1. Tổng quan về kiến trúc máy tính

**Phân biệt kiến trúc máy tính Von Neumann và Non Von Neumann.**

|  |  |
| --- | --- |
| Von Neumann | Non Von Neumann |
| -Được xây dựng theo ý tưởng “chương trình được lưu trữ”  -Đặc điểm:  +Dữ liệu vào chương trình được chứa trong bộ lọc ghi  +Bộ nhớ được đánh địa chỉ cho các ngăn nhớ không phụ thuộc vào nội dung của chúng  +Các lệnh của máy tính được thực hiện một cách tuần tự  -Gồm 5 thành phần chính:  +Bộ xử lý trung tâm(CPU)  +Bộ nhớ làm việc(RAM)  +Bộ nhớ vĩnh viễn(ROM)  +Thiết bị vào(Input)  +Thiết bị ra(Output) | -Thuật ngữ Non Von Neumann thường đươch dành riêng cho các máy đại diện cho sự ra đi triệt để khỏi mô hình Von Neumann và do đó thường không được áp dụng cho đa bộ xử lý hoặc đa máy tính.  -Một máy không Von Neumann có thể khônh có khái niệm về lường điều khiển tuần tự(Nghĩa là không có bất kỳ thanh ghi nào tương ứng với 1 chương trình đối lập và không chỉ ra điểm hiện tại đã đạt được khi thực hiện chương trình)  -Không có khái niệm về 1 biến(tức là không có các vị trí lưu trữ có tên và sau đó được tham chiếu hoặc thay đổi) |

**Vẽ sơ đồ khối cấu trúc chung của máy tính IBM-PC và trình bày tóm tắt chức năng các khối.**

**Gợi ý:**

**Cấu trúc chung của hệ thống máy tính IBM-PC hoặc tương thích IBM-PC bao gồm 4 thành phần cơ bản (hình 1.3): Đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit – CPU), bộ nhớ trong (Internal Memory), hệ thống vào ra (Input/Output System - I/O System), bus liên kết hệ thống (System Bus).**

**Bài Làm**

Bộ nhớ trong (Internal Memory)

Đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit – CPU)

Bus liên kết hệ thống

Hệ thống vào ra (Input/Output System - I/O System)

**Câu 1.3.**

**Trình bày chức năng, đặc điểm của bus địa chỉ.**

* Chức năng: vận chuyển địa chỉ để xác định ngăn nhớ hay cổng vào/ra
* Đặc điểm:

**+**Độ rộng bus địa chỉ: cho biết số lượng ngăn nhớ tối đa được đánh địa chỉ.

N bit: AN-1, AN-2, ... A2, A1, A0 → có thể đánh địa chỉ tối đa cho 2N ngăn nhớ (không gian địa chỉ bộ nhớ)

Câu 1.4.

**Cho biết ý nghĩa khi nói Bus địa chỉ có độ rộng 24 bit.**

* Bus gồm 24 đường dây dẫn, CPU có khả năng quản lý không gian nhớ là 2 mũ 24 = 16MB

Câu 1.5.

**Trình bày chức năng, đặc điểm của bus dữ liệu.**

* Chức năng:

+ vận chuyển lệnh từ bộ nhớ đến CPU

+ vận chuyển dữ liệu giữa CPU, module nhớ, module vào/ra với nhau

* Đặc điểm:

**+**Độ rộng bus dữ liệu: Xác định số bit dữ liệu có thể được trao đổi đồng thời.

M bit: DM-1, DM-2, ... D2, D1, D0

M thường là 8, 16, 32, 64,128 bit.

Câu 1.6.

**Cho biết ý nghĩa khi nói Bus dữ liệu có độ rộng 32 bit.**

-Bus gồm 32 đường dây, CPU có khả năng xử lý toán hạng 32 bit trong 1 chu kì lệnh

**Câu 1.7.**

**Trình bày chức năng, đặc điểm của bus điều khiển.**

* Chức năng: vận chuyển các tín hiệu điều khiển
* Đặc điểm:

+ Các loại tín hiệu điều khiển bao gồm:

Các tín hiệu điều khiển đọc/ghi

Các tín hiệu điều khiển ngắt

Các tín hiệu điều khiển bus

Câu 1.8.

**Trình bày hiểu biết của em về tín hiệu điều khiển đọc/ghi bộ nhớ.**

* Các tín hiệu (phát ra từ CPU) điều khiển đọc-ghi bộ nhớ :

+ Memory Read (MEMR): điều khiển đọc dữ liệu từ một ngăn nhớ có địa chỉ xác định lên bus dữ liệu.

+ Memory Write (MEMW): điều khiển ghi dữ liệu có sẵn trên bus dữ liệu đến một ngăn nhớ có địa chỉ xác định.

Câu 1.9.

**Trình bày hiểu biết của em về tín hiệu điều khiển đọc/ghi thiết bị vào/ra.**

- I/O Read (IOR): điều khiển đọc dữ liệu từ một cổng vào-ra có địa chỉ xác định lên bus dữ liệu.

- I/O Write (IOW): điều khiển ghi dữ liệu có sẵn trên bus dữ liệu ra một cổng có địa chỉ xác định.

.

Câu 1.10.

**Trình bày 3 tín hiệu điều khiển ngắt cứng điển hình (NMI, INTR, INTA).**

* 3 tín hiệu điều khiển ngắt cứng:

+ Interrupt Request (INTR): Tín hiệu từ bộ điều khiển vào-ra gửi đến yêu cầu ngắt CPU để trao đổi vào/ra.Tín hiệu INTR có thể bị che.

+ Interrupt Acknowledge (INTA): Tín hiệu phát ra từ CPU báo cho bộ điều khiển vào-ra biết CPU chấp nhận ngắt để trao đổi vào/ra.

+ Non Maskable Interrupt (NMI): tín hiệu ngắt không che được gửi đến ngắt CPU.

1. Kiến trúc tập lệnh
   1. Tóm tắt lý thuyết cơ bản.
      1. Thông tin - biểu diễn và xử lý thông tin
         1. Thông tin

Thông tin là sự hiểu biết, nhận thức của con người về thế giới khách quan, hay nói cách khác, thông tin là một đại lượng phi vật chất, mà con người chỉ có thể cảm nhận thông qua thế giới hiện thực khách quan. Muốn lưu trữ và truyền tải thông tin thì chúng ta phải vật chất hóa thông tin thông qua một đại lượng vật lý nào đó.

* + - 1. Dữ liệu

Dữ liệu chính là thông tin đã được vật chất hóa thông qua một đại lượng vật lý nào đó, hay nói cách khác dữ liệu là một đại lượng mang tin. Muốn có thông tin thì chúng ta phải tập hợp và xử lý dữ liệu.

* + - 1. Biểu diễn thông tin và xử lý dữ liệu trong máy tính

Trong máy tính, thông tin được vật chất hóa thông qua tín hiệu điện hay nói cách khác, dữ liệu trong máy tính được biểu diễn, lưu trữ và truyền tải thông qua tín hiệu điện.

Trong máy tính có rất nhiều bóng đèn, mỗi bóng đèn ở một trong 2 trạng thái là sáng hay tắt.

+ Trạng thái tắt (không có điện hay mức điện áp thấp) 🡪 cho ta tín hiệu 0.

+ Trạng thái sáng (có điện hay mức điện áp cao) 🡪 cho ta tín hiệu 1.

Tập các tín hiệu 0/1 cho ta một số hệ cơ số 2 (số nhị phân - binary) biểu diễn một giá trị dữ liệu nào đó. Ví dụ, ta có 8 bóng đèn đánh số từ 7 - 0, mỗi bóng ở một trạng thái tương ứng như sau: tắt, sáng, tắt, tắt, tắt, tắt, tắt, sáng; tức ta có tập các tín hiệu 0/1 tương ứng là 0,1,0,0,0,0,0,1 và biểu diễn một số nhị phân là 01000001b; nếu dữ liệu lưu trữ là số thì tập tín hiệu này biểu diễn số 65, nếu dữ liệu lưu trữ là ký tự thì tập các tín hiệu này biểu diễn chữ “A”.

Quá trình xử lý dữ liệu trong máy tính có thể tóm tắt như sau:

* Nhận dữ liệu đầu vào đã được số hóa.
* Xử lý dữ liệu thông qua dãy các lệnh.
* Đưa ra kết quả xử lý và lưu trữ dữ liệu đầu ra.
  + - 1. Đơn vị thông tin

Mỗi một bit cho ta biết được trạng thái của một tín hiệu điện trên một đường dây tại một thời điểm: điện áp ở mức cao (có điện) là 1, điện áp ở mức thấp (không có điện) 0.

Trong máy tính để biểu diễn một giá trị số, chúng ta dùng *hệ cơ số 2* hoặc nói ngắn gọn hơn là *hệ hai* (Binary number system, viết tắt là hệ B). Trong đó mỗi chữ số chỉ tồn tại 2 giá trị là 0 hoặc 1 (ứng với 2 trạng thái: không có điện và có điện). Hay mỗi chữ số trong số nhị phân ta gọi là 1 bit.

Bit là đơn vị cơ sở để xác định dung lượng của bộ nhớ, bộ nhớ được tổ chức theo byte.

1 byte = 8 bits.

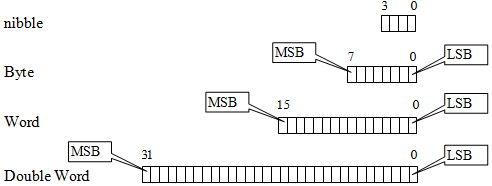
1 KB = 210 bytes. (KB: Kilobyte)

1 MB = 210 KB = 220 bytes. (MB: Megabyte)

1 GB = 210 MB = 220 KB = 230 bytes. (GB: Gigabyte)

1 TB = 210 GB = 220 MB = 230 KB = 240 bytes. (TB: Terabyte)

* + - 1. Một số đơn vị đo độ dài của số hệ 2 dẫn xuất từ bit.



Hình 2.1. Các đơn vị đo độ dài của số hệ 2 dẫn xuất từ bit

* + 1. Hệ đếm và các hệ cơ số
* **Hệ đếm cơ số a (tổng quát)**

Một số biểu diễn ở hệ đếm cơ số a (tổng quát) như sau:

Q = mk-1 mk∙∙∙∙∙∙m1m0.m-1m-n+k

Trong đó:

* i là trọng số của chữ số tương ứng [i = -(n-k) ÷ (k-1)].
* mi = [0 ÷ (a – 1)]
* **Hệ đếm thập phân (Decimal - hệ cơ số 10): a = 10, mi = 0 ÷ 9.**

Biểu diễn: Viết bình thường, ví dụ 1029.375

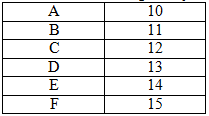
* **Hệ đếm nhị phân (Binary - hệ cơ số 2): a = 2, mi = 0/1.**

Biểu diễn: cuối số phải có chữ b hoặc B hoặc (2).

Ví dụ: 11000100.11b hoặc 11000100.11B, hoặc 11000100.11(2)

* **Hệ đếm thập lục phân (Hex - hệ cơ số 16): a = 16, mi = 0 ÷ 15**

Biểu diễn:

* Các chữ số có giá trị từ 0 đến 9, viết bình thường.
* Các chữ số từ 10 đến 15 biểu diễn bằng các ký tự tương ứng như sau:
* 
* Chữ số ở đầu không được phép là ký tự (bắt buộc phải là chữ số)
* Cuối số phải có chữ h hoặc H hoặc (16)

Ví dụ biểu diễn đúng:

0A70E.36FDh hoặc 0A70E.36FDH hoặc 0A70E.36FD(16).

Ví dụ biểu diễn sai:

A70E.36FDh hoặc A70E.36FDH hoặc A70E.36FD(16).

Ví dụ: 11000100.11b hoặc 11000100.11B, hoặc 11000100.11(2)

* 1. Câu hỏi và bài tập chương 2

Đổi số 1097.75 về hệ 2

***Gợi ý:***

Ta cần thực hiện 3 bước

Bước 1. Đổi phần nguyên về số hệ 2

Để ***Chuyển đổi số nguyên giữa các hệ cơ số bất kỳ*** được nhanh chóng, tránh thực hiện quá nhiều phép toán, ta thực hiện theo thứ tự như chiều mũi tên:

Số hệ 10 số hệ 16 số hệ 2 số hệ 8 (hệ bát phân)

Cụ thể:

* Nếu từ số hệ 10, cần đổi về hệ 2, trước hết ta đổi số hệ 10 về hệ 16 (chia số hệ 10 cho 16), rồi đổi từng chữ số hệ 16 về hệ 2 (giảm được số phép chia và đỡ nhầm lẫn).
* Nếu từ số hệ 2 cần đổi về hệ 10, trước hết ta đổi số hệ 2 về hệ 16 (nhóm đủ 4 chữ số hệ 2 tính từ dấu chấm ngăn cách giữa phần nguyên và phần lẻ nhị phân, phần nguyên nhóm sang trái, phần lẻ nhị phân nhóm sang phải). Cuối cùng, đổi số hệ 16 về số hệ 10 theo công thức (2.1). (Giảm số phép nhân)

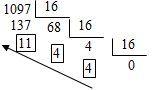
Bước 2. Đổi phần lẻ thập phân về phần lẻ nhị phân (sử dụng thuật toán nhân 2)

Bước 3. Ghép kết quả 2 phần (phần nguyên nhị phân và phần lẻ nhị phân)

***Bài làm:***

Đổi số 1097 về hệ 2.

