**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH**

Logo, company name

Description automatically generated

**MÔN: KIẾN TRÚC MÁY TÍNH**

**BÁO CÁO BÀI TẬP CÁ NHÂN**

**GVHD:** NGUYỄN XUÂN MINH

**SINH VIÊN THỰC HIỆN:** NGUYỄN HỮU KHANG - 2011365

**Câu 1:**

Câu trả lời đã được hiện thực trong file Mn\_2011365.asm nộp kèm theo file báo cáo này.

**Câu 2:**

**Câu hỏi:**

Cho danh sách địa chỉ 32-bit truy xuất theo địa chỉ word như sau:

5, 164, 45, 4, 251, 90, 173, 164, 91, 44, 186, 252

a) Nếu dùng bộ nhớ cache Direct-mapped có 32 block, mỗi block chứa 1 word. Hãy xác định địa chỉ theo bit, từ đó suy ra các vùng tag, index lưu trữ vào cache. Cho biết trạng thái Hit/Miss của chuỗi truy xuất trên.

b) Làm lại câu a) với bộ nhớ cache Direct-mapped có 16 block, mỗi block chứa 2 word.

c) Hãy xác định tổng số bit bộ nhớ cần dùng để xây dựng bộ nhớ cache trong cả 2 trường hợp. Biết rằng 1 phần tử cache sẽ chứa 1 bit V, các bit tag và dữ liệu.

**Lời giải:**

a) Bộ nhớ cache Direct-mapped có 32 block (25), do đó Index cần 5 bit để lưu trữ, mỗi block chứa 1 word do đó Offset cần 0 bit để lưu trữ, còn lại 32 – 5 – 0 = 27 bit chứa Tag. Do đó ta có biểu diễn địa chỉ sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tag | Index | Offset |
| 27 | 5 | 0 |

Bởi vì là địa chỉ word cho nên ta phải nhân mỗi địa chỉ cho 4 (dịch trái 2 bit) để chuyển thành địa chỉ byte.

Từ đó ta có bảng sau thể hiện kết quả của câu a):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Địa chỉ word | Địa chỉ Byte | Địa chỉ Bit | Tag (27) | Index (5) | Hit/Miss |
| 5 | 20 | 00000000 00000000 00000000 00010100 | 0 | 20 | Miss |
| 164 | 656 | 00000000 00000000 00000010 10010000 | 20 | 16 | Miss |
| 45 | 180 | 00000000 00000000 00000000 10110100 | 5 | 20 | Miss |
| 4 | 16 | 00000000 00000000 00000000 00010000 | 0 | 16 | Miss |
| 251 | 1004 | 00000000 00000000 00000011 11101100 | 31 | 12 | Miss |
| 90 | 360 | 00000000 00000000 00000001 01101000 | 11 | 8 | Miss |
| 173 | 692 | 00000000 00000000 00000010 10110100 | 21 | 20 | Miss |
| 164 | 656 | 00000000 00000000 00000010 10010000 | 20 | 16 | Hit |
| 91 | 364 | 00000000 00000000 00000001 01101100 | 11 | 12 | Miss |
| 44 | 176 | 00000000 00000000 00000000 10110000 | 5 | 16 | Miss |
| 186 | 744 | 00000000 00000000 00000010 11101000 | 23 | 8 | Miss |
| 252 | 1008 | 00000000 00000000 00000011 11110000 | 31 | 16 | Miss |

b) Bộ chớ cache Direct-mapped có 16 block (24), do đó Index cần 4 bit để lưu trữ, mỗi block chứa 2 word (21=2), do đó Offset cần 1 bit để lưu trữ, còn lại 32 – 4 – 1 = 27

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tag | Index | Offset |
| 27 | 4 | 1 |

Bởi vì là địa chỉ word cho ta phải nhân mỗi địa chỉ cho 4 (dịch trái 2 bit) để chuyển thành địa byte.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Địa chỉ word | Địa chỉ Byte | Địa chỉ Bit | Tag (27) | Index (4) | Offset (1) | Hit/Miss |
| 5 | 20 | 00000000 00000000 00000000 00010100 | 0 | 10 | 4 | Miss |
| 164 | 656 | 00000000 00000000 00000010 10010000 | 20 | 8 | 0 | Miss |
| 45 | 180 | 00000000 00000000 00000000 10110100 | 5 | 10 | 0 | Miss |
| 4 | 16 | 00000000 00000000 00000000 00010000 | 0 | 8 | 0 | Miss |
| 251 | 1004 | 00000000 00000000 00000011 11101100 | 31 | 6 | 0 | Miss |
| 90 | 360 | 00000000 00000000 00000001 01101000 | 11 | 4 | 0 | Miss |
| 173 | 692 | 00000000 00000000 00000010 10110100 | 21 | 10 | 0 | Miss |
| 164 | 656 | 00000000 00000000 00000010 10010000 | 20 | 8 | 0 | Hit |
| 91 | 364 | 00000000 00000000 00000001 01101100 | 11 | 6 | 0 | Miss |
| 44 | 176 | 00000000 00000000 00000000 10110000 | 5 | 8 | 0 | Miss |
| 186 | 744 | 00000000 00000000 00000010 11101000 | 23 | 4 | 0 | Miss |
| 252 | 1008 | 00000000 00000000 00000011 11110000 | 31 | 8 | 0 | Miss |

c) Tổng số bit bộ nhớ cần dùng để xây dựng bộ nhớ cache trong cả 2 trường hợp:

- Câu a: Bộ nhớ cache Direct-mapped có 32 block, mỗi block chứa 1 word:

+ Bit Valid: 1 bit

+ Bit Tag: 32 – 5 – 0 = 27 (bit)

+ Bit Data: 1\*4\*8 = 32 (bit)

Số bit/block = Valid + Tag + Data = 1 + 27 + 32 = 60

Tổng số bit bộ nhớ cache = Số bit/block \* số cache/block = 60 \* 32 = 1920 (bit)

- Câu b: Bộ nhớ cache Direct-mapped có 16 block, mỗi block chưa 2 word:

+ Bit Valid: 1 bit

+ Bit Tag: 32 – 4 – 1 = 27 (bit)

+ Bit Data: 2\*4\*8 = 64 (bit)

Số bit/block = Valid + Tag + Data = 1 + 27 + 64 = 92

Tổng số bit bộ nhớ cache = Số bit/block \* số cache/block = 92 \* 16 = 1472 (bit)