

OSC 源创会

年终盛典 2015 · 北京

Inception自动SQL审核系统

设计与实现

去哪儿网 DBA
李坤



大纲

- ▶ Inception 简介
- ▶ 其他SQL审核方法
- ▶ Inception原理
 - 架构
 - 实现方式
- ▶ 安装及使用 —> 安装、接口、审核\执行、输出
- ▶ 审核规则
- ▶ 备份回滚
- ▶ 语句拆分
- ▶ OSC在线改表
- ▶ 审核平台构建

Inception简介

mysql的sql语句审核一直是dba最为繁杂的工作之一，随着运维自动化大行其道，sql语句的审核还人肉的话就显得落后了，因此inception系统应运而生。它帮助dba自动审核语句，同时还能执行，生成回滚语句，解放了大量生产力。

功能：审核sql语句（dml、ddl）、执行、备份、回滚

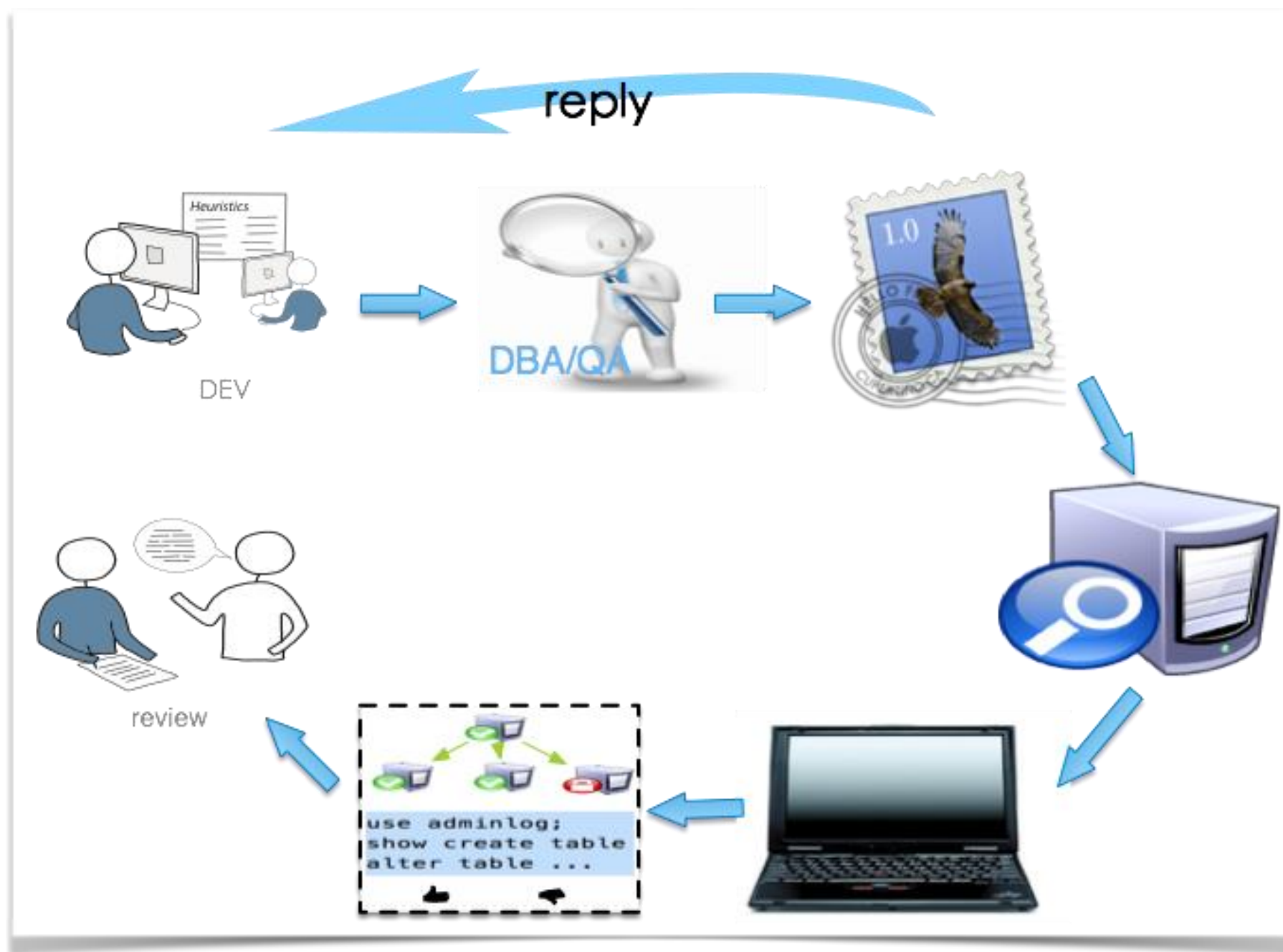
Inception开源GitHub地址：

