

壹、 題目定義

延續先前作業的程式，增加支援類 **Redis Hash** 的操作，指令包含 **HSET**，**HGET**，**HDEL**，**EXPIRE**。需要以下功能：

1. 利用 chaining 解決 hash collision 問題。
2. 每次操作時計算 load factor，設計閥值，放大與縮小 hash table size。
3. **附加功能**：將所有開發程式執行流程，改為事件觸發導向，亦即利用 callback 函式處理輸入指令與**自動 expire key 功能**。[註:可以使用 libev 函式庫達成。]

貳、 想法及做法

新增 hash 新增、讀取、刪除、過期淘汰的功能，命名為"hw6.h"形成函式庫 libhw6.a 與 libev，在 hw6.c 程式中呼叫 HSET，HGET，HDEL，EXPIRE 的函式，此次繳交 hw6-final.c，hw6-final.h，libhw6.a 與解釋文檔共四個檔案，以下解釋程式碼：

指令: gcc -o hw6-final hw6-final.c -l/usr/include/cjson -l/path/to/libev/include -lcjson -lev

hw6-final.h

60~66 行:宣告 HashNode 的結構，包含三個元素、一個指標、淘汰時間

68~73 行:宣告 HashTable 的結構，包含容量、大小、節點、load factor

78~84 行: **hash** 函式將資料新增進去 HashTable

86~93 行: **createHashTable** 函式新增 HashTable

95~114 行: **resizeHashTable** 函式調整 HashTable 的大小

116~126 行: **setExpiration** 函式取得當下時間與設定過期時間

128~136 行: **isExpired** 函式檢查節點是否過期

138~175 行: **handleExpire** 函式處理 **isExpired** 函式過期

177~193 行: **hset** 函式用於新增 HashNode

195~224 行: **hdel** 函式用於刪除 HashNode

226~238 行: **hget** 函式用於取得 HashNode 的資料

240~254 行: **cleanupHashTable** 函式用於刪除整個 HashTable

hw6-final.c

33~66 行: 將主程式改為事件觸發導向，包含 command_watcher 與 timer_watcher

第 35 行: 初始化 libev 的 loop

第 44 行: 初始化哈希表

第 46、54 行: 把 hashTable 給 command_watcher 與 timer_watcher

第 52 行: 每兩秒呼叫一次 timer_callback

參、編譯結果

```
weijhih@weijhih-VirtualBox: ~/桌面/homework/hw6
weijhih@weijhih-VirtualBox:~/桌面/homework/hw6$ ./hw6-final
/HW1,3/ Enter SET,GET,LPUSH,RPUSH,LPOP,RPOP,LLEN,LRANGE,DELETE,INSERT,UPGRADE,FREE
/HW4/ Enter 'add' to add a new tree, 'addnode' to add a new node, 'print' to print all trees,
/HW4/ Enter 'search' to search for a node, 'delete' to delete node, 'exit' to quit
/HW5/ Enter ZADD, ZCARD, ZRANGE, ZCOUNT, ZINTERSTORE, ZUNIONSTORE,
/HW5/ Enter ZRANGEBYSCORE, ZRANK, ZREM, ZREMRANGE, ZREMRANGEBYSCORE, QUIT
/HW6/ Enter HSET, HGET, HDEL, EXPIRE, HFREE
>> HSET
key field value
key1 fi1 va111
>> HSET
key field value
key2 fi2 va2
>> HGET
key field
key2 fi2
HGET result: va2
>> EXPIRE
key seconds
key1 15
Key 'key1' will expire in 15 seconds.
>> HDEL
key field
key2 fi2
>> Key 'key1' has expired!
>>
```

肆、 遇到的問題與解決辦法

遇到的問題	解決辦法
timer_callback 一直尋訪不到 hashTable	用 ev_set_userdata(&timer_watcher, hashTable) 把 hashTable 給 timer_watcher