凑齐龙珠，召唤kylin

李易非 熊苗 林新迪

在本次作业中，我们需要利用 kylin 平台进行两个 sql 语句的查询，在我们的后续实验中发现两个语句以及表格需要*略微修改* 为

```
select avg(turnoverratio) from stocks where trade-settlement>=0 group by name, valid_date;
select avg(changepercent), sum(volume) from stocks inner join sales on stocks.code = sales.code and stocks.valid_date=sales.valid_date group by stocks.valid_date
```

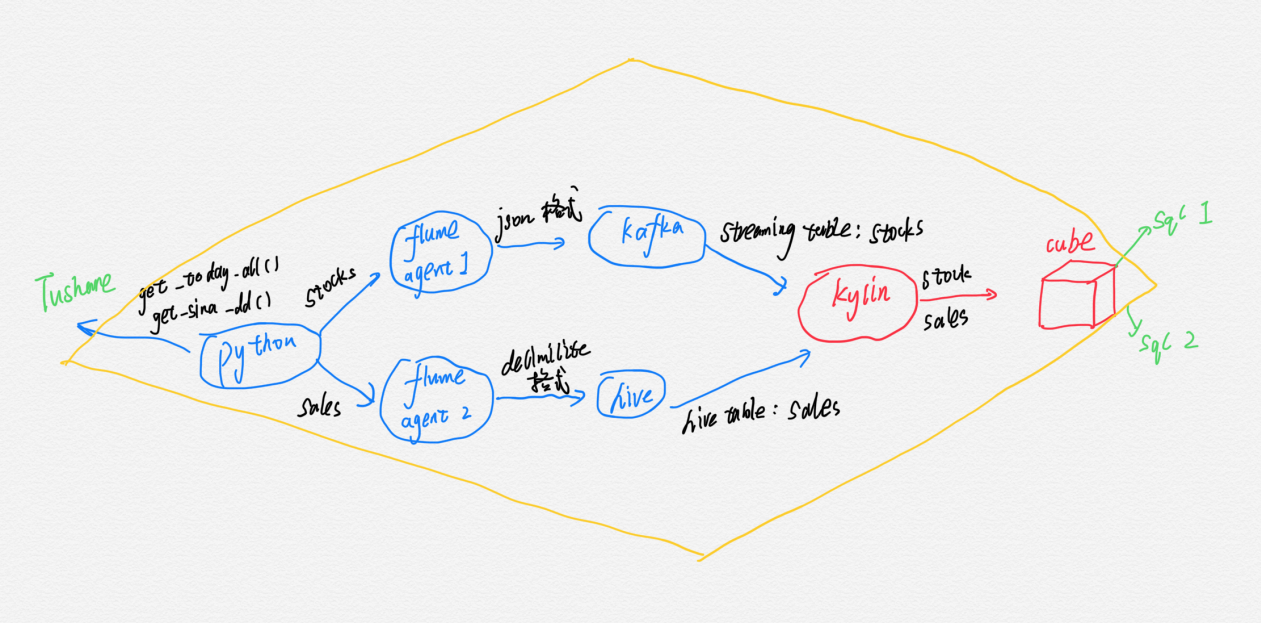
首先 *date* 为 sql 保留字，但是 kylin 在接受 kafka 流数据创建 streaming table 时并不对列名有这些要求，这会导致上述 sql 语句不可能被执行，所以我们将 **date 改为 valid_date**

其次，kylin 系统 **并不支持 笛卡尔积** ，我们在创建 lookup table 的过程中也仅能设置 inner join / left join, 所以我们需要把 sql 语句的笛卡尔积修改为 **a inner join b on condition** 的形式；

第三，作业要求中，应该是需要 sales, stocks 两张表均以 python -> flume -> kafka -> kylin 的形式输入 kylin 之中（kafka 流将在 kylin 中创建 streaming table），而在 kylin 中对 *streaming table* 和 *hive table* 是区别对待的，具体的说，**streaming table 的 lookup table 必须是 hive table**，所以我们必须将其中一个表格直接传入 hive，我们的解决方案为把 **stocks 作为 streaming table, sales 作为 hive table;**

最后，`ts.get_today_all()` 作为 stocks 表，`ts.get_sina_dd()` 作为 sales 表，因为 `ts.get_sina_dd()` 需要指定股票代码 *code*, 我们在这里采用了将 `ts.get_today_all()` 中的所有 code 都运行一遍上述语句的方法，但问题在于 `ts.get_sina_dd()` 的 **primary key 并不是 code + date 而是 code + date + time**，而在 kylin 中创建 lookup table，需要 lookup 的两个维度 code, date 是主键，所以直接将 ts.get_sina_dd() 生成的表作为 lookup table 是 *不可能* 的。由于上述原因，**我们仅保留每个 `ts.get_sina_dd()` 返回的第一条记录插入表格**，让 code + date 成为 sales 表的 primary key；

讨论清楚了上述问题，本次作业的逻辑就变得清晰了：



接下来，我们将介绍本次作业需要的诸多环境的安装，由于 kylin 背靠 hdfs, hbase, hive, spark; kafka 与 hbase 又需要 zookeeper 的支持，我们在配置环境过程中也遇到了诸多不便，详细记录如下。

1、环境配置

最终我们在 host0 + slave[1-4] 的集群环境配置如下：

- hadoop 2.7.6
- hbase 1.2.11
- hive 1.2.2
- kafka 2.1.1 (compatible with Scala 2.12)
- zookeeper 3.5.5
- kylin 2.6.2 (compatible with hbase 1.x)
- python 2.7

zookeeper 集群环境配置

特别注意的一点在于，之前服务器环境中已有 *hbase*，*hbase* 也是要依赖 zookeeper 的，但是 habse 发行版中集成了一个 zookeeper，现在我们该换自己的 zookeeper ，否则 **二者会产生冲突**，方法也很简单，只需要在 `hbase-site.xml` 中配置 `HBASE_MANAGES_ZK=false` 即可；

主要参考 官方文档

第一步，下载并解压 zookeeper

```
wget http://mirror.bit.edu.cn/apache/zookeeper/zookeeper-3.5.5/apache-zookeeper-3.5.5-bin.tar.gz
tar -xzvf apache-zookeeper-3.5.5-bin.tar.gz
mv apache-zookeeper-3.5.5-bin /usr/local/zookeeper
export ZOOKEEPER_HOME=/usr/local/zookeeper
cd $ZOOKEEPER_HOME
```

第二步，修改 zookeeper 配置 *conf/zoo.zfg*

```
tickTime=2000
dataDir=/var/lib/zookeeper
clientPort=2181
initLimit=5
syncLimit=2
server.1=host0:2888:3888
server.2=slave1:2888:3888
server.3=slave2:2888:3888
server.4=slave3:2888:3888
server.5=slave4:2888:3888
```

第三步，通过 scp 将整个 zookeeper 文件夹分发给 slave[1-4]

第四步，在各个服务器上创建 dataDir 指定的路径 */var/lib/zookeeper*，并在其中依据 zoo.cfg 设置的 server id 创建 *myid* 文件，比如 host0 可通过 `echo 1 > /var/lib/zookeeper/myid` 的方式创建 myid 文件；