* Đổi số 1097 về hệ 16:



Lấy kết quả theo chiều mũi tên. Ta được:

1097 = 44BH

* Đổi số 44BH về hệ 2 ta được: 010001001011B.
* Vậy 1097 = 10001001011B.

Đổi 0.75 về hệ 2.

0.75 x 2 = 1.5

0.5 x 2 = 1.0

* Vậy 0.75 = 0.11B (kết quả: lấy phần nguyên của kết quả nhân từ theo thứ tự từ trên xuống dưới)

Ghép 2 phần, ta có:

1097.75 = 10001001011.11B

**Đổi số 12035.125 về hệ 2**

\*Đổi 12035 về hệ 16:

12035/16=752 dư 3

752/16= 47 dư 0

47/16= 2 dư 15

2/16= 0 dư 2

=>12035 = 2F03h

\*Đổi về hệ 2: 2F03h= 10111100000011b

\*Đổi 0.125 về hệ 2

0.125x2=0.25

0.25x2= 0.5

0.5x2=1.0

=>0.125=0.001b

Ghép 2 phần ta được: 12035.125= 10111100000011.001b

**Đổi số 7899.8 về hệ 2**

\*Đổi 7899 về hệ 16 và về hệ 2:

7899/16= 493 dư 11

493/16= 30 dư 13

30/16= 1 dư 14

1/16= 0 dư 1

=>7899=1EDBh=1111011011011b

\*Đổi 0.8 về hệ 2:

0.8x2=1.6

0.6x2=1.2

0.2x2=0.4

0.4x2=0.8

….

=>0.8 =0.110011001100…b

**Đổi số 10110010.11B về hệ 10.**

Gợi ý:

Đổi số Q hệ cơ số a về số P hệ cơ số 10: ta thực hiện theo công thức sau.

Q = mk-1 mk∙∙∙∙∙∙m1m0.m-1m-n+k

P = ak-1 × mk-1 + ak-2 × mk-2 + … + a1 × m1 + m0 + a-1 × m-1 + … + a-n+k × m-n+k (2.1)

Ta có thể thực hiện theo 2 cách:

*Cách 1: Đổi số đã cho qua số hệ 16, rồi đổi tiếp từ số hệ 16 về hệ 2*

* Đổi số 10110010.11B về hệ 16, ta có:

10110010.11B = 10110010.1100B = 0B2.BH

* Đổi số 0B2.BH về hệ 10 theo công thức (2.1), ta có:

11 \* 161 + 2 \* 160 + 11 \* 16-1*-1* = = 176 + 2 + 0.75 = 178.75

*Cách 2: Đổi số đã cho thẳng sang số hệ 10 (theo công thức 2.1)*

10110010.11B = 1\*27 + 0\*24 + 1\*25 + 1\*24 + 0\*23+ 0\*22 + 1\*21 + 2-1 + 2-2

= 128 + 32 + 16 + 2 + 0.5 + 0.25 = 178.75

**Đổi số 1111011110110010.110001B về hệ 10.**

**(Thực hiện theo 2 cách như câu 2.4).**

Cách 1:

1111011110110010.110001b=F7B2.C4h

F7B2.C4h= 15\*163+7\*162+11\*161+2\*160+12\*16-1+4\*16-2=63410.76563

Cách 2:

1111011110110010.110001b= 215+214+213+212+210+29+28+27+25+24+21+2-1+2-2+

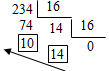
2-6=63410.76563

**Đổi số nguyên thập phân sau ra số hex 16 bit: 234.**

Gợi ý

Số hệ hex 16 bit phải là số có đủ 4 chữ số hệ 16, 234 là số nguyên dương nên đổi về hệ 16 bình thường theo thuật toán chia 16.

Bài làm



Vậy 234 = 00EAH

**Đổi số nguyên thập phân sau ra số hex 16 bit: 7899.**

Bài làm

7899/16 = 493 dư 11

493/16 = 30 dư 13

30/16 = 1 dư 14

1/16 = 0 dư 1

Vậy 7899 = 1EDBH

**Đổi số nguyên thập phân sau ra số hex 16 bit: 31634**.

Bài làm

31634/16 = 1977 dư 2

1977/16 = 123 dư 9

123/16 = 7 dư 11

7/16 = 0 dư 7

Vậy 31634 = 7B92H

**Đổi số nguyên thập phân sau ra số hex 16 bit: -16.**

Gợi ý

- Số bù 2 chính là số nguyên có dấu, dấu của số được xác định bởi giá trị của MSB (xem hình 2.1- GT KTMT) – đây chính là một yếu tố để kiểm tra lại đáp án:

+ Nếu MSB = 0: là số dương, cách xác định giá trị theo công thức 2.1.

+ Nếu MSB = 1: là số âm.

- Số -16 là bù 2 của +16 và ngược lại, vì vậy ta cần biểu diễn số +16 ở dạng nhị phân đủ 16 bit, sau đó xác định số bù 2 của +16, giá trị nhận được chính là số -16 ở dạng hệ 2 đủ 16 bit, cuối cùng ta đổi giá trị này ra hệ 16

- Số hệ hex 16 bit phải là số có đủ 4 chữ số.

Bài làm

Số -16 là số bù 2 của +16 và ngược lại, vậy ta tìm số bù 2 của +16.

+16 = 0000000000010000B

Số bù 1 (của +16) = 1111111111101111B

+ 1

Số bù 2 (của +16) = 1111111111110000B

Vậy -16 = 1111111111110000B = FFF0H



**Đổi số nguyên thập phân sau ra số hex 16 bit: -116.**

Bài làm

Ta có: +116= 0000000001110100B

Số bù 1( của +116) = 1111111110001011B

+ 1

Số bù 2( của +116) = 1111111110001100B

Vậy -116 = FF8CH

**Biểu diễn số -67 ở dạng nhị phân 16 bit**

Gợi ý

**Đây là cách đặt câu hỏi khác đi, còn cách giải như câu 2.9**

Bài làm

Ta có : + 67= 0000000001000011B

Số bù 1( của +67) = 1111111110111100B

+ 1

Số bù 2 ( của+67) = 1111111110111101B

vậy -67= 1111111110111101B

Đổi -128 về dạng nhị phân.

Gợi ý

Giải quyết bài này, ta cần chú ý tới giới hạn biểu diễn dành cho số bù 2:

* Số bù 2 độ dài 8 bit: biểu diễn các số từ -128 ÷ +127.
* Số bù 2 độ dài 16 bit: biểu diễn các số từ -32768 ÷ +32767.

Và số bit để biểu số nguyên trong máy tính là (8 x 2i) bits: do vậy biểu diễn số nguyên phải đủ 8 bit hoặc 16 bit hoặc 32 bit,…

Nhận xét:

Số bù 2 của -128 là +128 và ngược lại, số -128 thuộc miền giới hạn cho số 8 bit, xong nếu ta biểu diễn số +128 lại không thuộc miền giới hạn cho số 8 bit mà thuộc miển biểu diễn của số 16 bit. Vì vậy, ta phải biểu diễn đủ bằng 16 bit.

Bài làm

***Cách làm sai:***

Số bù 2 của -128 là +128 và ngược lại, vậy ta có:

128 = 10000000B (biểu diễn chỉ 8 bit)

Số bù 1 (của +128) = 01111111B

+ 1

Số bù 2 (của +128) = 10000000B

Vậy -128 = 10000000B = +128 (sai)

Nguyên nhân:

* 1. Cách đặt vấn đề là cho 128 = 10000000B (chỉ đúng cho số nguyên không dấu), với số nguyên có dâu, thì ta thấy MSB = 1, đây là số âm.
  2. Số 128 là số nguyên có dấu nên cần biểu diễn đủ 16 bit vì 8 bit không đủ đề biểu diễn (nằm ngoài giới hạn biểu diễn dành cho số 8 bit).

***Cách làm đúng:***

Số -128 là số bù 2 của +128 và ngược lại, vậy ta tìm số bù 2 của +128.

+128 = 0000000010000000B

Số bù 1 (của +128) = 1111111101111111B

+ 1

Số bù 2 (của +128) = 1111111110000000B

Vậy -128 = 1111111110000000B = 10000000B (biểu diễn 8 bit, MSB = 1)

**Đổi -132 về dạng nhị phân.**

Bài làm

Ta có: +132 = 0000000010000100B

Số bù 1( của +132) = 1111111101111011B

+ 1

Số bù 2( của +132) = 1111111101111100B

Vậy -132 = 1111111101111100B = 01111100B (MSB = 1)

**Đổi -92 về dạng nhị phân.**

Bài làm

Ta có: +92 = 0000000001011100B

Số bù 1( của +92) = 1111111110100011B

+ 1

Số bù 2( của +92) = 1111111110100100B

Vậy -92 = 1111111110100100B = 10100100B ( MSB = 1)

**Sau đây là tên và nội dung (dạng hex) của các thanh ghi 16 bit trong vi xử lý:**

**AX = 1234, BX = 900A, CX = FFFA, DX = 7FFF**

**Hãy tìm giá trị và dấu của giá trị trong chúng ở dạng hệ 10.**

Gợi ý:

Thực chất đây là bài toán ngược, đổi các số nhị phân có dấu về hệ 10

Đầu tiên ta đổi giá trị trong thanh ghi ra dạng nhị phân, xác định dấu của số:

* Nếu MSB = 0, là số dương, đổi ra giá trị hệ 10 bình thường theo công thức 2.1.
* Nếu MSB = 1, là số âm, ta cần xác định trị tuyệt đối của nó ở dạng nhị phân (chính là số bù 2 của nó), đổi giá trị này về hệ 10 rồi thêm dấu âm trước số.

Bài làm

1. **Với AX = 1234H**

= 0001001000110100B (MSB = 0 là số dương)

= 212 + 29 + 25 + 24 + 22

= 4096 + 512 + 32 + 16 + 4 = 4660

1. **Với BX = 900AH**

= 1001000000001010B

Gọi B là giá trị chứa trong BX, ta thấy MSB = 1, nên giá trị B trong BX là số âm, ta xác định số bù 2 của B

B = 1001000000001010B

Số bù 1(B) = 0110111111110101B

+ 1

Số bù 2(B) = 0110111111110110B = 6FF6H

= 6 \* 163 + 15 \* 162 + 15 \* 16 + 6

= 28662 = |B|

Vậy giá trị trong AX = B = 28662

1. **Với CX = FFFAH**

= 1111111111111010B

Gọi C là giá trị chứa trong CX, ta thấy MSB =1, nên giá trị C trong CX là số âm, ta xác định số bù của 2 của C

C= 1111111111111010B

Số bù 1( của C)= 0000000000000101B

+ 1

Số bù 2( của C)= 0000000000000110B= 0006H= 6= |C|

Vậy giá trị trong CX= C= 6

1. **Với DX = 7FFFH**

= 0111111111111111B( MSB = 0 là số dương)

=32767

**Biểu diễn số +1022,9 ở dạng số dấu chấm động trong máy tính theo chuẩn IEEE 32 bit.**

Gợi ý

Mục tiêu của bài toán: nắm được thuật toán mã hóa số thực hệ 10 để biểu diễn theo cấu trúc dữ liệu của số thực dấu chấm động lưu trữ trong máy tính, có thể sử dụng thuật toán này để viết chương trình dịch cho các ngôn ngữ lập trình để đưa số thực nhập từ bàn phím vào lưu trữ trong máy tính.

***Dạng tổng quát của số dấu chấm động hệ 2 theo nguyên lý che số 1 như sau:***

R = (–1)S \* 1.M \* 2E – Bias (2.2)

Số thực dấu chấm (phảy) động được biểu diễn bằng 2 phần chính và một bit dấu, theo khuôn dạng sau :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| S | E | M |

*Hình 2.2. mô tả sắp xếp của một số dấu chấm (phảy) động trong máy tính*

Với số dấu chấm động 32 bit thì:

* S là bit dấu, chiếm 1 bit dấu.
* **E** là Exponent (phần mũ) luôn lớn hơn hoặc bằng 0, chiếm 8 bit.
* **M** là Mantissa (phần định trị) - chỉ lưu phần lẻ sau dấu chấm nhị phân, chiếm 23 bit.
* Vì phần mũ (E – Bias) có thể âm, hoặc dương, xong trong cấu trúc dữ liệu lưu trữ số dấu chấm động, chỉ được phép có một bit dấu của số (không được phép thêm bit dấu của số mũ) nên E phải trong khoảng [0 ÷ 255]. Vì vậy để khử giá trị âm cho phần mũ, ta sử dụng số Bias, E < Bias thì phần mũ âm,   
  E > Bias thì phần mũ dương. Giá trị của Bias được xác định để cân đối cả 2 phần âm và dương. Vậy với E chiếm 8 bit thì Bias = 28/2 -1 = 127
* Độ chính xác dữ liệu là 2-127: vì E ≥ 0, nên E – Bias ≥ –127, do vậy giá trị dữ liệu biểu diễn nhỏ nhất với kiểu short real là 2–127.

