МОДЕЛИРАНЕ И АНАЛИЗ НА СОФТУЕР

Павел Кюркчиев

Ас. към ПУ "Паисий Хилендарски"

https://github.com/pkyurkchiev

@pkyurkchiev

МНОГОМЕРНИ МОДЕЛИ НА ДАННИ

Физически модел

Многомерни модели на данни (Multidimensional data model (MDDM))

 Многомерни модели на данни са създадени за разработване на Складове и Матрици данни. MDDM предоставят както механизъм за съхраняване на данни, така и начини за бизнес анализ.

Елементи на MDDM

- Основните елементи са Факти и Измерения (Величини).
 - Факти цифров обем за анализ на бизнеса.
 - Измерения (Величини) атрибути служещи за анализ на данните.
- Фактологични таблици (Fact tables)
- Таблица измерения (Dimension tables)

Фактологични таблици (Fact tables)

■ Фактологичните таблици записват измервания или показатели за конкретно събитие. Фактологичните таблици се състоят от цифрови стойности и чужди ключове на данните за измерване, където се съхранява описателната информация.

 Фактологичните таблици са проектирани за ниска степен на уникално детайлно представяне (наричани по-долу "зрялост" или "зърно"), което означава, че фактите могат да записват събития на много ниско ниво. Това може да доведе до натрупването на голям брой записи във фактологична таблица с увеличаване на времевия период.

Таблици измерения (Dimension tables)

■ Таблиците с измерения обикновено имат сравнително малък брой записи в сравнение с фактологичните таблици, но всеки запис може да има много голям брой атрибути, за да опише фактическите данни.

<u>Най – често срещани атрибути в</u> <u>таблица измерения</u>

- Таблиците с величини за време описват времето на най-ниско ниво;
- Таблиците с географски величини описват данни за местоположение, държава, област или град;
- Таблиците с величини на продукти описват самите продукти;

- Таблиците за величините на служители описват служителите и тяхната специализация, като например продавачи, касиери и други.
- Таблиците диапазони на обхват описват диапазони на времето, стойности във валута или други измерими количества за опростяване на отчетите.

Нормализация на измерения

Доста често разработчиците не нормализират:

- Нормализация прави структурата по сложна;
- Бързодействието може да се забави, заради много външни таблици и връзките към тях (joins);
- Не нормализацията увеличава заеманото пространно на сървъра;
- Bitmap indexes пространства могат да бъдат използвани;

 Производителността на заявките се намаля. Често З-та нормална форма води до загуба на производителност при извършване на агрегатни функции върху многомерни данни.

Проектиране на модел

- Изберете бизнес процес (Choose the business process)
- Декларирайте зърното (Declare the grain)
- Определете измеренията (Identify the dimensions)
- Определете факта (Identify the fact)

Типове MDDM

Типове Многомерни модели на данни

- Модел на куба с данни (Data Cube Model)
- Модел на схема звезда (Star Schema Model)
- Модел на схема снежинка (Snowflake Schema Model)
- Фактически съзвездия (Fact constellations)

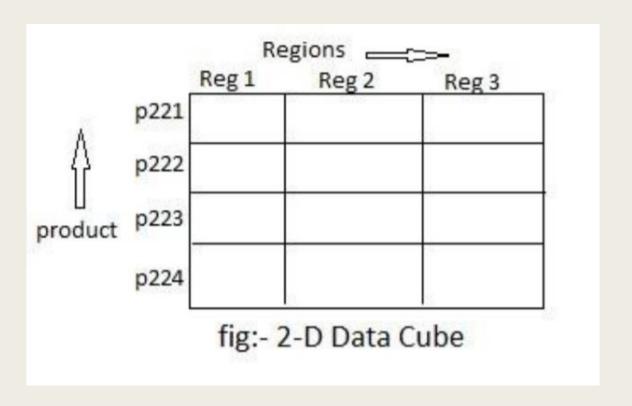
Модел на куб данни (Data Cube Model)

 Когато данните са групирани или комбинирани в многомерни матрици, наречени Кубове от данни. Кубовете от данни могат да бъдат съставени от две, три или повече измерения.

