計算機結構程式專題一說明

目的：了解Cache Controller接受到處理器所給予的記憶體位置時，當Cache的空間大小和區塊大小不同時，如何影響到Miss Rate。

說明：實作一個Set Associative機制的Cache，執行參數格式如下：

Cache.exe trace\_file\_name cache\_size block\_size set\_degree

參數說明：

trace\_file\_name：檔案中每一行代表處理器給予Cache Controller的記憶體位置，格式如下：

0x0A985540

0x0A985548

0x0A985550

0x0A985558

0x0A985560

0x0A985568

0x11D763A0

0x11D763A0

0x13F0E838

0x13F0E840

0x13F0E848

0x186E70E0

cache\_size：Cache的大小，單位為KByte

block\_size：每個Cache Block的大小，單位為Word

set\_degree：一個set中的cache block個數

輸出格式：執行完畢後，輸出Miss Rate。

提示：

1. 為方便處理，建議在處理記憶體位置時，先將16進位的位置轉換成10進位，以0x0A985540為例，先換成10進位的表式方式177755456。
2. 再來取得此記憶體位置是位於哪一個Memory Block，承續上例，如果BlockSize為16Byte，則位置是落在第11109716個Memory Block
3. 當CacheSize為1KB(=1024Byte)，則Cache Block個數為64(=1024/16)，cache為2-way的Set Associative機制，因此set的個數為32(=64/2)。上述的Memory Block所對應的set為第20(=1109716%32)個set。
4. 如果第20個set中的兩個Cache Block的Valid值皆為NO，沒有資料在裡面，代表Miss，就將其中的一個cache block之Valid改成YES，並記錄TAG=34678(=floor(1109716/32))，MissCount值加1。
5. 如果下一個記憶體位置為0x0A985540，則10進位的表式方式177755464，位置還是在第11109716個Memory Block。代表Hit，HitCount值加1。
6. 當同一個 set中的所有Cache Block將有資料(即Valid值為YES)，但是Cache Block的TAG欄位和從處理的記憶體位置中所獲得的TAG不相等時，代表Miss，MissCount值加1。取代機制為LRU，同一set中，最長時間沒被用到的cache block將被新資料取代。

繳交時間：3/25

繳交作業：原始程式碼，2-3頁報告。報告中需要整理出所給予的測試檔在以下狀況時的Miss Rate。當n=1的結果以提供如表中資料。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Cache Size (Byte) | Block Size (Byte) | n-way | Miss Rate |
| 128K | 16 | 1 | 0.538477 |
| 2 | 0.534879 |
| 4 | 0.53368 |
| 8 | 0.53328 |
| 256K | 16 | 1 | 0.535679 |
| 2 | 0.534479 |
| 4 | 0.53328 |
| 8 | 0.53328 |
| 512K | 16 | 1 | 0.534479 |
| 2 | 0.53348 |
| 4 | 0.53328 |
| 8 | 0.53328 |
| 1024K | 16 | 1 | 0.53388 |
| 2 | 0.53328 |
| 4 | 0.53328 |
| 8 | 0.53328 |
| 512K | 8 | 1 | 0.857885 |
| 2 | 0.856286 |
| 4 | 0.856086 |
| 8 | 0.856086 |
| 512K | 16 | 1 | 0.534479 |
| 2 | 0.53348 |
| 4 | 0.53328 |
| 8 | 0.53328 |
| 512K | 32 | 1 | 0.374775 |
| 2 | 0.373976 |
| 4 | 0.373776 |
| 8 | 0.373776 |
| 512K | 64 | 1 | 0.29922 |
| 2 | 0.297821 |
| 4 | 0.297621 |
| 8 | 0.297621 |
| 1024K | 8 | 1 | 0.857086 |
| 2 | 0.856086 |
| 4 | 0.856086 |
| 8 | 0.856086 |
| 1024K | 16 | 1 | 0.53388 |
| 2 | 0.53328 |
| 4 | 0.53328 |
| 8 | 0.53328 |
| 1024K | 32 | 1 | 0.374175 |
| 2 | 0.373776 |
| 4 | 0.373776 |
| 8 | 0.373776 |
| 1024K | 64 | 1 | 0.298021 |
| 2 | 0.297621 |
| 4 | 0.297621 |
| 8 | 0.297621 |

測式方式：將會再用測試檔測試程式正確性

1: 能夠依據上述提示逐一實作出所需之函式 +60

2: 能夠整理出表格中不同組合下之結果 +30

3: 撰寫出遭遇之問題與心得 +10

PS: 以個人方式完成作業，將會請同學逐一講解程式碼，請勿抄襲。否則，抄襲與被抄襲者本次成績將會皆為0分。