第五步，启动 zookeeper 服务，检查是否正常，需要我们去各个服务器调用 */usr/local/zookeeper/bin/zkServer.sh start*，之后可通过 */usr/local/zookeeper/zkServer.sh status* 查看当前 server 在 zookeeper 集群中是 follower / leader

```
[root@host0 bin]$ ./zkServer.sh status
ZooKeeper JMX enabled by default
Using config: /usr/local/zookeeper/bin/../conf/zoo.cfg
Client port found: 2181. Client address: localhost.
Mode: leader

root@slave1:~# /usr/local/zookeeper/bin/zkServer.sh status
ZooKeeper JMX enabled by default
Using config: /usr/local/zookeeper/bin/../conf/zoo.cfg
Client port found: 2181. Client address: localhost.
Mode: follower
```

kafka 集群配置

主要参考 官方文档

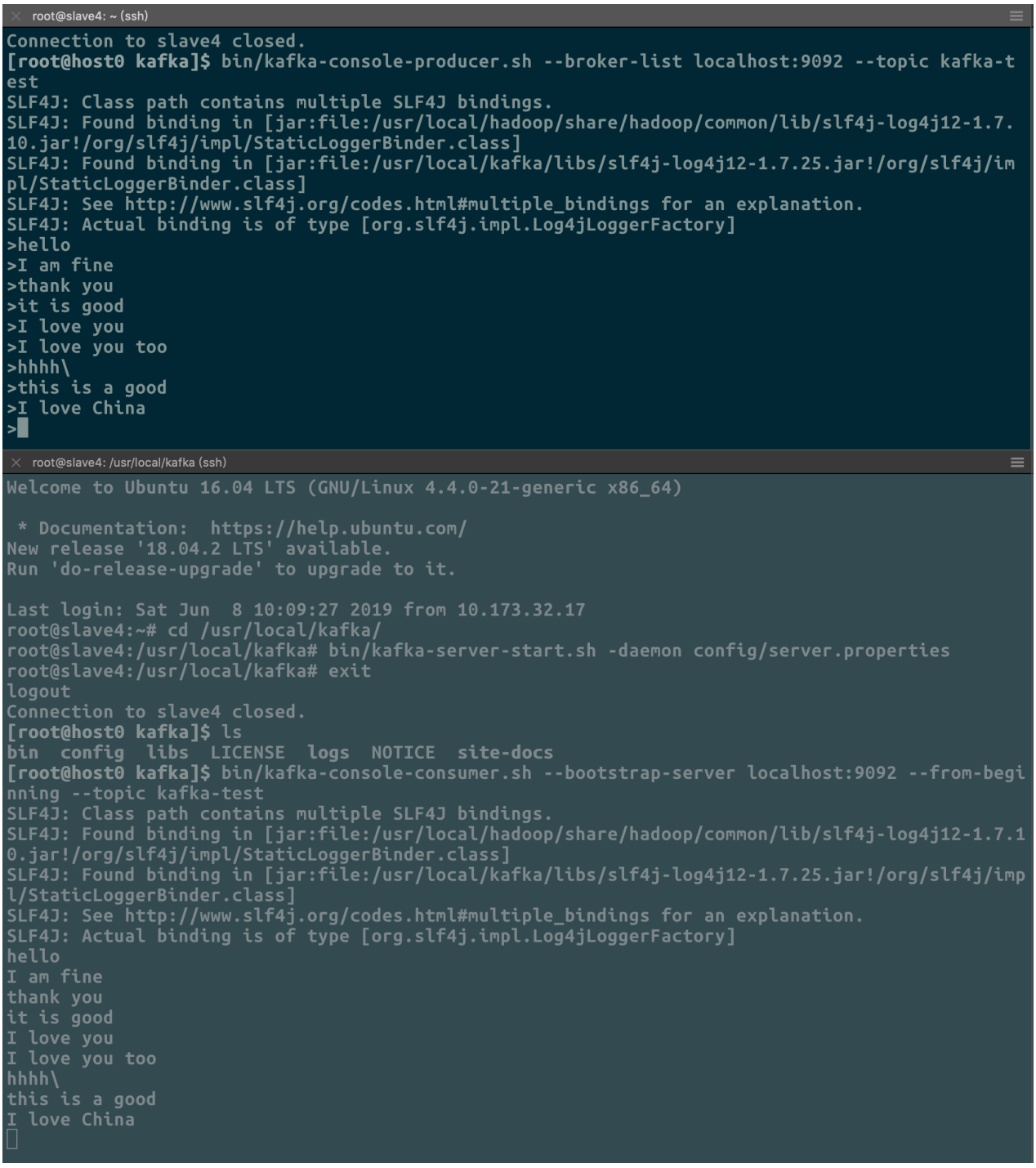
第一步，下载并解压 kafka

```
wget http://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/apache/kafka/2.1.1/kafka_2.12-2.1.1.tgz
tar -xzvf kafka_2.12-2.1.1.tgz
mv kafka_2.12-2.1.1 /usr/local/kafka
export KAFKA_HOME=/usr/local/kafka
cd $KAFKA_HOME
```

第二步，将 */usr/local/kafka* 通过 scp 命令发送给各个 slave 服务器，修改 *conf/server.properties*，设置正确的 broker_id，比如 host0 的 broker id 为 0，slave1 的 broker id 为 1，为了方便后续的 topic 管理，*强烈建议* 在其中也加入 *delete.topic.enable=true* 字段；

第三步，进行 topic 的创建，并运行 producer 和 consumer 检查 kafka 是否正常工作；

```
[root@host0 kafka]$ bin/kafka-topics.sh --create --zookeeper localhost:2181 --replication-factor 3 --partitions 1 --topic stocks
Created topic "stocks".
[root@host0 kafka]$ bin/kafka-topics.sh --describe --zookeeper localhost:2181 --topic stocks
Topic:stocks PartitionCount:1   ReplicationFactor:3 Configs:
    Topic: stocks   Partition: 0    Leader: 2   Replicas: 2,3,4 Isr: 2,3,4
[root@host0 kafka]$ bin/kafka-console-producer.sh --broker-list localhost:9092 --topic stocks
>hello, it is yeeef
>Nice to meet you all!
^C
[root@host0 kafka]$ bin/kafka-console-consumer.sh --bootstrap-server localhost:9092 --from-beginning --topic stocks
hello, it is yeeef
Nice to meet you all!
^CProcessed a total of 2 messages
```



kylin 环境配置

主要参考 官方文档。

在安装 kylin 之前，一定要依据官方文档要求，检查 hbase, hadoop, hive 等是否版本兼容

- Hadoop: 2.7+, 3.1+ (since v2.5)
- Hive: 0.13 - 1.2.1+
- HBase: 1.1+, 2.0 (since v2.5)
- Spark (可选) 2.3.0+
- Kafka (可选) 1.0.0+ (since v2.5)
- JDK: 1.8+ (since v2.5)
- OS: Linux only, CentOS 6.5+ or Ubuntu 16.0.4+

我们初期卡了很久的一个问题其实就在于 hive *版本过高*，purge 掉 hive 的所有 hdfs 存储，mysql metastore 存储，重新下载 hive 1.2.2 问题解决；

第一步，下载 kylin 并解压

```
wget http://mirror.bit.edu.cn/apache/kylin/apache-kylin-2.6.2/apache-kylin-2.6.2-bin-hbase1x.tar.gz
tar -xzvf apache-kylin-2.6.2-bin-hbase1x.tar.gz
mv apache-kylin-2.6.2-bin-hbase1x /usr/local/kylin
export KYLIN_HOME=/usr/local/kylin
cd $KYLIN_HOME
```

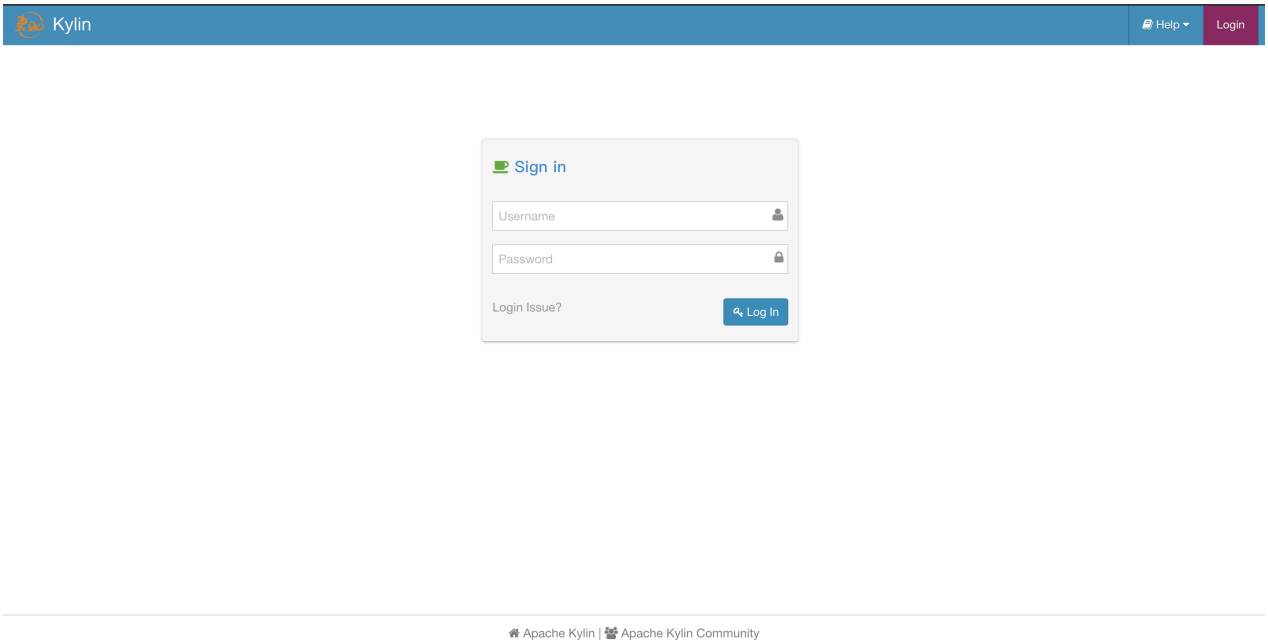
第二步，启动 hadoop, zookeeper, kafka, hbase, kylin (顺序有要求)

```
[root@host0 bin]$ jps
3601 ResourceManager
23633 Jps
3891 JobHistoryServer
19476 QuorumPeerMain
3430 SecondaryNameNode
3208 NameNode
45963 HMaster
23452 RunJar
```