Để giải quyết bài toán này ta cần thực hiện theo 3 bước :

1. Đổi số thực hệ 10 về dạng nhị phân (không cần quan tâm đến dấu của số).
2. Chuẩn hóa về khuôn dạng như hình 2.2.
3. Ghép các giá trị tìm được (S, E, M) vào khuôn dạng và đổi về hệ 16 cho dễ xem.

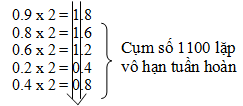
Bài làm

***Bước 1. Đổi số 1022.9 về hệ 2.***

1. Đổi phần nguyên hệ 10 về hệ 2 (sử dụng cách nhẩm nhanh)

1022 = (1024 -1) – 1 = (210 -1) -1 = 1111111111B – 1 = 1111111110B

1. Đổi phần lẻ thập phân về phần lẻ nhị phân



Vậy 0.9 = 0.11110111011101110…B

(Từng cụm 4 bit bắt đầu từ cụm gạch chân đầu tiên, thể hiện sự lặp vô hạn tuần hoàn, số bit ta lấy là bao nhiêu kể từ dấu chấm nhị phân phụ thuộc vào độ chính xác của giá trị cần lây.)

1. Ghép 2 phần

1022.9 = 1111111110.11100110011001100…B

***Bước 2. Chuẩn hóa theo định dạng số dấu chấm động 32 bit.***

1022.9 = 1111111110.11100110011001100…B

= (-1)0 x 1.11111111011100110011001B x 29

(Sau dấu chấm nhị phân lấy đủ 23 bit)

E – Bias = 9 ==> E = 9 + Bias = 9 + 127 = 128 + 8

E = 27 + 8 = 10000000B + 1000B = 10001000B

Vậy ta có :

S = 0.

E = 10001000B

M = 11111111011100110011001B

***Bước 3. Ghép vào khuôn dạng.***

1022.9 = 01000100011111111011100110011001B = 447FB999H



**Biểu diễn số -1012,8 ở dạng số dấu chấm động trong máy tính theo chuẩn IEEE 32 bit.**

Bài làm

Ta có CT: R=(-1)^S\*1.M\*2^(E-Bias)

Bias= 2^số bit của E/2-1

Khuôn dạng: SEM

Đổi – 1012.8 về hệ 2

-Đổi – 1012 về hệ 2:

Vậy -1012= 1111110100B

-Đổi 0.8 về hệ 2

0.8×2=1.6

0.6×2=1.2

0.2×2=0.4

0.4×2=0.8

Vậy 0.8= 0.110011001100….B

Vậy -1012.8= 1111110100110011001100…B

= (-1)^1×1.11111010011001100110011 B×2^9

E- Bias= 9🡺E= 9+ Bias= 9+127=128+8= 136= 10000000B+ 1000B= 10001000B

Vậy ta có:

S= 1

E= 10001000B

M= 11111010011001100110011B

Vậy -1012.8= 11000100011111010011001100110011B=C47D333H

**Biểu diễn số +912,0625 ở dạng số dấu chấm động trong máy tính theo chuẩn IEEE 32 bit.**

Bài làm

Ta có CT: R=(-1)^S\*1.M\*2^(E-Bias)

Bias= 2^số bit của E/2-1

Khuôn dạng: SEM

Đổi 912.0625 về hệ 2:

-Đổi 912 về hệ 2:

912=1110010000B

-Đổi 0.0625 về hệ 2:

0.0625×2= 0.125

0.125×2= 0.25

0.25×2 = 0.5

0.5×2= 1.0

Vậy 0.0625 = 0.0001B

Vậy 912.0625= 1110010000.0001B

=(-1)^0×1.11001000000010000000000×2^9

E- Bias=9🡺 E=9+Bias = 9+127=128+8=10000000B +1000B=10001000B

Vậy ta có:

S=0

E=10001000B

M= 11001000000010000000000B

Vậy 912.0625= 01000100011001000000010000000000B= 4464040H

**Cho biết số dấu chấm động có giá trị 447FB999H bằng bao nhiêu ở hệ 10.**

Gợi ý

Mục tiêu của bài toán: nắm được thuật toán giải mã số dấu chấm động lưu trữ trong bộ nhớ ra số hệ 10, có thể sử dụng thuật toán này để viết chương trình dịch cho các ngôn ngữ lập trình để đọc số thực từ bộ nhớ rồi đưa ra màn hình ở dạng hệ 10.

Đây là bài toán ngược với bài toán xác định biểu diễn số thập phân ở dạng số dấu chấm động 32 bit. Để giải bài toán này ta cũng thực hiện theo 3 bước :

1. Đổi số đã cho ra số nhị phân, xác định các giá trị S, E-Bias, M
2. Đưa ra số nhị phân dấu chấm động ở dạng chuẩn hóa theo công thức 2.2. và chuyển về số nhị phân dấu chấm tĩnh.
3. Chuyển giá trị nhị phân dấu chấm tĩnh về hệ 10.

Bài làm

***Bước 1. Đổi số đã cho ra số nhị phân, xác định các giá trị S, E-Bias, M***

447FB999H = 01000100011111111011100110011001B.

Theo khuôn dạng lưu trữ, ta tách được:

S = 0.

E = 10001000B = 28 + 23 = 128 +8 = 136

E – Bias = 136 – 127 = 9

M = 11111111011100110011001B

***Bước 2. Đưa ra số nhị phân dấu chấm động ở dạng chuẩn hóa theo công thức 2.2. và chuyển về số nhị phân dấu chấm tĩnh.***

Ta có: R = (-1)s x 1.M x 2E-Bias

= (-1)0 x 1. 11111111011100110011001B x 29

= 1111111110. 11100110011001B

***Bước 2. Chuyển giá trị nhị phân dấu chấm tĩnh về hệ 10.***

1. Đổi phần nguyên nhị phân về phần nguyên thập phân.

1111111110B = (210 – 1) – 1 = 1024 – 1 – 1 = 2=1022

(phương pháp nhẩm nhanh: 1111111111B = 210 - 1)

1. Đổi phần lẻ nhị phân về phần lẻ thập phân

0.11100110011001B = 0.1110011001100100B

= 0.E664H

= 14 \* 16-1 + 6 \* 16-2 + 6 \* 16-3 + 4 \* 16-4

= 0.875 + 0.0234375 + 0.001465 + 0.0000610

= 0.8999634

1. Ghép 2 phần nguyên và phần lẻ thập phân

Vậy 447FB999H = 1022. 8999634 ≈ 1022.9

**Cho biết số dấu chấm động có giá trị 409CCCCCH bằng bao nhiêu ở hệ 10**.

Bài làm

Ta có CT: R=(-1)^S\*1.M\*2^(E-Bias)

Bias= 2^số bit của E/2-1

Khuôn dạng: SEM

409CCCCCH= 01000000100111001100110011001100B

Theo khuôn dạng lưu trữ, ta tách được:

S=0

E= 10000001= 2^7+2^0=128+1=129

E-Bias= 129-127=2

M= 00111001100110011001100B

Ta có :

R= (-1)^0×1.00111001100110011001100B×2^2

= 100.111001100110011001100B

Có 100B=4

0. 111001100110011001100000B=E66660H = 14×16^(-1) + 6×16^(-2) +6×16^(-3)+6×16^(-4)+6×16^(-5) = 0.8999996185

Vậy 409CCCCCH=4.8999996185 ≈ 4,9

**Cho biết số dấu chấm động có giá trị BF400000H bằng bao nhiêu ở hệ 10.**

Bài làm

Ta có CT: R=(-1)^S\*1.M\*2^(E-Bias)

Bias= 2^số bit của E/2-1

Khuôn dạng: SEM

BF400000H=10111111010000000000000000000000B

Theo khuôn dạng lưu trữ, ta tách được:

S=1

E= 01111110B= 2^7-2^1=128-2=126

E-Bias= 126-127= -1

M= 10000000000000000000000B

Ta có:

R= (-1)^1×1.10000000000000000000000B×2^(-1)

= 0.110000000000000000000000B

Có:

0000B=0

0.11 0000000000000000000000B=0.C00000H

Vậy BF400000H= 12\*16^(-1)=0.75

**Giả sử chuỗi “S12.75” đang lưu trong bộ nhớ bắt đầu tại địa chỉ 0, cho biết nội dung của các byte từ 0 đến 5 dưới dạng số hex.**

Gợi ý

**Các ô nhớ có địa chỉ từ 0 đến 5 đang lưu trữ các ký tự, nội dung của các ô nhớ đó ở dạng số nhị phân mã hóa các ký tự, các số nhị phân này sẽ tương đương với các số hệ hex trong bảng mã ASCII. Do vậy tra bảng mã ASCII tại trang 42 GT KTMT.**

Bài làm

Theo bảng mã ASCII ta có :

S12.75 = 53 31 32 2E 37 35

**Hãy dịch thông điệp đã mã hóa dưới dạng mã ASCII (hệ hex) sau đây:**

**41 74 74 61 63 6B 20 61 77 6E**

Gợi ý

**Tra bảng mã ASCII, ta thấy giá trị 41H, mã hóa ký tự “A”, tương tự tra cho các giá trị khác.**

Bài làm

Theo bảng mã ASCII ta có :

41 74 74 61 63 6B 20 61 77 6E

= A t t a c k ( ) a w n

**Giả sử một byte có mã ASCII của một chữ hoa, hỏi phải cộng thêm một số hex là bao nhiêu để đổi nó thành chữ thường.**

Gợi ý

**Tra bảng mã ASCII cho các ký tự hoa, ký tự thường, so sánh rồi cho nhận xét.**

Bài làm

Cộng thêm 32

**Giả sử một byte có nội dung là mã ASCII mã hóa một số thập phân từ 0 đến 9, hỏi phải trừ đi một số hex là bao nhiêu để đổi nó thành chính số đó.**

Gợi ý

**Tra bảng mã ASCII cho các ký tự số, so sánh với giá trị số tương ứng rồi cho nhận xét.**

Bài làm

Trừ 36

**Thực hiện trừ 2 số nhị phân sau: 00001110B – 01111111B**

Gợi ý

**Trong máy tính không có bộ trừ, chỉ có bộ cộng, vì vậy phép toán**

**A = B – C**

**Được thực hiện ở dạng: A = B + (-C), trong đó –C là số bù 2 của C.**

Bài làm

Đặt B = 00001110B , C = 01111111B

Ta có : A = B – C = B + (- C)

Ta có: +C = 01111111B

Số bù 1( của + C) = 10000000B

+ 1

Số bù 2( của + C) = 10000001B

Vậy – C = 10000001B

Vậy A= B + (- C) = 00001110B + 10000001B = 10001111B

**Cộng các số nhị phân sau: 01111011B, 11001111B, 10111111B, 00111101B, 01111111B, 01111110B**

Gợi ý

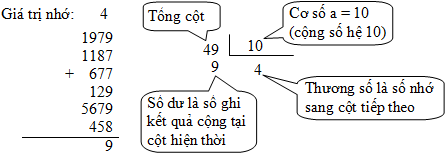
* Ta có thể cộng quấn chiếu từng cặp 2 số nhị phân một, xong mất thời gian, dễ nhầm lẫn
* Ta thực hiện theo phương pháp tổng quát cộng số ở hệ cơ số a như sau:

+ Cộng tất cả các giá trị số theo từng cột, bắt đấu từ cột có trọng số nhỏ nhât, thao tác cộng bình thường như cộng số hệ 10 ta thường làm.

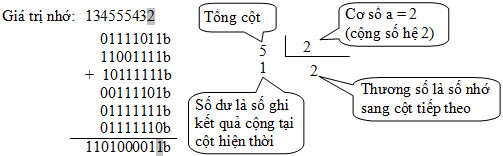
+ Ta lấy tổng cột có trọng số nhỏ nhất, chia cho a (a là cơ số - ví dụ cộng hệ 10 thì chia cho 10, cộng ở hệ 2 thì chia cho 2,…), kết quả: thương sẽ là số nhớ để cộng sang cột có trọng số cao hơn tiếp theo, số dư sẽ là kết quả ghi cho cột.

