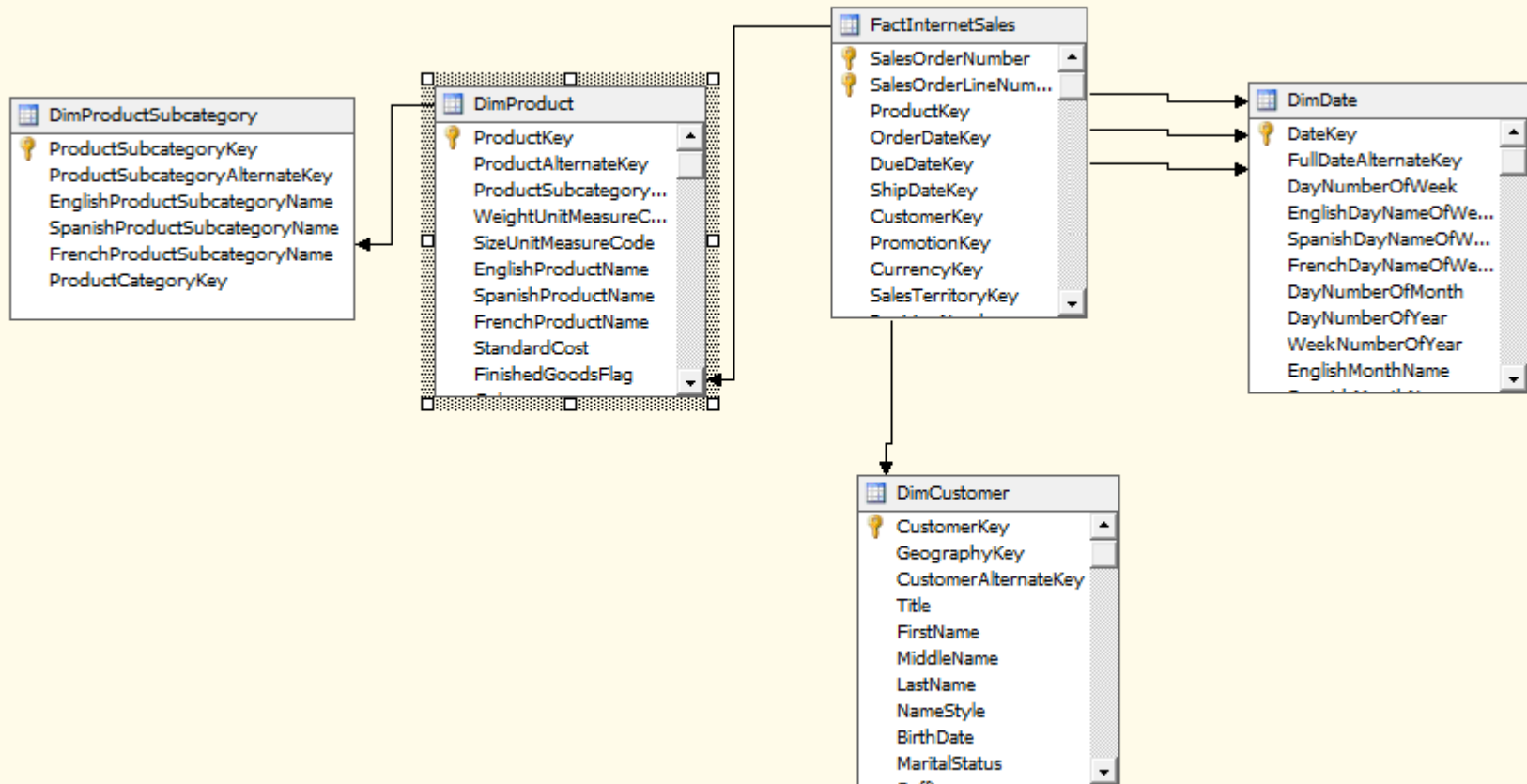
Filter: 

☐ Show system objects

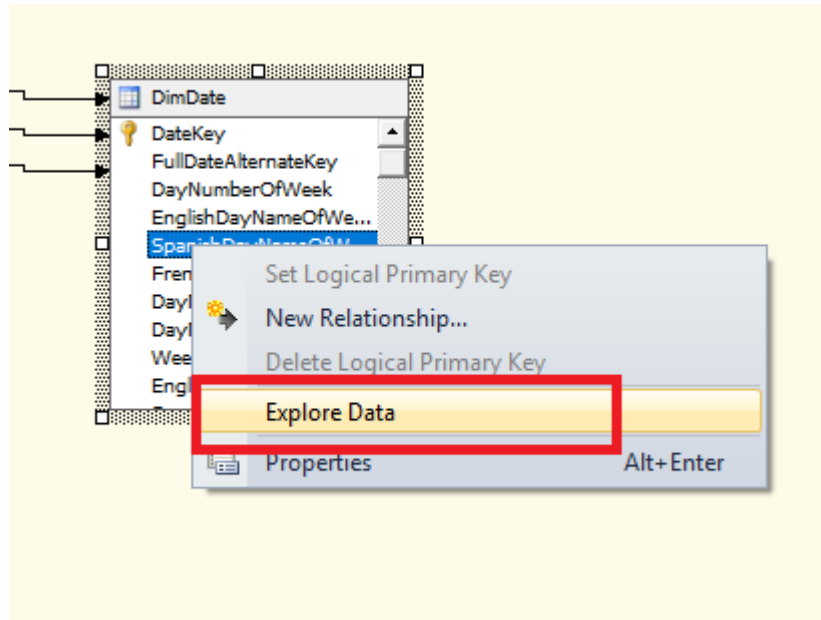
Add Related Tables

< Back Next > Finish >> Cancel

Создание представлений источников данных




Создание представлений источников данных




DateKey	FullDateAlternateKey	DayNumberOfWeek	EnglishDayName
20050101	2005-01-01 00:00:00Z	7	Saturday
20050102	2005-01-02 00:00:00Z	1	Sunday
20050103	2005-01-03 00:00:00Z	2	Monday
20050104	2005-01-04 00:00:00Z	3	Tuesday
20050105	2005-01-05 00:00:00Z	4	Wednesday
20050106	2005-01-06 00:00:00Z	5	Thursday
20050107	2005-01-07 00:00:00Z	6	Friday
20050108	2005-01-08 00:00:00Z	7	Saturday
20050109	2005-01-09 00:00:00Z	1	Sunday
20050110	2005-01-10 00:00:00Z	2	Monday
20050111	2005-01-11 00:00:00Z	3	Tuesday
20050112	2005-01-12 00:00:00Z	4	Wednesday
20050113	2005-01-13 00:00:00Z	5	Thursday
20050114	2005-01-14 00:00:00Z	6	Friday
20050115	2005-01-15 00:00:00Z	7	Saturday
20050116	2005-01-16 00:00:00Z	1	Sunday
20050117	2005-01-17 00:00:00Z	2	Monday
20050118	2005-01-18 00:00:00Z	3	Tuesday

Создание куба

 Cube Wizard — □ ×

Select Creation Method

Cubes can be created by using existing tables, creating an empty cube, or generating tables in the data source.