23452 RunJar jps 进程即为 kylin 进程；

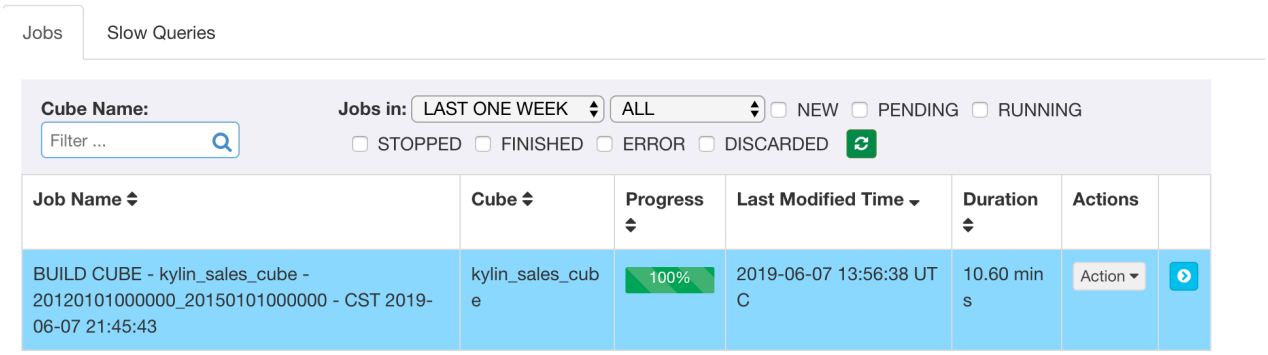
```
2019-06-07 21:28:50,306 INFO  [main] zookeeper.ZooKeeper:438 : Initiating client connection, connectString=host
0:2181,slave1:2181,slave2:2181,slave3:2181,slave4:2181 sessionTimeout=90000 watcher=hconnection-0x5b0680870x0,
quorum=host0:2181,slave1:2181,slave2:2181,slave3:2181,slave4:2181, baseZNode=/hbase
2019-06-07 21:28:50,323 INFO  [main-SendThread(slave1:2181)] zookeeper.ClientCnxn:975 : Opening socket connecti
on to server slave1/10.173.32.12:2181. Will not attempt to authenticate using SASL (unknown error)
2019-06-07 21:28:50,329 INFO  [main-SendThread(slave1:2181)] zookeeper.ClientCnxn:852 : Socket connection estab
lished to slave1/10.173.32.12:2181, initiating session
2019-06-07 21:28:50,337 INFO  [main-SendThread(slave1:2181)] zookeeper.ClientCnxn:1235 : Session establishment
complete on server slave1/10.173.32.12:2181, sessionid = 0x200001498f50003, negotiated timeout = 40000
2019-06-07 21:28:50,650 DEBUG [main] hbase.HBaseConnection:306 : HTable 'kylin_metadata' already exists
2019-06-07 21:28:50,898 DEBUG [main] hbase.HBaseConnection:180 : Using the working dir FS for HBase: hdfs://hos
t0:9000
2019-06-07 21:28:50,898 INFO  [main] hbase.HBaseConnection:257 : connection is null or closed, creating a new o
ne
2019-06-07 21:28:50,900 INFO  [main] zookeeper.RecoverableZooKeeper:120 : Process identifier=hconnection-0xce5a
68e connecting to ZooKeeper ensemble=host0:2181,slave1:2181,slave2:2181,slave3:2181,slave4:2181
2019-06-07 21:28:50,900 INFO  [main] zookeeper.ZooKeeper:438 : Initiating client connection, connectString=host
0:2181,slave1:2181,slave2:2181,slave3:2181,slave4:2181 sessionTimeout=90000 watcher=hconnection-0xce5a68e0x0, q
uorum=host0:2181,slave1:2181,slave2:2181,slave3:2181,slave4:2181, baseZNode=/hbase
2019-06-07 21:28:50,901 INFO  [main-SendThread(slave1:2181)] zookeeper.ClientCnxn:975 : Opening socket connecti
on to server slave1/10.173.32.12:2181. Will not attempt to authenticate using SASL (unknown error)
2019-06-07 21:28:50,902 INFO  [main-SendThread(slave1:2181)] zookeeper.ClientCnxn:852 : Socket connection estab
lished to slave1/10.173.32.12:2181, initiating session
2019-06-07 21:28:50,907 INFO  [main-SendThread(slave1:2181)] zookeeper.ClientCnxn:1235 : Session establishment
complete on server slave1/10.173.32.12:2181, sessionid = 0x200001498f50004, negotiated timeout = 40000
2019-06-07 21:28:50,926 INFO  [close-hbase-conn] hbase.HBaseConnection:136 : Closing HBase connections...
2019-06-07 21:28:50,927 INFO  [close-hbase-conn] client.ConnectionManager$HConnectionImplementation:1726 : Clos
ing zookeeper sessionid=0x200001498f50004
2019-06-07 21:28:50,930 INFO  [close-hbase-conn] zookeeper.ZooKeeper:684 : Session: 0x200001498f50004 closed
2019-06-07 21:28:50,930 INFO  [main-EventThread] zookeeper.ClientCnxn:512 : EventThread shut down
2019-06-07 21:28:50,941 INFO  [close-hbase-conn] client.ConnectionManager$HConnectionImplementation:2155 : Clos
ing master protocol: MasterService
2019-06-07 21:28:50,941 INFO  [close-hbase-conn] client.ConnectionManager$HConnectionImplementation:1726 : Clos
ing zookeeper sessionid=0x200001498f50003
2019-06-07 21:28:50,945 INFO  [close-hbase-conn] zookeeper.ZooKeeper:684 : Session: 0x200001498f50003 closed
2019-06-07 21:28:50,945 INFO  [main-EventThread] zookeeper.ClientCnxn:512 : EventThread shut down

A new Kylin instance is started by root. To stop it, run 'kylin.sh stop'
Check the log at /usr/local/kylin/logs/kylin.log
Web UI is at http://host0:7070/kylin
```

我们可以访问 `host0:7070/kylin` (host0 要替换为公网 ip) 进行 kylin 网页端访问，默认 user 为 ADMIN, 密码为 KYLIN



接着，我们可以运行官方提供的 *sample.sh* 来初步感受 cube 的建立，其中也有一个 streaming table 的例子，`[root@host0 bin]$ ./sample.sh`, 这将创建一个 *learn_kylin* 的 project, 其中有两个 cube 的例子，一个是普通的 cube 的搭建，另一个为 streming cube 的构建；

```
Metadata restored from /usr/local/kylin/sample_cube/metadata
2019-06-07 21:43:05,135 INFO  [close-hbase-conn] hbase.HBaseConnection:136 : Closing HBase connections...
2019-06-07 21:43:05,135 INFO  [close-hbase-conn] client.ConnectionManager$HConnectionImplementation:2155 : Clos
ing master protocol: MasterService
2019-06-07 21:43:05,136 INFO  [close-hbase-conn] client.ConnectionManager$HConnectionImplementation:1726 : Clos
ing zookeeper sessionid=0x100001b0cf70004
2019-06-07 21:43:05,141 INFO  [close-hbase-conn] zookeeper.ZooKeeper:684 : Session: 0x100001b0cf70004 closed
2019-06-07 21:43:05,141 INFO  [main-EventThread] zookeeper.ClientCnxn:512 : EventThread shut down
Sample cube is created successfully in project 'learn_kylin'.
Restart Kylin Server or click Web UI => System Tab => Reload Metadata to take effect
```