<https://github.com/mysql-inception/inception.git>

Inception技术交流群：

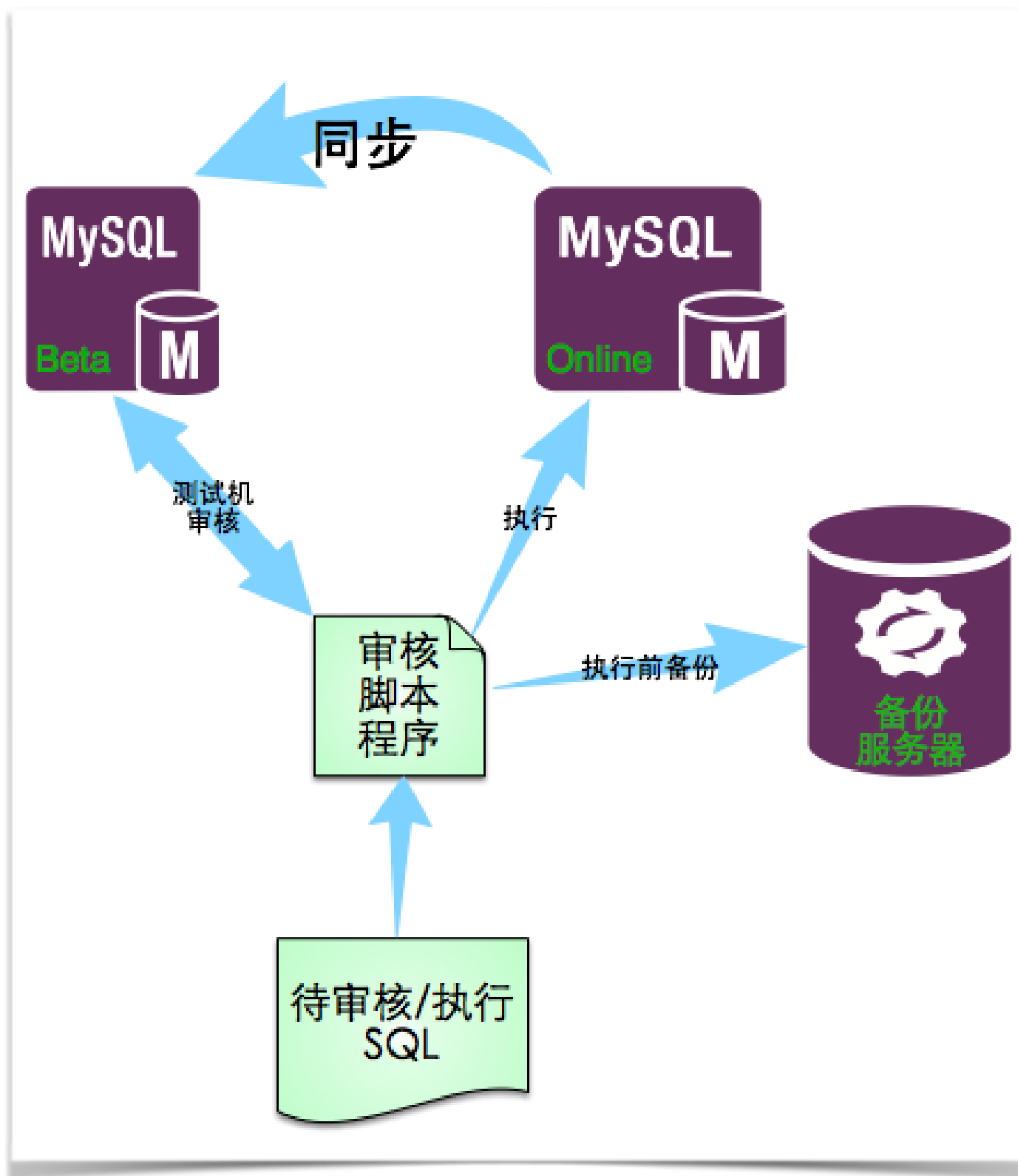
185803996

其他SQL审核方法（1）



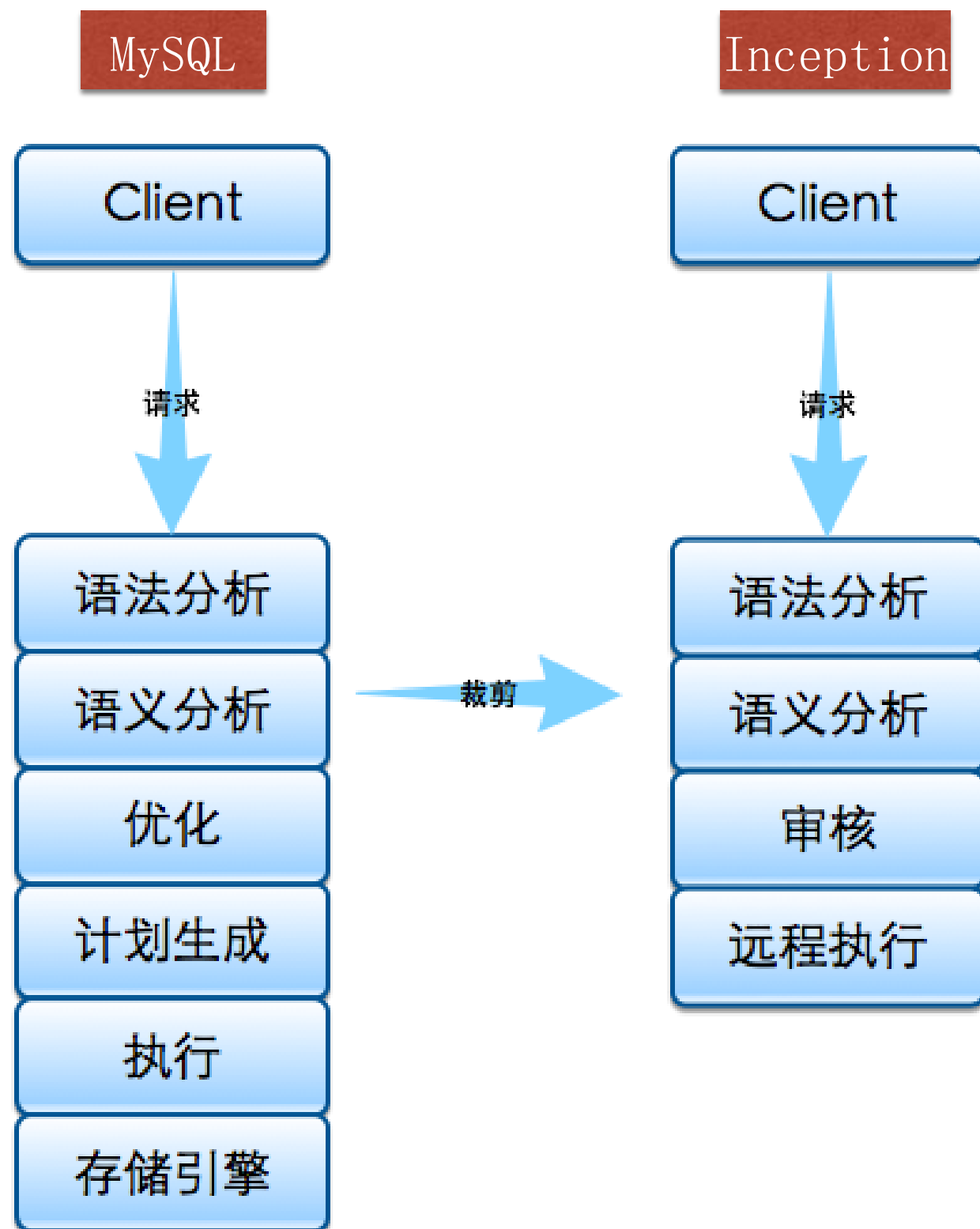
- ▶ 人肉法
 - 累，重复劳动
 - 主观 不统一
 - 哪错不好定位
 - 效率低

