大数据应用

OLAP & 数据挖掘

Agenda

OLAP概念

OLAP&OLTP

kylin介绍

数据仓库

一个面向主题的、集成的、时变的、非易失性的数据集合，对信息处理提供支持。

- 面向主题的
- 集成的
- 时变的
- 非易失性的

操作数据库系统 vs 数据仓库

操作数据库系统：OLTP

数据仓库：OLAP

数据处理类型

OLAP

Online Analytical Processing

ROLAP

Relational OLAP

MOLAP

Multi dimensional OLAP

HOLAP

Hybrid dimensional OLAP

OLTP

Online Transaction Processing

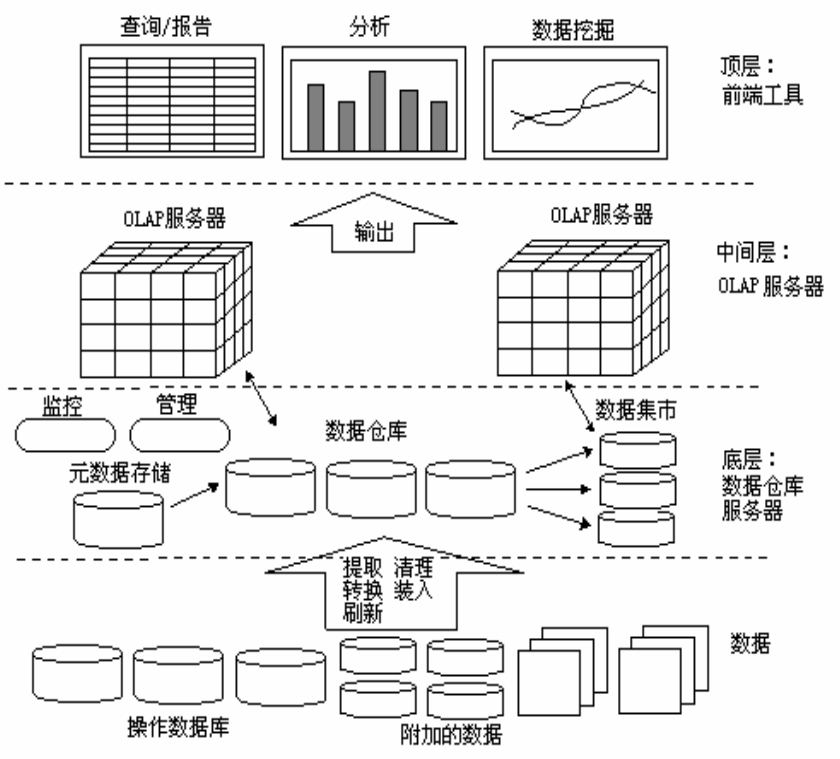
Helium+

OLTP vs OLAP

特征	OLTP	OLAP
特性	操作处理	信息处理
面向	事务	分析
用户	办事员、DBA、数据库专业人员	知识工人（如经理、主管、分析人员）
功能	日常操作	长期信息需求、决策支持
DB 设计	基于 E-R，面向应用	星形/雪花、面向主题
数据	当前的、确保最新	历史的、跨时间维护
汇总	原始的、高度详细	汇总的、统一的
视图	详细、一般关系	汇总的、多维的
工作单元	短的、简单事务	复杂查询
访问	读/写	大多为读
关注	数据进入	信息输出
操作	主码上索引/散列	大量扫描
访问记录数量	数十	数百万
用户数	数千	数百
DB 规模	GB 到高达 GB	≥TB
优先	高性能、高可用性	高灵活性、终端用户自治
度量	事务吞吐量	查询吞吐量、响应时间

