

Проектирование хранилищ данных

ФИО преподавателя: Смирнов Михаил Вячеславович

e-mail: smirnovmgupi@gmail.com

Лекция 5

Архитектурные решения классических и big data хранилищ данных

Вопросы лекции

- Обзор «процессинговых» паттернов хранилищ данных (SMP, кластеры, MPP).
- Концепт хранилища данных «звезда», внутри таблиц измерений.
- Концепт хранилища данных «звезда», внутри таблиц фактов.
- Образцы хранилищ данных типа «звезда».
- Концепция «семейства звезд».
- Концепция «согласованных измерений» в семействе звезд.
- Образцы сложных big data архитектурных решений на платформах Microsoft и Cloudera.

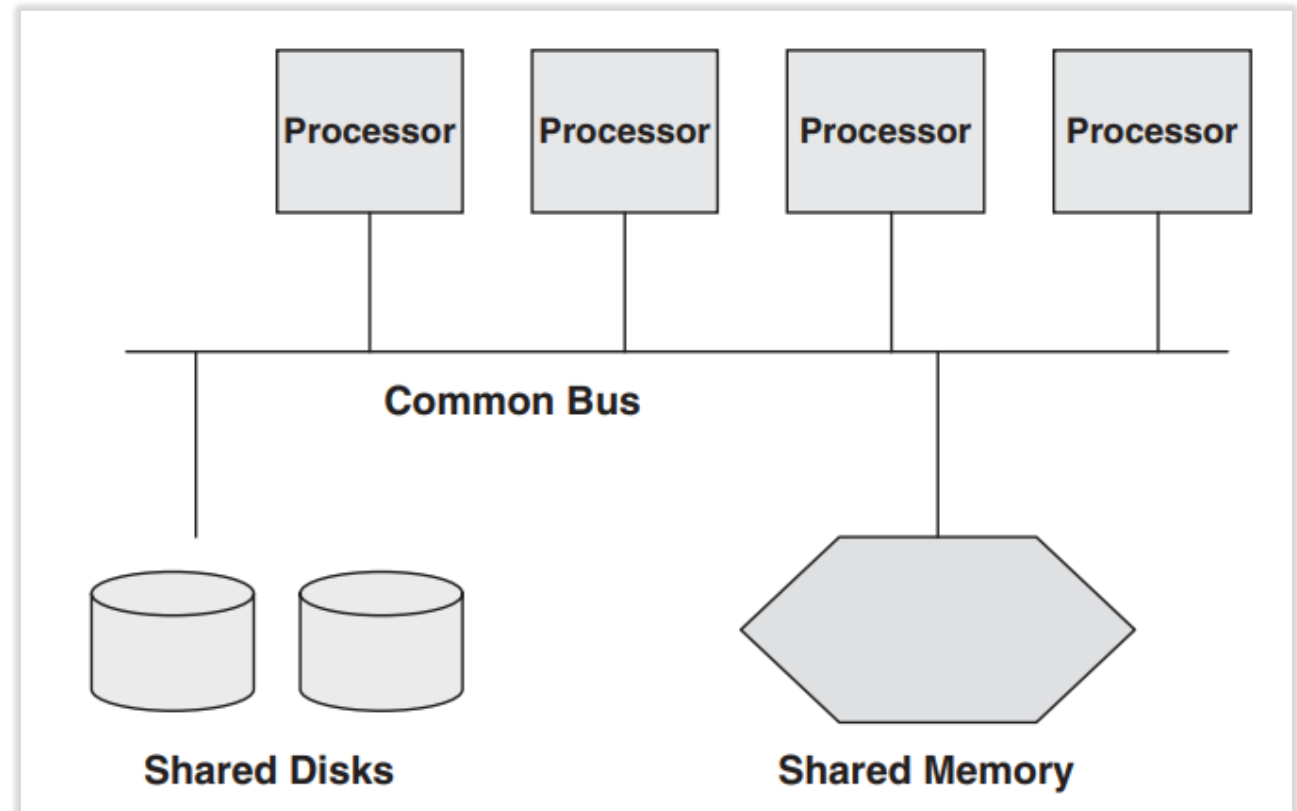
Паттерн «процессинговой» архитектуры SMP

Common Bus – общая шина.

Shared Disks – совместные диски
(физическое хранение).

Shared Memory – совместная память
(оперативная, для вычислений).

Минимальные требования к
параллелизму процессов, ожидаемый
размер хранилища 200-300 Гб.