如果可以成功 build 上述 sample cube, 并在 insight 页面进行简单的 sql 查询，我们就可以确定 kylin 的环境搭建成功👊

2、作业流程

2.1 stock streaming table

在本次作业中，我们将 *stock* 作为 kylin 中的 streaming table，通过 python->thrift->flume->kafka->kylin 的逻辑流程将其输入 kylin。

首先，我们需要在 kafka 中创建 stocks 对应的 topic，同时开启 comsumer 进程，确认我们的信息正常

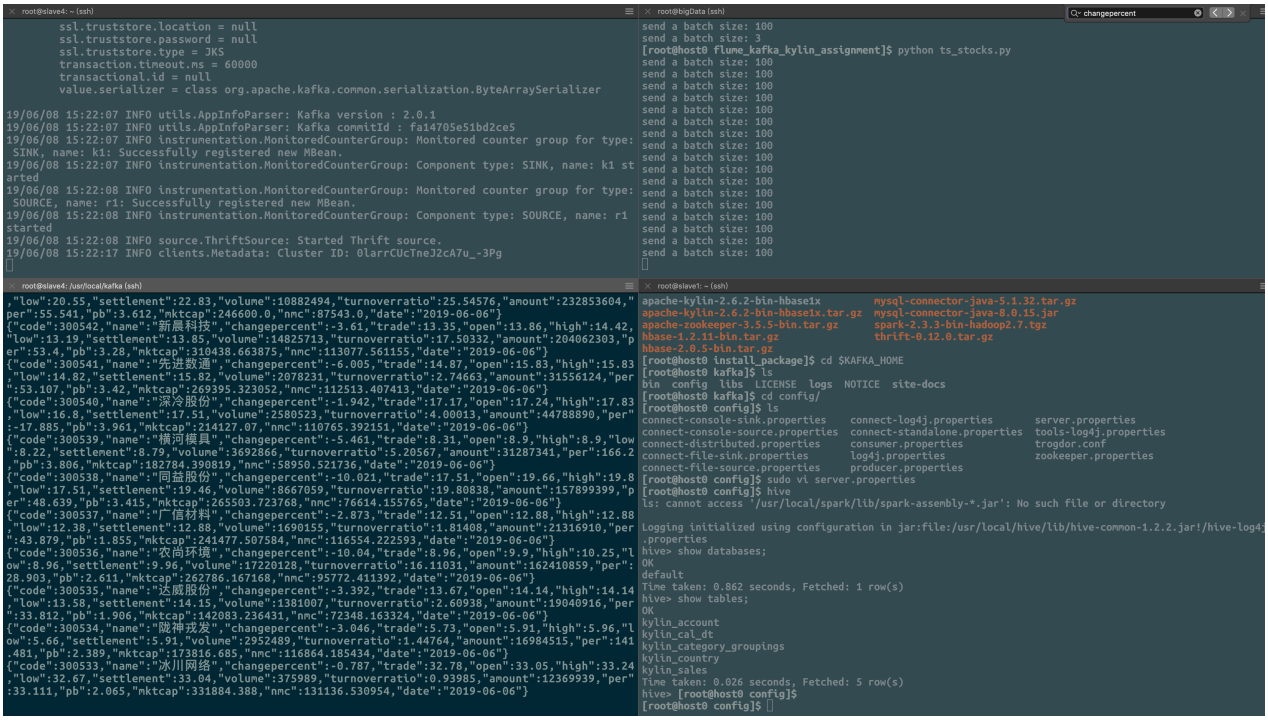
```
bin/kafka-topics.sh --create --zookeeper localhost:2181 --replication-factor 3 --partitions 1 --topic stocks
[root@host0 kafka]$ bin/kafka-console-consumer.sh --bootstrap-server localhost:9092 --from-beginning --topic stocks
```

接着，开启 flume 进程，conf 文件如下：

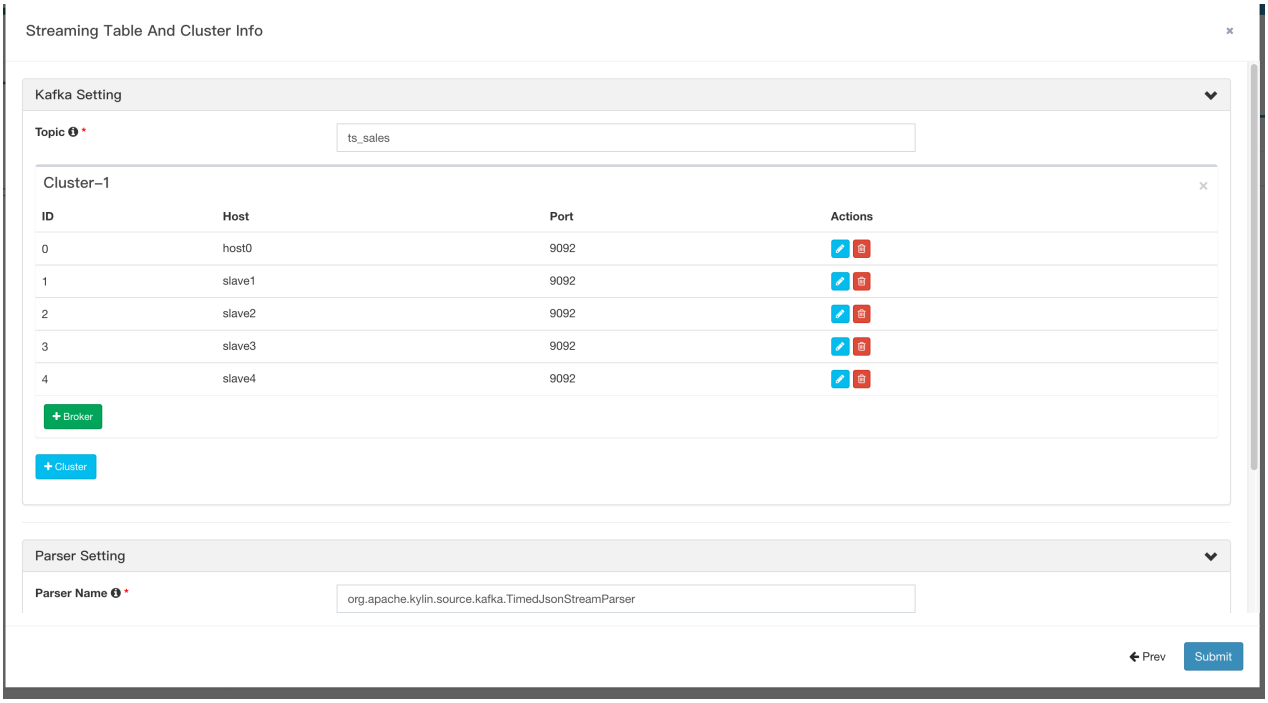
```
# 给agent命名
a1.sources = r1
a1.sinks = k1
a1.channels = c1

# 配置source
a1.sources.r1.type=thrift
a1.sources.r1.bind=0.0.0.0
```