三层数据仓库结构

- 数据仓库服务器
- OLAP服务器
- 前端客户层



数据仓库建模－数据立方体

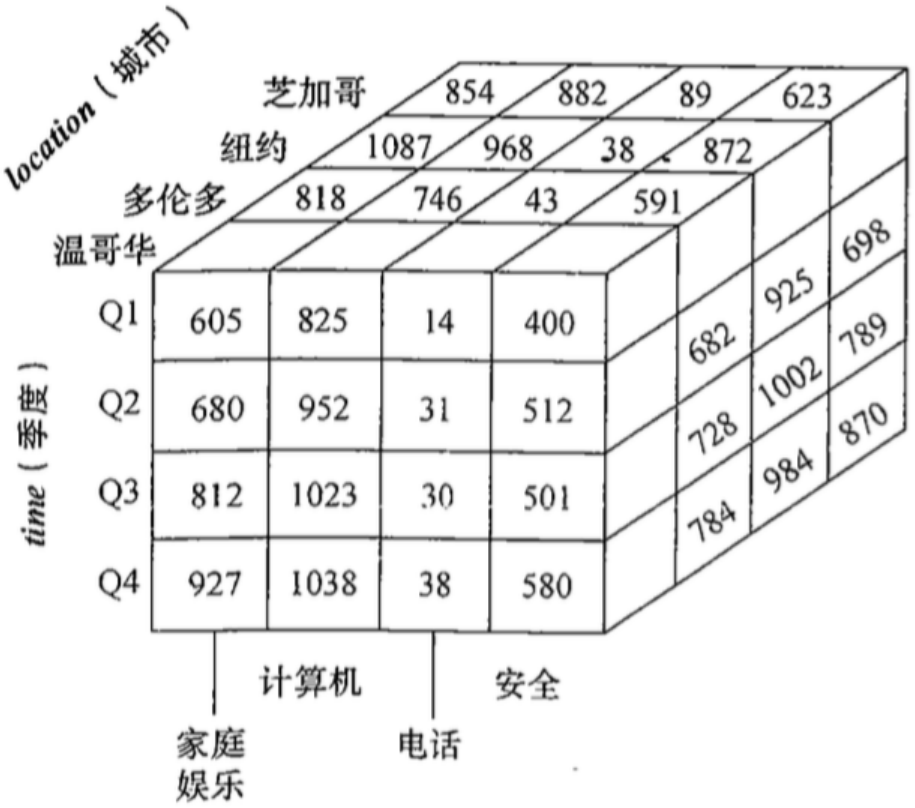
维度 & 事实

location = “温哥华”				
time（季度）	*item*（类型）			
	家庭娱乐	计算机	电话	安全
Q1	605	825	14	400
Q2	680	952	31	512
Q3	812	1023	30	501
Q4	927	1038	38	580

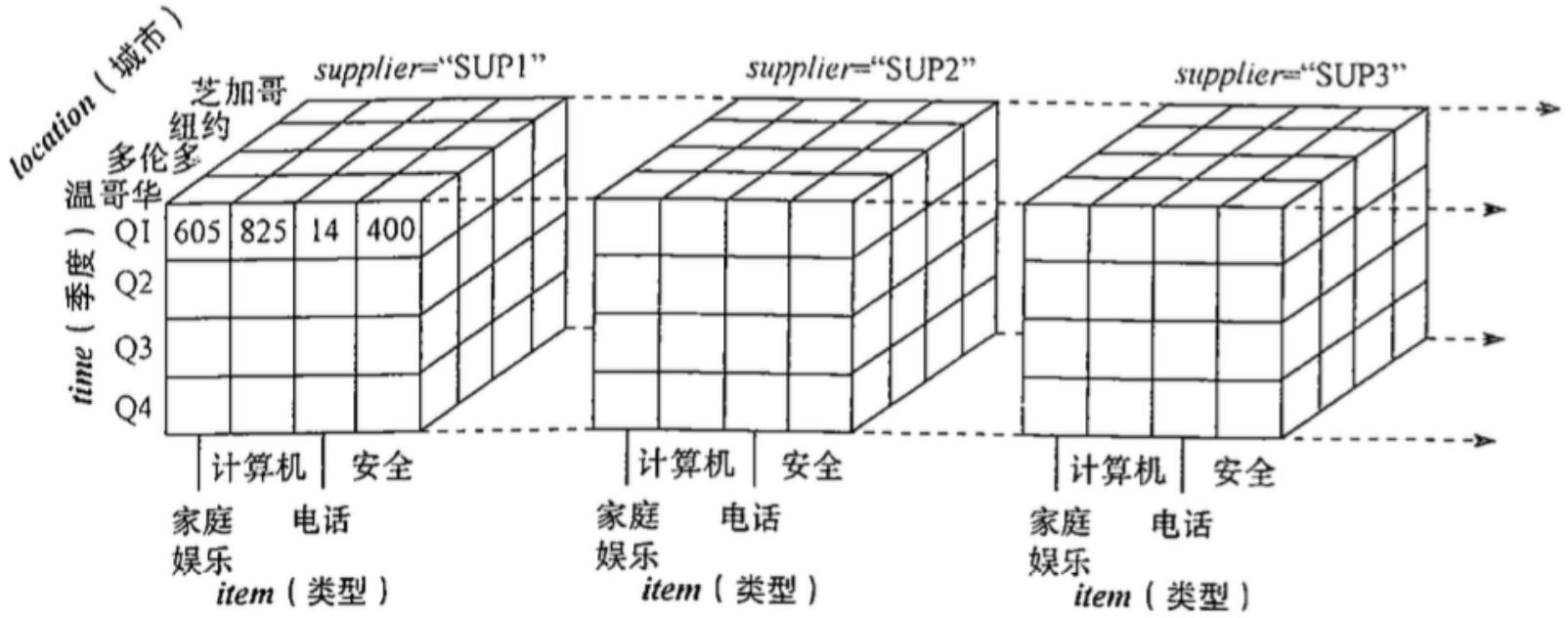
3D

time	location = "芝加哥" item				location = "纽约" item				location = "多伦多" item				location = "温哥华" item			
	家庭娱乐	计算机	电话	安全	家庭娱乐	计算机	电话	安全	家庭娱乐	计算机	电话	安全	家庭娱乐	计算机	电话	安全
Q1	854	882	89	623	1087	968	38	872	819	746	43	591	605	825	14	400
Q2	943	890	64	698	1130	1024	41	925	894	769	52	682	680	952	31	512
Q3	1032	924	59	789	1034	1048	45	1002	940	795	58	728	812	1023	30	501
Q4	1129	992	63	870	1142	1091	54	984	978	864	59	784	927	1038	38	580