How would you like to create the cube?

☒ Use existing tables

☐ Create an empty cube

☐ Generate tables in the data source

Template:


(None) 

Description:

Create a cube based on one or more tables in a data source.

< Back Next > Finish >>| Cancel

Создание куба – таблица фактов

 Cube Wizard

Select Measure Group Tables

Select a data source view or diagram and then select the tables that will be used for measure groups.

Data source view:
BI_lec_view

Measure group tables:

☐ DimCustomer

☐ DimProduct

☐ DimDate

☒ FactInternetSales

☐ DimProductSubcategory

Suggest

< Back Next > Finish >> Cancel

Создание куба – таблица фактов

Cube Wizard

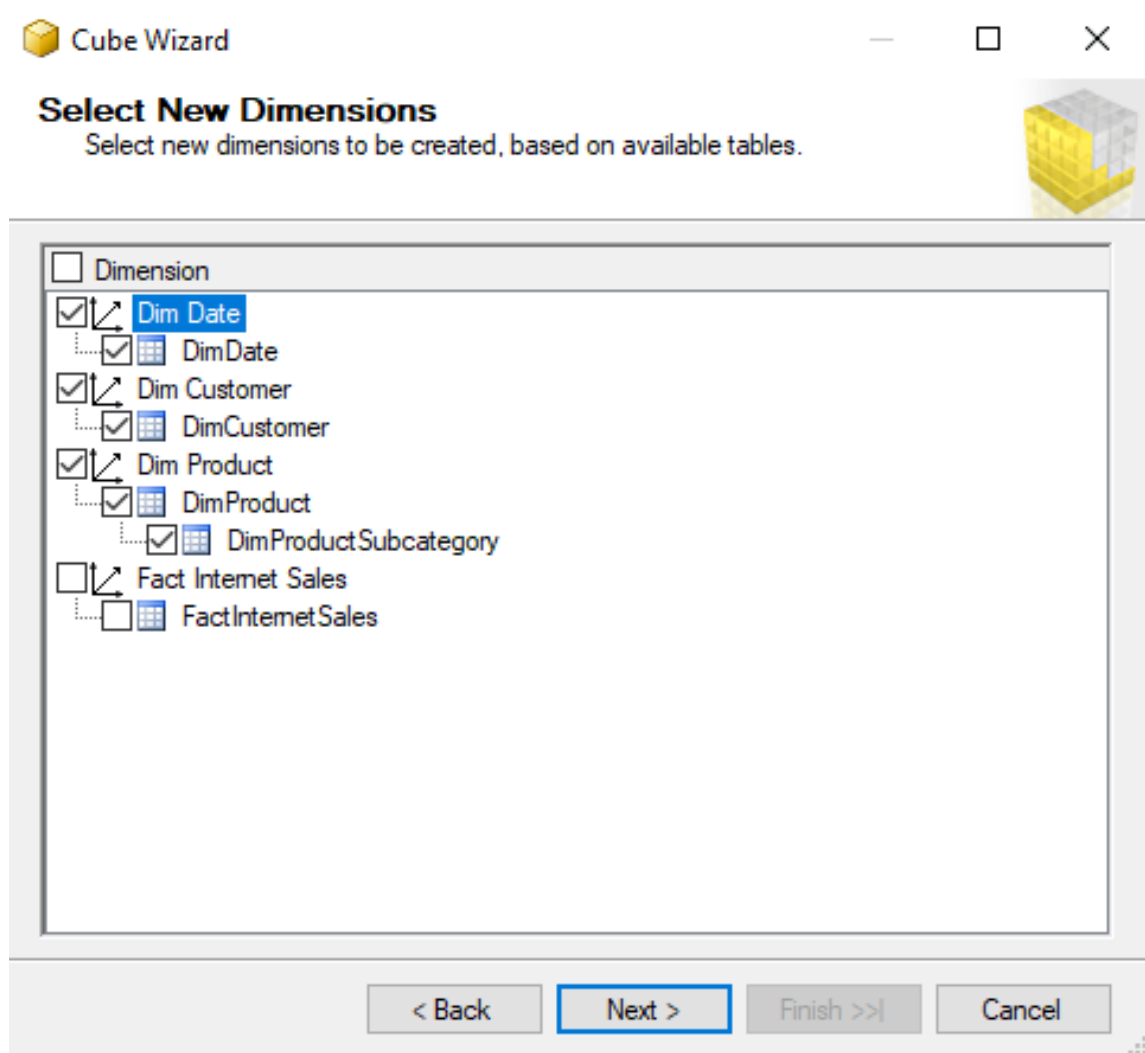
Select Measures
Select measures that you want to include in the cube.

