

# Lab6

tags: CO

0712245 高魁駿

0712238 林彥彤

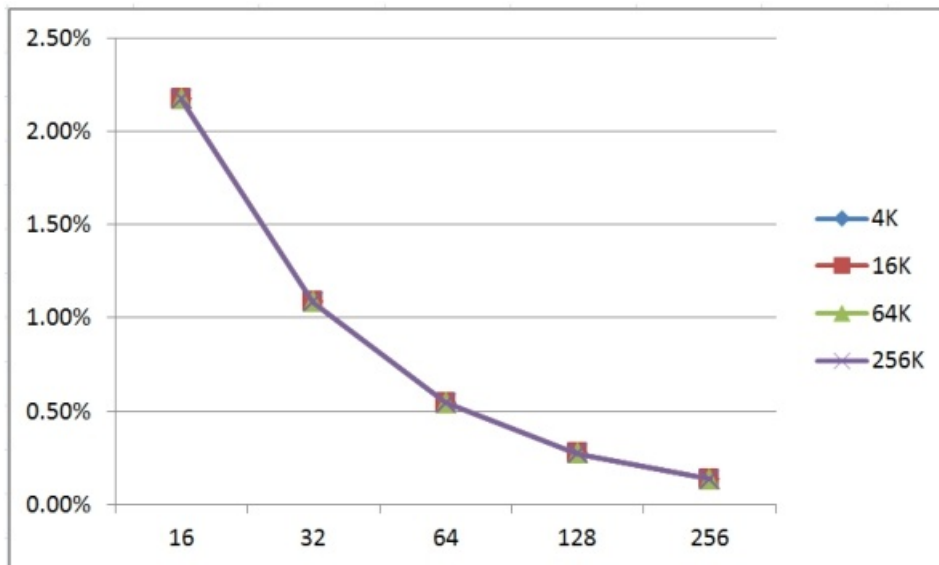
## Detailed description of the implementation

cpp code 裡面的 function, `double log2( double n )`有誤, 所以有更改

- offset bit是用來指block內的位址
- index bit是用來指cache的地址
- line表示這個cache有幾個set
- `direct_mapped_cache.cpp`  
只要加上 `miss_count` 跟 `hit_count`, 就能印出 `miss rate`.
- `set_associative_cache.cpp`  
因為是 `n-way set`, 所以 `tag` 要變成一維 `array`, 去分別記錄 `n` 個 `tag`. 以及 `lru` 是指說把最久以前才被使用到的那筆 `record` 給 `replace` 掉.所以也是用一個 `array` 去紀錄被 `access` 到的時間, 因為兩者可以連在一起紀錄, 所以我就多創了一個 `struct cache_content`.  
然後 `valid bit` 也是一個 `block` 一個, 也是用 `array` 去記, 所以三個可以連在一起觀察.  
然後如果 `miss` 發生的話, 再用 `for loop` 掃, 決定出哪筆 `record` 最久以前才被用到, 再 `replace` 掉.