3D

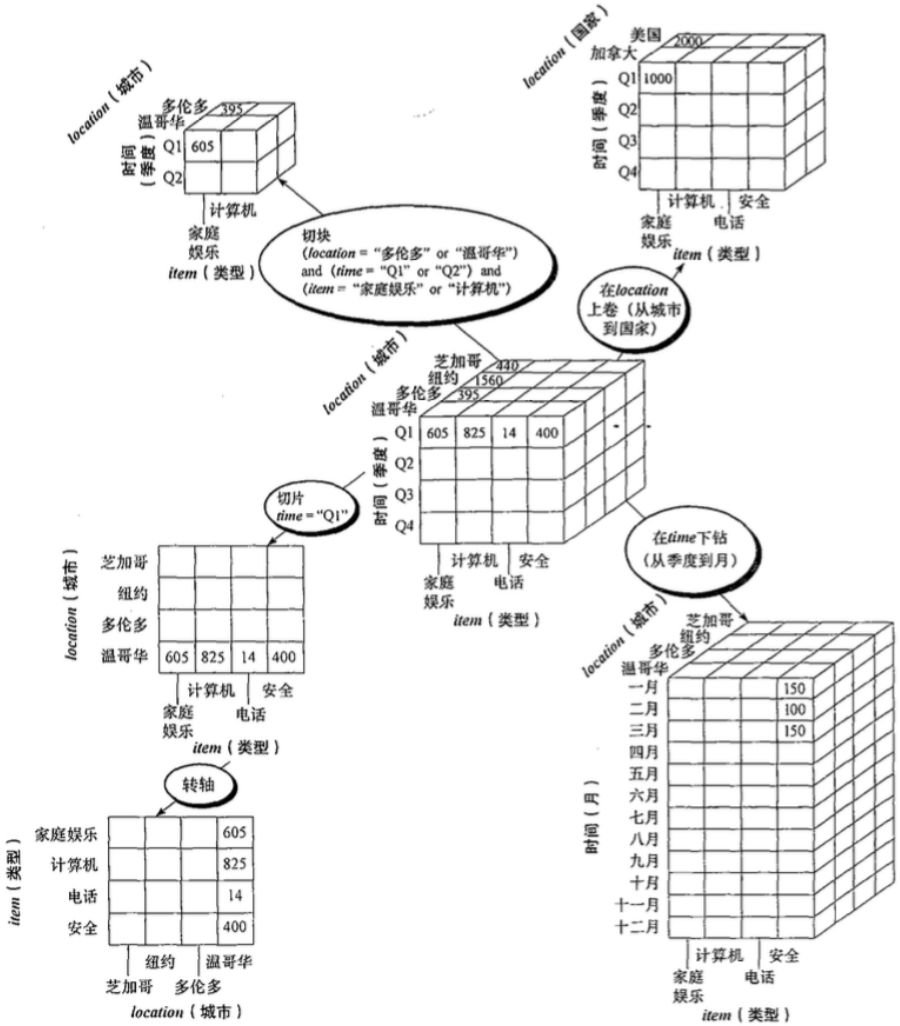

location（城市）
芝加哥
854
882
89
623
纽约
1087
968
38
872
多伦多
818
746
43
591
温哥华
time（季度）
Q1
605
825
14
400
682
925
698
Q2
680
952
31
512
728
1002
789
Q3
812
1023
30
501
784
984
870
Q4
927
1038
38
580
计算机
安全
家庭
娱乐
电话