☐ Measure

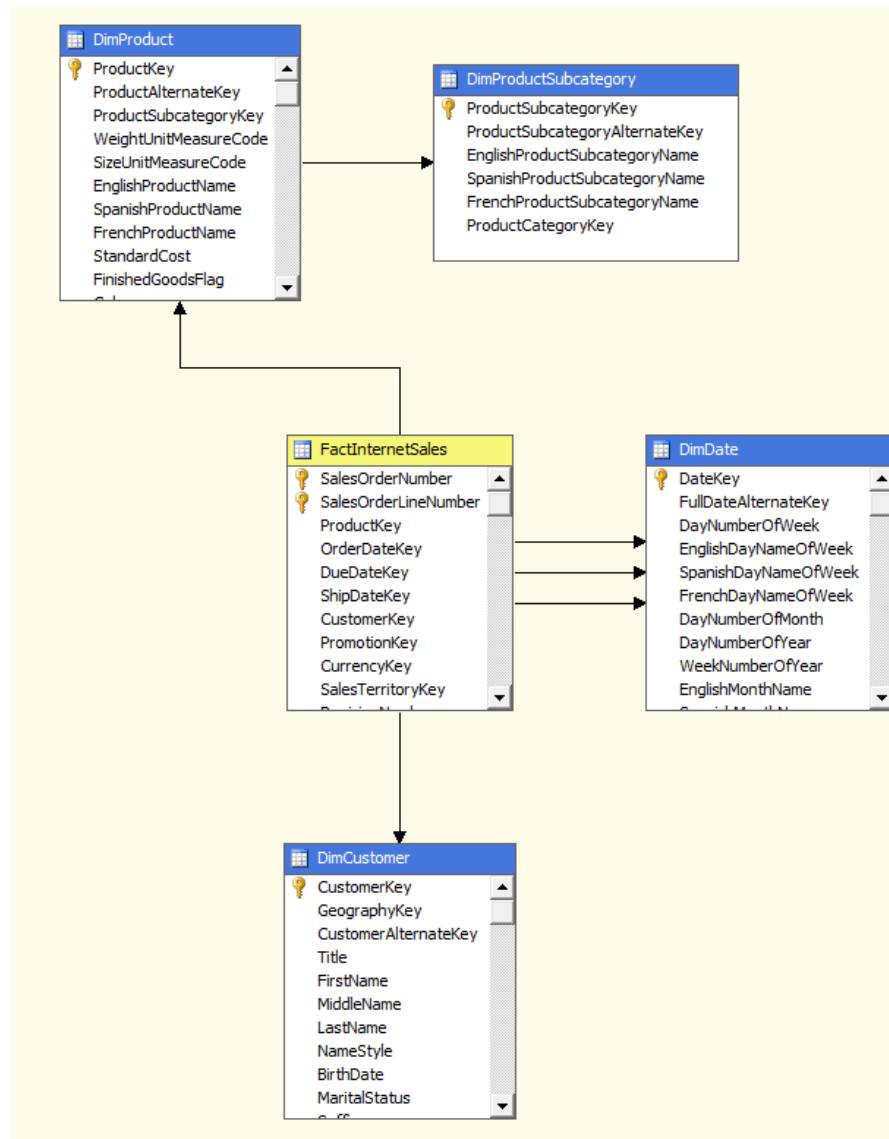
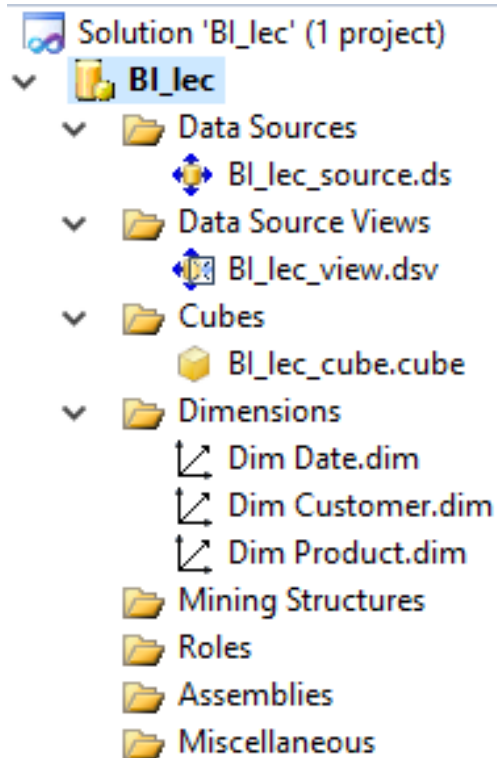
- ☒ **Fact Internet Sales**
- ☐ Promotion Key
- ☐ Currency Key
- ☐ Sales Territory Key
- ☐ Revision Number
- ☐ Order Quantity
- ☐ Unit Price
- ☐ Extended Amount
- ☐ Unit Price Discount Pct
- ☐ Discount Amount
- ☐ Product Standard Cost
- ☒ Total Product Cost
- ☐ Sales Amount
- ☐ Tax Amt
- ☐ Freight
- ☐ Fact Internet Sales Count

< Back **Next >** Finish >> Cancel

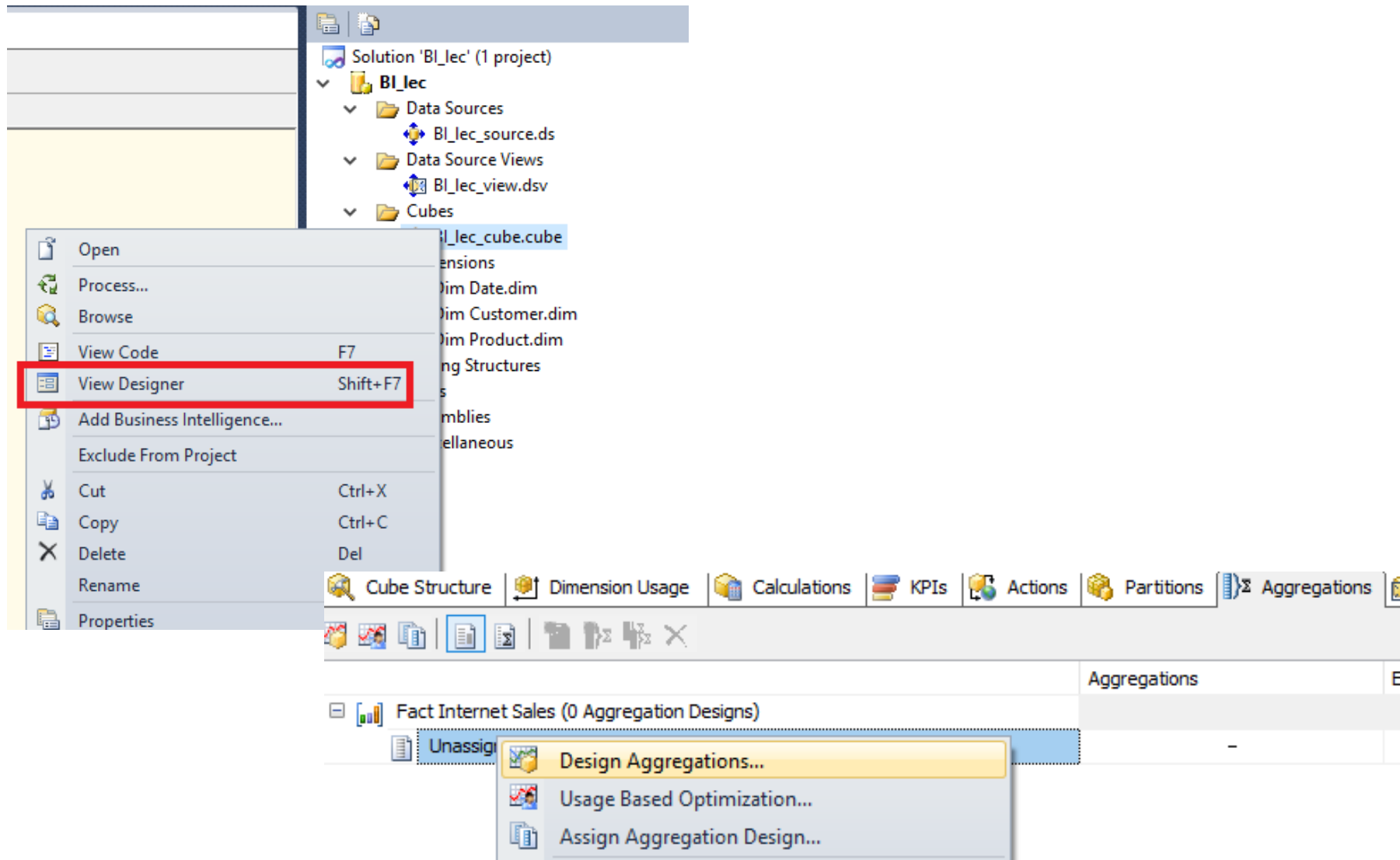
Создание куба –измерения



Создание куба



Агрегирование



















Агрегирование

Aggregation Design Wizard

Review Aggregation Usage

Aggregation usage settings can be modified to include or exclude attributes from consideration.