+ Cứ như vậy ta thực hiện cộng cho cột có trọng số cao hơn tiếp theo…

Ví dụ sau thể hiện với số hệ 10 tại cột có trọng số thấp nhất



***Và ở số hệ 2, ta giải quyết bài toán này như sau:*** đầu tiên cộng các số nhị phân ở cột có trọng số 0, ta được 5, lấy 5 chia 2 (2 là cơ sô) được 2 (là số nhớ của cột tiếp theo), dư 1 (ghi cho kết quả cộng cột). Tương tự ta cộng các cột tiếp theo như sau:





**Cộng các số nhị phân sau: 11101101B, 11011110B, 10111111B, 10101101B, 01111101B**

Bài làm

Giá trị nhớ: 133334322

11101101B

11011110B

+ 10111111B

10101101B

01111101B

= 1110110100B

**Thực hiện nhân 2 số nhị phân 8 bit sau: 11101111B x 11111101B**

Gợi ý

* **Nhân 2 số đã cho như nhân với số hệ 10.**
* **Thực hiện cộng các bit trong các cột tương ứng như bài 2.26.**

Lưu ý :

* **Nhân 2 số 8 bit cho kết quả là số 16 bit.**
* **Nhân 2 số 16 bit cho kết quả là số 32 bit**

Bài làm

11101111B

×

11111101B

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

11101111B

00000000B

11101111B

11101111B

+ 11101111B

11101111B

11101111B

11101111B

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

= 1110110000110011B

Giá trị nhớ: 123345554322100



**Nêu tên và công dụng của các thanh ghi trong hệ thống KTMT nói chung.**

Bài làm

-Có 3 loại thanh ghi:

+ Thanh ghi công dụng chung

+ Thanh ghi địa chỉ

+ Thanh ghi trạng thái

-Công dụng:

+ Thanh ghi công dụng chung: Có thể dùng để chứa toán tử cho các phép toán số học và logic và cũng có thể dùng để chứa địa chỉ của ô nhớ trong một số chế độ địa chỉ. Ví dụ: Thanh ghi BX, SI, DI

+ Thanh ghi địa chỉ:

• Thanh ghi đoạn

• Thanh ghi chỉ sổ

• Thanh ghi con trỏ

+ Thanh ghi trạng thái:

• Program counter(PC) : Chứa địa chỉ của lệnh sẽ được nạp vào thanh ghi lệnh

• Instruction register(IR): Chứa lệnh vừa được nạp

• Memory address register( MAR): Chia địa chỉ của ô nhớ sẽ được đọc hoặc ghi

• Memory buffer register ( MBR): Chứa dữ liệu sẽ được ghi ra bộ nhớ hoặc dữ liệu vừa được đọc vào từ bộ nhớ.



**Nêu tên và tóm tắt chức năng các cờ trong thanh ghi cờ của CPU 8086.**

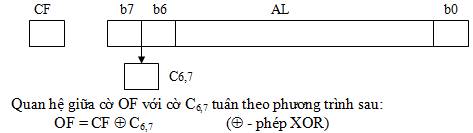
Bài làm

* Cờ Zero ( cờ rỗng) : được thiết lập lên 1 khi kết quả của phép toán bằng 0
* Cờ Sign ( cờ dấu) : được thiết lập lên 1 khi kết quả của phép toán nhỏ hơn 0
* Cờ Carry ( cờ nhớ) : được thiết lập lên 1 néu phép toán có nhớ ra ngoài bit cao nhất -> cờ báo tràn với số không dấu
* Cờ Overflow ( cờ tràn) : được thiết lập lên 1 nếu cộng hai số nguyên cùng dấu mà kết quả có dấu ngược lại -> cờ báo tràn với số có dấu

**Xác định giá trị của cờ tràn cho phép toán sau: 01110001B + 00100011B.**

Gợi ý

* Giả thiết ta làm việc với số bù 2 dài 8 Bit, kết quả để ở AL. Gọi C6,7 là cờ nhớ từ Bit 6 lên Bit 7 (b7), trong đó b7 là MSB và cũng chính là Bit dấu (SF) của AL



Nghĩa là: khi thực hiện các phép toán với số bù 2 (số có dấu), hiện tượng tràn sẽ xảy ra và thể hiện qua cờ OF = 1: nếu có nhớ từ MSB (tức là SF) sang CF và không có nhớ từ C6,7 vào chính nó (SF) hoặc ngược lại.

* Tương tự với số 16 bit: OF = CF ⊕ C14,15

Bài làm

01110001B

+ 00100011B

10010100B

Ta thấy: CF = 0 (Không có nhớ từ MSB ra ngoài).

C6,7 = 1 (có nhớ từ bit 6 sang bit 7)

Vậy OF = CF ⊕ C6,7 = 0 ⊕ 1 = 1

Lưu ý: Khi OF = 1, hiện tượng tràn số đã xảy ra, cụ thể ta thấy kết quả phép toán trên là sai cho số có dâu (cộng 2 số dương – MSB = 0, cho kết quả là số âm – MSB = 1)



**Xác định giá trị của cờ tràn cho phép toán sau: 11110001B + 01000010B.**

Bài làm

11110001B

+

01000010B

= 100110011B

Ta thấy : CF = 1( có nhớ thừ MSB ra ngoài)

C6,7 = 0( không có nhớ từ bit 6 sang bit 7)

Vậy OF = CF ⊕ C6,7 = 1 ⊕ 0 = 1

**Xác định giá trị của cờ tràn cho phép toán sau: 10110001B + 11000010B.**

Bài làm

10110001B

+

11000010B

= 101110011B

Ta thấy: CF = 1( có nhớ từ MSB ra ngoài)

C6,7 = 0( không có nhớ từ bít 6 sang bit 7)

Vậy OF = CF ⊕ C6,7 =  1 ⊕ 0 = 1

1. CPU, Đường truyền và hệ thống vào/ra

**Cho biết ý nghĩa khi nói Bus địa chỉ có độ rộng 32 bit.**

Bài làm

-Bus gồm 32 đường dây, CPU có khả năng xử lý toán hạng 32 bit trong 1 chu kì lệnh

**Cho biết ý nghĩa khi nói Bus dữ liệu có độ rộng 64 bit.**

Bài làm

-Bus gồm 64 đường dây dẫn, CPU có khả năng quản lý không gian nhớ là 2^64 byte



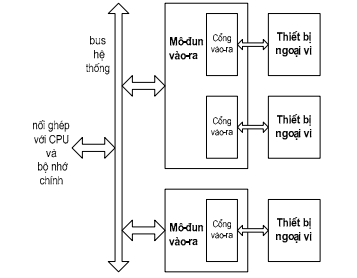
**Vẽ sơ đồ khối chung của hệ thống xử lý vào/ra trong máy tính và trình bày tóm tắt chức năng của từng thành phần trong sơ đồ.**

Gợi ý

**Hệ thống xử lý vào/ra dữ liệu gồm 4 thành phần: CPU, bộ nhớ chính, hệ thống vào/ra dữ liệu và bus**

Bài làm

Sơ đồ khối chung của hệ thống xử lý vào/ra trong máy tính:



Chức năng:

* CPU: Điều khiển mọi họat động bên trong máy tính và thực hiện các phép tính
* Bộ nhớ chính: Lưu trữ dữ liệu và chương trình trong máy tính
* Hệ thống vào/ra dữ liệu(thiết bị ngoại vi): giao tiếp giữa máy tính với thế giới bên ngoài (con người)
* Bus hệ thống: Liên kết & truyền tín hiệu giữa các thành phần trong máy tính

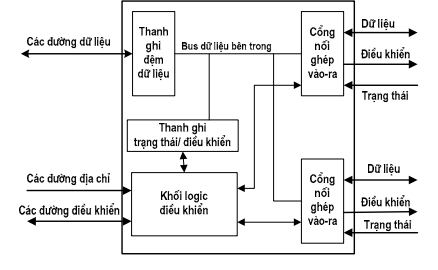
**Vẽ sơ đồ khối chung của hệ thống vào/ra dữ liệu và trình bày tóm tắt chức năng của từng thành phần trong sơ đồ.**

Gợi ý

**Hệ thống vào/ra dữ liệu gồm 2 thành phần: Module vào/ra (khối ghép nôi/ cạc điều khiển) và thiết bị vào/ra**

Bài làm

Sơ đồ khối chung của hệ thống vào/ra dữ liệu:



Chức năng:

* Module vào/ra: nối ghép các thiết bị ngoại vi với máy tính
* Mỗi module vào/ra có một hoặc một vài cổng vào/ra (I/O Port).
* Mỗi cổng vào/ra được đánh một địa chỉ xác định.
* Các thiết bị ngoại vi được kết nối và trao đổi dữ liệu với máy tính thông qua các cổng vào/ra.

**Trình bày cấu trúc chung của modul vào/ra dữ liệu.**

Bài làm

Cấu trúc chung của modul vào/ra dữ liệu gồm:

* Thanh ghi đệm dữ liệu: đệm dữ liệu trong quá trình trao đổi
* Các cổng vào/ra (I/O Port): kết nối với các thiết bị ngoại vi, mỗi cổng có một địa chỉ xác định.
* Thanh ghi trạng thái/điều khiển: lưu dữ thông tin trạng thái/điều khiển cho các cổng vào/ra
* Khối logic điều khiển: điều khiển mô-đun ra/vào

**Trình bày 2 phương pháp vào ra dữ liệu do CPU chủ động.**

Gợi ý

**Đó là phương pháp vào/ra theo định trình và vào/ra kiểu thăm dò.**

Bài làm

Phương pháp vào/ra theo định trình:

- Thực hiện tức thời vào ra bằng cách sử dụng câu lệnh vào/ra (IN/OUT).

- CPU không cần kiểm tra trạng thái sẵn sàng của thiết bị cũng như mô đun vào/ra.

- Nhược điểm : Độ tin cậy trong truyền, nhận dữ liệu không cao, dữ liệu truyền nhận dễ bị chồng lên gây mất dữ liệu nếu xử lý không kịp.

- Phương pháp này thích hợp với quá trình vào/ra có chu kỳ cố định và có thể xác định trước

Phương pháp vào/ra kiểu thăm dò:

* CPU yêu cầu thao tác vào/ra
* Mô-đun vào/ra thực hiện thao tác
* Mô-đun vào/ra thiết lập các bit trạng thái
* CPU kiểm tra các bit trạng thái:

+ Nếu chưa sãn sàng thì quay lại kiểm tra

+ Nếu sãn sàng thì chuyển sang trao đổi dữ liệu với mô-đun vào/ra

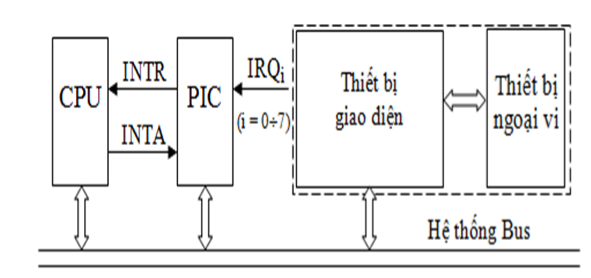


**Trình bày cấu trúc của hệ thống vào/ra theo ngắt cứng (vẽ hình).**

Gợi ý

**Hệ thống vào/ra theo ngắt cứng gồm 4 thành phần: CPU, PIC (Priority Interrupt Controller), hệ thống vào/ra dữ liệu và bus.**

Bài làm



* Hệ thống vào/ra theo ngắt cứng gồm 4 thành phần: CPU, PIC (Priority Interrupt Controller), hệ thống vào/ra dữ liệu và bus.
* PIC nhận được yêu cầu ngắt IRQi ( i= 0÷7), xử lý ưu tiên ngắt và cung cấp số liệu ngắt có ưu tiên cao nhất cho CPU qua BUS dữ liệu. CPU căn cứ vào số hiệu này thực hiện quá trình vào ra dữ liệu với chương trình được chọn.

**Trình bày quá trình vào/ra dữ liệu theo phương pháp vào/ra dữ liệu theo ngắt cứng.**

Bài làm

Quá trình vào/ra dữ liệu theo phương pháp ngắt cứng:

* Các thiết bị vào/ra cóyêu cầu phục vụ, phát ra tín hiệu IRQi ( i= 0÷7) tới PIC. Mỗi thiết bị vào/ra đã được ấn định sẵn một số hiệu ngắt nhất định.
* Thiết bị PIC lựu chọn số hiệu ngắt có mức ưu tiên cao nhất, phát tín hiệu INTR ( Interrupt Request) tới CPU yêu cầu CPU phục vụ.
* Nếu CPU chấp nhận ngắt, CPU hoàn thành nốt lệnh đang thực hiện, tiến hành lưu trạng thái của tiến trình đang thực hiện và trạng thái hiện thời của CPU.
* CPU phát ra tín hiệu INTA ( Interrupt Acknowledge) trả lời PIC, báo sẵn sàng phục vụ yêu cầu ngắt.
* PIC phát ra số hiệu ngắt được chọn tới CPU qua BUS dữ liệu.
* Dựa vào số liệu ngắt này, CPU xác định được địa chỉ của chương trình con phục vụ ngắt, kích hoạt và thực hiện chương trình con phục vụ ngắt để thực hiện vào/ra dữ liệu với thiết bị được chọn.
* Khi chương trình con phục vụ ngắt kết thúc, CPU lấy trạng thái cũ của CPU và của tiến trình vừa bị ngắt đẻ tiếp tục thi hành.

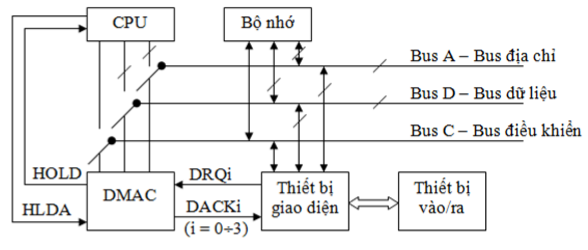
**Trình bày cấu trúc của hệ thống vào/ra dữ liệu theo kiểu DMA.**

Gợi ý

**Hệ thống vào/ra dữ liệu theo kiểu DMA gồm 5 thành phần: CPU, DMAC (Direct Memory Access Controller), bộ nhớ, hệ thống vào/ra và bus**

Bài làm

Cấu trúc của hệ thống vào/ra dữ liệu theo kiểu DAM:



**Trình bày khái niệm quá trình DMA và quá trình vào/ra dữ liệu kiểu DMA (quá trình DMA).**

Bài làm

Khái niệm quá trình DMA:

* DMA- Direct Memry Access( Truy cập bộ nhớ trực tiếp)
* Quá trình DMA là quá trình vào/ra dữ liệu giữa bộ nhớ và thuết bị ngoại vi mà không thông qua CPU.