4D

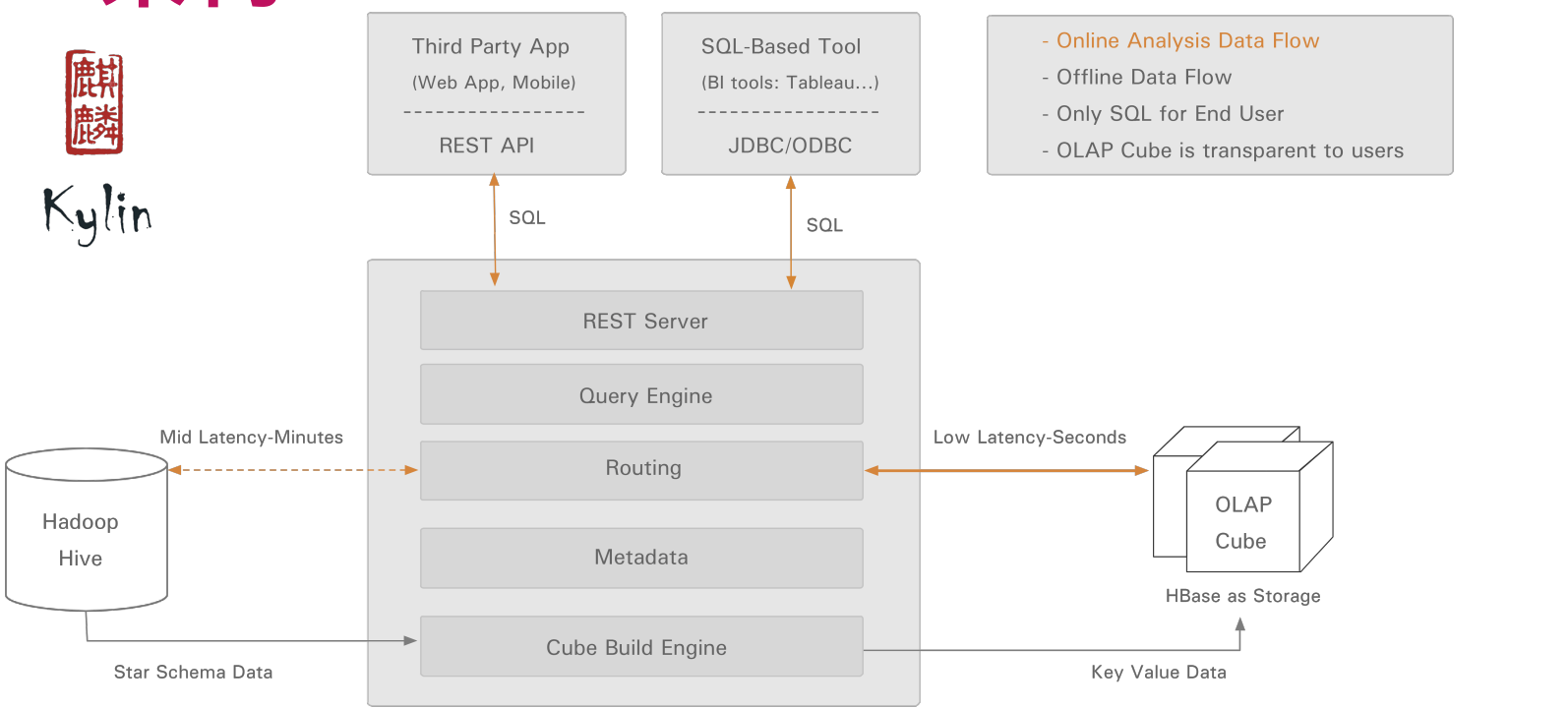

location（城市）
芝加哥
纽约
多伦多
温哥华
time（季度）
Q1
Q2
Q3
Q4
605
825
14
400
supplier="SUP1"
supplier="SUP2"
supplier="SUP3"
计算机
安全
家庭娱乐
电话
item（类型）

OLAP 操作

- 上卷
- 下钻
- 切片 / 切块
- 转轴


location（城市）
location（国家）
时间（季度）
item（类型）
时间（月）
切块
(location = "多伦多" or "温哥华")
and (time = "Q1" or "Q2") and
(item = "家庭娱乐" or "计算机")
在location上卷（从城市到国家）
切片
time = "Q1"
在time下钻（从季度到月）
转轴
芝加哥
纽约
多伦多
温哥华
美国
加拿大
家庭娱乐
计算机
电话
安全
Q1
Q2
Q3
Q4
一月
二月
三月
四月
五月
六月
七月
八月
九月
十月
十一月
十二月

Kylin架构


Third Party App
(Web App, Mobile)
REST API
SQL-Based Tool
(BI tools: Tableau...)
JDBC/ODBC
- Online Analysis Data Flow
- Offline Data Flow
- Only SQL for End User
- OLAP Cube is transparent to users
SQL
SQL
REST Server
Query Engine
Routing
Metadata
Cube Build Engine
Mid Latency-Minutes
Low Latency-Seconds
Hadoop
Hive
OLAP
Cube
HBase as Storage
Star Schema Data
Key Value Data