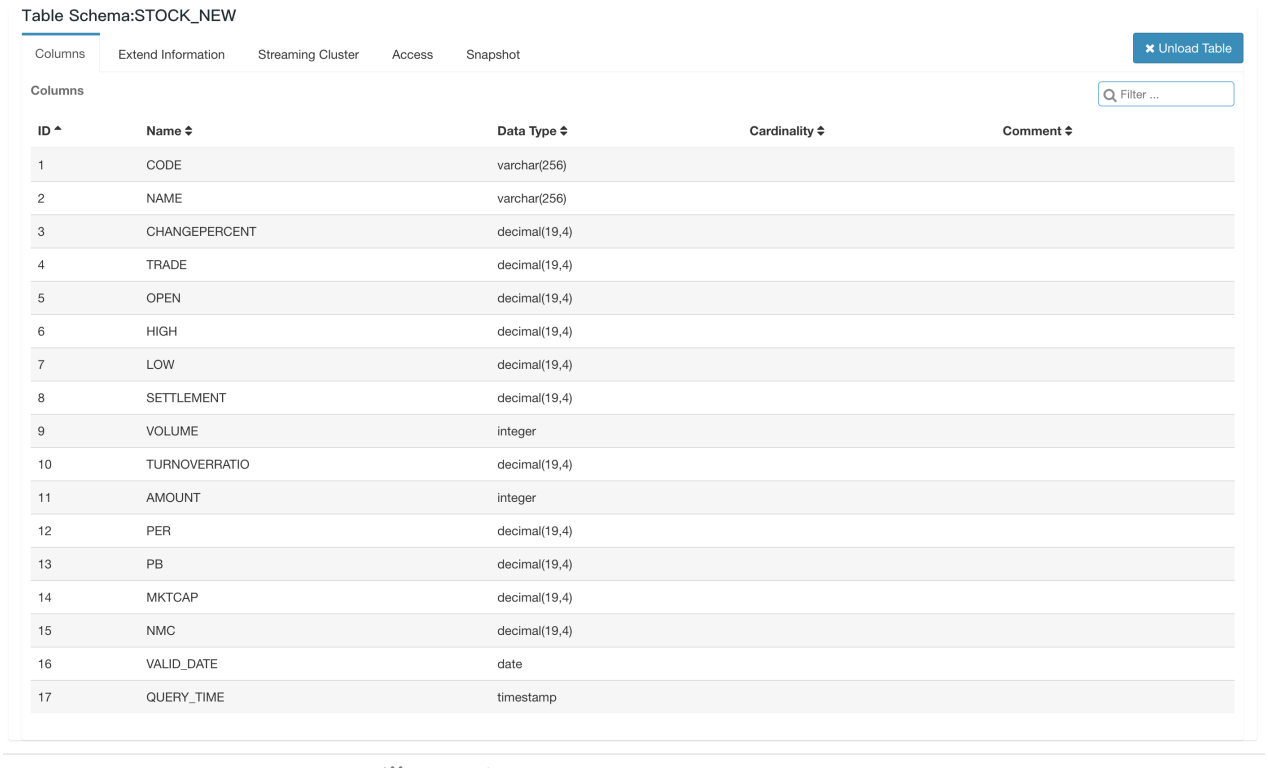
```
a1.sources.r1.port=4141

# 配置sink
a1.sinks.k1.type=org.apache.flume.sink.kafka.KafkaSink
a1.sinks.k1.topic=stocks
a1.sinks.k1.kafka.bootstrap.servers=localhost:9092
a1.sinks.k1.requiredAcks = 1
a1.sinks.k1.flumeBatchSize=500
a1.sinks.k1.channel = c1

# 配置 memory channel
a1.channels.c1.type = memory
a1.channels.c1.capacity = 1000
a1.channels.c1.transactionCapacity = 1000

# 下面的不能省略
a1.sources.r1.channels=c1
a1.sinks.s1.channel=c1
```

运行 python 文件 `python ts_stocks.pu`



第三，在 kylin 中创建对应的 streaming table，注意将 `query_time` 设置为 timestamp 类型，因为在我们的应用中并不需要更加精细的信息，所以我们不需要选择任何 derived time column (年月日等）， kafka 集群配置按照我们自己的设置即可，

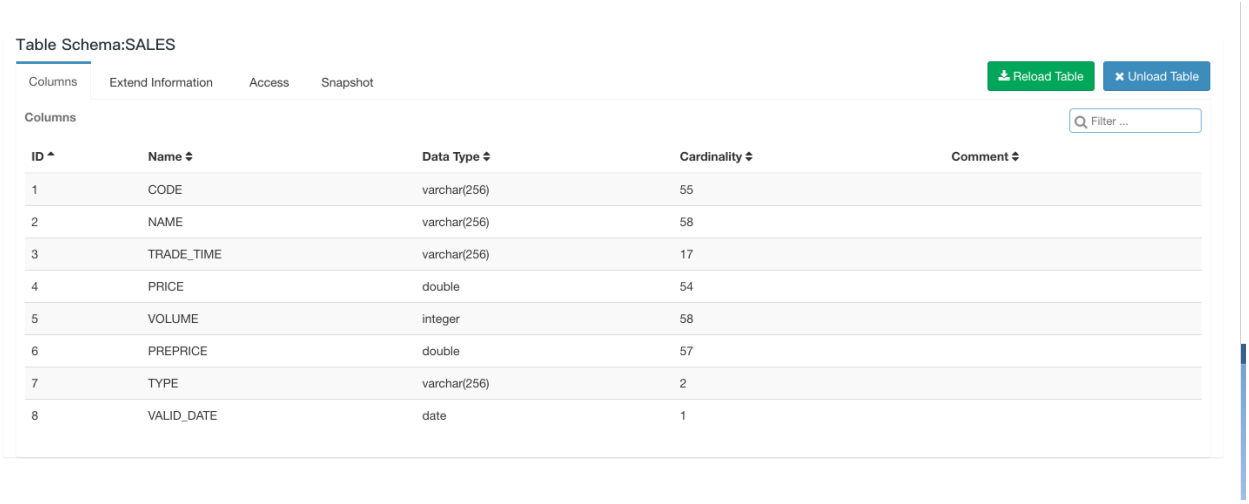




2.2 sales hive table

在本次作业中，我们将 *sales* 作为 kylin 中的 hive table，并在后续过程中作为 stocks 的 lookup table，通过 python->thrift->flume->hive->kylin 的逻辑流程将其输入 kylin。