Quá trình DMA:

* Thiết bị có nhu cầu trao đổi DMA sẽ gửi yêu cầu trao đổi đến chân DRQi cho DMAC, DMAC chọn thiết bị có mức ưu tiên cao nhất.
* DMAC phát tín hiệu BRQ ( Bus Request)/HOLD = 1 cho CPU, yêu cầu CPU chuyển nhượng Bus.
* Nếu CPU đồng ý thì thực hiện nốt chu kỳ bus, CPU sẽ tiến hành khởi tạo cho DMAC
* DMAC điều khiển bus. Phát tín hiệu DACKi để báo cho thiết bị biết là chấp nhận trao đổi DMA
* DMAC điều khiển quá trình trao đổi dữ liệu giữa thiết bị vào/ra và bộ nhớ
* Sau khi truyền được một dữ liệu thì:

+ Nội dung thanh ghi địa chỉ tăng

+ Nội dung bộ đếm dữ liệu giảm

* Khi bộ đếm dữ liệu = 0, DMAC gửi tín hiệu ngắt CPU để báo kết thúc DMA

**Trình bày các kiểu trao đổi dữ liệu theo phương pháp vào/ra dữ liệu kiểu DMA.**

Gợi ý

**Có 3 kiểu trao đổi dữ liệu theo phương pháp vào/ra dữ liệu kiểu DMA: Treo CPU một khoảng thời gian để trao đổi cả mảng dữ liệu, Treo CPU để trao đổi từng byte, Tận dụng thời gian CPU không dùng Bus để trao đổi dữ liệu (dùng lén bus).**

Bài làm

Có 3 kiểu trao đổi dữ liệu DMA:

* Treo CPU một khoảng thời gian để trao đổi cả mảng dữ liệu ( Block-transfer): DMA sử dụng bus để truyền xong cả khối dữ liệu.
* Treo CPU để trao đổi từng byte ( Cycle Stealing DMA): DMAC cưỡng bức CPU treo tạm thời từng chu kỳ bus, DMAC chiếm bus thực hiện truyền một từ dữ liệu
* Tận dùng thời gian CPU không dùng Bus để trao đổi dữ liệu ( Transparent DMA): DMAC nhận biết những chu lỳ nào CPU không sử dụng bus để trao đổi một từ dữ liệu

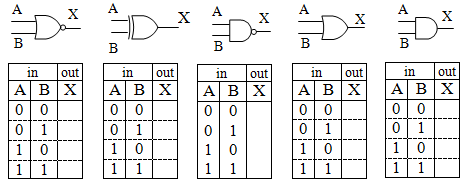
**Nhận biết các mạch cổng sau (ghi rõ tên mạch cổng ở bên dưới hình)**



XOR NOT NOR AND OR NAND

**Cho các mạch cổng 2 đầu vào, ghi tên cổng, hoàn thiện các bảng chân lý tương ứng DACKi để**

**Tên cổng**: NOR XOR NAND OR AND

****

011

1

111

0

000

1

011

0

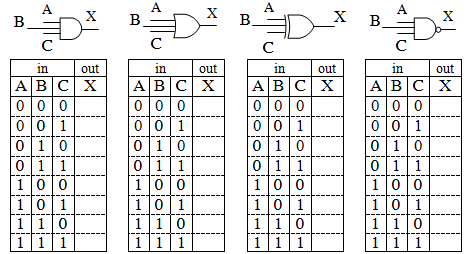
100

0



**Cho các mạch cổng 3 đầu vào, ghi tên cổng, hoàn thiện các bảng chân lý tương ứng**

**Tên cổng**: AND OR XOR NAND

****

1

1

1

1

1

1

1

0

0

1

1

1

1

1

1

0

0

1

1

1

1

1

1

1

0

0

0

0

0

0

0

1

**Vẽ sơ đồ mạch điện của cổng AND 3 đầu vào từ các transistor**

Gợi ý

**Xem sơ đồ mạch của cổng AND 2 đầu vào từ các transistor (hình 3.11. tài liệu học tập - giáo trình kiến trúc máy tính)**

Bài làm

C

A

T1 T3

Y=1 Y2 Y3 X

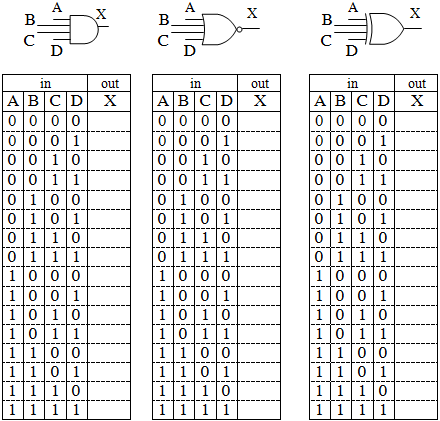
T2

B

Sơ đồ mạch điện của cổng AND 3 đầu vào từ các transistor

**Cho các mạch cổng 4 đầu vào sau, ghi tên cổng, hoàn thiện các bảng chân lý tương ứng**

**Tên cổng:** AND NOR XOR



0

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

0

1

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

0

1

**Vẽ sơ đồ mạch điện của cổng OR 3 đầu vào từ các transistor**

Gợi ý

**Xem sơ đồ mạch của cổng OR 2 đầu vào từ các transistor (hình 3.11. tài liệu học tập - giáo trình kiến trúc máy tính)**

Bài làm

A T1

Y=1 X

BT2

C T3

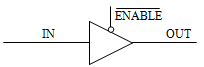
Sơ đồ mạch điện của cổng OR 3 đầu vào từ các transistor

**Vẽ mạch điện có chức năng tương ứng mạch NOT**

Bài làm

A

**Cho biết tên và nguyên lý làm việc của mạch logic sau:**



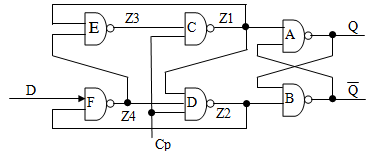
* Đây là mạch thiết bị 3 trạng thái
* Nguyên lý làm việc :
  + Khi chân   có mức logic thấp (0) thì đầu ra (OUT) bằng đầu vào (IN).
  + Khi chân có mức logic cao (1) thì đầu ra và đầu vào cách ly (đầu ra có mức trở kháng cao).

**Cho biết tên và nguyên lý làm việc của mạch logic sau:**



* Đây là mạch thiết bị 3 trạng thái ENABLE
* Nguyên lý làm việc :
  + Khi chân  ENABLE có mức logic cao (1) thì đầu ra (OUT) bằng đầu vào (IN).
  + Khi chân ENABLE có mức logic thấp (0) thì đầu ra và đầu vào cách ly (đầu ra có mức trở kháng cao).

**Cho sơ đồ mạch Flip-Flop sau, chứng minh rằng khi Cp = 0, trạng thái đầu ra Q không đổi, khi Cp = 1 (chuyển từ 0 → 1) thì Q = D**



Gợi ý

* **Khi Cp = 0, tính Z1, Z2 và giả sử ban đầu Q = 1, tính , sau đó tính lại Q, tương tự với giả thiết ban đầu Q = 0.**
* **Khi Cp = 1 (tức Cp chuyển từ 0 lên 1): dữ liệu đầu vào là z1 = z2 = 1 (có khi Cp = 0)**

Bài làm

+Cho D=0 CM Q=0

Z4=NAND(D,Z2)=NAND(0,1)=1

Z2=NAND(Cp,Z1,Z4)=NAND(1,1,1)=0

Ta có: Z2=0

🡺 =NAND(Z2,Q)=NAND(0,Q)=1🡺Vậy Q=0 (1)

+Cho D=1 CM Q=1

Z4=NAND(D,Z2)=NAND(1,1)=0

Z3=NAND(Z4,Z1)=NAND(0,1)=1

Z1=NAND(Z3,Cp)=NAND(1,1)=0

Ta có: Z1=0

🡺Q=NAND(Z1,  )=NAND(0,  )=1(2)

Từ (1)và (2) 🡺 dpcm

**Thiết kế mạch logic để phát hiện lỗi trong mã BCD. Lối vào là mã BCD, lối ra ở trạng thái 1 khi có lỗi.**

Gợi ý

**Ta cần nắm một số khái niệm sau:**

* **Số BCD là số nhị phân 4 bit biểu diễn một số từ thập phân có một chữ số.**
* **Số BCD không gói là số nhị phân 8 bit biểu diễn một số từ thập phân có một chữ số.**
* **Số BCD gói là số nhị phân 8 bit biểu diễn một số từ thập phân có hai chữ số. Trong đó số BCD cao (4 bits cao) biểu diễn số hàng chục, số BCD thấp (4 bits thấp) biểu diễn số hàng đơn vị.**

**Số BCD lỗi là khi giá trị của số nhị phân 4 bit lớn hơn 9 (từ 10 đến 15)**

Bài làm

Giả sử ta có số nhị phân 4 bit sau: B3B2B1B0

Số BCD lỗi là khi giá trị của số nhị phân 4 bit lớn hơn 9

🡺OR(AND(B3,B1),AND(B3,B2))=B1.B3+B2.B3=B3(B1+B2)

B3

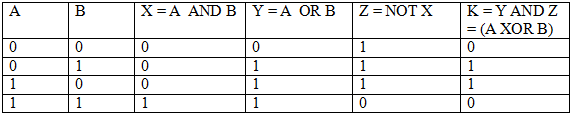
B2

B1

**Hãy xây dựng cổng XOR 2 đầu vào từ các cổng NOT, AND, OR**.

Gợi ý

**Để xây dựng 1 cổng XOR có 2 đầu vào từ các cổng NOT, AND, OR, ta có bảng chân lý sau.**



**Từ bảng chân lý này ta vẽ được sơ đồ mạch logic số.**

Sinh viên thực hiện vẽ sơ đồ mạch:

Ta có: K=AND(Y,Z) = AND(OR(A,B),NOT(X))=AND(OR(A,B),NOT(AND(A,B)))

= (A+B).( )

A Y

B

K

X Z

**Chứng minh rằng mạch sau là cổng NOT**



Bài làm

Ta có bảng chân lý của mạch NOT

|  |  |
| --- | --- |
| A | F |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

Ta thấy:

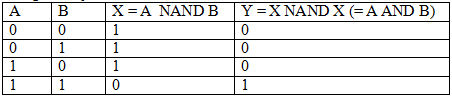
F=NOR(A,A)

|  |  |
| --- | --- |
| A | F |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

🡺Đầu ra của mạch trùng với bảng chân lý của mạch NOT🡺 Mạch trên là cổng NOT

**Hãy xây dựng cổng AND 2 đầu vào từ các cổng NAND 2 đầu vào.**

Gợi ý

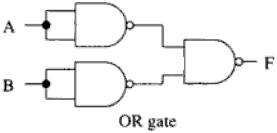
**Để xây dựng 1 cổng AND có 2 đầu vào từ các cổng NAND 2 đầu vào, ta có bảng chân lý sau.**

Sinh viên thực hiện vẽ sơ đồ mạch:

A X Y

B

**Chứng minh rằng mạch sau là cổng OR 2 đầu vào**



Bài làm

Ta có bảng chân lý của mạch OR

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | F |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Ta thấy:

F=NAND(NAND(A,A),NAND(B,B))

Đặt X=NAND(A,A)

Y=NAND(B,B)

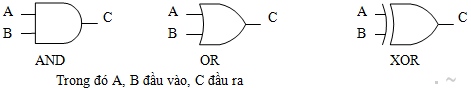
🡺F=NAND(X,Y)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | X | Y | F |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

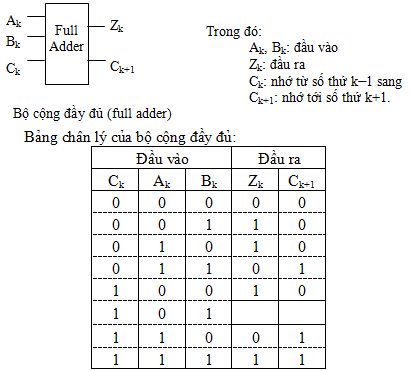
🡺Đầu ra của mạch trùng với bảng chân lý của mạch OR🡺 Mạch trên là cổng OR

**Hãy đọc những mô tả dưới đây về các phép toán logic và bộ cộng đầy đủ, sau đó trả lời các ý từ 1 tới 3.**

**a. Các kí hiệu mạch logic cho các phép toán logic chính như sau.**

****

**b. Sau đây là hình vẽ bộ cộng đầy đủ, thực hiện việc cộng các số nhị phân theo từng chữ số có tính tới việc nhớ. Bảng cho dưới đây là bảng chân lí cho bộ cộng đầy đủ đó.**

****

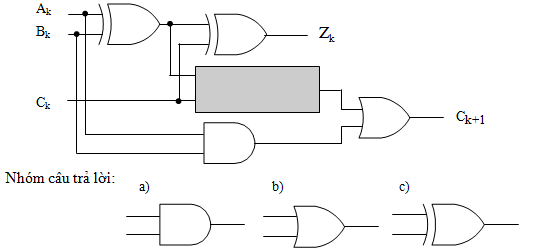
**Ý 1 : Từ nhóm câu trả lời dưới đây, hãy chọn câu trả lời đúng để điền vào hộp   
 trống** 0 1 **trong bảng chân lí của bộ cộng đầy đủ.**