Две измерения (величини)

■ Пример:

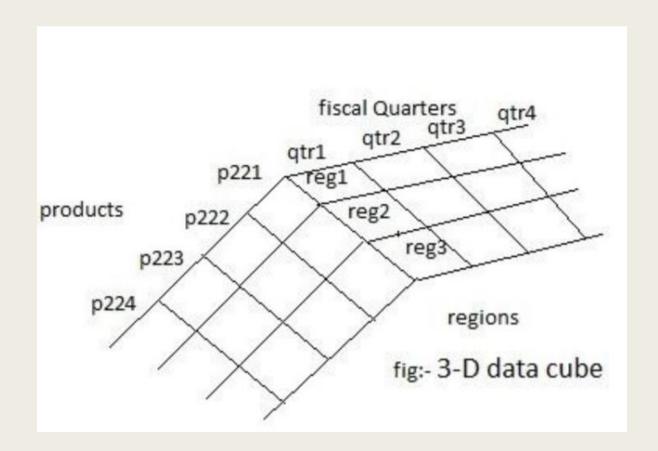
ред и колона или продукти и региони.



Три измерения (величини)

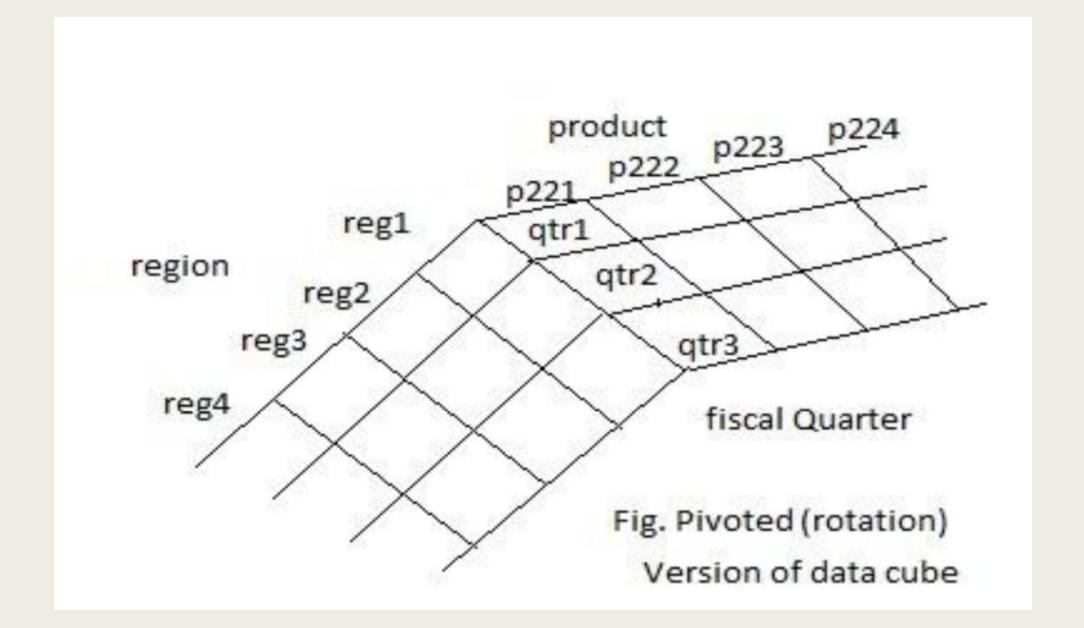
■ Пример:

регион, продукти и фискални тримесечия.



Предимства

■ Промяната от една йерархия на величини към друга е лесно осъществима в куба с данни чрез техника, наречена "pivoting" (известна като ротация).