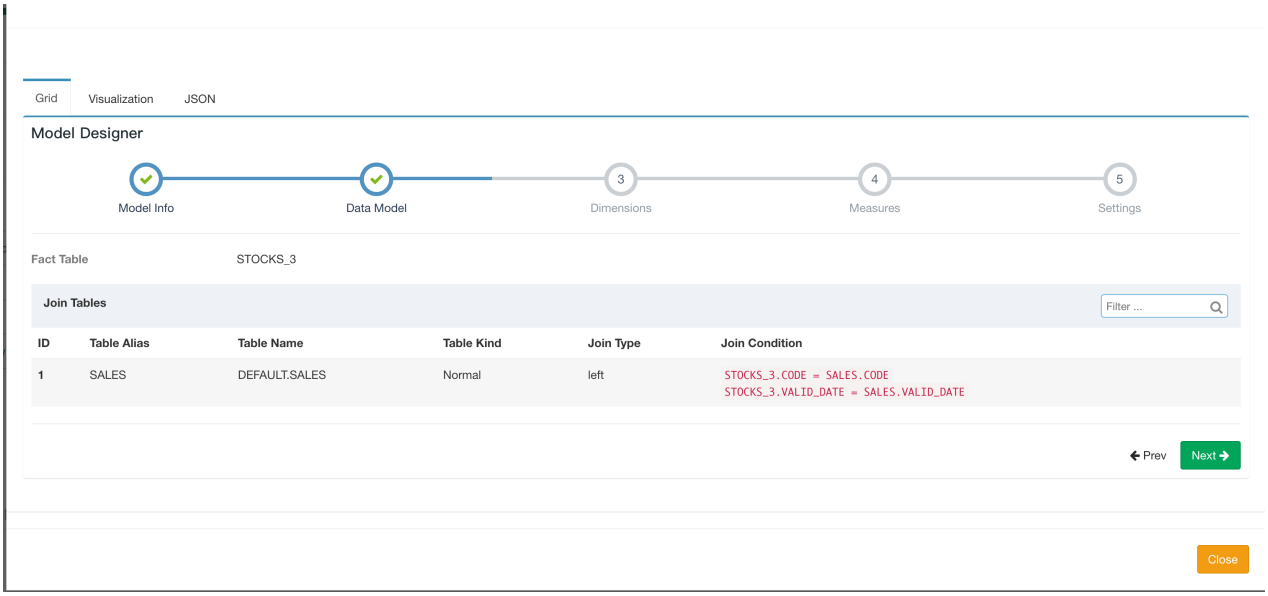
传入 hive 的过程如上次作业描述的流程，不做赘述；



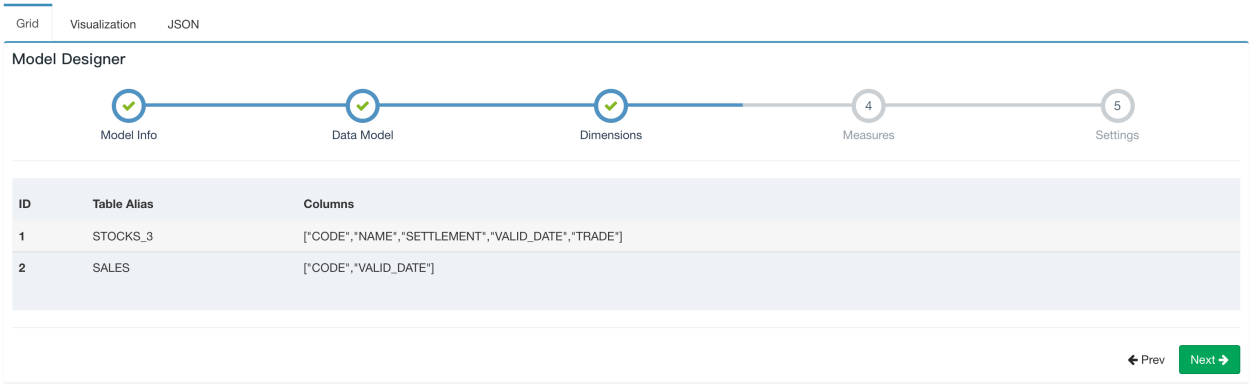
ID	Name	Data Type	Cardinality	Comment
1	CODE	varchar(256)	55	
2	NAME	varchar(256)	58	
3	TRADE_TIME	varchar(256)	17	
4	PRICE	double	54	
5	VOLUME	integer	58	
6	PREPRICE	double	57	
7	TYPE	varchar(256)	2	
8	VALID_DATE	date	1	

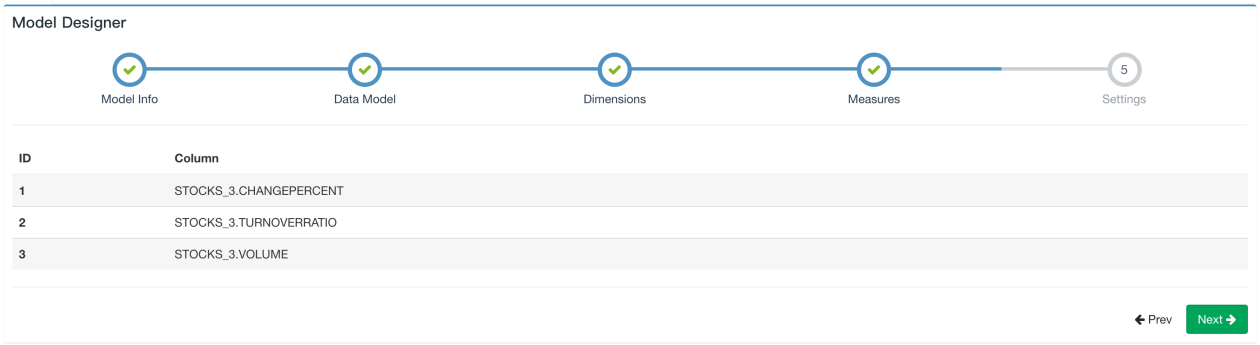
2.3 定义 data model

在本次作业中，我们有两个 sql 语句需要执行，第一个语句仅需要在 *stocks* 表上，第二个语句需要把 *sales* 表作为 lookup table，基于上述需求，我们构建一个 stocks left join sales 的 data model

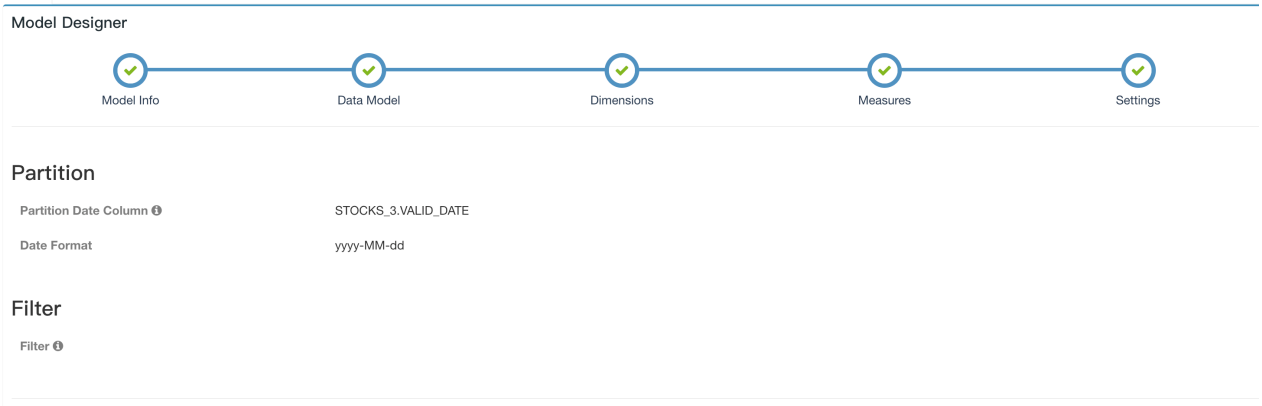


将 *code, name, valid_date, settlement, trade* 定义为 dimension，将 *changepercent, ratio, volume* 定义为 volume