****

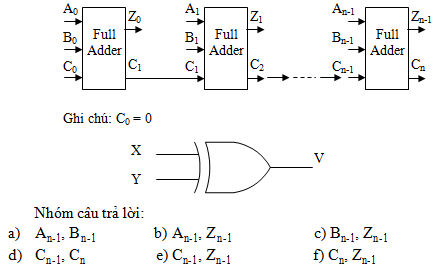
**Nhóm câu trả lời:**

**Ý 2: Từ nhóm câu trả lời dưới đây, hãy chọn câu trả lời đúng để điền vào hộp   
 trống trong mạch logic của bộ cộng đầy đủ.**

a

****

**Ý 3: Khi một mạch logic được cấu tạo bằng các bộ cộng đầy đủ để cộng các số nhị phân n-chữ số được biểu diễn như phần bù hai, việc cộng các chữ số có ý nghĩa nhất (An, Bn và Cn) gây ra sự tràn (phần tô đậm của bảng chân lí của bộ cộng đầy đủ). Mạch logic để phát hiện việc này có thể được cấu tạo bằng một mạch XOR. Hãy chọn từ nhóm câu trả lời dưới đây tổ hợp đúng của các đầu vào X và Y cho mạch logic này.**



Gợi ý cho ý 3

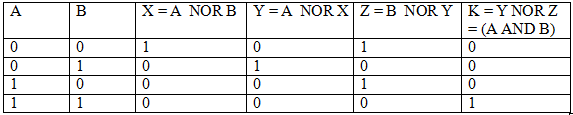
* **Xem ví dụ về cách xác định giá trị cờ tràn OF ở mục 2.3.2 (tài liệu học tập – Giáo trình kiến trúc máy tính).**
* **Mỗi mạch cộng đầy đủ thực hiện công 2 bit cùng trọng số i [i = 0 ÷ (n-1)] trong 2 số nhị phân. Kết quả đầu ra là Zi và số nhớ Ci+1đưa sang cộng với 2 bit cùng trọng số cao hơn tiếp theo (đưa vào mạch cộng tiếp theo).**

Lời giải ý 3

**Làm thế nào để xây dựng 1 cổng AND có 2 lối vào từ những cổng NOR 2 lối vào.**

Gợi ý

**Để xây dựng 1 cổng AND có 2 lối vào từ những cổng NOR 2 lối vào, ta có bảng chân lý sau.**



Từ bảng chân lý này ta vẽ được sơ đồ mạch.

Sinh viên thực hiện vẽ sơ đồ mạch

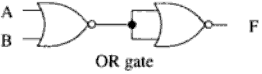
K

Y

A X Z

B

**Chứng minh rằng mạch sau là cổng OR 2 đầu vào**



Bài làm

Ta có bảng chân lý của mạch OR

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | F |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Ta thấy:

F= NOR(NOR(A,B),NOR(A,B))

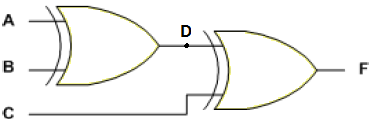
Đặt X=NOR(A,B)

🡺F=NOR(X,X)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | X | F |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |

Đầu ra của mạch trùng với bảng chân lý của mạch OR🡺 Mạch trên là cổng OR

**Chứng minh rằng mạch sau là mạch lẻ 3 đầu vào (số bit 1 là lẻ thì đầu ra là 1, ngược lại đầu ra là 0), với đầu vào là A, B, C ; đầu ra là F**



Bài làm

Ta có: bit 1 là lẻ thì đầu ra là 1, ngược lại đầu ra là 0

F=XOR(XOR(A,B),C)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| A | B | C | Kết quả cần | Đầu ra F |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

**Chứng minh rằng mạch sau là cổng NOT**



Bài làm

Ta có bảng chân lý của mạch NOT

|  |  |
| --- | --- |
| A | F |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

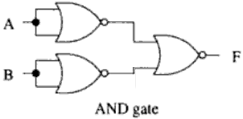
Ta thấy:

F=NOR(A,A)

|  |  |
| --- | --- |
| A | F |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

🡺Đầu ra của mạch trùng với bảng chân lý của mạch NOT🡺 Mạch trên là cổng NOT

**Chứng minh rằng mạch sau là cổng AND 2 đầu vào**

Bài làm

Ta có bảng chân lý của mạch AND

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | F |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Ta thấy:

F=NOR(NOR(A,A),NOR(B,B))

Đặt X=NOR(A,A)

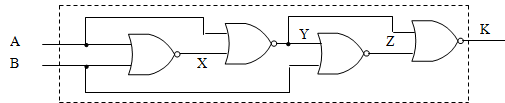
Y=NOR(B,B)

🡺F=NOR(X,Y)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | X | Y | F |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |

🡺Đầu ra của mạch trùng với bảng chân lý của mạch AND🡺 Mạch trên là cổng AND

**Chứng minh rằng đây là mạch AND 2 đầu vào A, B, kết quả ra K.**



Bài làm

Ta có bảng chân lý của mạch AND

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | B | K |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

Ta thấy :

X=NOR(A,B)

Y=NOR(X,A)

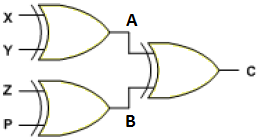
Z=NOR(B,Y)

K=NOR(Y,Z)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | X | Y | Z | K |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

🡺 Đầu ra của mạch trùng với bảng chân lý của mạch AND🡺 Mạch trên là mạch AND 2 đầu vào A và B, đầu ra K

**Chứng minh rằng mạch sau là mạch lẻ 4 đầu vào (số bit 1 là lẻ thì đầu ra là 1, ngược lại đầu ra là 0), với đầu vào là X, Y, Z, P ; đầu ra là C**



Bài làm

Ta có : số bit 1 là lẻ thì đầu ra là 1

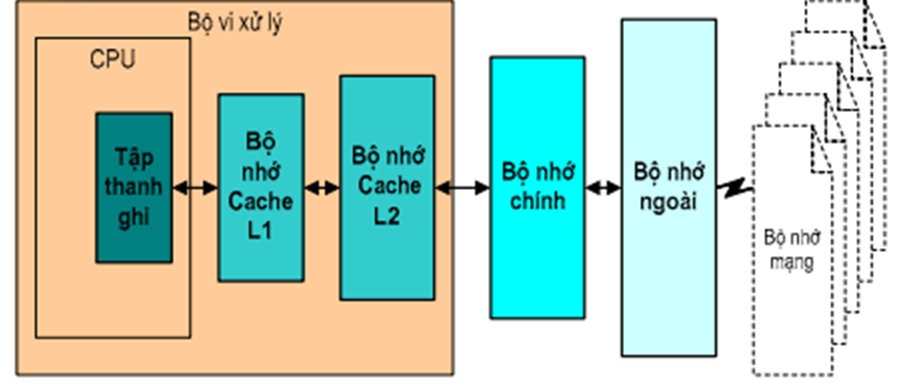
C=XOR(XOR(X,Y),XOR(Z,P))

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | Y | Z | P | Kết quả cần | Đầu ra C |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |

1. Kiến trúc hệ thống nhớ

**Vẽ và nêu ý nghĩa của mô hình phân cấp hệ thống nhớ.**

Bài làm



* Ý nghĩa: Từ trái sang phải

+Dung lượng tăng dần

+Tốc độ giảm dần

+Giá thành trên 1 bit giảm dần

**Việc xây dựng bộ nhớ cache dựa trên 2 nguyên lý nào?**

Bài làm

Việc xây dựng bộ nhớ cache dựa trên 2 nguyên lý:

* Thời gian: Một lệnh hoặc dữ liệu vừa được truy nhập thì thường sẽ được truy nhập ngay sau đó.
* Không gian: Một lệnh hoặc một dữ liệu vừa được truy nhập thì thường những lệnh hoặc dữ liệu lân cận sẽ được truy nhập ngay sau đó.

**Trình bày nguyên tắc hoạt động của bộ nhớ cache (trao đổi dữ liệu với bộ nhớ và với CPU như thế nào?).**

Bài làm

Nguyên tắc hoạt động của bộ nhớ cache:

* Nguyên lý cục bộ tham chiếu bộ nhớ:

+ Thời gian: Một lệnh hoặc dữ liệu vừa được truy nhập thì thường sẽ được truy nhập ngay sau đó.

+ Không gian: Một lệnh hoặc một dữ liệu vừa được truy nhập thì thường những lệnh hoặc dữ liệu lân cận sẽ được truy nhập ngay sau đó.

* Cache có tốc độ nhanh hơn bộ nhớ chính.
* Cache được đặt giữa CPU và bộ nhớ chính nhằm tăng tốc độ CPU truy cập bộ nhớ chính
* Cache có thể được đặt trên chip CPU.

**Trình bày phương pháp chung để tổ chức bộ nhớ cache.**

Bài làm

Các phương pháp chung để tổ chức bộ nhớ cache :

* Phương pháp ánh xạ trực tiếp
* Phương pháp ánh xạ liên kết toàn phần
* Phương pháp ánh xạ liên kết tập

**Trình bày và vẽ sơ đồ thao tác đọc bộ nhớ cache với mỗi khối chứa một byte dữ liệu.**

Bài làm

Thao tác đọc bộ nhớ cache với mỗi khối chứa một byte dữ liệu:

* Trường hợp hit cache( mẩu tin cần đọc có trong cache)

+Mẩu tin được đọc từ cache vào CPU

+Bộ nhớ chính không tham gia

* Trường hợp miss cache( mẩu tin cần đọc không có trong cache)

+Mẩu tin trước hết được đọc từ bộ nhớ chính vào cache

+Sau đó nó được chuyển từ cache vào CPU

**Trình bày thao tác ghi bộ nhớ với mỗi khối chứa một byte dữ liệu.**

Bài làm

Thao tác ghi bộ nhớ với mỗi khối chứa một byte dữ liệu:

* Trường hợp tìm thấy (hit case):

+ Write through (ghi thẳng): mục dữ liệu được ghi vào cache và ghi vào bộ nhớ đồng thời

+ Write back (ghi trễ): mục dữ liệu trước tiên được ghi vào cache và cả dòng (block) chứa nó ở trong cache sẽ được ghi lại vào bộ nhớ sau đó, khi mà dòng đó bị thay thế

* Trường hợp không tìm thấy (miss case):

+ Write allocate (ghi có đọc lại): mục dữ liệu trước hết được ghi vào bộ nhớ sau đó cả dòng chứa nó sẽ được đọc vào cache

+ Write non-allocate (ghi không đọc lại): mục dữ liệu chỉ được ghi vào bộ nhớ



**Trình bày phương pháp ánh xạ trực tiếp trong tổ chức bộ nhớ cache.**

Gợi ý

**Trình bày phương pháp ánh xạ trực tiếp cùng sơ đồ tổ chức cache**

Bài làm

Phương pháp ánh xạ trực tiếp:

* Cache: Được chia thành n khối hoặc dòng (block or line), từ Line (0 tới n-1)
* Bộ nhớ:

+Được chia thành m trang (page), từ page 0 tới page m-1

+ Mỗi trang bộ nhớ có kích thước bằng cache

+ Mỗi trang có n lines, từ Line 0 tới Line n-1

* Ánh xạ:

+ Line 0 của (page 0 tới page m-1) được ánh xạ tới Line 0 của cache

+ Line 1 của (page 0 tới page m-1) được ánh xạ tới Line 1 của cache

+….

+ Line n-1 của (page 0 tới page m-1) được ánh xạ tới Line n-1 của cache

* Địa chỉ ánh xạ trực tiếp:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tag | Line | Word |

+ Tag (bit): là địa chỉ của trang trong bộ nhớ

+ Line (bit): là địa chỉ của line trong cache

+ Word (bit): là địa chỉ của word trong line

* Ưu điểm :

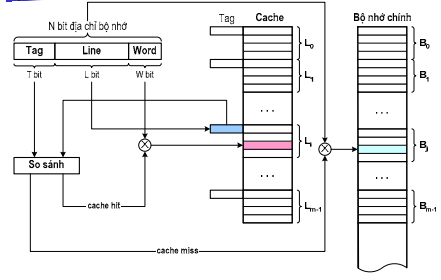
+Thiết kế đơn giản

+ Nhanh vì ánh xạ cố định: khi biết địa chỉ bộ nhớ có thể tìm nó trong cache rất nhanh

* Nhược điểm:

+ Vì ánh xạ cố định nên khả năng xảy ra xung đột cao

+ Tỷ lệ hit thấp



Sơ đồ tổ chức cache

* Đặc điểm:

Mỗi 1 địa chỉ N bit của bộ nhớ chính gồm có 3 trường:

+ Trường Word gồm W bit xác định 1 từ nhớ trong trong Block hay Line :

* + - 2W = kích thước của Block hay Line

+ Trường Line gồm L bit xác định một trong số các Line trong cache:

* + - 2L = số Line trong cache = m → dung lượng cache = 2L+W

+ Trường Tag gồm T bit xác định block nhớ cần truy cập

* + - T = N - (W+L)

**Trình bày thao tác đọc cache theo phương pháp ánh xạ trực tiếp trong tổ chức bộ nhớ cache.**

Bài làm

Thao tác đọc cache theo phương pháp ánh xạ trực tiếp trong tổ chức bộ nhớ:

* B1: Xác định dung lượng của 1 block (line) nhớ.