- Тези типове модели се прилагат към йерархичен изглед, като Roll-up Display и Drill Down Display.
- Roll-up Display
 - когато се изпълнява "Roll-up" чрез намаляване на величината, едно или повече измерения се премахват от куба с величини.
 - с техниката "Roll" потребителя може да се отдалечи, за да види обобщено ниво на данните.
 - Навигационната пътека се определя от йерархията с величини.

- Drill Down Display
 - Това е обратното на "Roll-up".
 - Навигация от по-малко подробни данни до поподробни данни.
 - Може да се изпълни и чрез добавяне на ново измерение към куб.

Да се представят примери на модели описани чрез кубове.

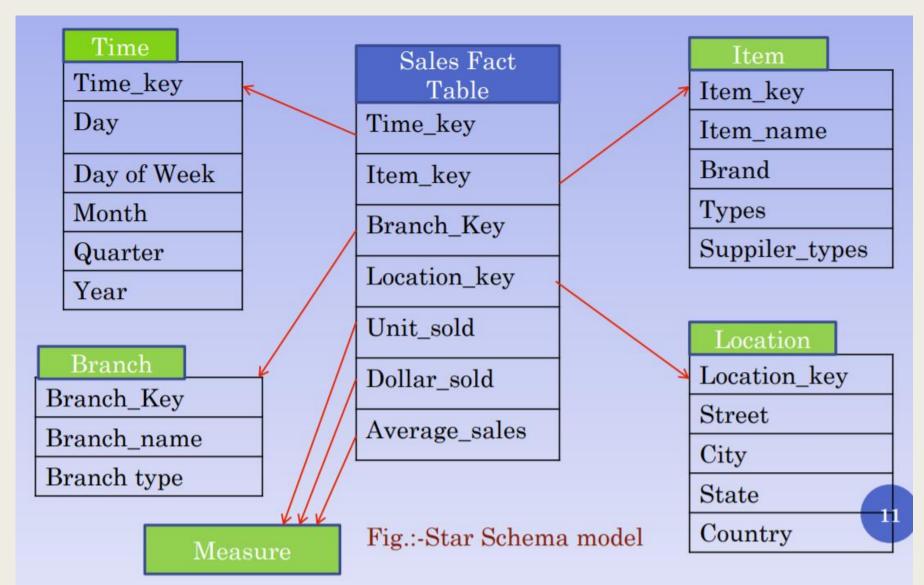
Кубове данни

Модел на схема звезда (Star schema)

■ В компютърните науки, схема звезда е найпростият стил на "data mart schemata" и е найшироко използвания подход за разработване на складове за данни и матрици с данни за величини. Схемата звезда се състои от една таблица с факти, отнасящи се до произволен брой таблици с величини. Звездната схема е важен специален случай на "snowflake schema" и е по-ефективна за обработка на по-прости заявки.

- Тя се нарича схема звезда, тъй като E-R диаграмата и прилича на звезда, с точки(таблици) излъчващи се от централната таблица.
- Заявките на звезда представляват обединение на фактически таблици с таблици измерения.
- Всяка таблица измерение се свързва с таблица факти посредством връзката първичен към външен ключ, но различните таблици измерения не се обединяват помежду си.
- Типичната фактологична таблица съдържа ключ и мярка.

Схема звезда



```
SELECT
      P.Brand,
      S.Country AS Countries,
      SUM(F.Units_Sold)
FROM Fact_Sales F
INNER JOIN Dim_Time D
                            ON (F.Date_Id = D.Id)
INNER JOIN Dim_Location S ON (F.Store_Id = S.Id)
                            ON (F.Product_Id = P.Id)
INNER JOIN Dim_Item P
WHERE D.Year = 1997 AND P.Product_Category = 'tv'
GROUP BY P.Brand, S.Country
```

Схема звезда заявка

Предимства

- По-прости заявки обединяването на таблици в схемата звезда представлява по елементарна операция от, обединяването на таблици в силно нормализиран релационен модел.
- Опростена бизнес логика за отчитане в сравнение със силно нормализираните схеми, схемата звезда представя лесна и елементарна структура за създаване на отчети.