其他SQL审核方法（2）



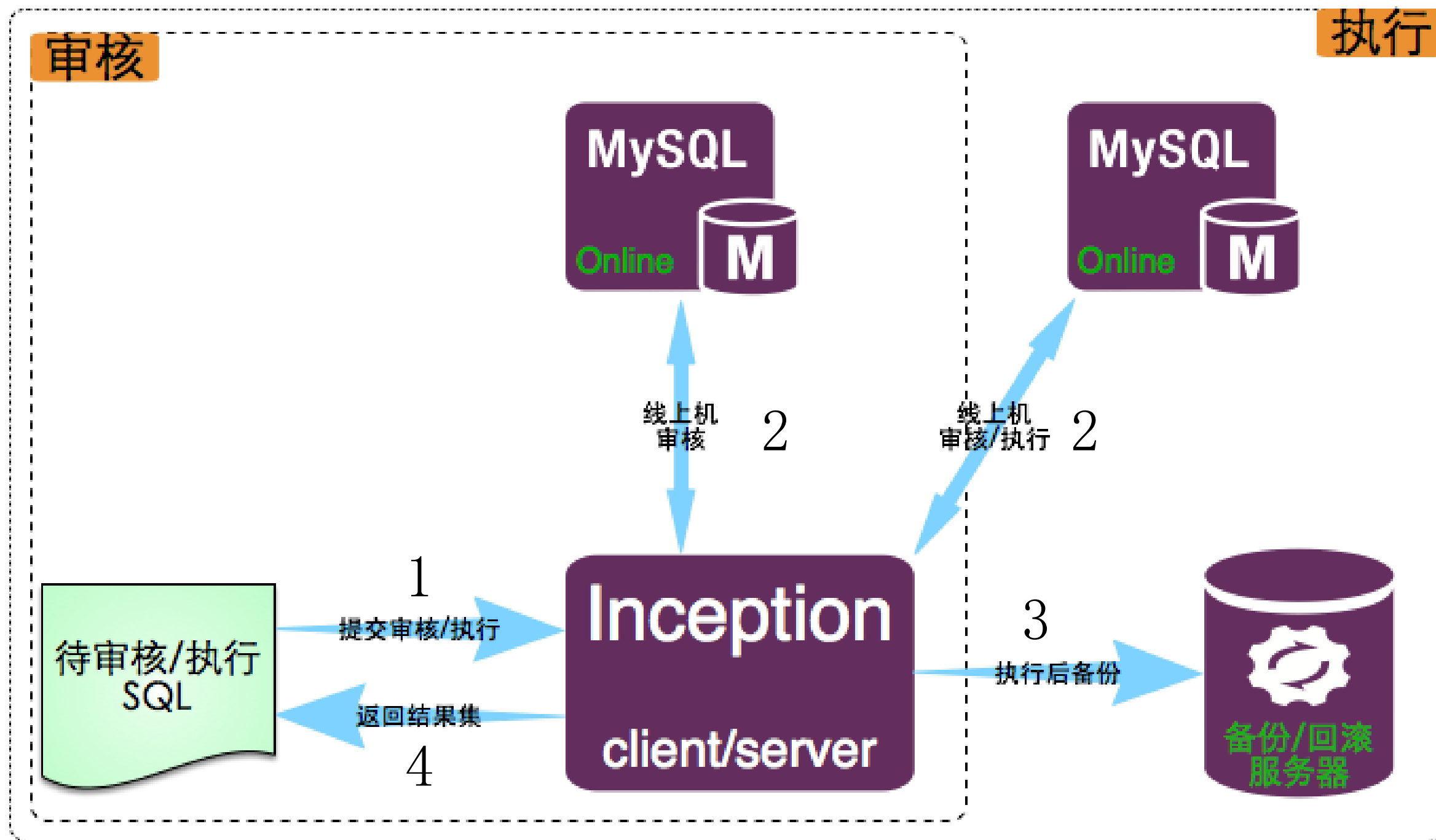
- ▶ 半自动化方法
 - 维护成本
 - 准确性问题
 - 被动发现错误
 - 不能穷尽
 - 备份/恢复

Inception 原理 (1) - 实现方式



- 源自MySQL
- 轻量级
- 精准
- 支持 MySQL 协议
- 穷尽错误、结果集
- 支持Python、C接口
- 服务器模式
- 语句上下文

Inception 原理 (2) - 架构



安装及使用 - 安装



编译：

```
inception_build.sh debug_dir [Xcode]
```

启动：

```
nohup ./inception --defaults-file=inc.cnf &
```

登陆：

```
mysql -h127.0.0.1 -P6669
```

```
mysql> inception get variables;
```

配置文件：

```
[inception]
general_log=1
general_log_file=inception.log
port=6669
socket=./inc.socket
character-set-client-handshake=0
character-set-server=utf8
inception_remote_system_password=inception
inception_remote_system_user=inception
inception_remote_backup_port=3306
inception_remote_backup_host=127.0.0.1
inception_support_charset=utf8mb4
inception_enable_nullable=0
inception_check_primary_key=1
inception_check_column_comment=1
inception_check_table_comment=1
inception_osc_min_table_size=1
inception_osc_bin_dir=/data/temp
inception_osc_chunk_time=0.1
inception_enable_blob_type=1
```