Cblock=Cmemory/nblock=2W(bytes)

* B2: Xác định số line của cache

nline=Ccache/Cblock= 2L(lines)

* B3: Xác định số bits để đánh số hiệu block trong bộ nhớ

Số block = 2T

* B4: Xác định số bits địa chỉ hợp lệ

N = W + L + T

* B5: Đọc bộ nhớ địa chỉ

+ Xác định tính hợp lệ của địa chỉ

+ Xác đinh số line trong cache cần truy cập

+ Xác định block của bộ nhớ cần truy cập

+ Xác định block có nạp đúng line của cache không

Số hiệu line = số hiệu block mod số line của cache

* B6. Bộ điều khiển cache sẽ truy cập vào line L của cache và đọc trường Tag của line này, sau đó đem so sánh với số hiệu block cần truy cập . Có 2 khả năng xảy ra.

+ Khả năng 1: Miss cache → **Tag** ≠ số hiệu block

* + CPU phải tiến hành nạp cache: trước khi nạp cache, nếu line L có F = 1, tức là nội dung có sự thay đổi, CPU phải ghi nội dung của nó ra block nhớ có số hiệu bằng giá trị trên **tag** của line, sửa F = 0 (còn trường hợp F = 0 thì thao tác này không cần thiết).
  + CPU ra bộ nhớ đọc block nhớ , nạp vào line L, sửa tag của line L thành số hiệu block nhớ. Cuối cùng CPU tiến hành đọc byte trong line.

+ Khả năng 2: Hit cache → **Tag** = số hiệu block → CPU đọc byte trong line L có địa chỉ tương đối là T bits thấp của địa chỉ W.



**CPU có 24 bit địa chỉ, bộ nhớ chính 256 KB chia làm 512 block nhớ, bộ nhớ cache có dung lượng 8 KB. Khi CPU được lệnh phát ra địa chỉ truy nhập bộ nhớ là B7281Ah. Hãy trình bày chi tiết phương pháp đọc cache theo kỹ thuật ánh xạ trực tiếp và địa chỉ ô nhớ cần truy cập trong block cho trường hợp phát ra địa chỉ trên.**

Gợi ý

* **Hoàn thành và nắm chắc nội dung câu 4.7 và câu 4.8.**
* **Xem *ví dụ 1* trong nội dung *phương pháp ánh xạ trực tiếp* thuộc mục 4.1.3.3. – tài liệu giáo trình kiến trúc máy tính, Đại học CNHN.**

Bài làm

B1:Tính dung lượng 1 block

Cblock=Cmemory/Nblock=256KB/512=256x1024/512=0.5KB=512=29 🡺W=9 bits

B2:Xác định số line của cache

Nline=Ccache/Cblock=8KB/0.5KB=16=24(lines)🡺L=4 bits

B3:Xác định số bit để đánh số hiệu cho block

Nblock=512=29🡺T=9 bits

B4:Chiều dài tối đa của bits địa chỉ hợp lệ là :

N=W+L+T=9+4+9= 22 bits

B5:Phân tích địa chỉ:

B7281AH=101101110010100000011010B🡺Chiều dài địa chỉ là 24 bits 🡺 Không hợp lệ về chiều dài

🡺Địa chỉ không hợp lệ

**CPU có 24 bit địa chỉ, bộ nhớ chính 256 KB chia làm 512 block nhớ, bộ nhớ cache có dung lượng 8 KB. Khi CPU được lệnh phát ra địa chỉ truy nhập bộ nhớ là 2F1025h. Hãy trình bày chi tiết phương pháp đọc cache theo kỹ thuật ánh xạ trực tiếp cho trường hợp phát ra địa chỉ trên và địa chỉ ô nhớ cần truy cập trong block theo từng trường hợp.**

Bài làm

B1:Tính dung lượng 1 block

Cblock=Cmemory/Nblock=256KB/512=256x1024/512=0.5KB=512=29 🡺W=9 bits

B2:Xác định số line của cache

Nline=Ccache/Cblock=8KB/0.5KB=16=24(lines)🡺L=4 bits

B3:Xác định số bit để đánh số hiệu cho block

Nblock=512=29🡺T=9 bits

B4:Chiều dài tối đa của bits địa chỉ hợp lệ là :

N=W+L+T=9+4+9= 22 bits

B5:Phân tích địa chỉ:

2F1025H=1011110001000000100101B🡺Chiều dài địa chỉ là 22 bits 🡺 Hợp lệ về chiều dài

L=1000B=8

BI=101111000B=376

Block 376 phải nạp vào line: 376 mod 16 =8 🡺Block nạp đúng line🡺 Địa chỉ hợp lệ

🡺CPU phát địa chỉ của ô nhớ cần truy cập ra bus địa chỉ.

B6:Bộ điều khiển cache sẽ truy cập vào line 8 của cache và đọc trường Tag của line này, sau đó đem so sánh với số hiệu block cần truy cập 376. Có 2 khả năng xảy ra.

* Khả năng 1: Miss cache → **Tag** ≠ 376.

+ CPU phải tiến hành nạp cache: trước khi nạp cache, nếu line 8 có F = 1, tức là nội dung có sự thay đổi, CPU phải ghi nội dung của nó ra block nhớ có số hiệu bằng giá trị trên **tag** của line, sửa F = 0 (còn trường hợp F = 0 thì thao tác này không cần thiết).

+ CPU ra bộ nhớ đọc block nhớ 376, nạp vào line 8, sửa tag của line 8 thành 376. Cuối cùng CPU tiến hành đọc byte trong line.

* Khả năng 2: Hit cache → **Tag** = 376 → CPU đọc byte trong line 8 có địa chỉ tương đối là 9 bits thấp của địa chỉ W = 000100101=37

+ Địa chỉ vật lý của ô nhớ trong bộ nhớ chính được tính bằng cách ghép địa chỉ của block và địa chỉ của từ nhớ lại.

→ Địa chỉ vật lý = TW

→ Địa chỉ vật lý = 101111000000100101

= 2F025H

**CPU có 24 bit địa chỉ, bộ nhớ chính 256 KB chia làm 512 block nhớ, bộ nhớ cache có dung lượng 8 KB. Khi CPU được lệnh phát ra địa chỉ truy nhập bộ nhớ là 2F0825h. Hãy trình bày chi tiết phương pháp đọc cache theo kỹ thuật ánh xạ trực tiếp cho trường hợp phát ra địa chỉ trên và địa chỉ ô nhớ cần truy cập trong block theo từng trường hợp.**

Bài làm

B1:Tính dung lượng 1 block

Cblock=Cmemory/Nblock=256KB/512=256x1024/512=0.5KB=512=29 🡺W=9 bits

B2:Xác định số line của cache

Nline=Ccache/Cblock=8KB/0.5KB=16=24(lines)🡺L=4 bits

B3:Xác định số bit để đánh số hiệu cho block

Nblock=512=29🡺T=9 bits

B4:Chiều dài tối đa của bits địa chỉ hợp lệ là :

N=W+L+T=9+4+9= 22 bits

B5:Phân tích địa chỉ:

2F0825H=1011110000100000100101B🡺Chiều dài địa chỉ là 22 bits 🡺 Hợp lệ về chiều dài

L=0100B=4 bits

BI=101111000B=376

Block 376 phải nạp vào line: 376 mod 16 =8 🡺Block nạp không đúng line🡺 Địa chỉ không hợp lệ.



**Trình bày phương pháp ánh xạ liên kết hoàn toàn trong tổ chức bộ nhớ cache.**

Gợi ý

**Trình bày phương pháp tổ chức cache theo kỹ thuật ánh xạ liên kết hoàn toàn cùng sơ đồ tổ chức cache.**

Bài làm

Phương pháp ánh xạ liên kết hoàn toàn:

* Cache: Được chia thành n khối hoặc dòng (block or line), từ Line 0 tới Line n-1
* Bộ nhớ:

+ Được chia thành m khối hay dòng, từ Line 0 tới Line m-1

+ Kích thước mỗi dòng cache bằng kích thước một dòng bộ nhớ

+ Số lượng dòng trong bộ nhớ có thể lớn hơn nhiều số lương dòng của cache (m >>n)

* Ánh xạ :

+ Một dòng của bộ nhớ có thể ánh xạ tới dòng bất kì của cache

+ Line i của bộ nhớ có thể ánh xạ tới line j của cache

* Địa chỉ ánh xạ kết hợp đầy đủ

|  |  |
| --- | --- |
| Tag | Word |

+Tag (bit) là địa chỉ của line trong bộ nhớ (page =1)

+Word (bit) là địa chỉ của từ trong line

* Ưu điểm :

+ Ít xung đột vì ánh xạ linh hoạt

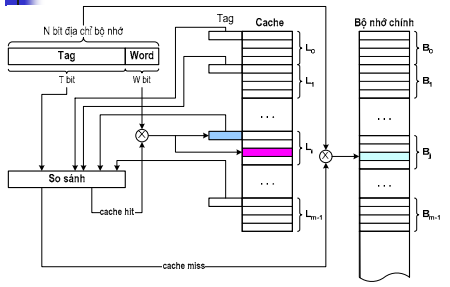
+ Tỉ lệ hit cao hơn

* Nhược điểm:

+ Chậm vì phải tìm kiếm địa chỉ bộ nhớ trong cache

+ Phức tạp vì có thêm n bộ so sánh địa chỉ trong cache

+Thường sử dụng cho cache có kích thước nhỏ



Sơ đồ tổ chức cache kỹ thuật ánh xạ liên kết hoàn toàn

**Trình bày thao tác đọc cache theo phương pháp ánh xạ liên kết hoàn toàn trong tổ chức bộ nhớ cache.**

Bài làm

* B1: Xác định dung lượng của 1 block (line) nhớ.

Cblock=Cmemory/nblock=2W(bytes)

* B2: Xác định số bít cần thiết để đánh số hiệu block trong bộ nhớ.

Số block = 2T → Cần T bits để đánh số hiệu block.

* B3: Xác định số bít địa chỉ hợp lệ cho bộ nhớ là: T + W ( bits)
* B4: Đọc cache địa chỉ :

+ Chuyển địa chỉ từ hệ hex sang hệ nhị phân:

+ Kiểm tra xem địa chỉ cần truy cập có hợp lệ không: Hợp lệ nếu số bít của địa chỉ là (T+W) bằng số bít địa chỉ hợp lệ → CPU phát địa chỉ này lên bus địa chỉ.

+ Bộ điều khiển cache xác định giá trị của trường Tag là T bít cao của địa chỉ trên để xác định số hiệu block bộ nhớ cần truy cập

+ Bộ điều khiển cache sẽ so sánh trường Tag của tất cả các line.

Có 2 khả năng xảy ra:

+ Trường hợp 1: Không có Tag của line nào có giá trị số hiệu block A → Block cần truy cập chưa có trong cache (miss cache). CPU phải nạp block có số hiệu A từ bộ nhớ chính vào cache. CPU tìm line nào trong cache sử dụng kém hiệu quả nhất để thay bằng block mới. Nếu bít F của line bị thay thế = 1 thì nội dung của line đó sẽ được ghi trả lại bộ nhớ vào đúng block có giá trị bằng trường Tag của line đó. Sau đó xóa F = 0 rồi nạp block nhớ có số hiệu A vào line này và cập nhật trường Tag của nó bằng A. Sau đó CPU sẽ đọc byte cần trong line này.

+ Trường hợp 2: Có một Tag của line nào đó = A (hit cache). CPU sẽ đọc byte có số hiệu là 9 bit thấp của địa chỉ: W → đọc byte có số hiệu của line đó.

Địa chỉ vật lý của ô nhớ cần truy cập chính là: địa chỉ truy cập bộ nhớ



**CPU có 24 bit địa chỉ, bộ nhớ chính 256 KB chia làm 512 block nhớ, bộ nhớ cache có dung lượng 8 KB. Khi CPU được lệnh phát ra địa chỉ truy nhập bộ nhớ là 3280Ah. Hãy trình bày chi tiết phương pháp đọc cache theo kỹ thuật ánh xạ liên kết hoàn toàn và chỉ ra địa chỉ ô nhớ cần truy cập trong bộ nhớ theo trường hợp phát ra địa chỉ trên.**

Gợi ý

* **Hoàn thành và nắm chắc nội dung câu 4.13 và câu 4.14.**
* **Xem *ví dụ 2* trong nội dung *phương pháp ánh xạ liên kết hoàn toàn* thuộc mục 4.1.3.3. – tài liệu giáo trình kiến trúc máy tính, Đại học CNHN.**

Bài làm

B1:Tính dung lượng 1 block

Cblock=Cmemory/Nblock=256KB/512=256x1024/512=0.5KB=512=29 🡺W=9 bits

B2:Xác định số line của cache

Nline=Ccache/Cblock=8KB/0.5KB=16=24(lines)🡺L=4 bits

B3:Xác định số bit để đánh số hiệu cho block

Nblock=512=29🡺T=9 bits

B4:Chiều dài tối đa của bits địa chỉ hợp lệ là :

N=W+T=9+9= 18 bits

B5:Phân tích địa chỉ:

3280AH=110010100000001010B🡺Chiều dài địa chỉ là 18 bits 🡺 Hợp lệ về chiều dài

🡺Địa chỉ hợp lệ

🡺CPU phát địa chỉ này lên bus địa chỉ.