Cube Objects		Default	Full	None	Unrestricted
 	Order Date	1	0	0	0
	Date Key	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
 	Dim Customer	1	0	0	0
	Customer Key	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
 	Due Date	1	0	0	0
	Date Key	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
 	Ship Date	1	0	0	0
	Date Key	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
 	Dim Product	2	0	0	0
	Product Key	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Product Subcategory Key	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Set All to Default


< Back

Next >


Finish

Cancel












Агрегирование

 Aggregation Design Wizard

Specify Object Counts
Select the count method and click Count to automatically calculate the counts for empty fields, or manually enter the object counts.





Either enter object counts in the grid, or click Count to have the wizard automatically obtain the necessary counts.

Cube Objects	Estimated Count	Partition Count
 Fact Internet Sales	60 398	60 398
  Order Date		
  Dim Customer		
  Due Date		
  Ship Date		
  Dim Product		

Count

Stop



 Aggregation design can take a long time if the database has not been deployed previously. You can choose to interrupt this process at any time.

< Back

Next >

Finish

Cancel

Агрегирование

Aggregation Design Wizard

Set Aggregation Options

Choose an aggregation option to optimize storage and query performance for your system.

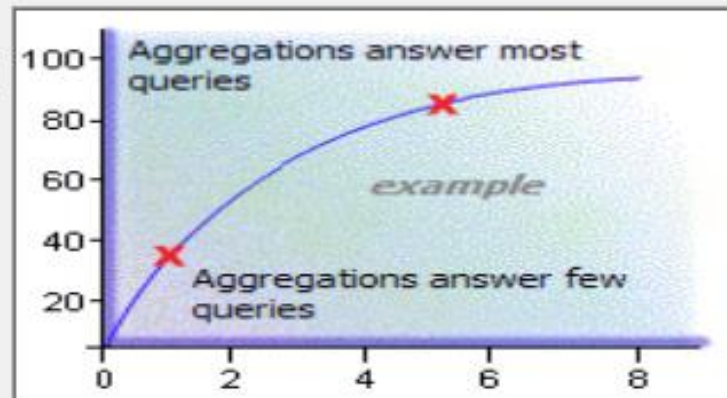
Design aggregations until:

- ☒ Estimated storage reaches
- ☐ Performance gain reaches %
- ☐ I click Stop
- ☐ Do not design aggregations (0%)

Start

Stop

Reset



Aggregation design can take a long time if the database has not been deployed previously. You can choose to interrupt this process at any time.

< Back

Next >

Finish

Cancel

Агрегирование

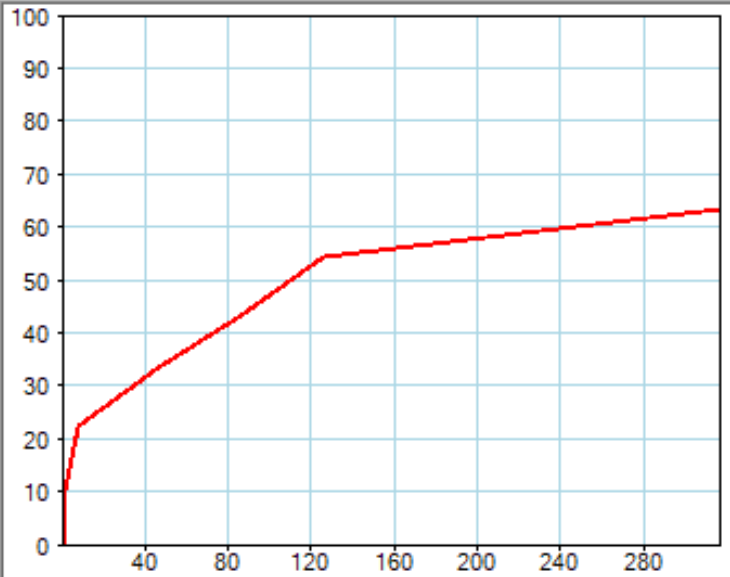
Aggregation Design Wizard

Set Aggregation Options
Choose an aggregation option to optimize storage and query performance for your system.

Design aggregations until:

- ☒ Estimated storage reaches 200 MB
- ☐ Performance gain reaches 80 %
- ☐ I click Stop
- ☐ Do not design aggregations (0%)