安装及使用 - 接口

```
#!/usr/bin/python
import MySQLdb
sql='/*--user=inception;--password=inception;--host=localhost;--execute=1;--enable-remote-backup;--enable-ignore-warnings;--port=3306;*/\
inception_magic_start;\
use db1;\
insert into tc(addr) values(\`a\`);\
delete from t12 where id=23;\
alter table t1 add column tel varchar(10) not null default `` comment `c` ;\
inception_magic_commit;'
try:
    conn=MySQLdb.connect(host='127.0.0.1',user='',passwd='',db='',port=6669)
    ...
    for row in result:
        print row[0], "|",row[1], "|",row[2], "|",row[3], " ... row[9], "|",row[10]
    ...
```

- 对语句进行审核时，必须要告诉Inception语句对应的线上地址、端口以及Inception连接数据库时的**用户名、密码**等信息
- 在语句的最开始，要加上`inception_magic_start;`，在语句块的最后加上`inception_magic_commit;`
- 目前执行只支持通过C/C++接口、Python接口来对Inception访问，这一段必须是一次性的通过执行接口提交给Inception
- 支持忽略警告、强制执行

安装及使用 - 审核/执行

仅审核：指定 `—check=1`

```
[likun@likundeMacBook-Pro:~/codes/inception/bin → gitlab] python check.py
['ID', 'stage', 'errlevel', 'stagesstatus', 'errormessage', 'SQL', 'Affected_rows', 'sequence', 'backup_dbname', 'execute_time', 'sqlsha1']
1 | CHECKED | 0 | Audit completed | None | use db1 | 0 | '0_0_0' | None | 0 |
2 | CHECKED | 2 | Audit completed | Table 'db1.tc' doesn't exist | insert into tc(addr) values('a') | 0 | '0_0_1' | localhost_3306_db1 | 0 |
3 | CHECKED | 0 | Audit completed | None | delete from t12 where id=11 | 1 | '0_0_2' | localhost_3306_db1 | 0 |
4 | CHECKED | 0 | Audit completed | None | alter table t12 add column tel varchar(10) not null default '' comment 'c' | 20 | '0_0_3' | localhost_3306_db1 | 0 |
5 | CHECKED | 0 | Audit completed | None | update t12 set addr='b' where id=20 | 0 | '0_0_4' | localhost_3306_db1 | 0 |
```

审核并执行：指定 `—execute=1`

逐条执行，遇到失败立即终止，除非指定 `—force`

```
[likun@likundeMacBook-Pro:~/codes/inception/bin → gitlab] python check.py
['ID', 'stage', 'errlevel', 'stagesstatus', 'errormessage', 'SQL', 'Affected_rows', 'sequence', 'backup_dbname', 'execute_time', 'sqlsha1']
1 | RERUN | 0 | Execute Successfully | None | use db1 | 0 | '1449073095_118_0' | None | 0.000 |
2 | EXECUTED | 0 | Execute Successfully | None | insert into t12(addr) values('a') | 1 | '1449073095_118_1' | localhost_3306_db1 | 0.010 |
3 | EXECUTED | 1 | Execute Successfully | Set engine to innodb for table 'test_1'.
Set charset to one of 'utf8mb4' for table 'test_1'.
Set comments for table 'test_1': 全部错误
Column 'id' in table 'test_1' have no comments.
Column 'id' in table 'test_1' is not allowed to be nullable.
Set Default value for column 'id' in table 'test_1'
Column 'col' in table 'test_1' have no comments.
Column 'col' in table 'test_1' is not allowed to be nullable.
Set Default value for column 'col' in table 'test_1'
Set a primary key for table 'test_1'. | create table test_1(id int,col varchar(10)) | 0 | '1449073095_118_2' | localhost_3306_db1 | 0.030 |
```

审核规则

支持的语句

- use db
- set names charset
- create database
- insert/update/delete
- create table
- drop table
- alter table
- truncate table

不支持的语句

- select语句
- 复杂的dml, 关联更新
- 其他复杂sql、表达式

检查项统计

- 建表语句检查近**50**项
- insert检查**10**项
- update/delete检查**10**项
- 修改表检查**15**项

几个典型例子

同表多次alter合并
建表的字符集、引擎
索引长度
DML影响行数
列要not null、default值、注释
索引要以idx_为前缀
BLOB列不能做key
表、列必须有注释