## Implementation results

- ICACHE

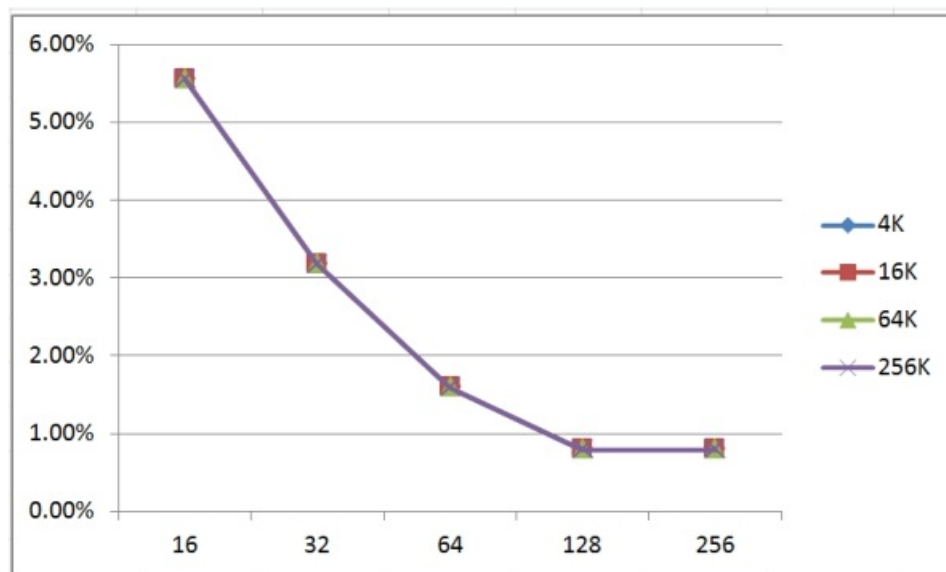


	16	32	64	128	256
4K	2.171%	1.085%	0.543%	0.271%	0.136%
16K	2.171%	1.085%	0.543%	0.271%	0.136%
256K	2.171%	1.085%	0.543%	0.271%	0.136%
64K	2.171%	1.085%	0.543%	0.271%	0.136%

當 block size 增大, 會因為 spatial locality 的特性降低 miss rate.

但一旦 cache size 是固定的,又無節制的提高 block size, 會發生 pollution, 提高 miss penalty.

- DCACHE

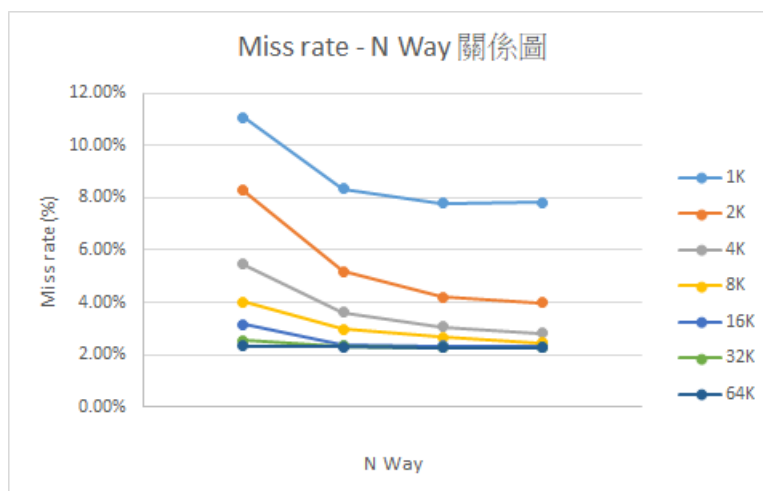


	16	32	64	128	256
4K	5.556%	3.175%	1.587%	0.794%	0.794%
16K	5.556%	3.175%	1.587%	0.794%	0.794%
256K	5.556%	3.175%	1.587%	0.794%	0.794%
64K	5.556%	3.175%	1.587%	0.794%	0.794%

當 block size 增大, 會因為 spatial locality 的特性降低 miss rate.

但一旦 cache size 是固定的,又無節制的提高 block size, 會發生 pollution, 提高 miss penalty.

- LRU



Column 1	1-way	2-way	4-way	8-way
1K	11.068%	8.355%	7.782%	7.828%
2K	8.278%	5.177%	4.185%	3.984%
4K	5.472%	3.627%	3.069%	2.806%
8K	4.030%	2.976%	2.666%	2.449%
16K	3.162%	2.372%	2.341%	2.294%
32K	2.542%	2.325%	2.279%	2.279%
64K	2.341%	2.294%	2.279%	2.279%

當 **block size** 增大, 會因為 **spatial locality** 的特性降低 **miss rate**.

但一旦 **cache size** 是固定的, 又無節制的提高 **block size**, 會發生 **pollution**, 提高 **miss penalty**.

## Lesson learnt (if any)

這次的lab讓我終於搞懂(應該啦)cache mapping和set-associativity 了