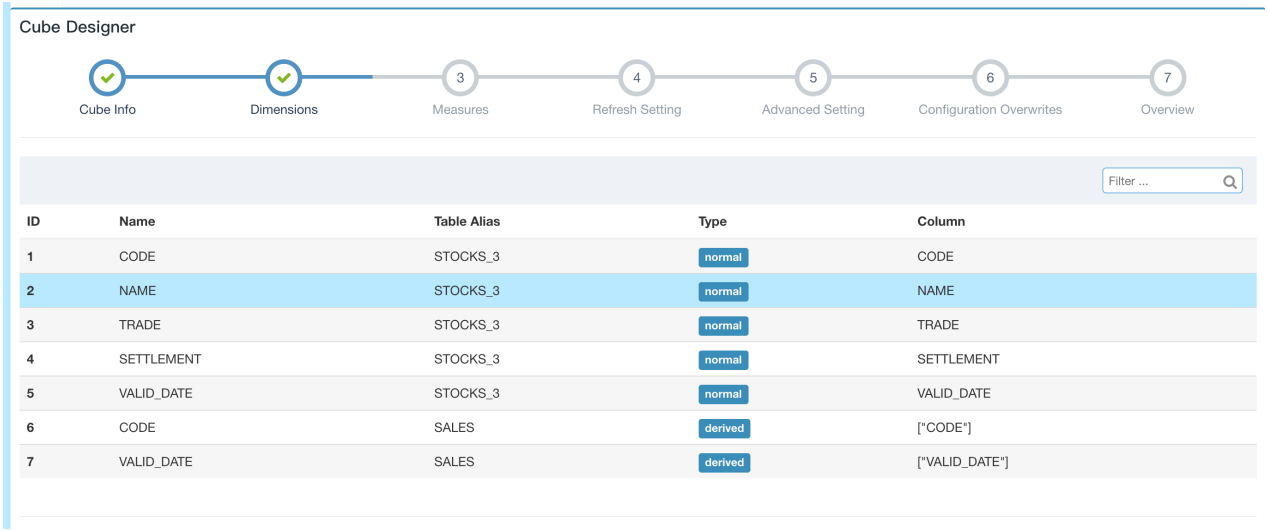
并且按 *valid_date* 属性进行 partition，按天分割



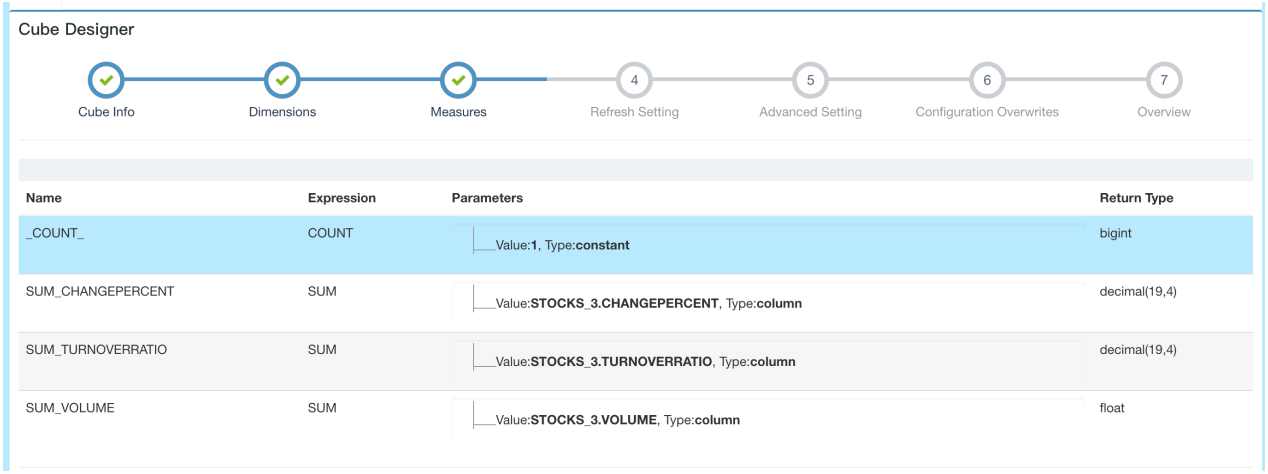
2.4 定义 cube

基于上述 *stock_sale_left_join_model*, 我们进行 cube 构建

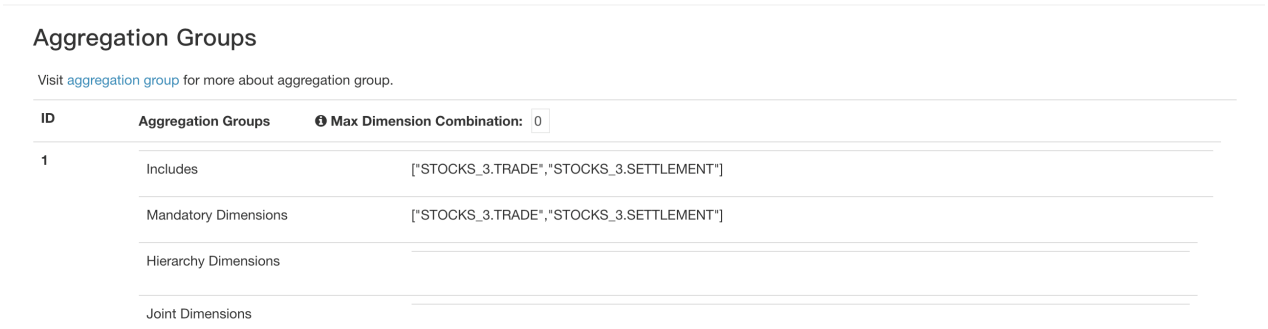
cube 的 dimension 直接沿用 model 中的 dimension, 并将 lookup table 中的两个 dimensiton 定义为 derived 类型，提高 cube 效率

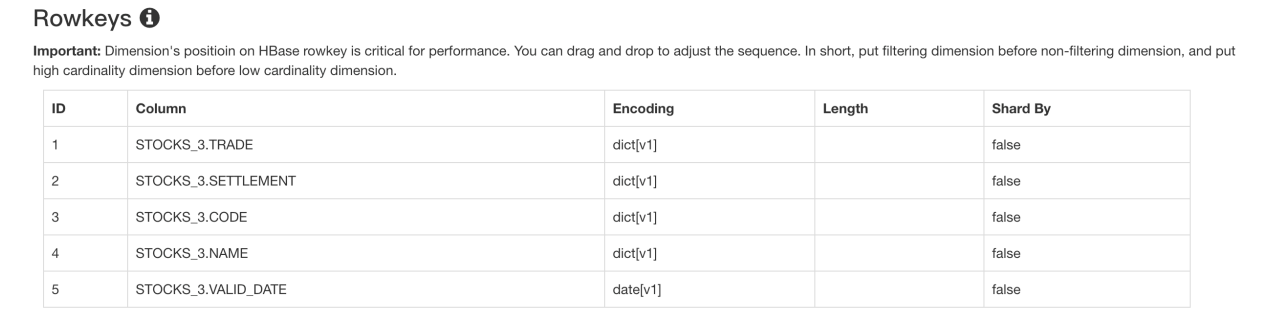


cube 的 measures 有三个 measure 的 sum 以及系统默认的 count measure, 提高 sql 执行效率

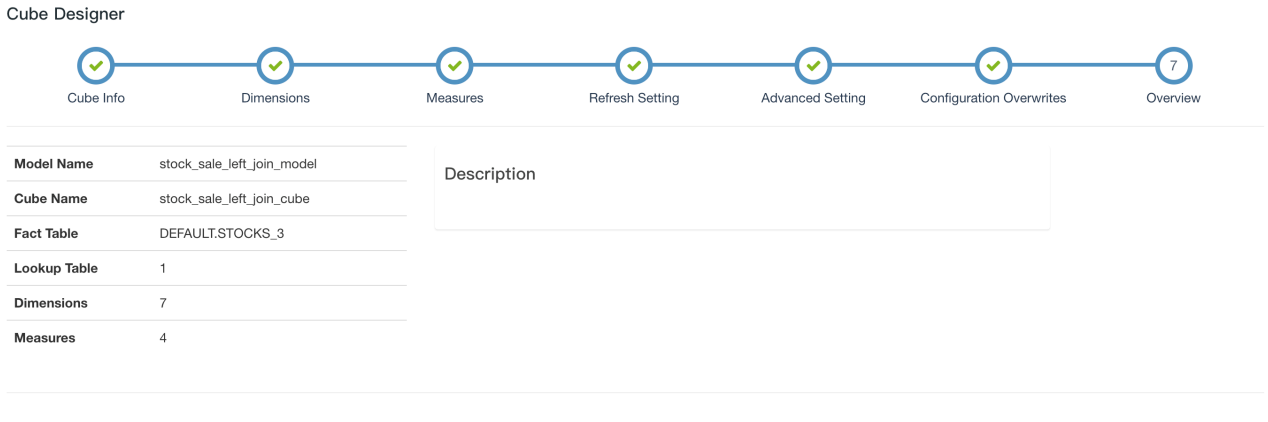


在 advanced setting 中，添加聚合组 *trade, settlement*, 提高 cube 构建效率，在 rowkey 中，将用于 filter 的条件 trade, settlement 放在前面，提高 cube 构建效率





cube 构建引擎选择 mapreduce, 尽管理论上 spark 要快，但是实践中发现 mapreduce 更快，很可能是因为我们的 spark 配置沿用原始，没有进行 case by case 的调优