Cube

Dimension 维度

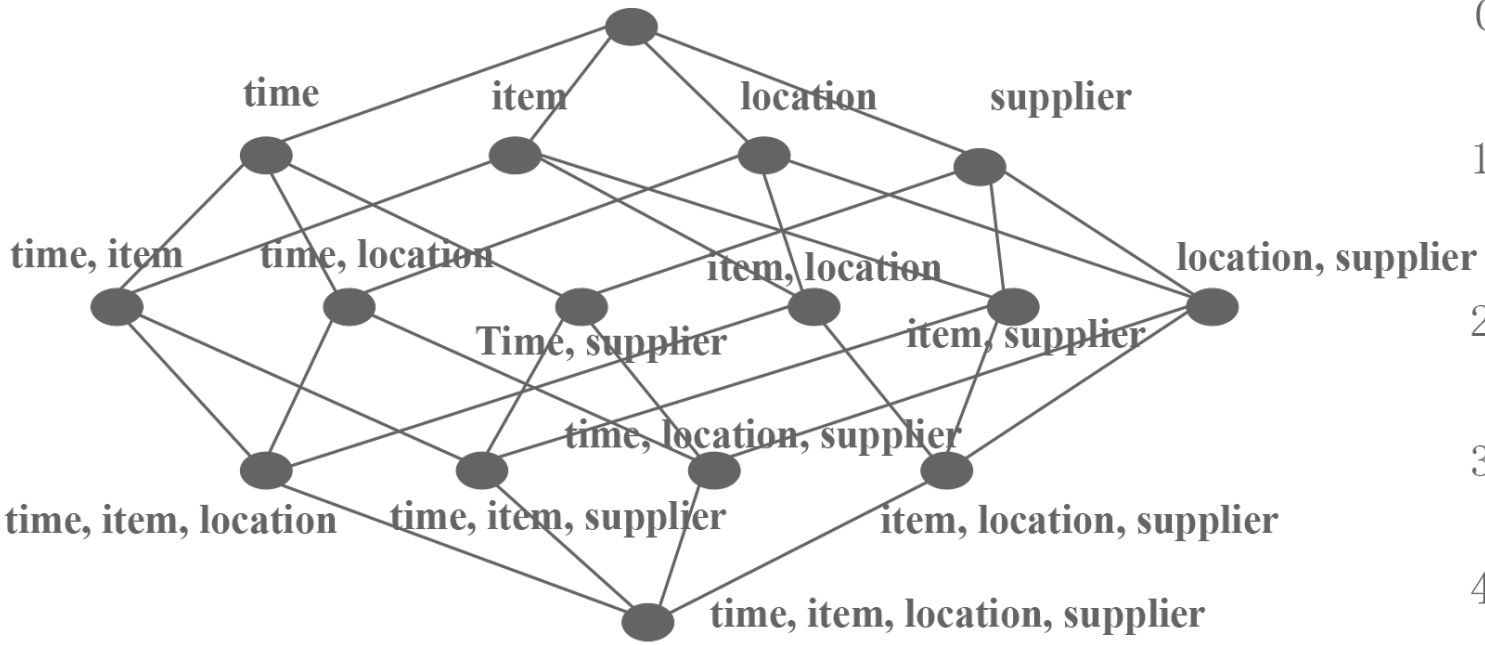
Measure 度量

Member 成员

Level 层次

A	B	C	D	v
A1	B1	C1	D1	2
A1	B2	C1	D1	3
A2	B1	C1	D1	5
A3	B1	C1	D1	6
A3	B2	C1	D1	8

Cube 构建



0−D(apex) cuboid

1−D cuboids

2−D cuboids

3−D cuboids

4−D(base) cuboid

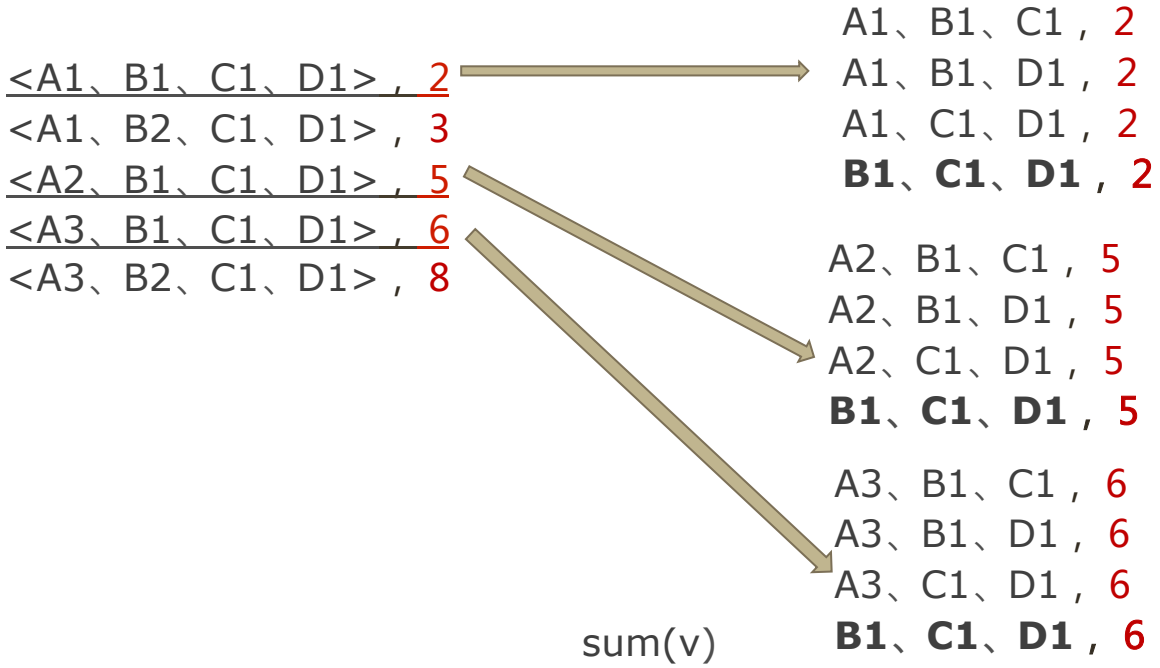
Helium+

聚合

A	B	C	D	v
A1	B1	C1	D1	2
A1	B2	C1	D1	3
A2	B1	C1	D1	5
A3	B1	C1	D1	6
A3	B2	C1	D1	8

base cuboid

<A1、B1、C1、D1> , 2
<A1、B2、C1、D1> , 3
<A2、B1、C1、D1> , 5
<A3、B1、C1、D1> , 6
<A3、B2、C1、D1> , 8



A1、B1、C1 , 2
A1、B1、D1 , 2
A1、C1、D1 , 2
B1、C1、D1 , 2

A2、B1、C1 , 5
A2、B1、D1 , 5
A2、C1、D1 , 5
B1、C1、D1 , 5

A3、B1、C1 , 6
A3、B1、D1 , 6
A3、C1、D1 , 6
B1、C1、D1 , 6

sum(v)

next cuboid

<A1、B1、C1> , 2
<A1、B1、D1> , 2
<A1、C1、D1> , 2 + 3
<B1、C1、D1> , 2 + 5 + 6
.....

Helium+

kyin dimension

- Mandatory dimension cuts cuboid combinations by half.

Normal Dimensions

A	B	C
A	B	-
-	B	C
A	-	C
A	-	-
-	B	-
-	-	C
-	-	-

A is Mandatory

A	B	C
A	B	-
A	-	C
A	-	-

hierarchy

- Hierarchy dimension reduces combination from 2^N to N+1.

Normal Dimensions

A	B	C
A	B	-
-	B	C
A	-	C
A	-	-
-	B	-
-	-	C
-	-	-

A->B->C is Hierarchy

A	B	C
A	B	-
A	-	-
-	-	-

Derived

- Derived dimension reduces combination from 2^N to 2 at the cost of extra runtime aggregation.