Continue Stop Reset

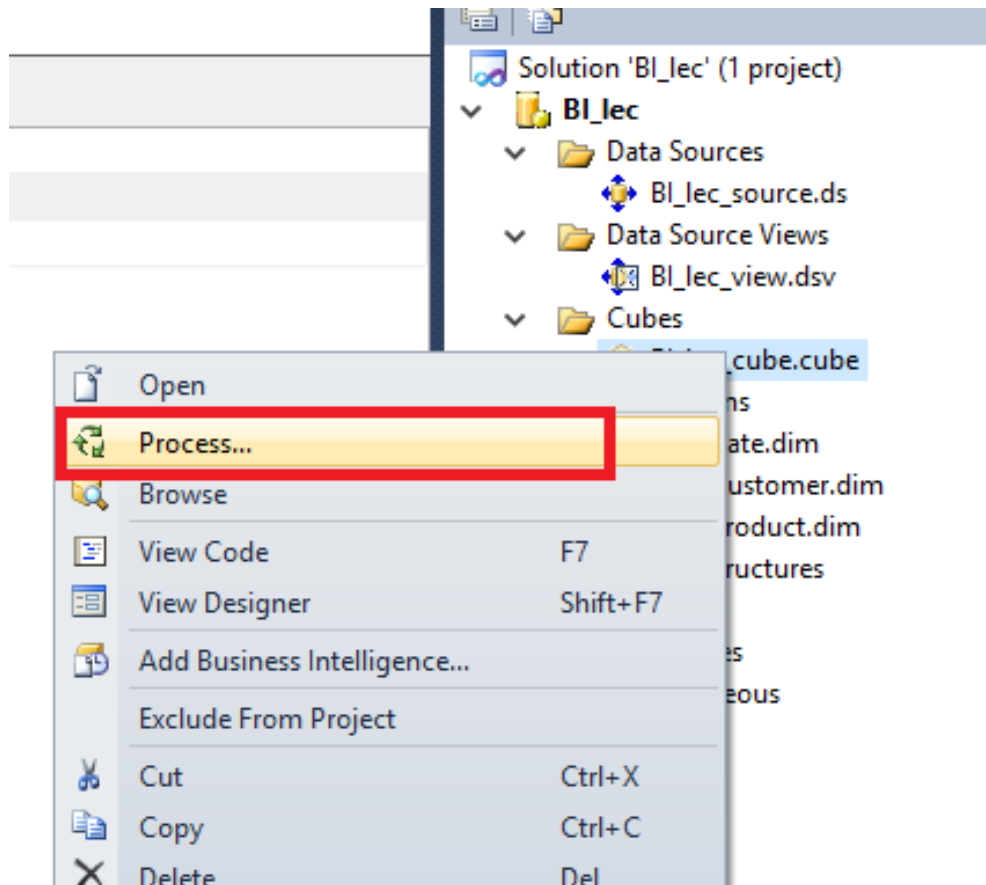


Number of Aggregations	Optimization Level (%)
0	0
20	22
40	32
60	40
80	45
100	50
120	55
140	56
160	57
180	58
200	59
220	60
240	61
260	62
280	63
300	64
320	64

6 aggregations have been designed. The optimization level is 64% (315,2KB).

< Back Next > Finish Cancel

Обработка куба

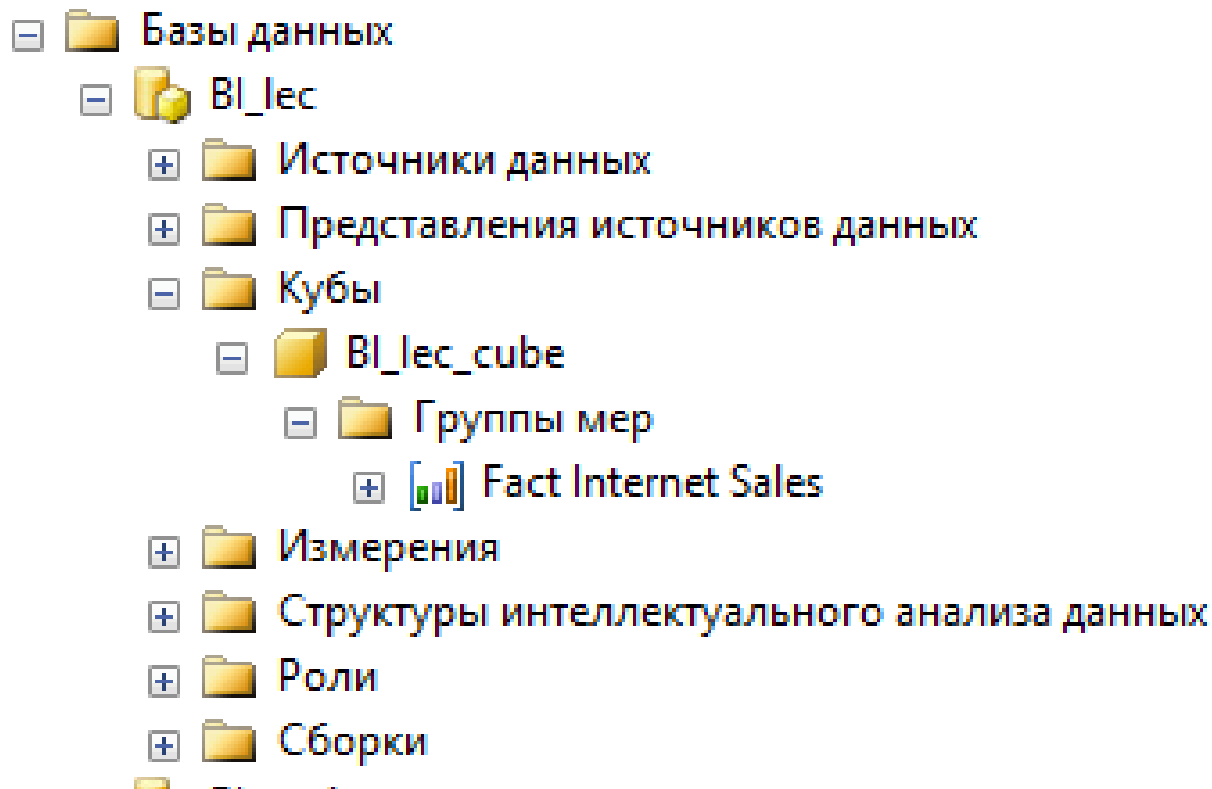


Просмотр куба

cube		Измерение	Иерархия
Метаданные		<Выберите измерение>	
Группа мер:			
<Все>			
<div>cube</div> <div>Measures</div> <div>Fact Internet Sales</div> <div>Total Product Cost</div> <div>Ключевые индикаторы производите</div> <div>Dim Customer</div> <div>Customer Key</div> <div>элементы</div> <div>Customer Key</div> <div>Dim Product</div> <div>Product Key</div> <div>элементы</div> <div>Product Key</div> <div>Due Date</div> <div>Due Date.Date Key</div> <div>Order Date</div> <div>Order Date.Date Key</div> <div>Ship Date</div> <div>Ship Date.Date Key</div>			
Customer Key	Product Key	Date Key	Total Product Cost
11000	214	20130503	13,0863
11000	344	20110119	1912,1544
11000	353	20130118	1265,6195
11000	485	20130118	8,2205
11000	488	20130503	41,5723
11000	530	20130503	1,8663
11000	541	20130503	10,8423
11000	573	20130503	1481,9379
11001	217	20131210	13,0863
11001	225	20130116	6,9223
11001	350	20110115	1898,0944
11001	353	20130116	1265,6195
11001	477	20130116	1,8663
11001	477	20131210	1,8663
11001	478	20130116	3,7363
11001	479	20131210	3,3623

Просмотр куба

- При подключении к службе SQL Server Analysis Services



Просмотр куба

Ход обработки



- [-] [play] Команда
 - [-] [link] Обработка Измерение "Dim Customer".
 - [clock] [play] Время начала 07.12.2017 23:18:59
 - [+] [grid] Обработка Атрибут измерения "(All)".
 - [+] [grid] Обработка Атрибут измерения "Customer Key".
 - [-] [link] Обработка Измерение "Dim Date".
 - [clock] [play] Время начала 07.12.2017 23:18:59
 - [+] [grid] Обработка Атрибут измерения "(All)".
 - [+] [grid] Обработка Атрибут измерения "Date Key".
 - [+] [link] Обработка Измерение "Dim Product".
 - [clock] [play] Время начала 07.12.2017 23:18:59
 - [+] [grid] Обработка Атрибут измерения "(All)".
 - [+] [grid] Обработка Атрибут измерения "Product Subcategory Key".