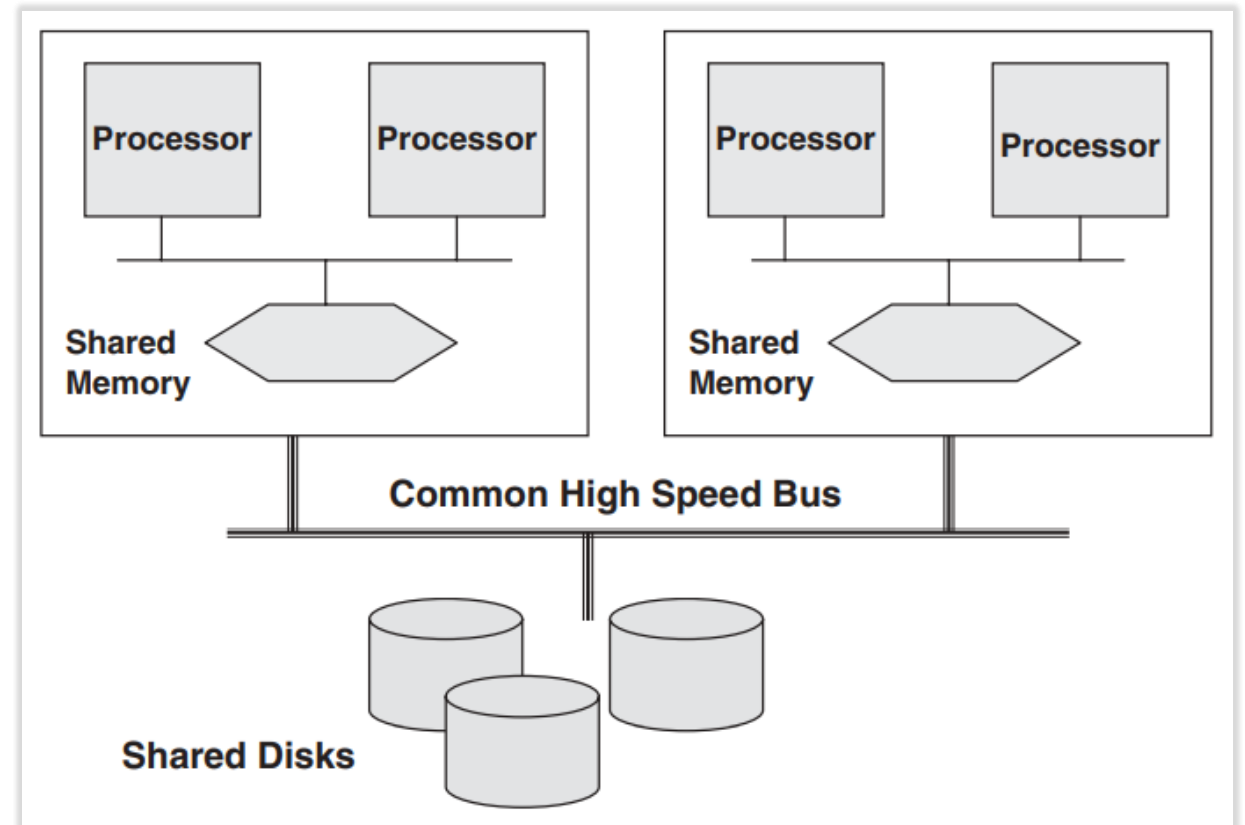
Паттерн «процессинговой» архитектуры SMP

- Особенности:
 - Архитектура с самым простым принципом распределения – все распределено поровну.
 - Каждый процессор имеет полный доступ к общей памяти через общую шину.
 - Взаимодействие между процессорами происходит в общей памяти.
 - Контроллеры дисков доступны для всех процессоров.
- Плюсы:
 - Хорошо изученная и проверенная технология.
 - Высокий уровень параллелизма.
 - Хорошо балансируется нагрузка на память и процессоры.
 - Горизонтальная масштабируемость за счет увеличения количества процессоров.
 - Простой дизайн модели, легко администрировать.
- Ограничения:
 - Ограничения по памяти (очень критично!!)
 - Ограничения на стороне I/O, шины, процессоров.
 - Примитивная архитектура (один компьютер с большим количеством процессоров).

Паттерн «процессинговой» архитектуры Кластеры

В прямоугольниках Nodes –
распределенная система, состоящая из
нескольких процессоров с памятью.
Common High Speed Bus – общая
скоростная шина.
Shared Disks – совместные диски
(физическое хранение).
Shared Memory – совместная память
(оперативная, для вычислений).

Подходит, когда прирост объема
хранилища планируется в хорошо
известных инкрементах.