- Засилване на производителността на заявките схемите звезда могат да осигурят подобрения на ефективността на приложенията за отчитане (но само за четене), в сравнение със силно нормализираните схеми.
- Бързи агрегации по-опростените заявки към схема звезда могат да доведат до подобрена производителност на операциите за агрегиране.

Недостатьци

■ Основният недостатък на схемата звезда е, че целостта на данните не се прилага добре, тъй като схемата е в силно денормализирано състояние. Еднократните вмъквания и актуализации могат да доведат до аномалии в данните, които нормализираните схеми са предназначени да избегнат. Най-общо казано, схемата звезда се зарежда с данни в силно контролиран вид чрез периодично обработване, за да се компенсира липсата на защита, осигурявана от нормализирането.

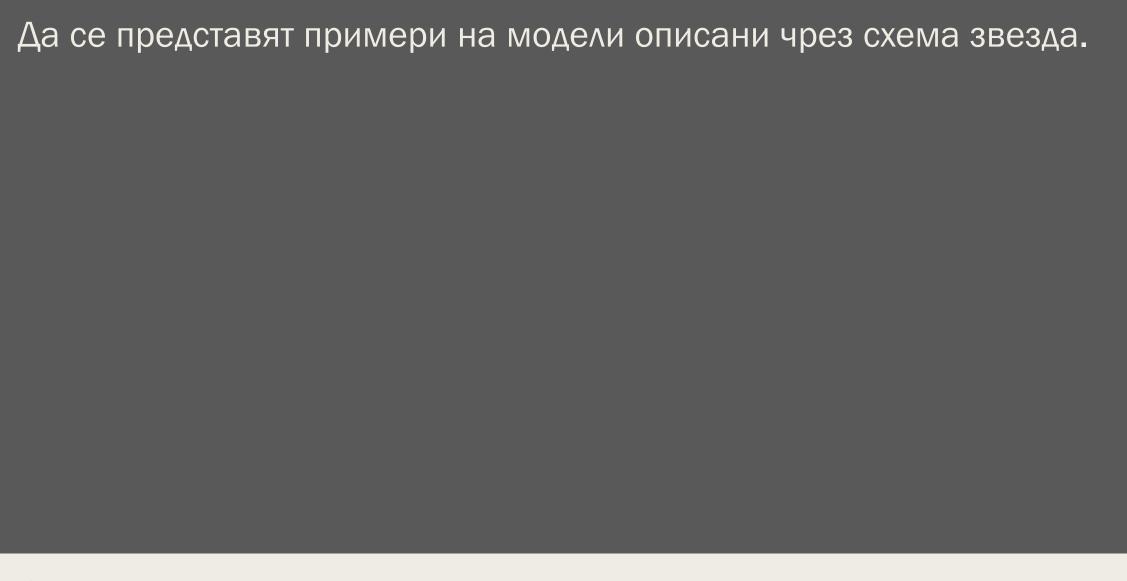
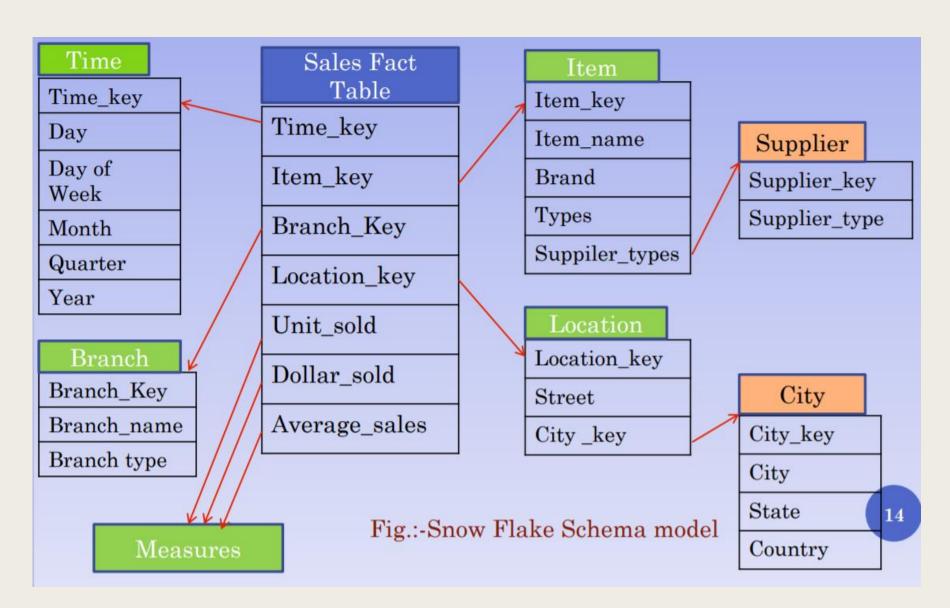