Состояние:

[play] Началось чтение данных для атрибута "Customer Key".

Остановить

Повторная обработка

Просмотреть подробности...

Копировать

Извлечение данных

- Язык MDX – Multi-Dimensional eXpressions
- Power Pivot for Excel

MDX

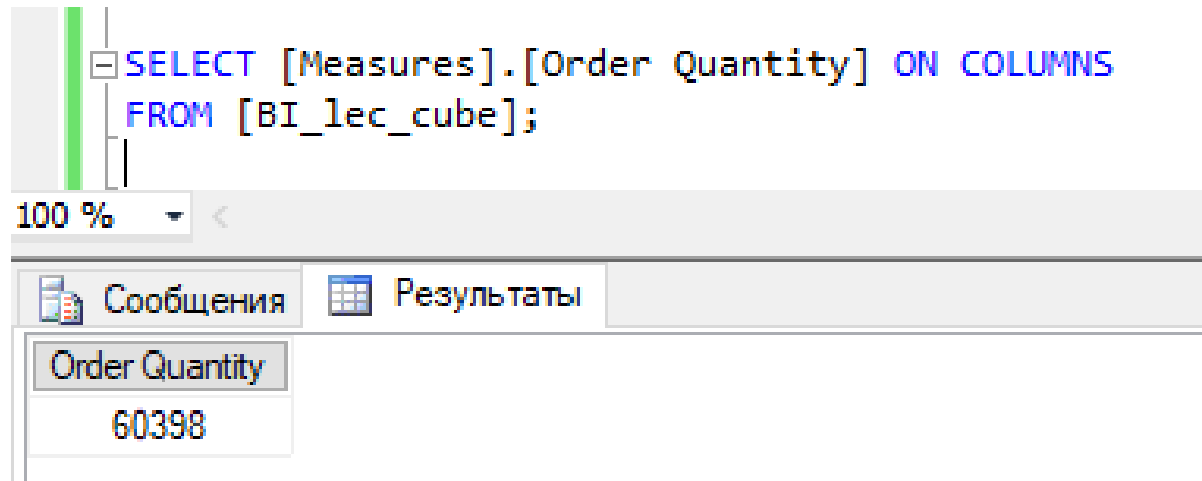
- MDX – язык запросов для извлечения данных из многомерных БД
- Разработан в Microsoft 1998
- Является частью спецификации OLEDB для OLAP

Извлечение данных в MDX

- SELECT задает результирующий набор (подкуб), который содержит подмножество многомерных данных, выбранных из куба
- SELECT ... FROM ... WHERE ...

Оси

- Необходимо указать оси (подмножества измерений) - ON axis(...):
- ON COLUMNS
- ON ROWS
- ON PAGES



Извлечение данных MDX

```
SELECT [Measures].[Total Product Cost] ON Columns,  
({[Dim Customer].[Customer Key].[11000]:[Dim Customer].[Customer Key].[36450]}) ON ROWS  
FROM [BI_lect_cube]
```

100 %



Сообщения



Результаты

	Total Product Cost
11000	4735.2995
11001	3587.9961
11002	4659.1599
11003	4672.1636
11004	4694.1049
11005	4661.4646
11006	4665.3144
11007	4695.423
11008	4651.559
11009	4645.9564
11010	4652.9959
11011	4687.6459
11012	30.3914
11013	42.6212
11014	51.7805

Наборы

- Набор – совокупность кортежей, определенных с помощью одних и тех же измерений

The screenshot displays two SQL queries in a tool, likely SQL Server Enterprise Manager, showing the results of the queries.

Query 1:

```
SELECT [Measures].[Order Quantity] ON COLUMNS
FROM [BI_lec_cube]
WHERE {[Dim Product].[Product Key].&[600]:[Dim Product].[Product Key].&[606]};
```

Results:

Order Quantity
1150

Query 2:

```
SELECT [Measures].[Order Quantity] ON COLUMNS
FROM [BI_lec_cube]
WHERE {[Dim Product].[Product Key].&[600], [Dim Product].[Product Key].&[606]};
```

Results:

Order Quantity
427

Извлечение данных MDX

```
SELECT {[Due Date].[Date Key].[20110110]: [Due Date].[Date Key].[20110121]} ON rows,  
({[Dim Customer].[Customer Key].[11000]:[Dim Customer].[Customer Key].[11012]}) ON columns  
  
FROM [BI_1ec_cube]
```

100 % <



Сообщения



Результаты

	11000	11001	11002	11003	11004	11005	11006	11007	11008	11009	11010	11011	11012
20110110	(null)	(null)	(null)	1912.1544	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)
20110111	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	1898.0944	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	1912.1544	(null)
20110112	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)
20110113	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)
20110114	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)
20110115	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)
20110116	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)
20110117	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)
20110118	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)
20110119	(null)	(null)	1912.1544	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)
20110120	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)
20110121	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	1912.1544	(null)	(null)	(null)	(null)	(null)

Извлечение данных MDX

MDXQuery1.mdx - ...P-DTNV2DR\anton)* X DESKTOP-DTNV2DR...Works DW for DAX*

куб: BI_lec_cube

Метаданные Функции

Группа мер: <Все>

BI_lec_cube

- Measures
 - Fact Internet Sales
 - Total Product Cost
- Ключевые индикаторы производ...
- Dim Customer
 - Customer Key
- Dim Product
- Due Date
 - Due Date.Date Key
 - Элементы
 - All
 - Date Key
- Order Date
 - Order Date.Date Key (selected)
 - Элементы
 - Date Key
- Ship Date

```
SELECT [Measures].MEMBERS ON COLUMNS FROM [BI_lec_cube]
WHERE ({[Order Date].[Date Key].[20100301]:[Order Date].[Date Key].[20170331]},
{[Dim Customer].[Customer Key].[29450]},
{[Dim Product].[Product Key].[7]:[Dim Product].[Product Key].[606]})
```