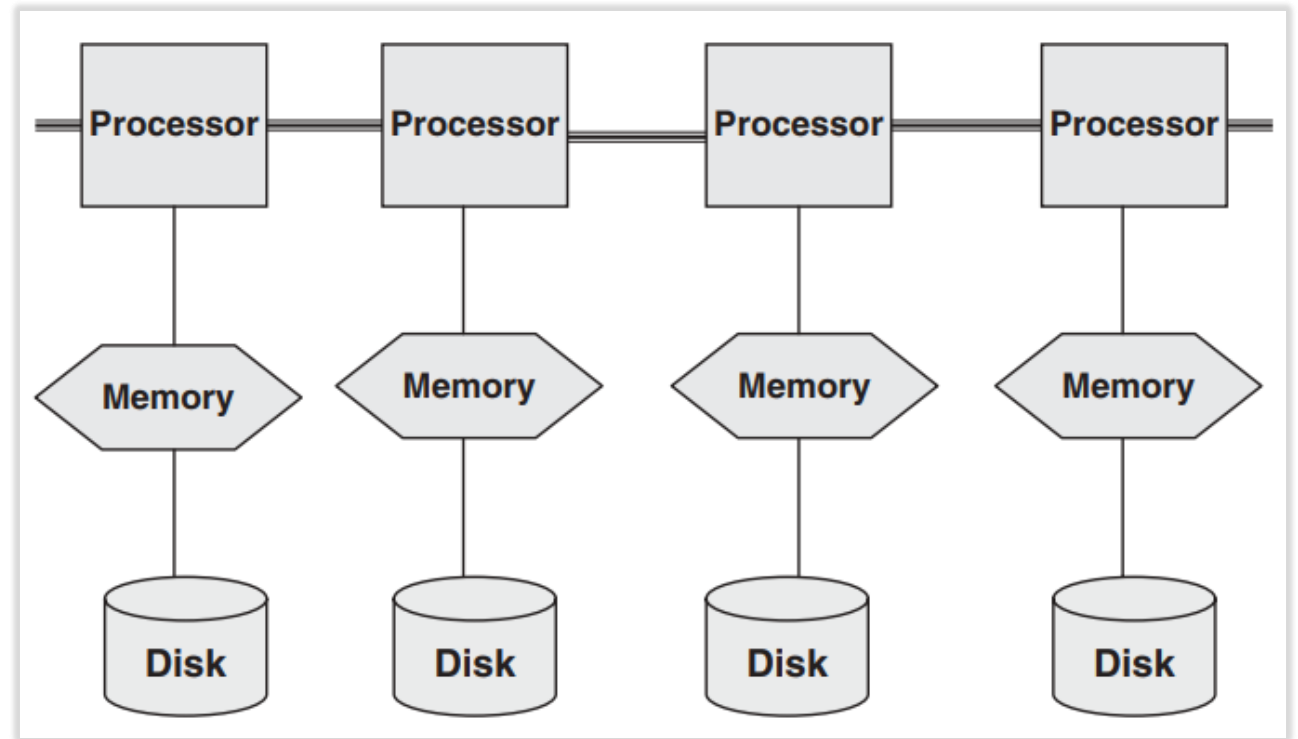
Паттерн «процессинговой» архитектуры

Кластеры

- Особенности:
 - Память не делится среди узлов, доступ есть только внутри узла.
 - Каждый узел имеет доступ к общему набору дисков.
 - Архитектура представляет собой кластер, состоящих из нескольких узлов.
- Плюсы:
 - Высокая степень доступности данных. Все данные доступны, даже если узел выйдет из строя.
 - Концепция «одной базы данных» сохраняется.
 - Удобная при стабильном инкрементальном росте объема данных.
- Ограничения:
 - Масштабируемость системы ограничивается пропускной способностью шины.
 - Высокие требования к «железу» и скорости работы операционной системы.
 - Каждый узел должен поддерживать согласованность текущего «кэша» данных (своеобразная рабочая область, содержащая используемые в данный момент времени данные).

Паттерн «процессинговой» архитектуры MPP

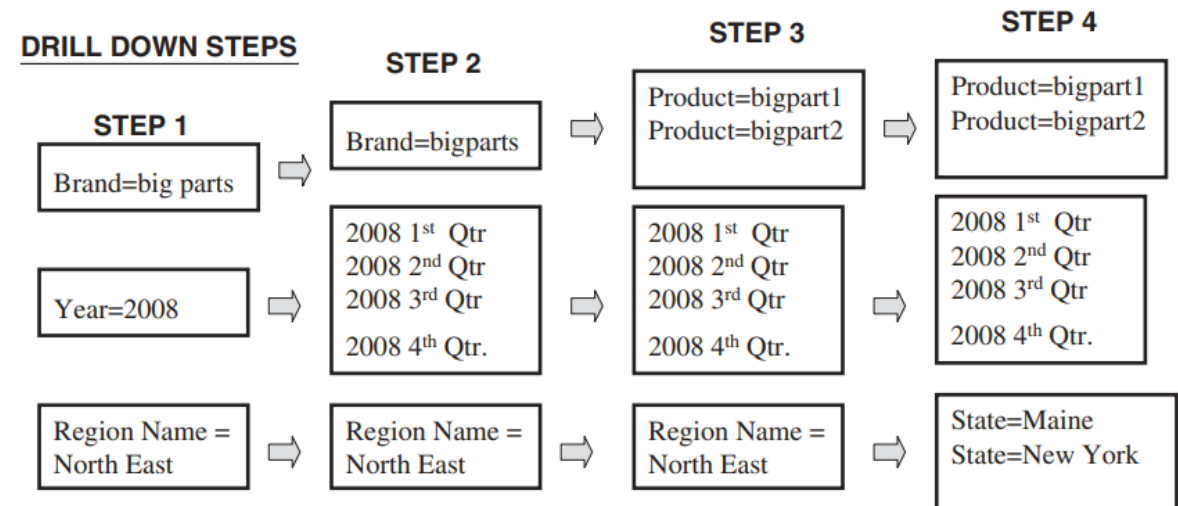
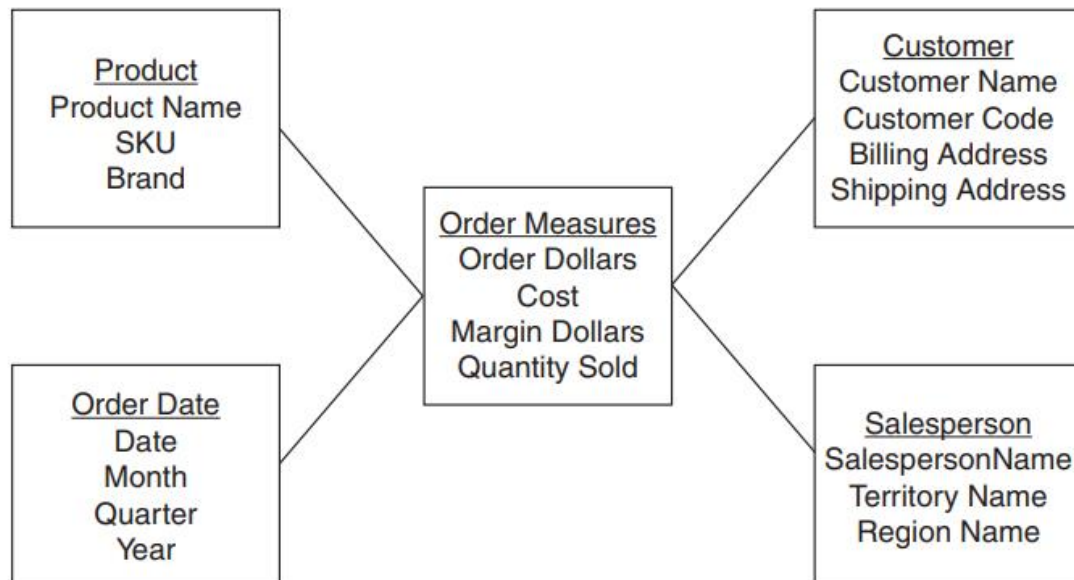
Подходит для средних хранилищ данных в районе терабайта данных.