审核规则

支持的参数

- 使用方法类似Mysql的参数

inception_check_insert_field	inception_check_table_comment	inception_merge_alter_table
inception_check_dml_where	inception_check_column_comment	inception_max_char_length
inception_check_dml_limit	inception_enable_identifer_keyword	inception_enable_blob_type
inception_check_dml_orderby	inception_enable_partition_table	inception_check_primary_key
inception_enable_select_star	inception_enable_enum_set_bit	auto_commit
inception_enable_orderby_rand	inception_check_index_prefix	bind_address
inception_enable_nullable.	inception_enable_autoincrement_unsigned	general_log
inception_enable_foreign_key	inception_check_column_default_value	general_log_file
inception_max_key_parts	inception_check_autoincrement_init_value	inception_user
inception_max_update_rows.	inception_check_autoincrement_datatype.	inception_password
inception_max_keys	inception_check_timestamp_default	inception_enable_sql_statistic
inception_enable_not_innodb	inception_enable_column_charset	inception_read_only
inception_support_charset	inception_check_autoincrement_name	inception_check_identifier

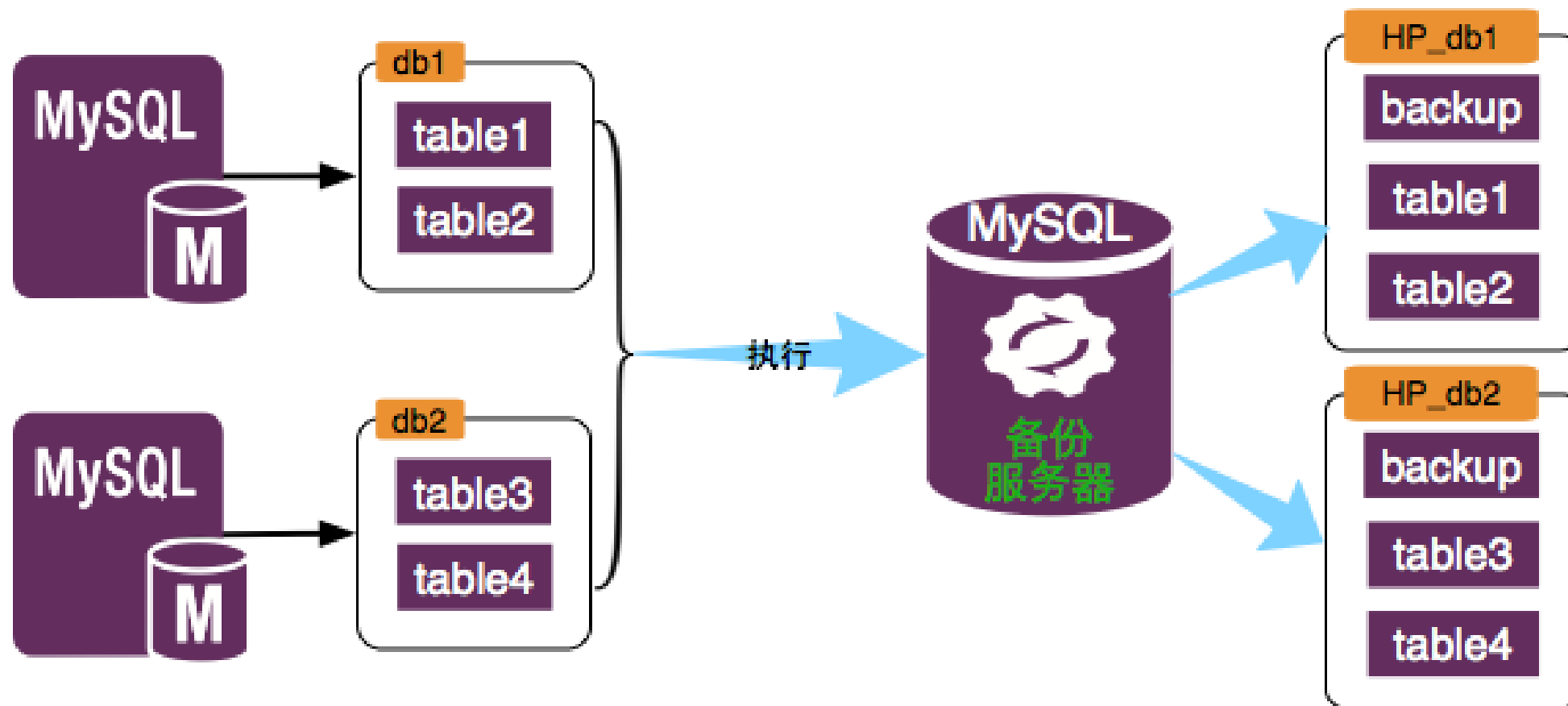
备份回滚 (1)

备份原理:

- Dump binlog, 各种反拼sql, 生成回滚语句
- 一条dml生成多条回滚语句
- 生成语句根据opid_time存储
- 多条语句间回滚要倒序

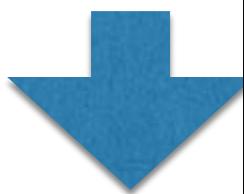
备份前提:

- 备份目标端账号
- `—enable-remote-backup`
- binlog为row/mix格式 (会话级)
- server-id 不为0、1



备份回滚 (2)

```
inception_magic_$
use db1;\
insert into t12(addr) values('a');
update t12 set addr='b' where id=24;
delete from t12 where id=27;
inception_magic_$
```



```
[ 'ID', 'stage', 'errle
'backup_dbname', 'exec
1 | RERUN | 0 | Execut
2 | EXECUTED | 0 | Exe
Backup successfully
localhost_3306_db1 |
3 | EXECUTED | 0 | Exe
Backup successfully
localhost_3306_db1 |
4 | EXECUTED | 0 | Exe
Backup successfully
localhost_3306_db1 |
```

```
mysql> use localhost_3306_db1;
```

```
Database changed
```

```
mysql> show tables;
```

```
+-----+
| Tables_in_localhost_3306_db1 |
+-----+
| $_$Inception_backup_information$_$ |
| t1 |
| t12 |
| test_3 |
| test_4 |
+-----+
```

```
5 rows in set (0.00 sec)
```

```
mysql> select * from t12;
```

```
+-----+-----+-----+
| id | rollback_statement | opid_time |
+-----+-----+-----+
| 1 | DELETE FROM `db1`.`t12` WHERE id=27; | 1449593757_227_1 |
| 2 | UPDATE `db1`.`t12` SET id=24,addr='a' WHERE id=24; | 1449593757_227_2 |
| 3 | INSERT INTO `db1`.`t12` ( id,addr) values( 24,'b'); | 1449593757_227_3 |
| 4 | INSERT INTO `db1`.`t12` ( id,addr) values( 27,'b'); | 1449593757_227_3 |
+-----+-----+-----+
```

```
4 rows in set (0.00 sec)
```

语句拆分（1）

用来拆分要执行的语句块，如果在语句块中**存在对同一个表的DDL操作及DML操作**，那么在备份及生成回滚语句分析binlog时，由于表结构已经发生改变，会导致inception没法处理，所以使用这个参数将这些语句分成多批，然后再分别执行，**这是在执行前必须要做的一个操作**，不然可能产生不可预知的错误。

拆分语法：指定 **—split=1**

```
sql=' /*--user=inception;--password=inception;--host=localhost;  
inception_magic_start;\nuse db1;\nalter table t12 add column tel varchar(10);\ninsert into t12(addr) values('\a\');\ndelete from t12 where id=11;\nupdate t12 set addr='\b\' where id=20;\ninception_magic_commit;'
```

语句拆分 (2)

拆分结果:

```
['ID', 'sql_statement', 'ddlflag']  
(1L, 'use db1;\n alter table t12 add column tel varchar(10);\n', 1L)  
(2L, "use db1;\n insert into t12(addr) values('a');\n delete from t12 where  
id=11;\n update t12 set addr='b' where id=20;\n", 0L)
```

- **ID:** 第一个列是序号表示当前行被分成第几个语句块，这个值是从1开始的
- **sql_statement:** 第二个列表示的就是可以在一起的所有SQL语句，都合在一起并且都以分号分开
- **ddlflag:** 第三个列表示的是当前被拆之后，可以一起执行的语句中，有没有 **alter/drop table** 语句，如果有则输出1，否则输出0，这主要是为了防止在 Inception 执行这两种语句时有可能带来危险，这样输出之后，可以为上层提供更友好的选择，可以做为一个提醒。

OSC在线改表

Inception已经集成了Percona ToolKit工具`pt-online-schema-change`，这样对大表的Alter修改操作，就不需要跳过Inception而手动去执行了。

- 全局开启: `inception_osc_on`
- 支持session级 OSC 对应参数，如`chunk_size`、`max_thread`等
- 可选择开启OSC，或直接改表
- 查询当前Alter的百分比进度、预计完成时间：
`inception get osc_percent 'SHA1哈希值'`
- 终止OSC执行：
`inception stop alter 'SHA1哈希值'`