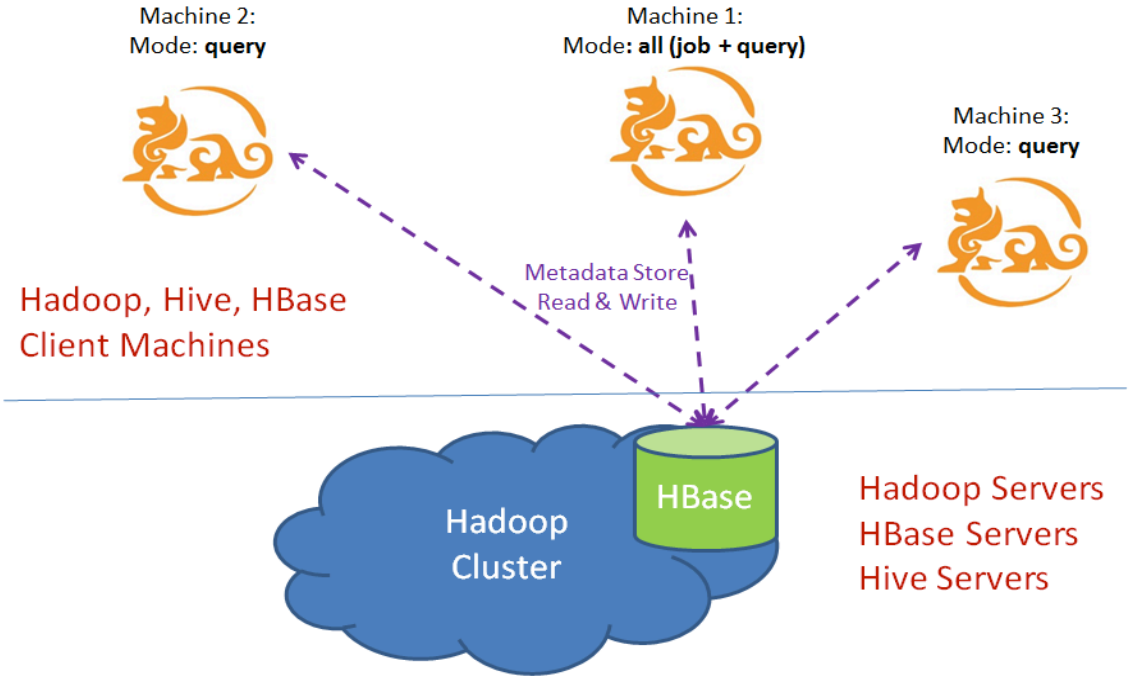
Normal Dimensions

A	B	C
A	B	-
-	B	C
A	-	C
A	-	-
-	B	-
-	-	C
-	-	-

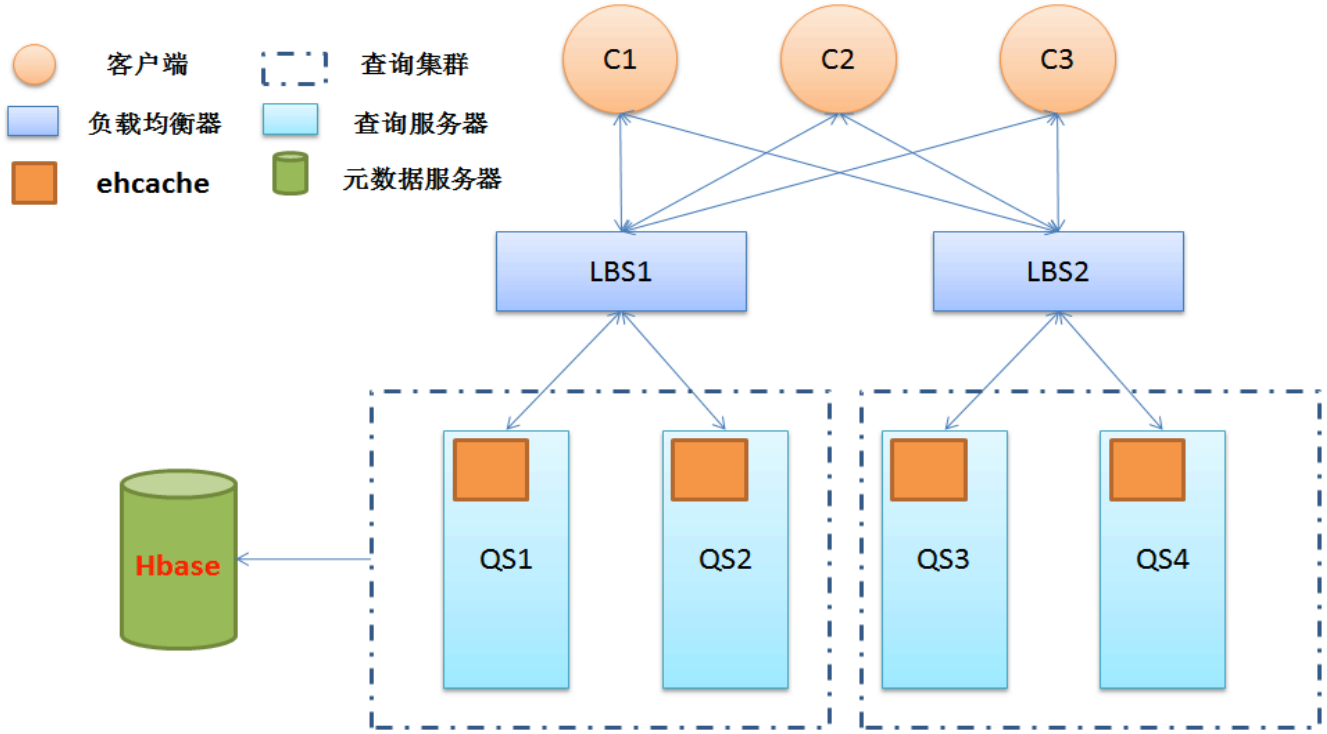
A, B, C are Derived by ID

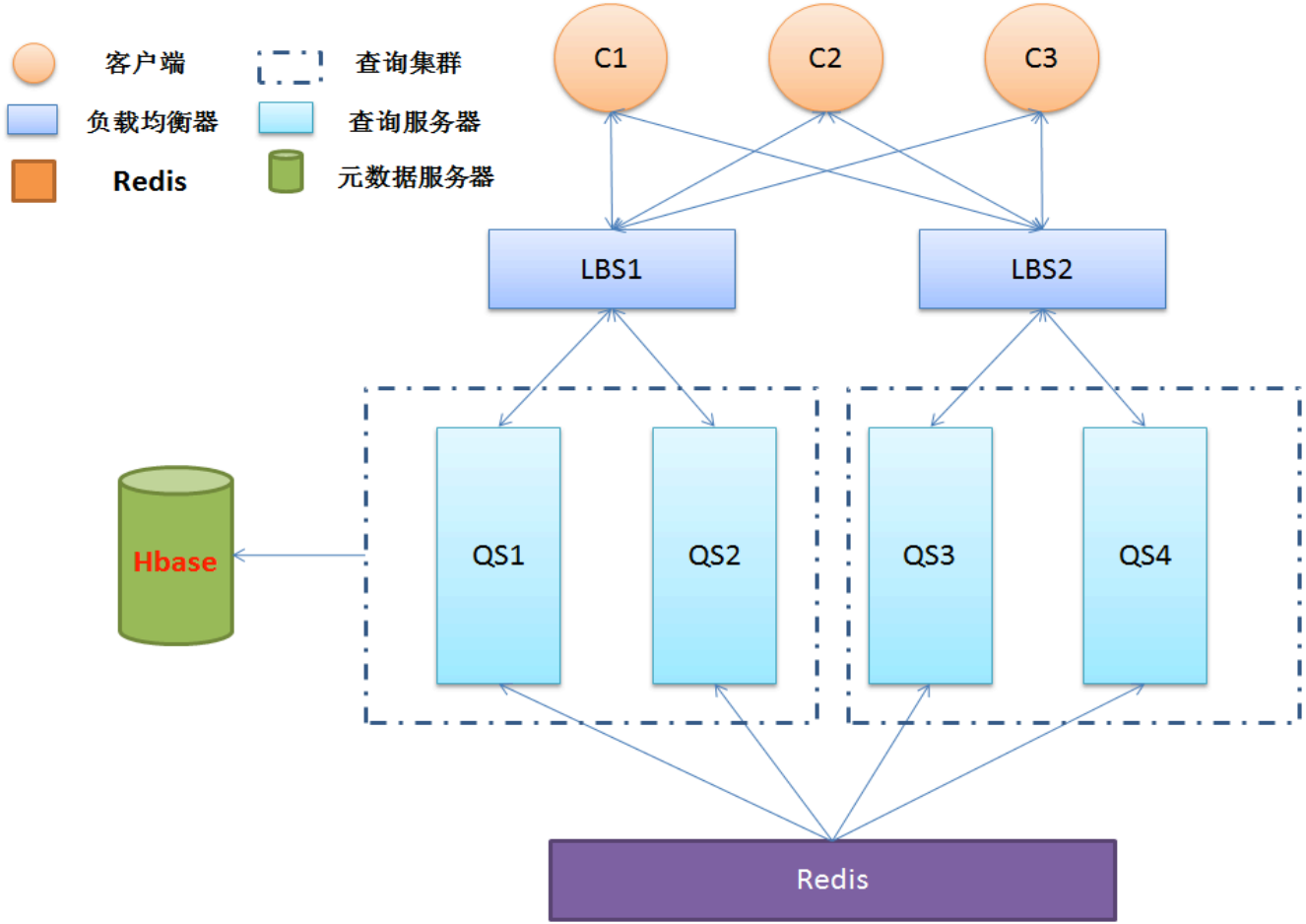
ID
-