100 %

Сообщения Результаты

Total Product Cost
1105.81

Вычисляемые значения

- WITH MEMBER ... AS ... - позволяет получить все значения измерения

```
WITH MEMBER [Measures].[Profit] AS '([Measures].[Total Product Cost]*0.25)'
SELECT [Measures].[Profit] ON COLUMNS,
      {[Dim Customer].[Customer Key].[11000],[Dim Customer].[Customer Key].[12000]} ON ROWS
FROM [BI_lec_cube];
```

100 % <

Сообщения Результаты

	Profit
11000	1183,824875
12000	1171,237775

Операторы

- Комментарии -- // /* ...*/
- Арифметические операторы + - * /
- Операторы для наборов + - *
- Логические операторы > < <= >= = <>
AND OR XOR NOT
- Специальные операторы {}, :

Функции

- Числовые
- Обработки строковых значений
- Для наборов
- Для элемента измерения
- Для иерархий
- Прочие

Функции - FILTER

```
SELECT {[Measures].[Order Quantity], [Measures].[Total Product Cost]} ON COLUMNS,  
{FILTER([Dim Customer].[Customer Key].MEMBERS, [Measures].[Total Product Cost] > 7000)} ON ROWS  
FROM [BI_1ec_cube];
```

100 %



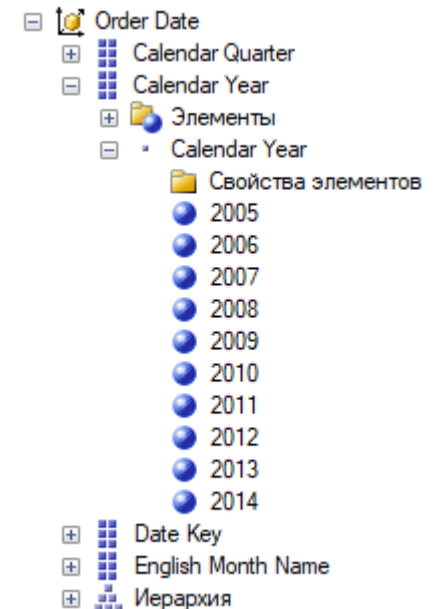
Сообщения

Результаты

	Order Quantity	Total Product Cost
All	60398	17277793,5757001
11433	12	7713,07
11439	14	7413,2821
12124	12	7987,1323
12131	11	8033,9674
12132	14	8020,46
12296	12	7975,5383
12300	10	8005,4609
12301	13	8044,9593
12307	11	7975,176
12308	14	8014,67
12321	15	7994,6162

Функции

```
SELECT [Order Date].[Calendar Year].[2005].LEVEL ON COLUMNS  
FROM [BI_lec_cube];  
  
SELECT [Order Date].[Calendar Year].[2011].LEVEL ON COLUMNS  
FROM [BI_lec_cube];  
  
SELECT [Order Date].[Calendar Year].[2015].LEVEL ON COLUMNS  
FROM [BI_lec_cube];
```



Сообщения		Результаты							
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	25572,064	4231462,191	3414478,1693	9586139,369	20141,7824

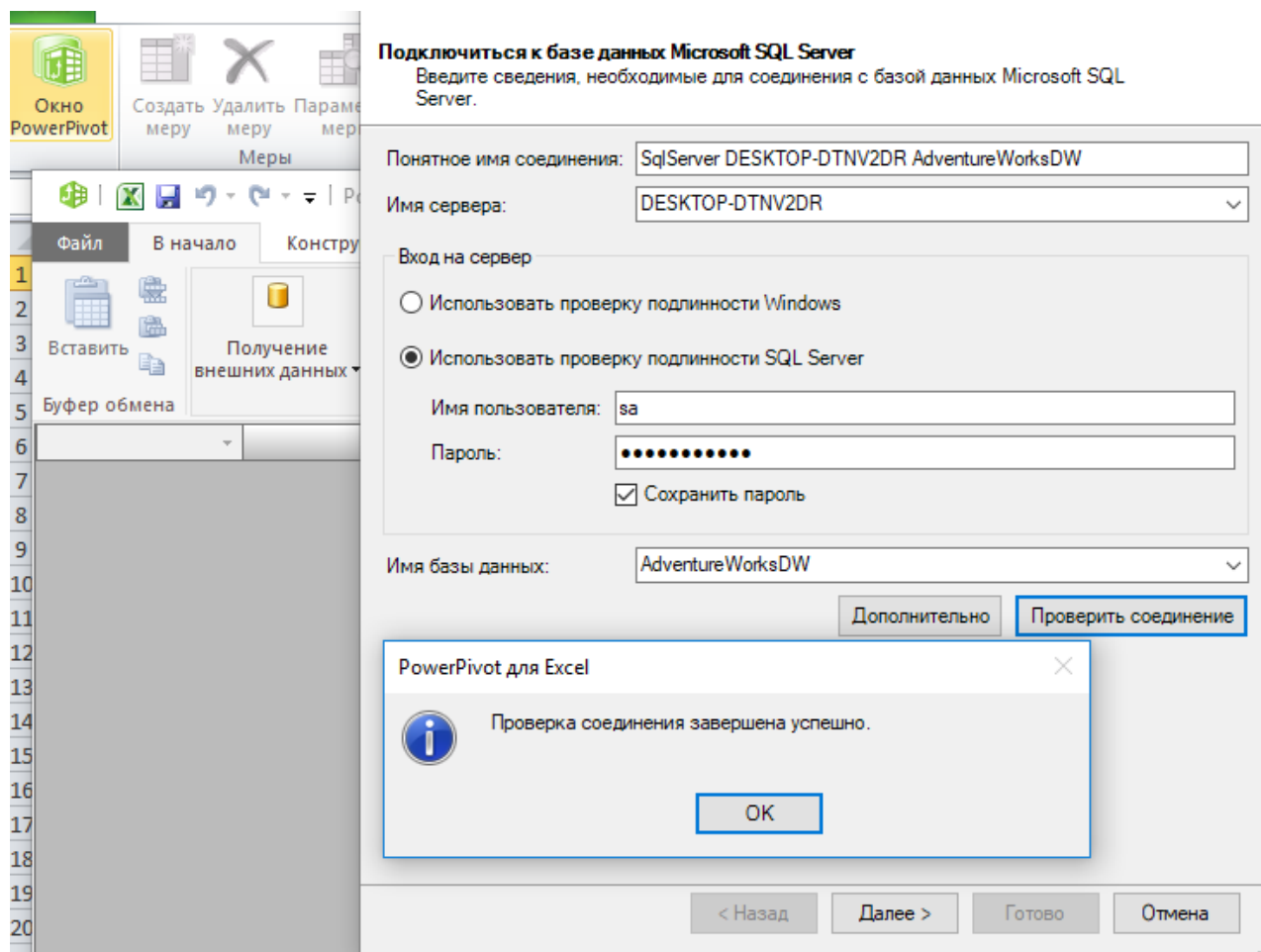
Сообщения		Результаты							
2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
(null)	(null)	(null)	(null)	(null)	25572,064	4231462,191	3414478,1693	9586139,369	20141,7824

Выполнение запроса...