Паттерн «процессинговой» архитектуры MPP.

- Особенности:
 - В архитектуре нет общих элементов.
 - Приоритет дисковому доступу, а не доступу к памяти.
 - Доступ к таблице на диске управляется тем процессором, что подключен к этому диску.
 - Коммуникация между узлами осуществляется диалогом между процессорами.
- Плюсы:
 - Обладает высокой степенью масштабируемости (но не без проблем).
 - Сбой ограничивает работу лишь в вышедшем из строя узле.
 - Минимальная стоимость затрат в расчете на узел.
- Ограничения:
 - Требуется жесткая настройка разделения данных.
 - Ограниченный доступ к диску.
 - Ограниченные возможности балансировки нагрузки.

Архитектура хранилища данных «Звезда». Внутри измерений. Data drilling.



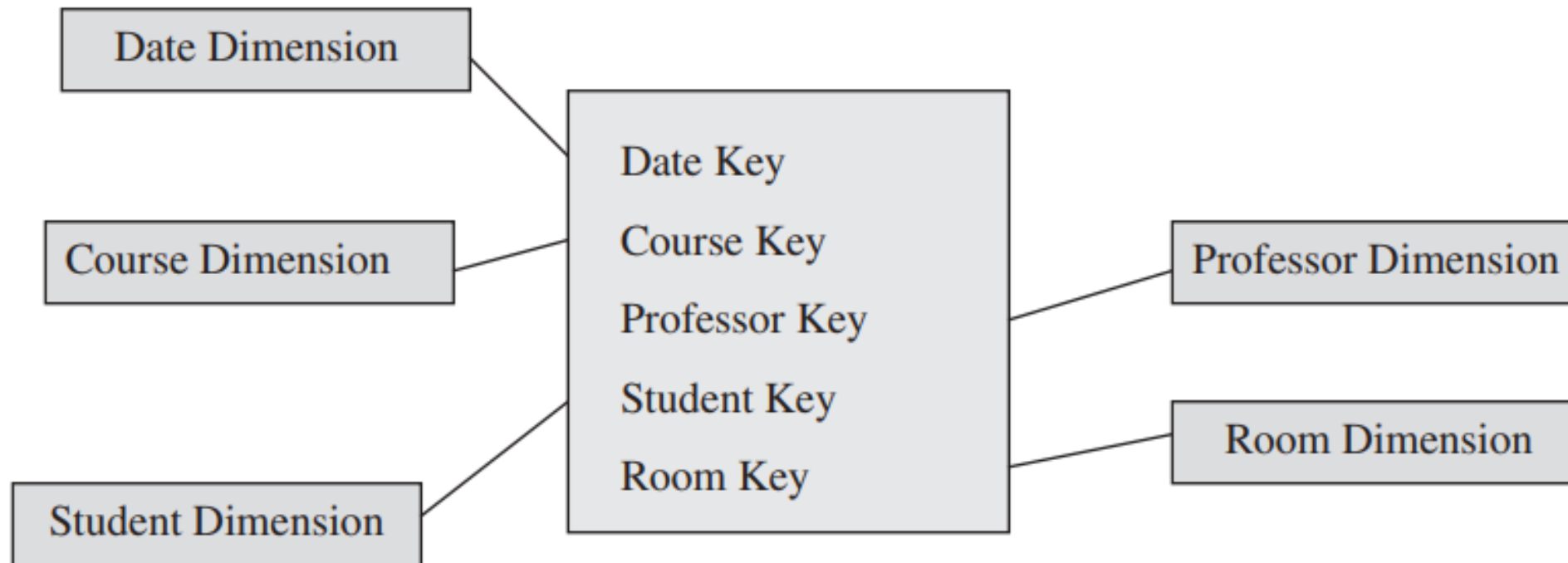
Архитектура хранилища данных «Звезда». Внутри измерений.

- Ключ таблицы измерений – первичный ключ, уникально определяющий строку.
- «Широкие» таблицы – до 50 атрибутов и более.
- Преимущественно «текстовые» данные (численные крайне редко, имеющие математический смысл - никогда).
- Атрибуты могут быть не связаны друг с другом (нет нормализации).
- В атрибуты заложен принцип гранулярности и иерархии (см. drilling).
- Сравнительно малое количество записей в измерении.