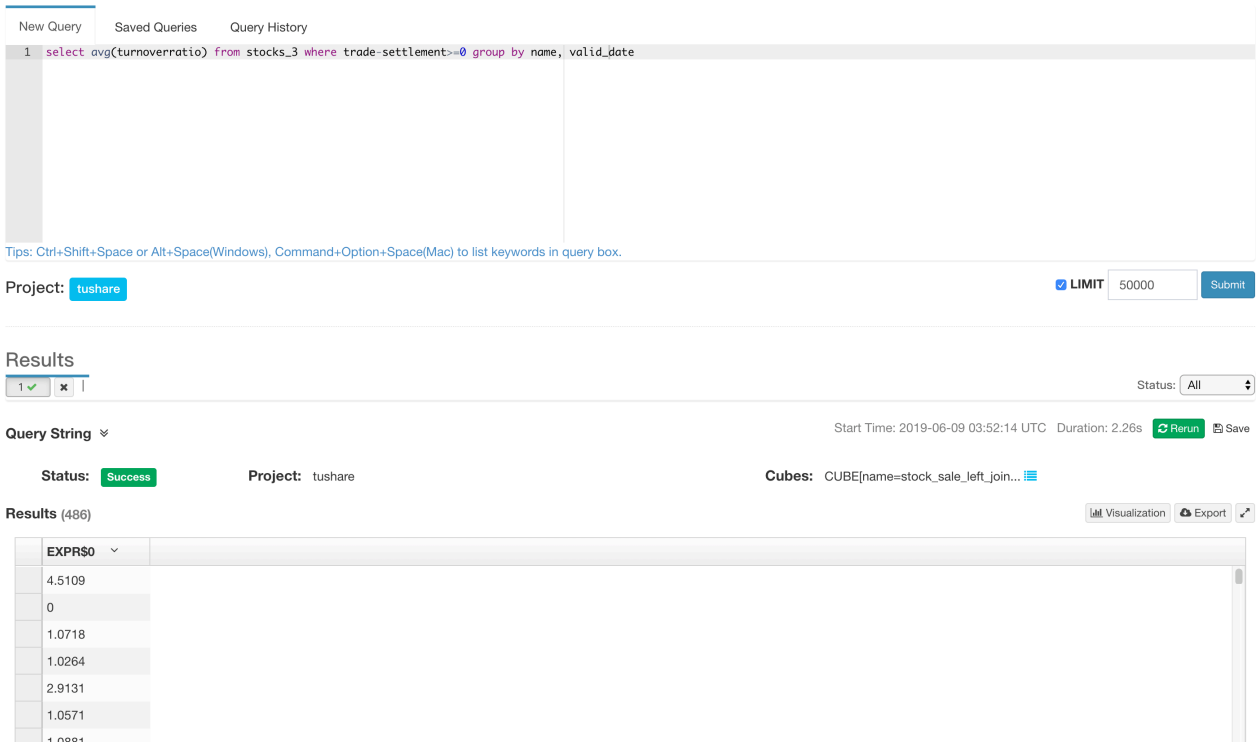
Prev

2.5 build cube and sql

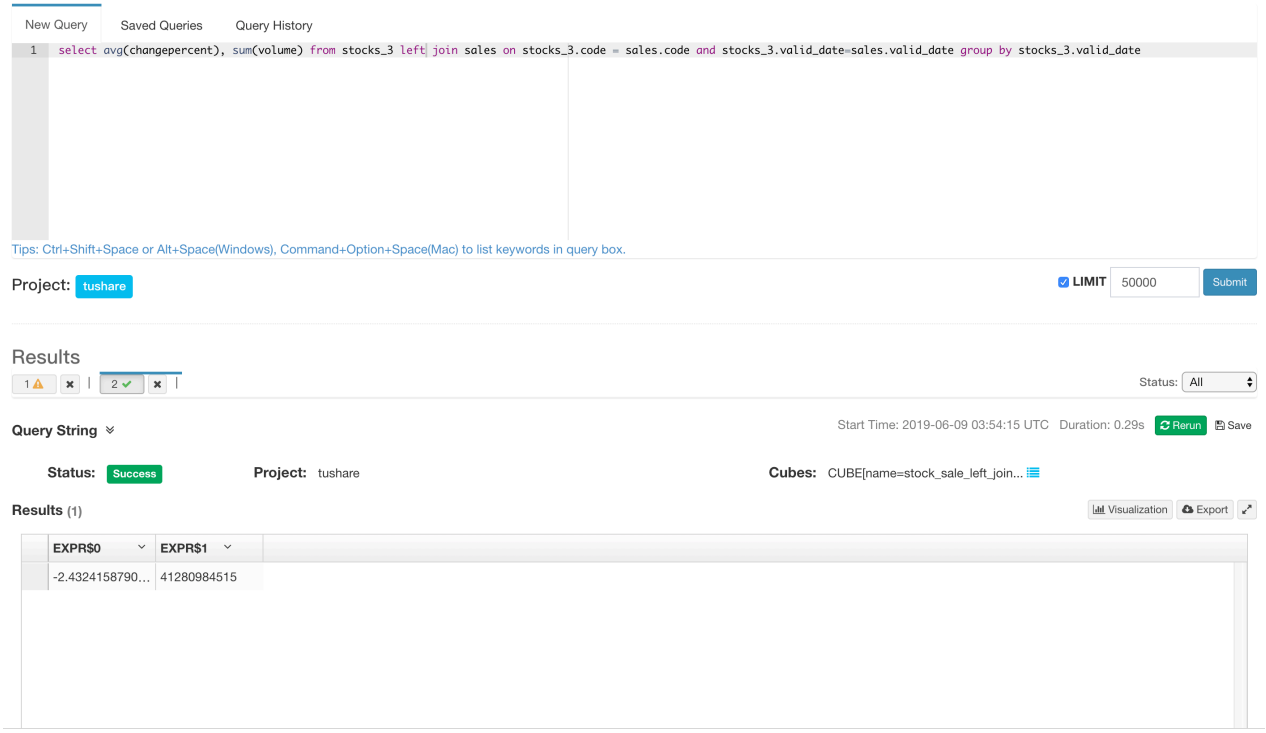
直接在 action 中选择 build 即可，如果之前一切正常的话，构建在 3min 内即可完成

接着就可以在 sql 页面进行我们的 sql 查询了！

```sql
select avg(turnoverratio) from stocks_3 where trade-settlement>=0 group by name, valid_date
```




```sql
select avg(changepercent), sum(volume) from stocks_3 inner join sales on stocks_3.code = sales.code and stocks_3.valid_date=sales.valid_date group by stocks_3.valid_date
```



3、问题汇集

kylin start 速度相当慢，且集群极易集体宕机

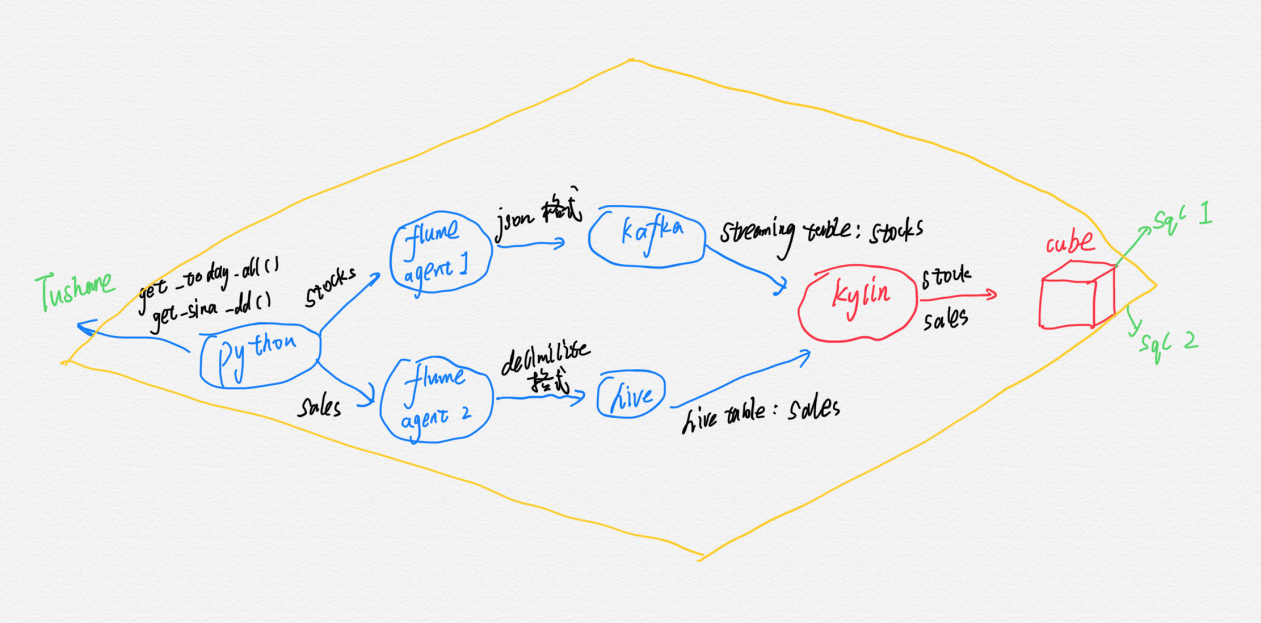
kylin 官方文档中提到集群需要至少 4核 32g 的配置，我一开始不信邪，还是 2核 4g 瞎玩，后来把 host0 改成了 4核16g，其余 slave 还是维持原有配置，勉强可以完成本次作业；

kylin web 端打不开

翻 log 查报错，发现是 tomcat 出的问题，但最终发现其实是 hive 版本不对导致的问题，人为 purge 掉所有之前 hive 在 hdfs, mysql 中的记录，重新下载 hive 1.2.2 问题成功解决；

kylin 并不支持 streaming table lookup streaming table

一开始我们将 stocks, sales 都定义为了 kafka streaming table, 但发现 streaming table 仅支持和 hive table 进行 lookup，所以最终将 sales 改为输入 hive 的逻辑



date 是 mysql 关键字

这个错误很坑，因为完全看不懂他的报错是为什么，后来灵光乍现，发现了这个问题，把 date 改为了 valid_date，还是希望 kylin 可以做一个 sql 保留字检查，也提了一个 jira issue。