Query (1, 8) Не удалось применить функцию многомерных выражений, поскольку при вычислении выражения аргумента получен неопределенный элемент.

Выполнение завершено

Power Pivot for Excel




Power Pivot for Excel

Мастер импорта таблиц

? ×

Идет импорт

Операция импорта может занять несколько минут. Чтобы остановить операцию импорта, нажмите кнопку "Остановить импорт".

 **Успех**

Всего: 4 Отменено: 0
Успешное завершение: 4 Ошибка: 0

Сведения:

	Рабочий элемент	Состояние	Сообщение
✓	DimCustomer	Успешно. Передано строк: 18 484.	
✓	DimDate	Успешно. Передано строк: 3 652.	
✓	DimProduct	Успешно. Передано строк: 606.	
✓	FactInternetSales	Успешно. Передано строк: 60 398.	
✓	Подготовка данных	Готово	Данные

Остановить импорт

Закреть

Power Pivot for Excel

Буфер обмена

Получение внешних данных

PivotTable

Тип данных:

Формат:

Форматирование

Отменить все фильтры

Сортировка по столбцам

Сортировка и фильтрация

Σ AutoSum

Создать KPI

Меры

Представление данных

CustomerKey

f_x

CustomerKey	GeographyKey	CustomerAlternateKey	Title	FirstName	MiddleName
11602	135	AW00011602		Larry	
11603	244	AW00011603		Geoffrey	
11610	269	AW00011610		Blake	
12517	133	AW00012517		Alexa	
12518	161	AW00012518		Jacquelyn	
12519	265	AW00012519		Casey	
12714	157	AW00012714		Colleen	
12728	131	AW00012728		Jeremiah	
12871	233	AW00012871		Leah	
13671	173	AW00013671		Frank	
13826	127	AW00013826		Candice	
13830	237	AW00013830		Andrea	
13838	263	AW00013838		Jill	

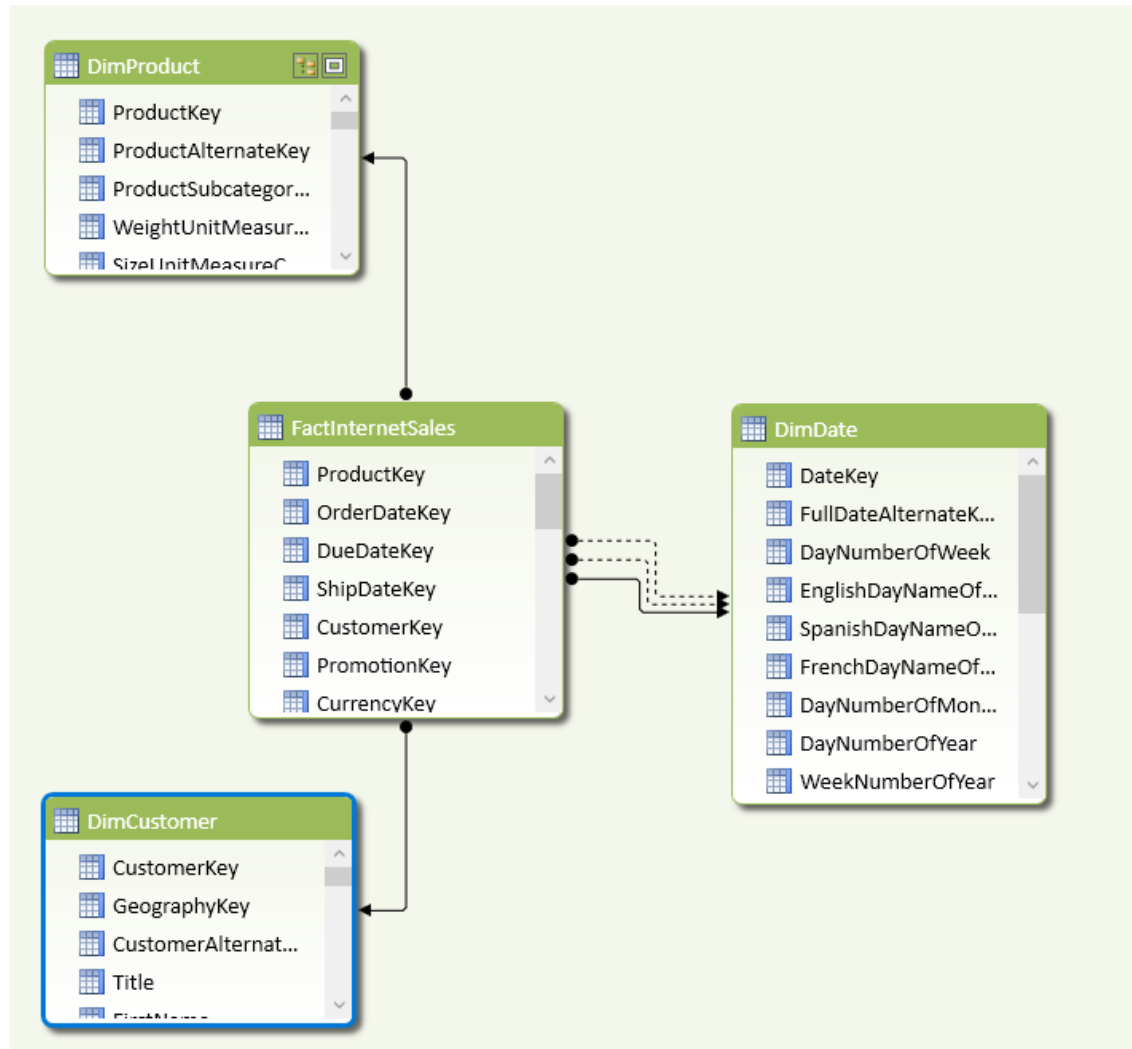
DimCustomer

DimDate

DimProduct

FactInternetSales

Power Pivot for Excel



Power Pivot for Excel

Названия строк	2010	2011	2012	2013	2014	Общий итог
0-1 Miles	1	838	1338	18527	603	21307
10+ Miles	4	228	445	7224	321	8222
1-2 Miles	4	376	509	8926	355	10170
2-5 Miles	2	392	549	8841	300	10084
5-10 Miles	3	382	556	9283	391	10615
Общий итог	14	2216	3397	52801	1970	60398

Вопросы?