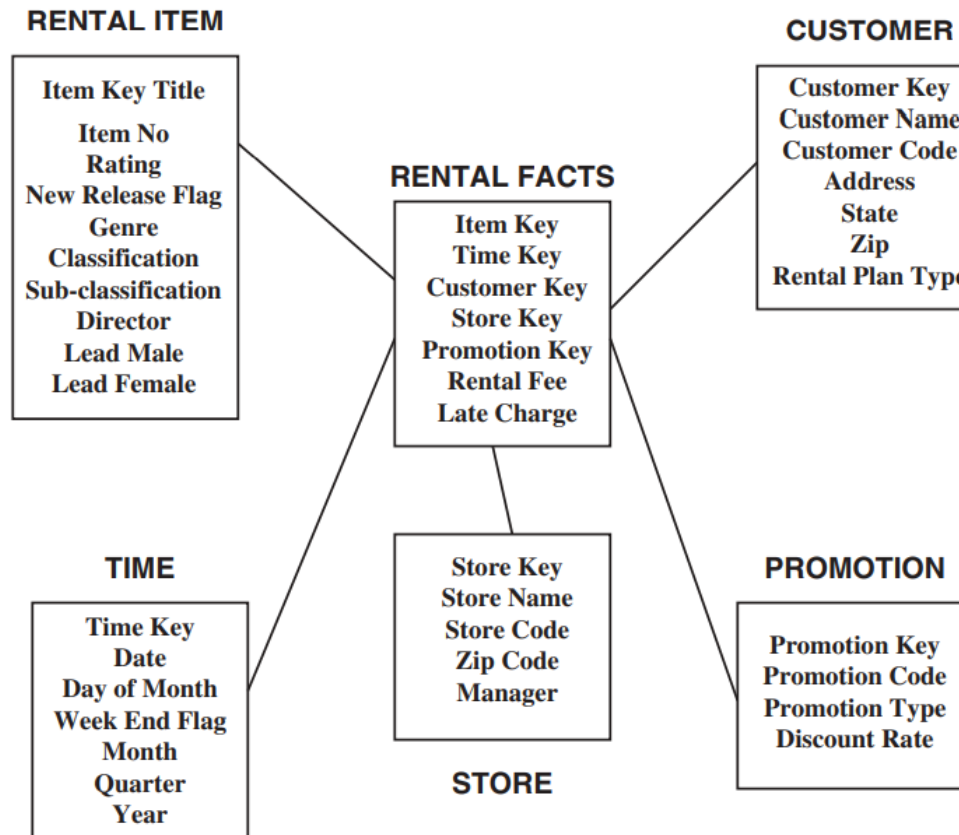
Архитектура хранилища данных «Звезда». Внутри фактов.

- Концентрация ключей – помимо собственного, собирает все ключи «подключенных измерений».
- В одной таблице фактов, в одной метрике может быть разный уровень детализации.
- Неаддитивные, полу аддитивные, аддитивные и дегенеративные измерения.
- Таблица не «широкая», а «глубокая».
- «Разреженные» данные в измерениях.
- Таблица фактов может быть без фактов.

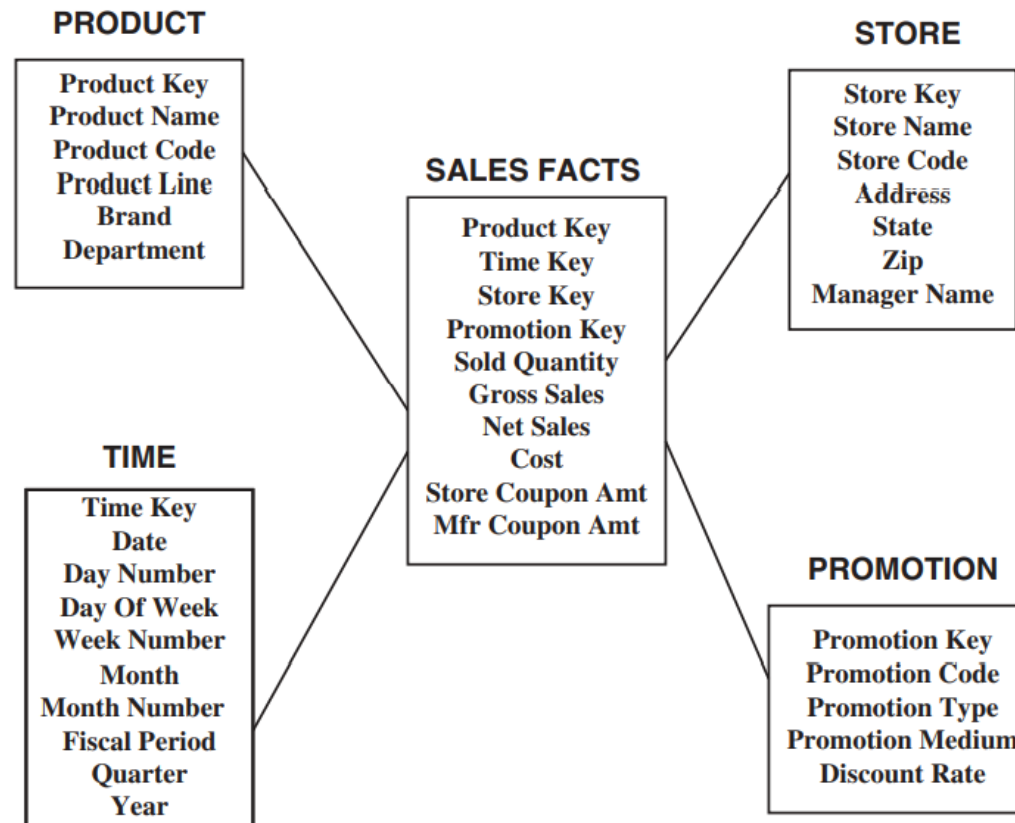
Архитектура хранилища данных «Звезда». Внутри фактов.