Схема звезда

Модел на схема снежинка (Snowflake schema)

- Схемата за снежинка представлява централизирана фактологична таблица, която е свързана с множество измерения.
- Схемата снежинка е малко по-различна от схемата звезда. Таблиците измерения от схемата звезда се организират в йерархия чрез нормализация.
- Ефекта на схемата снежинка засяга само таблиците величини, а не таблиците факти.

Схема снежинка



SELECT B.Id
INNER JOIN Dim_Product_Category C ON P. B.Brand,
SUM(F.Units_Sold)
FROM Fact_Sales F

INNER JOIN Dim_Time D ON F.Date_Id = D.Id

INNER JOIN Dim_Location S ON F.Store_Id = S.Id

INNER JOIN Dim_Item P ON F.Product_Id = P.Id

INNER JOIN Dim_Brand B ON P.Brand_Id Product_Category_Id = C.Id

WHERE D.Year = 1997 AND C.Product_Category = 'tv'

GROUP BY B.Brand

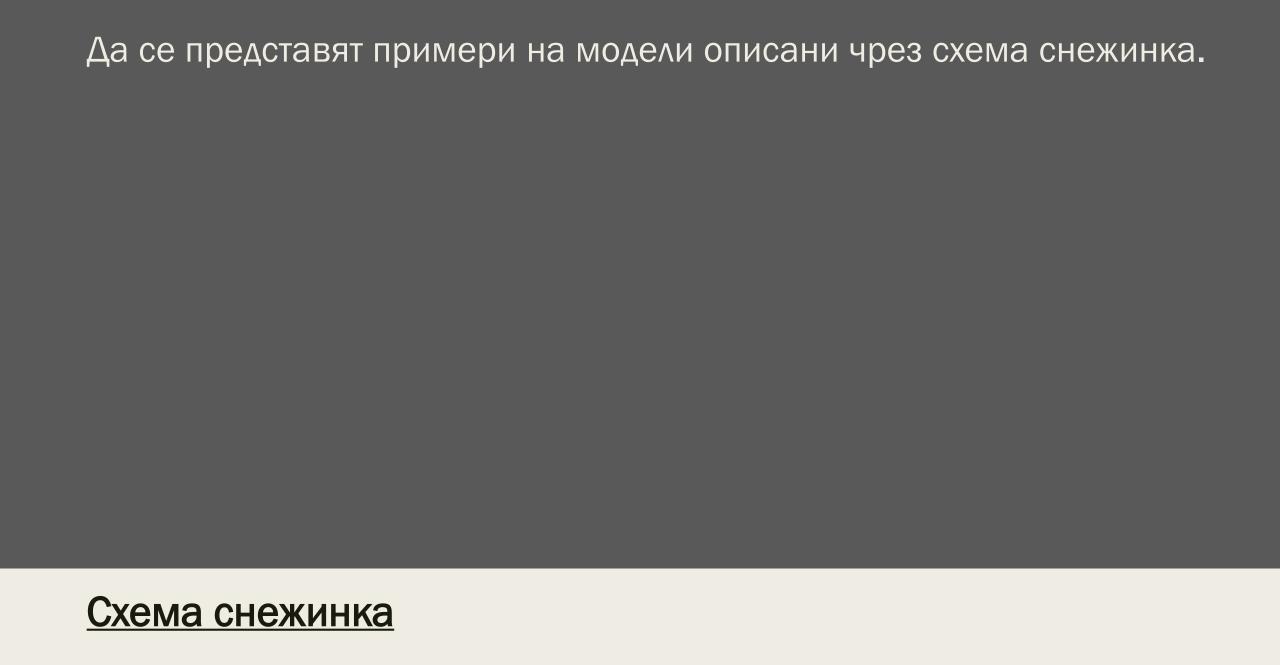
Схема снежинка заявка

Предимства

- Някои OLAP инструменти за моделиране на многомерни бази данни са оптимизирани за схема снежинка.