kylin 设计概览

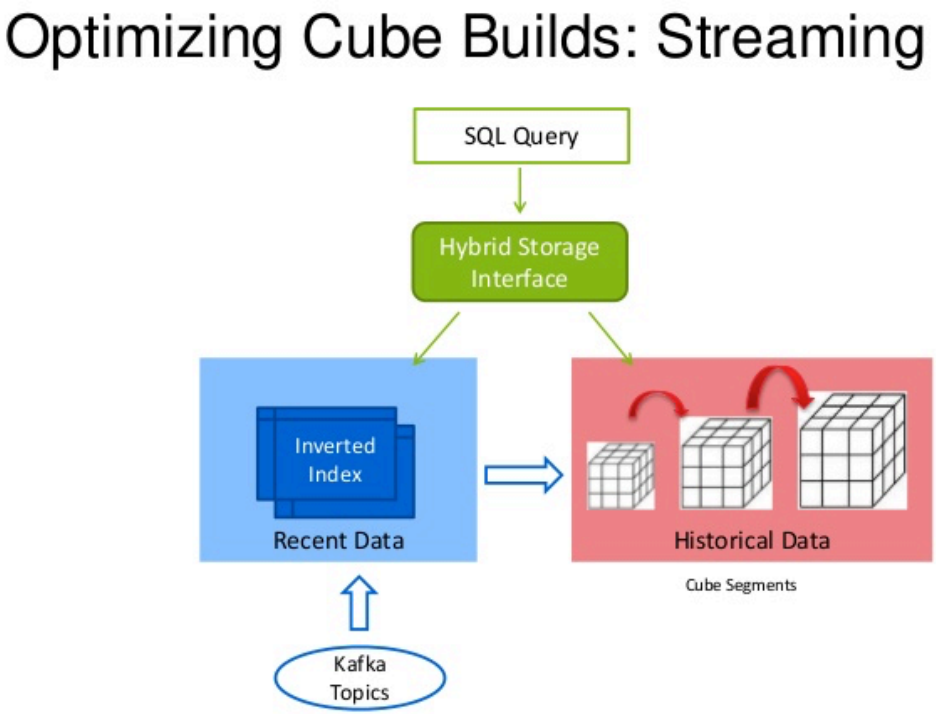


Kylin 集群架构

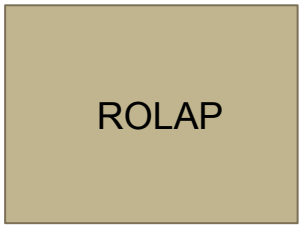



客户端
查询集群
负载均衡器
查询服务器
Redis
元数据服务器
C1
C2
C3
LBS1
LBS2
Hbase
QS1
QS2
QS3
QS4
Redis

kylin segment merge



OLAP projects



kylin druid

presto，imala，
hive，sparkSQL

OLAP 比较

kylin

预计算，适合业务清楚，分析场景明确。
要避免维度灾难。

presto

没有使用MapReduce，大部分场景下比hive快一个数量级，
所有的处理都在内存中完成

druid

实时处理时序数据，索引按照时间分片，查询也是按照时间线去路由索引。
保证数据实时写入，但查询目前只支持部分SQL，适合用于工业大数据