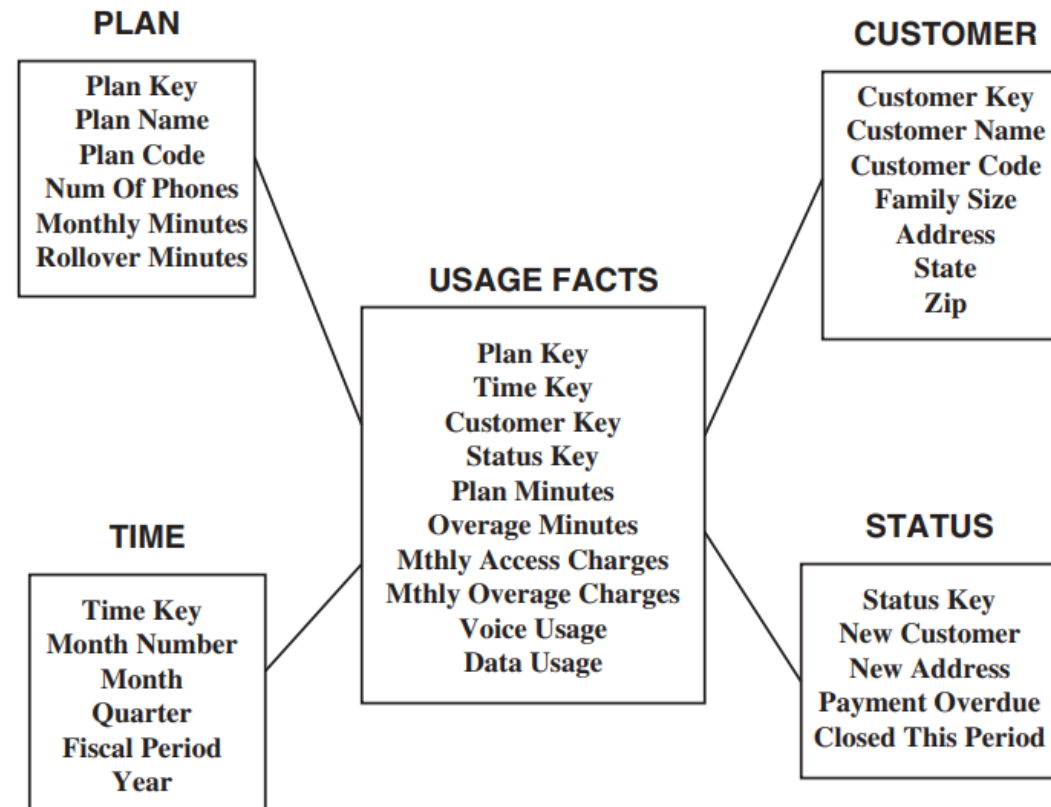
Образцы хранилищ данных «звезда». Сеть видеосалонов.



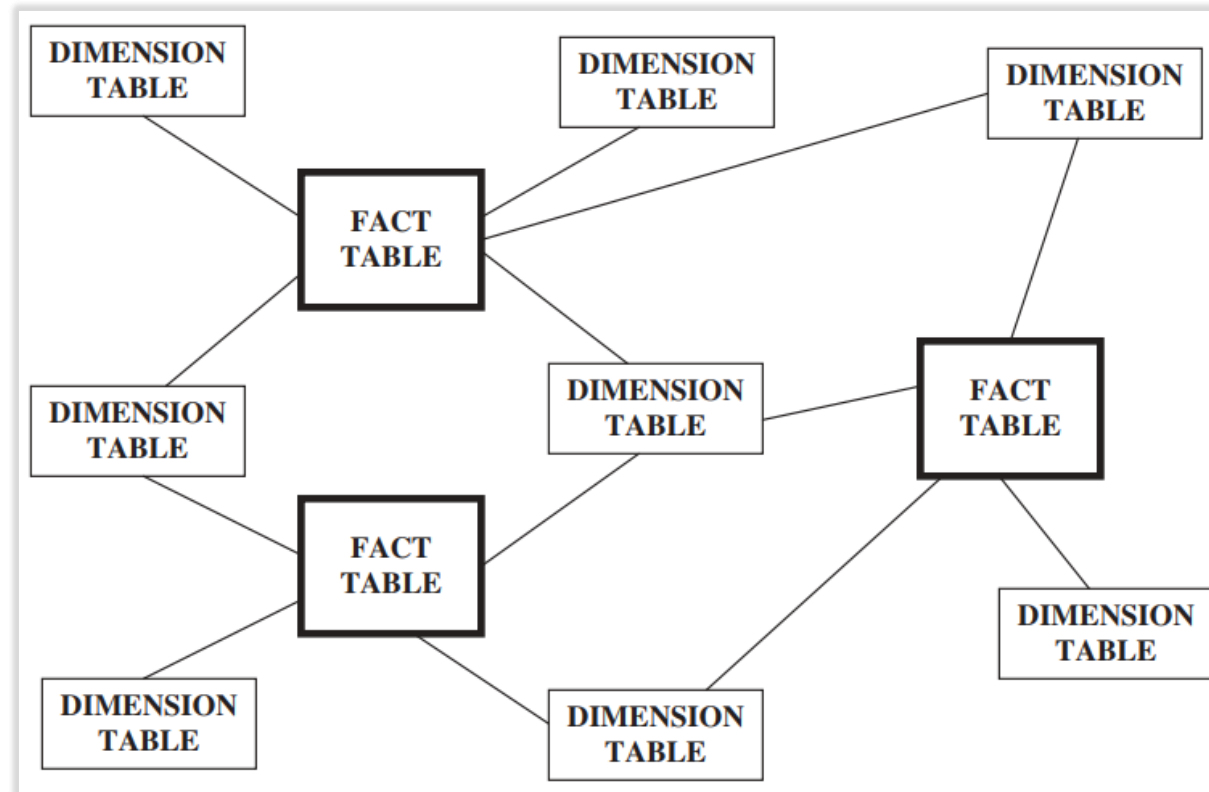
Образцы хранилищ данных «звезда». Сеть супермаркетов.