- Нормализирането на атрибутите води до спестявания на място при съхранение.

Недостатьци

■ Основния недостатък на схемата за снежинката е, че допълнителните нива на нормализиране на атрибутите увеличават сложността на заявките за извличане.

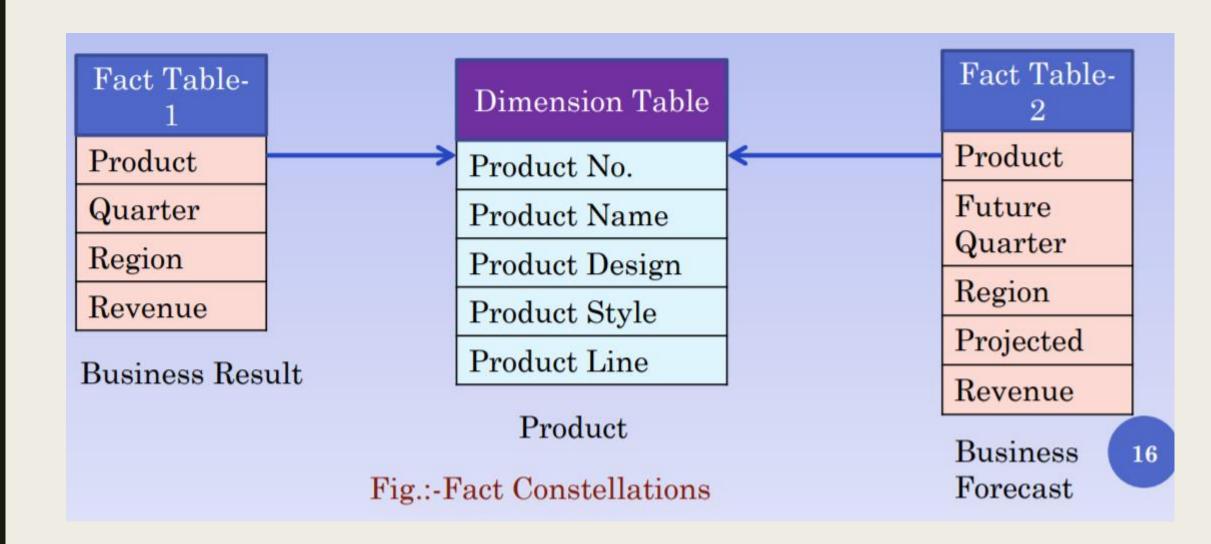


Фактически съзвездия (Fact constellations)

- Фактически съзвездия или съзвездието "факт" е мярка за онлайн аналитична обработка, която е съвкупност от множество фактически таблици, споделящи таблици измерения, разглеждани като колекция от схеми звезди.
- Представлява подобрение на схемата звезда.

 Схемата за фактическо съзвездие има множество фактически таблици. Тя е известна още като галактическа схема. Това е широко използвана схема и по-сложна от схемата звезда и схемата снежинка.

Фактически съзвездия



Да се дадат примери на модели описани чрез фактически съзвездия.

Фактически съзвездия

ВЪПРОСИ?