

主键自增功能设计文档

修订历史

版本	修订日期	修订描述	作者	备注
Cedar 0.3	2016-12-04	主键自增功能设计文档	刘柏众	创建
Cedar 0.3	2017-09-28	主键自增功能设计文档	黄建伟	修订

1 需求分析

数据库主键自增（`auto_increment`）功能是指在插入新数据行时自动生成特定主键列的值。

Cedar是华东师范大学数据科学与工程学院基于OceanBase 0.4.2 研发的可扩展的关系数据库，实现了巨大数据量上的跨行跨表事务。在开源的OceanBase 0.4 版本中虽然存在主键自增功能的语法支持，但是实际功能却没有实现。因此，在 Cedar 0.3 版本中我们实现了对于主键自增功能的支持，并拥有较好的性能。

2 功能简述

当我们定义表格时如果给主键列添加 `AUTO_INCREMENT` 关键词标记，表示此主键列被定义为自增列，即在插入数据（`REPLACE` 或 `INSERT`）时没有给定相应主键值的情况下，会自动生成特定主键列的值（默认从1开始自增）。

3 设计思路

3.1 基本流程及系统表设计

新增系统表 `__all_auto_increment` 记录每张表自增的主键当前最大值，每次插入新数据行时，互斥地读取该值，并自增1做为新数据行的主键值，同时更新系统表中的记录。

我们假设用户表 `user(table_id : 3001)`的主键列 `user_id(column_id: 16)`是自增列，则用户表和自增系统表的内容如下所示：

- 用户表 `user`：

user_id	user_name
1	Jack
2	Tom

- 系统表 `__all_auto_increment` :

table_id	column_id	max_value
3001	16	2

3.2 相关接口设计

3.2.1 CREATE TABLE

定义表格时给主键列添加 `AUTO_INCREMENT` 关键词标记。

```
CREATE TABLE table_name (id INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT, col int);
```

`AUTO_INCREMENT`使用限制：

1. 只能标记主键列。
2. 最多只能标记一个列。
3. 只能标记数值类型 (bigint, int, integer, mediumint, smallint, tinyint, float, double, real)列。

3.2.2 DROP TABLE

删除表时将自动删除系统表 `__all_auto_increment` 中记录最大自增值的表记录。

3.2.3 REPLACE

我们默认使用前面提到的user表的schema。

- 情形一：使用自增的主键值

```
REPLACE INTO user(user_name) VALUES(Huangjw);
```

- 情形二：指定主键值

```
REPLACE INTO user(user_id, user_name) VALUES(3, Huangjw);
```

指定的主键值若大于最大主键，则会更新系统表，下次插入会从新的主键值开始自增。

3.2.4 INSERT

若使用自增的主键值，则INSERT实际相当于执行 REPLACE，不检查主键重复，由 AUTO_INCREMENT 功能保证主键的惟一性。若指定主键值，则会之前INSERT流程，检查主键重复。