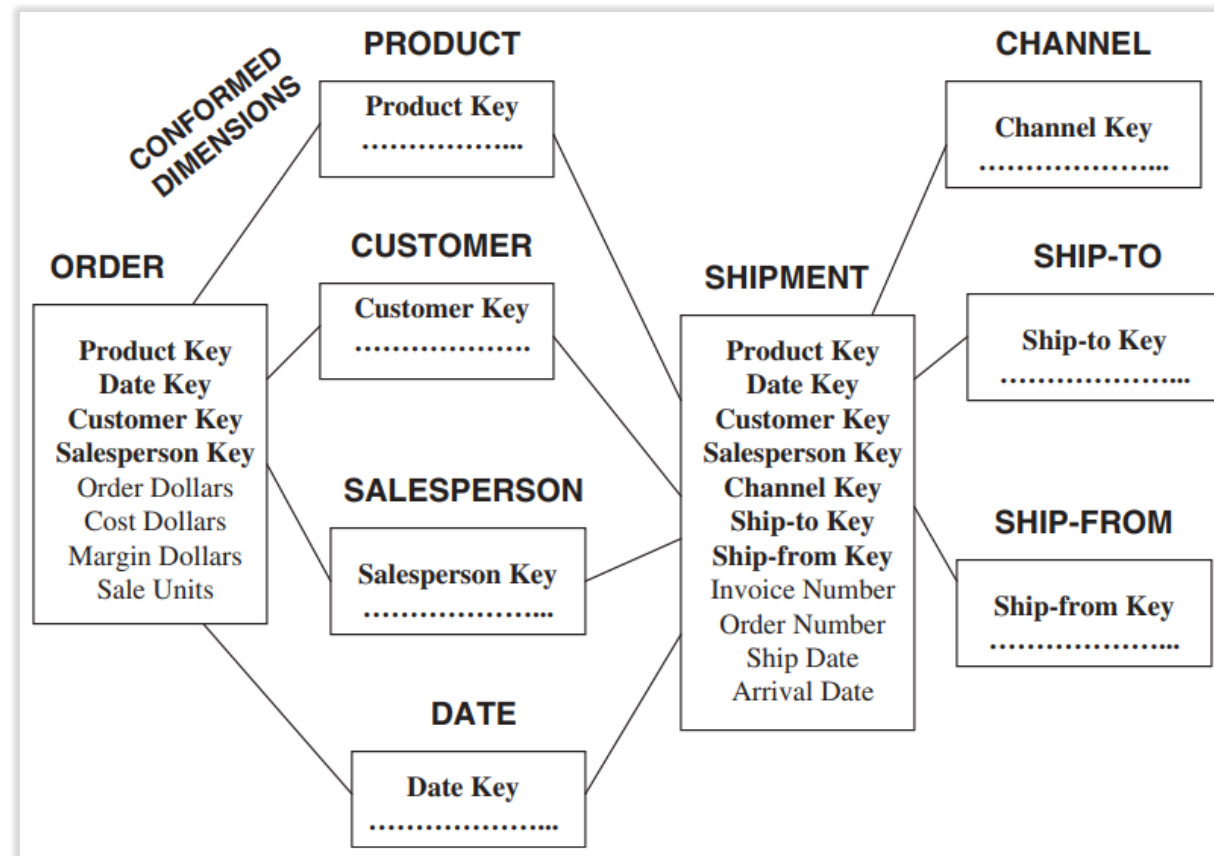
Образцы хранилищ данных «звезда». Провайдер мобильной связи.



Концепция «семейства звезд».

