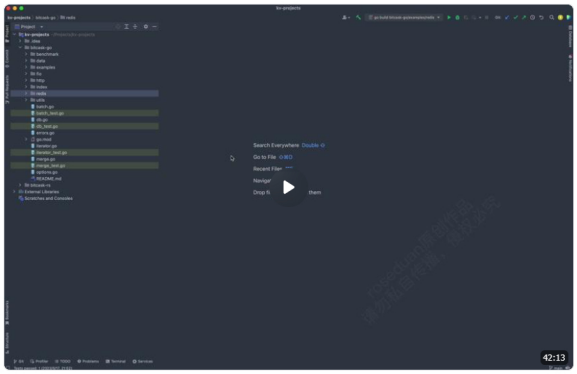
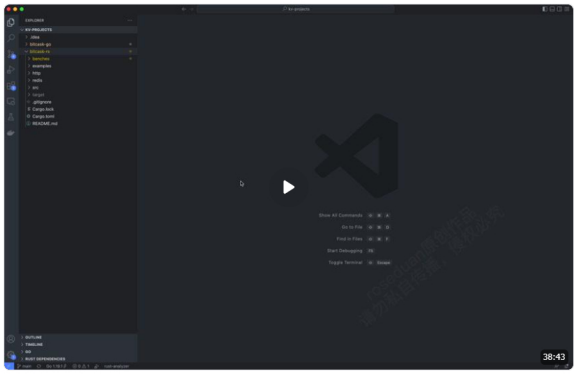
21 从零实现 KV 存储—Hash 结构支持

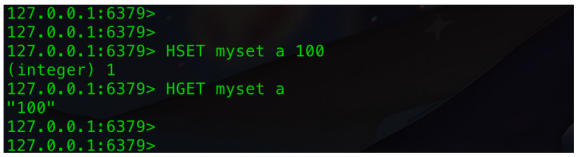
理论讲解

Go 编码



Rust 编码





在前面的 Redis 数据结构总体设计中，我们设计的 Hash 数据结构的编码如下：

元数据

```
        +----------+------------+-----------+-----------+
key =>  |   type   |   expire   |  version  |   size    |
        | (1byte)  | (8byte)    |  (8byte)  | (5byte)   |
        +----------+------------+-----------+-----------+
```

> 在前面的讲述中已经解释了 version 这个字段的作用，主要用于快速删除一个 key。

数据部分

```
                    +--------------+
key|version|field => |    value     |
                    +--------------+
```

这一节将会实现 Hash 数据结构中，最常用的三个命令，分别是 HSet、HGet、HDel。

HSET

首先获取元数据，如果元数据不存在的话，则说明是一个新的 Key 被添加了，需要初始化一个新的元数据结构体，元数据的定义如下：

```go
type metadata struct {
    dataType byte
    expire   int64
    version  int64
    size     uint32
    head     uint64
    tail     uint64
```

```
}
```

```
pub(crate) struct Metadata {
    pub(crate) data_type: RedisDataType,
    pub(crate) expire: u128,
    pub(crate) version: u128,
    pub(crate) size: u32,
    pub(crate) head: u64,
    pub(crate) tail: u64,
}
```

其中 `dataType、expire、version、size` 是四个通用的属性，head 和 tail 是为 List 专用的。

数据部分编码后的 key 是 `key+version+field`，如果这个 key 不存在的话，则说明是新增的一个 field，那么元数据的 size 需要加上 1，然后再更新元数据。

如果存在，则说明 field 属于的 value 是存在的，则不需要更新元数据。

在讲总体设计的时候我也提到过，就是我们需要在更新元数据和数据部分的时候，使用 WriteBatch，保证更新的原子性。

HGET

首先根据 key 查询元数据，如果不存在的话则说明 key 不存在，否则判断 value 的类型，如果 value 的类型不是 Hash，则直接返回对应的错误。

然后我们根据 key 和元数据中的 version 字段，以及 field 编码出一个 key，然后根据这个 key 去获取实际的 value。

HDEL

这个命令是删除一个指定的 field，我们还是会首先查询元数据，并且判断类型，和 HGet 比较类似。

然后再更新元数据，主要是将 size 递减，然后删除实际的数据部分。