

Catalog Manager 模块设计报告 🐙

by 李易非

一、设计简介

Catalog Manager 管理数据库的 Meta Data，在数据库启动阶段，Catalog Manager 将读取 Meta Data并把它们存入内存当中，这样做的理由如下：

- minisql 应用场景：表/索引的数量不会很多，且表的属性最多只有32个；
- 在程序中我们需要大量访问数据 Meta Data，直接存入内存，可以加快访问速度；

File Manager 具有的功能如下 (简化版)：

```
class CatalogManager
{
    unordered_map <string, Table *> Name2Table; // 表名到表的hash
    unordered_map <string, Index *> Name2Index; // 索引名到索引的hash

    CatalogManager();

    bool create_table(表名, 属性集);           // 创建表, 更新Meta data
    bool drop_table(表名);                     // 删除表, 更新Meta data
    const Table* get_table(表名);              // 通过表名获得表
    bool create_index(索引名, 表名, 属性名);   // 创建索引, 更新Meta data
    bool drop_index(索引名, 表名);             // 删除索引, 更新Meta data

};
```

二、具体说明

1、成员变量说明

- `Name2Table`：表名字到具体表的 `unordered_map`，可以通过表名直接找到对应表的实体对象；
- `Name2Index`：索引名字到具体索引的 `unordered_map`，可以通过索引名直接找到对应索引的实体对象；

2、成员函数说明

- `CatalogManager()`
 - 读取 `TableMeta/`、`IndexMeta/` 中的元信息，构建 Table, Index对象，并加入 `Name2Table` 中；

- `create_table(表名, 属性集)`

- 首先检查该表是否存在, 若存在, 抛出错误;
- 保证属性集中没有重复的属性, 若有重复属性, 抛出错误;
- 保证属性集没有超过32个属性, 若超过32个属性, 抛出错误;
- 通过属性信息, 构建一个 Table 实体并加入 `Name2Table` 中;
- 更新 `TableMeta/tables` 信息;
- 创建 `TableMeta/表名` 文件, 并写好第一个Block (该文件对应的元信息);

```
if table already exists
    throw err
if attribute_set is duplicated
    throw err
if there are more than 32 attributes
    throw err
Name2Table.insert({表名, 表实体});
Update Metadata;
CreateFile("TableMeta/表名");
```

- `drop_table(表名)`

- 检查要删除的表是否存在, 若不存在, 抛出错误;
- 更新 `Name2Table`
- 更新 `TableMeta/tables` 文件
- 删除 `TableMeta/表名` 文件

```
if table does not exist
    throw err;
Name2Table.erase(表名);
Update Metadata;
DeleteFile("TableMeta/表名");
```

- `const Table* get_table(表名)`

- 首先检查该表是否存在, 若不存在, 抛出错误
- 通过 `Name2Table` 直接返回对应表实体;

```
if table does not exist
    throw err;

return Name2Table(表名)
```

- `bool create_index(索引名, 表名, 属性名)`

- 首先检查该索引是否存在，若已经存在，抛出错误；
- 再检查需要建索引的属性是否 Unique，若不是，抛出错误；
- 更新 `Name2Index`
- 更新 `IndexMeta/indices`

```
if index already exists
    throw err;
if attribute is not Unique
    throw err;
Name2Index.insert({索引名, 索引实体})
Update Metadata;
```

- `bool drop_index(索引名, 表名)`

- 首先检查该索引是否存在，若不存在，抛出错误；
- 更新 `Name2Index`
- 更新 `IndexMeta/indices`

```
if index does not exist
    throw err;
Name2Index.erase(索引名);
Update Metadata;
```