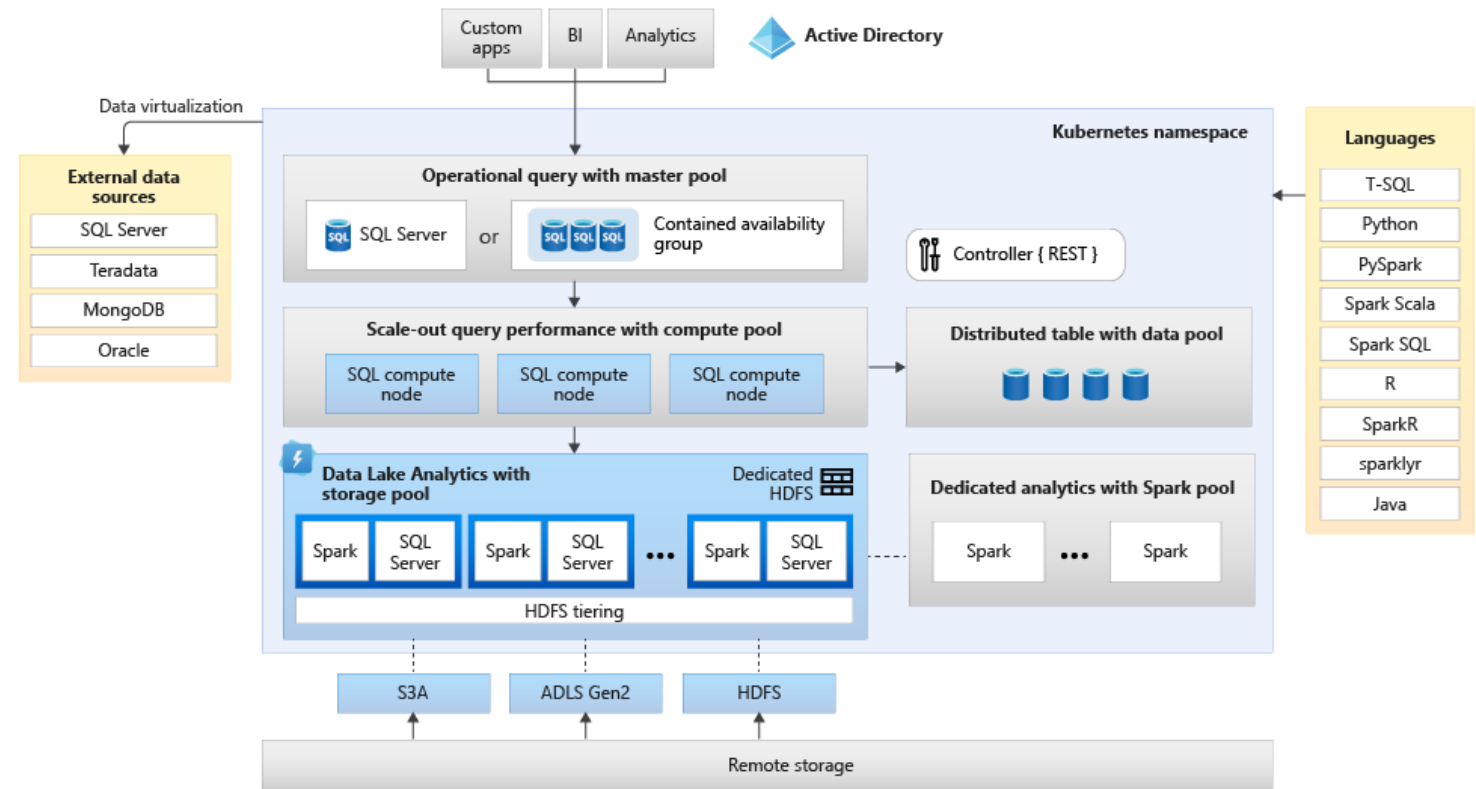


Концепция «согласованных измерений» в семействе звезд

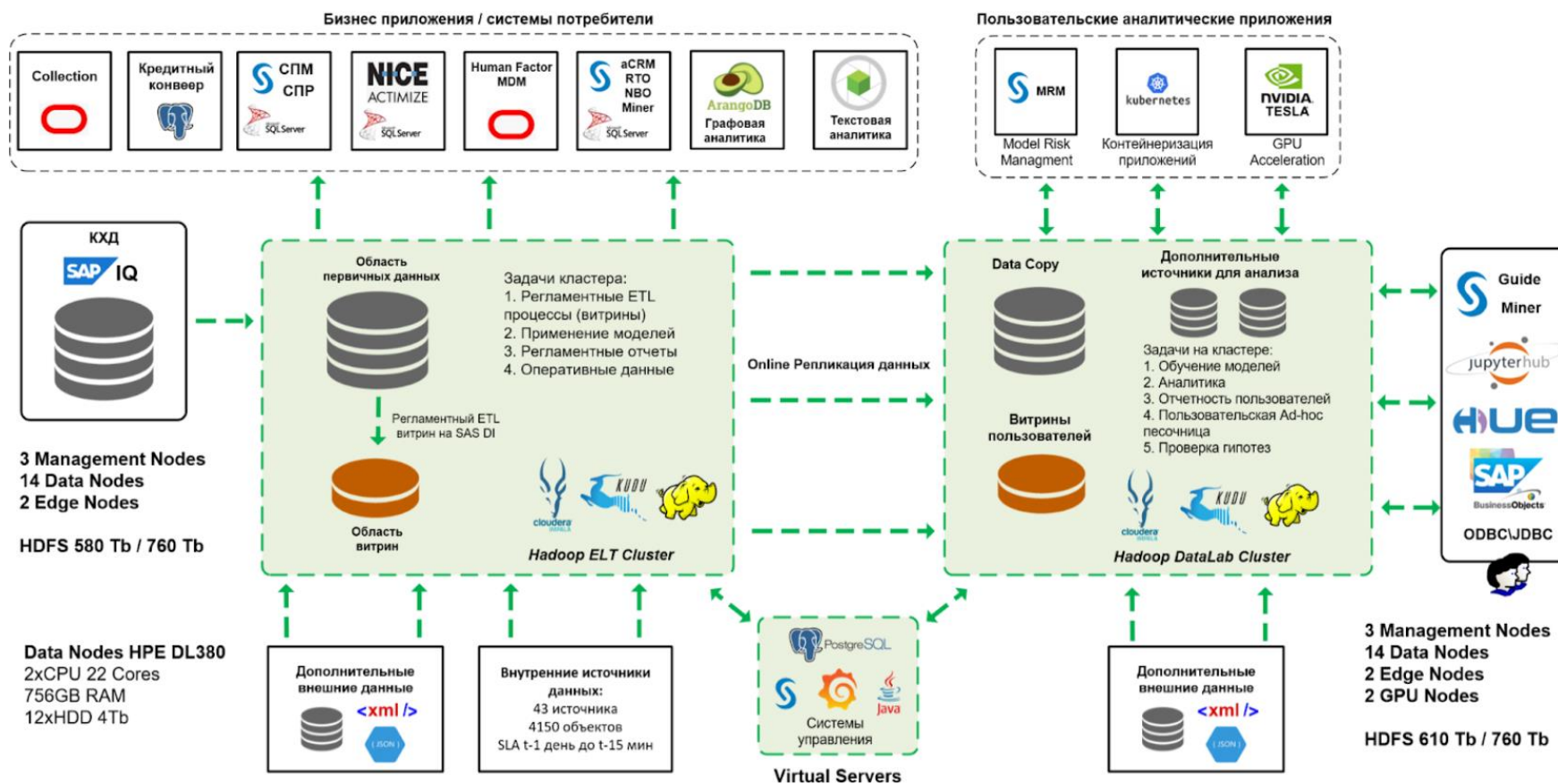


Архитектура кластеров Больших данных MS SQL Server 2019

Introducing Big Data Clusters - SQL Server Big Data Clusters | Microsoft Docs



Проект аналитического хранилища данных на платформе Cloudera (HDFS)



Самостоятельное изучение и кейсы

- Ponniah – Data warehousing. Fundamentals for IT Professionals, стр. 177-181, 232-241.
- Основные сведения об архитектуре Кластеров больших данных для вариантов замены и миграции, <https://learn.microsoft.com/ru-ru/sql/big-data-cluster/big-data-options?view=sql-server-ver15>
- Как построить современное аналитическое хранилище данных на базе Cloudera Hadoop, <https://habr.com/ru/company/glowbyte/blog/554834/>

Спасибо за внимание!