审核平台构建（1）- 基本

直接使用接口脚本：

- DEV自我检查
- DBA执行前检查



审核



web可视化



执行



备份



审核平台构建（2）- 进阶

去哪儿-补天
putin.corp.qunar.com

SQL审核

所有请求

QA白名单

OSC参数配置

写VIP

192.168.1.1

端口

3306

提交方式

☒ 文本 ☐ 附件

SQL检查记录

SQL总条数57条 预计影响总行数4792行

ID	错误代码	错误信息	SQL语句	预估影响行数	SQLSHA1
1	警告	Set charset to one of 'utf8mb4'.	set names utf8	0	
2	成功	审核通过	use shenzhenair	0	
3	成功	审核通过	#舱位说明, 包含汉字说明, 因此字段较长 alter table external_order add column cabin varchar(50) NOT NULL DEFAULT " COMMENT '外采 舱位说明'	293	*4CEC4907660392CF0F90C56D0A098A75462B32CC
4	警告	Set charset to one of 'utf8mb4'.	set names utf8	0	
5	成功	审核通过	use airchina	0	
6	成功	审核通过	#舱位说明, 包含汉字说明, 因此字段较长 alter table external_order add column cabin varchar(50) NOT NULL DEFAULT " COMMENT '外采 舱位说明'	567	*359515C93CED615A3D06D0B0626BB111E32754CF

审核平台构建（3）- 完善

请求信息

主题	极速上单-清洗工单数据						
架构类型	PXC	NAMESPACE	hotel_crm				
W_VIP		端口	3306				
部门	酒店	业务名称	SCM				
请求发起人	xianghui.mu	QA	yanghao.yang	DBA	lkun.li		
开发邮件组	crm-dev@qunar.com	QA邮件组	初始创建时间		2015-12-07 18:58:21	最后更新时间	2015-12-07 21:32:36
SQL语句类型	MIX						
发布状态	大发布	执行类型	暂缓执行，等待通知		期待执行时间	2015-12-07 18:55:00	
请求状态	已执行	执行状态	执行成功				
执行语句	xianghui.mu_b5172868-0424-4d6b-ac4a-00803445c06b.sql			下载 预览			

审核结果

自动执行授权选项

☐ 授权QA操作 ☒ 由DBA操作

通过

请输入你想说的话

确定

取消

操作

下载

预览

自动执行

人工执行

审核平台构建（3）- 完善

执行、备份

执行操作

执行选项 ☒ 备份 ☐ 忽略Inception警告 ☐ 强制执行(MySQL忽略错误继续执行)

执行操作	名称	DDL说明	OSC配置	操作	执行结果	执行角色	耗时(秒)
	1_xianghui.mu_b5172868-0424-4d6b-ac4a-00803445c06b.sql	无		下载 预览 查看执行结果	成功	自动执行	0.61

回滚

回滚语句

[查看](#) [下载](#) [预览](#)

库名	表名	进度	剩余耗时
des_trade_intern	hotel_activity_info	<div><div></div>56%</div>	00:06

SQL拆分：split

执行操作	名称	DDL说明	OSC配置	操作	执行结果	执行角色	耗时(秒)
	1_binwen.luo_f412b9ff-094d-4d32-bb16-d4e95523c556.sql	无		下载 预览 查看执行结果	成功(含警告)	自动执行	0.04
	2_binwen.luo_f412b9ff-094d-4d32-bb16-d4e95523c556.sql	无		下载 预览 查看执行结果	成功(含警告)	自动执行	0.01

执行失败重做

执行操作	名称	DDL说明	OSC配置	操作	执行结果	执行角色	耗时(秒)
	1_guanxin.du_4df88ab9-6405-4484-aa05-eb3a9158ceb7.sql	无		下载 预览 查看执行结果 生成未执行重做数据 生成含执行结果错误的重做数据	失败	自动执行	0.02

审核平台构建（4）- 流程

- 1、前端页面提交语句，审核并拆分
- 2、平台数据存入数据库
- 3、调度程序，取页面参数，多线程、执行
- 4、inception做服务层
- 5、集中式备份

语法树

如果觉得inception现有的
怎么办？

Inception内部，集成了一
语法树，可以将一个SQL语
尽情的定义自己的规则

Inception内部，再集成一个格式化、结构化SQL

如下语句：

```
sql=' /*--user=inception;--pa
... ..
use db1;\
insert into t12(addr) values
```

```
{
  "command": "insert",
  "table_object": {
    "db": "db1",
    "table": "t12"
  },
  "fields": [
    {
      "type": "FIELD_ITEM",
      "db": "db1",
      "table": "t12",
      "field": "addr"
    }
  ],
  "many_values": [
    {
      "values": [
        {
          "type": "STRING_ITEM",
          "value": "b"
        }
      ]
    }
  ]
}
```

 **The END**

THANKS