+ Bộ điều khiển cache xác định giá trị của trường Tag là 9 bít cao của địa chỉ trên để xác định số hiệu block bộ nhớ cần truy cập: 110010100=404

+ Bộ điều khiển cache sẽ so sánh trường Tag của tất cả các line với 404.

Có 2 khả năng xảy ra.

+ Trường hợp 1: Không có Tag của line nào có giá trị 404 → Block cần truy cập chưa có trong cache (miss cache). CPU phải nạp block có số hiệu 404 từ bộ nhớ chính vào cache. CPU tìm line nào trong cache sử dụng kém hiệu quả nhất để thay bằng block mới. Nếu bít F của line bị thay thế = 1 thì nội dung của line đó sẽ được ghi trả lại bộ nhớ vào đúng block có giá trị bằng trường Tag của line đó. Sau đó xóa F = 0 rồi nạp block nhớ có số hiệu 404 vào line này và cập nhật trường Tag của nó bằng 404. Sau đó CPU sẽ đọc byte cần trong line này.

+ Trường hợp 2: Có một Tag của line nào đó = 404 (hit cache). CPU sẽ đọc byte có số hiệu là 9 bit thấp của địa chỉ: 000001010=10→ đọc byte có số hiệu 10 của line đó.

🡺Địa chỉ vật lý của ô nhớ cần truy cập chính là: 3280AH

**CPU có 24 bit địa chỉ, bộ nhớ chính 256 KB chia làm 512 block nhớ, bộ nhớ cache có dung lượng 8 KB. Khi CPU được lệnh phát ra địa chỉ truy nhập bộ nhớ là 7280Ah. Hãy trình bày chi tiết phương pháp đọc cache theo kỹ thuật ánh xạ liên kết hoàn toàn và chỉ ra địa chỉ ô nhớ cần truy cập trong bộ nhớ theo trường hợp phát ra địa chỉ trên.**

Bài làm

B1:Tính dung lượng 1 block

Cblock=Cmemory/Nblock=256KB/512=256x1024/512=0.5KB=512=29 🡺W=9 bits

B2:Xác định số line của cache

Nline=Ccache/Cblock=8KB/0.5KB=16=24(lines)🡺L=4 bits

B3:Xác định số bit để đánh số hiệu cho block

Nblock=512=29🡺T=9 bits

B4:Chiều dài tối đa của bits địa chỉ hợp lệ là :

N=W+T=9+9= 18 bits

B5:Phân tích địa chỉ:

7280AH= 111001010001010B🡺Chiều dài địa chỉ là 19 bits 🡺 Không hợp lệ về chiều dài

🡺Địa chỉ không hợp lệ

**Trình bày phương pháp ánh xạ liên kết tập hợp trong tổ chức bộ nhớ cache.**

Gợi ý

**Trình bày phương pháp xây dựng cache theo kỹ thuật ánh xạ liên kết tập hợp cùng sơ đồ tổ chức cache.**

Bài làm

Phương pháp xây dựng cache theo kỹ thuật ánh xạ liên kết tập hợp:

* Cache:

+ Được chia thành k đường (ways) có kích thước bằng nhau

+ Mỗi đường được chia thành n dòng (block or line), từ Line 0 tới Line n-1

* Bộ nhớ:

+ Được chia thành m trang, từ page 0 tới page m-1

+ Kích thước trang page bằng kích thước way của cache

+ Mỗi trang có n line, từ Line 0 tới Line n-1

* Ánh xạ:

+ Page được ánh xạ tới Way (ánh xạ linh hoạt):

* Một page bộ nhớ có thể được ánh xạ tới way bất kì của cache

+ Line của page ánh xạ tới line của way (ánh xạ cố định):

* Line0 của page i được ánh xạ tới Line0 của way j;
* Line1 của page I được ánh xạ tới Line1 của way j;
* …
* Line n-1 của page I được ánh xạ tới Linen-1 của way j;
* Địa chỉ ánh xạ tập kết hợp

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tag | Set | Word |

+Tag (bit): là địa chỉ của trang trong bộ nhớ

+ Set (bit): là địa chỉ của line trong way của cache

+Word (bit): là địa chỉ của word trong line

* Ưu điểm:

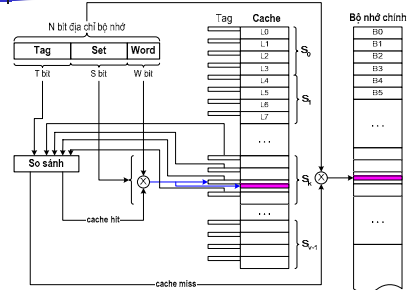
+ Nhanh vì ánh xạ trực tiếp được sử dụng cho ánh xạ dòng

+ Ít xung đột vì ánh xạ từ trang nhớ tới đường của cache là linh hoạt

+Tỷ lệ tìm thấy (hit) cao

* Nhược điểm:

+Thiết kế và điều khiển phức tạp vì cache được chia thành các way.



Sơ đồ tổ chức cache theo kỹ thuật ánh xạ liên kết tập hợp

- Đặc điểm của ánh xạ liên kết tập hợp

N bits địa chỉ hợp lệ được chia làm 3 phần:

+ W bits thấp nhất dùng để xác định số hiệu của từ nhớ trong line (block) cần truy cập → kích thước của một block = 2W

+ S bits kế tiếp dùng để xác định một trong 2S set cần truy cập.

+ T bits trọng số cao nhất dùng để xác định block cần truy cập.

→ N = T + S + W

**Trình bày thao tác đọc cache theo phương pháp ánh xạ liên kết tập hợp trong tổ chức bộ nhớ cache.**

Bài làm

* SI (Set Index)– là số hiệu Set cần truy nhập.
* BI (Block Index)- là số hiệu Block nhớ cần truy nhập.

+ Bước 1: CPU kiểm tra tính hợp lệ của địa chỉ truy nhập.

* Trường hợp 1: Nếu số bit có nghĩa biểu diễn địa chỉ truy nhập lớn hơn số bit hợp lệ (lớn hơn n), thì địa chỉ này không hợp lệ, tiến trình phải dừng.
* Trường hợp 2: Nếu SI # (BI mod q), thì địa chỉ này không hợp lệ, tiến trình phải dừng (Số lượng Set trong cache là q).
* Ngược lại, CPU thực hiện phát ra địa chỉ truy nhập lên Bus A, sang bước 2.

+ Bước 2: Đọc cache

**CPU có 24 bit địa chỉ, bộ nhớ chính 256 KB chia làm 512 block nhớ, bộ nhớ cache có dung lượng 8 KB chia làm 4 set. Khi CPU được lệnh phát ra địa chỉ truy nhập bộ nhớ là 22A07h. Hãy trình bày chi tiết phương pháp đọc cache và chỉ ra địa chỉ ô nhớ cần truy cập trong bộ nhớ theo trường hợp phát ra địa chỉ trên.**

Gợi ý

* **Hoàn thành và nắm chắc nội dung câu 4.13 và câu 4.14.**
* **Xem *ví dụ 3* trong nội dung *phương pháp ánh xạ liên kết tập hợp* thuộc mục 4.1.3.3. – tài liệu giáo trình kiến trúc máy tính, Đại học CNHN.**

Bài làm

B1: Xác định dung lượng của 1 block (line) nhớ.

Cblock=Cmemory/Nblock=256KB/512=256x1024/512=0.5KB=512=29 🡺W=9 bits

B2: Xác định số bit để đánh số hiệu cho tập(set) của cache

nset =4=22🡺S=2 bits

+Tính số lines của cache:

nline=Ccache/Cblock=8KB/0.5KB=16=24(lines)

+ Tính số line trên 1 set là:

nline/set = nline/nset=16/4=4(line/1set)

B3: Xác định số bit để đánh số hiệu cho block

Nblock=512=29🡺T=9 bits

B4:Chiều dài tối đa của bits địa chỉ hợp lệ là :

N=T+S+W=9+2+9= 20 bits

B5: Xác định địa chỉ CPU phát ra có hợp lệ không:

22A07H= 100010101000000111B🡺Chiều dài địa chỉ là 18 bits chiều dài tối đa địa chỉ hợp lệ🡺Địa chỉ hợp lệ về chiều dài(1)

SI=01B=1

BI=1000101B=69

Theo ánh xạ liên kết tập hợp thì block 69 phải nạp vào set sau:

69 mod 4=1🡺Block nạp đúng set (2) 🡺 Từ (1) và (2)🡺Địa chỉ CPU phát là hợp lệ

B6:Truy xuất cache

Từ địa chỉ CPU phát ra thì đơn vị điều khiển cache sẽ đi kiểm tra 4 line của set 2 xem trường tag có bằng với 69 không?

Có 2 khả năng xảy ra:

* Không có trường tag nào bằng 69🡺 miss cache, Khi đó CPU phải nạp block nhớ có số hiệu 69 vào một line của Set 2 → như trường hợp 2.
* Có 1 tag của line nào đó trong set 2 bằng 69🡺 hit cache🡺CPU đọc ô nhớ có số hiệu( địa chỉ lệch) W=000000111B=7

Địa chỉ vật lý: TW=001000101000000111B =08A07H

**CPU có 24 bit địa chỉ, bộ nhớ chính 256 KB chia làm 512 block nhớ, bộ nhớ cache có dung lượng 8 KB. Khi CPU được lệnh phát ra địa chỉ truy nhập bộ nhớ là 2280Ah. Hãy trình bày chi tiết phương pháp đọc cache theo kỹ thuật ánh xạ liên kết tập hợp và chỉ ra địa chỉ ô nhớ cần truy cập trong bộ nhớ theo trường hợp phát ra địa chỉ trên.**

Bài làm

B1: Xác định dung lượng của 1 block (line) nhớ.

Cblock=Cmemory/Nblock=256KB/512=256x1024/512=0.5KB=512=29 🡺W=9 bits

B2: Xác định số bit để đánh số hiệu cho tập(set) của cache

nset =4=22🡺S=2 bits

+Tính số lines của cache:

nline=Ccache/Cblock=8KB/0.5KB=16=24(lines)

+ Tính số line trên 1 set là:

nline/set = nline/nset=16/4=4(line/1set)

B3: Xác định số bit để đánh số hiệu cho block

Nblock=512=29🡺T=9 bits

B4:Chiều dài tối đa của bits địa chỉ hợp lệ là :

N=T+S+W=9+2+9= 20 bits

B5: Xác định địa chỉ CPU phát ra có hợp lệ không:

2280AH=100010100000001010B🡺Chiều dài địa chỉ là 18 bits chiều dài tối đa địa chỉ hợp lệ🡺Địa chỉ hợp lệ về chiều dài(1)

SI=00B=0

BI=000001010B=10

Theo ánh xạ liên kết tập hợp thì block 10 phải nạp vào set sau:

10 mod 4=2🡺Block nạp không đúng set (2) 🡺 Từ (1) và (2)🡺Địa chỉ CPU phát là không hợp lệ

**CPU có 24 bit địa chỉ, bộ nhớ chính 256 KB chia làm 512 block nhớ, bộ nhớ cache có dung lượng 8 KB. Khi CPU được lệnh phát ra địa chỉ truy nhập bộ nhớ là 120812h. Hãy trình bày chi tiết phương pháp đọc cache theo kỹ thuật ánh xạ liên kết tập hợp và chỉ ra địa chỉ ô nhớ cần truy cập trong bộ nhớ theo trường hợp phát ra địa chỉ trên.**

Bài làm

B1: Xác định dung lượng của 1 block (line) nhớ.

Cblock=Cmemory/Nblock=256KB/512=256x1024/512=0.5KB=512=29 🡺W=9 bits

B2: Xác định số bit để đánh số hiệu cho tập(set) của cache

nset =4=22🡺S=2 bits

+Tính số lines của cache:

nline=Ccache/Cblock=8KB/0.5KB=16=24(lines)

+ Tính số line trên 1 set là:

nline/set = nline/nset=16/4=4(line/1set)

B3: Xác định số bit để đánh số hiệu cho block

Nblock=512=29🡺T=9 bits

B4:Chiều dài tối đa của bits địa chỉ hợp lệ là :

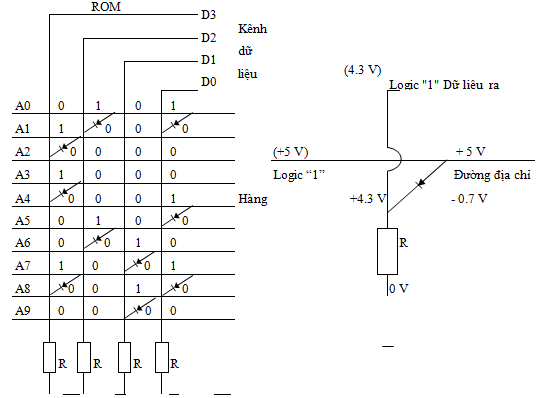
N=T+S+W=9+2+9= 20 bits

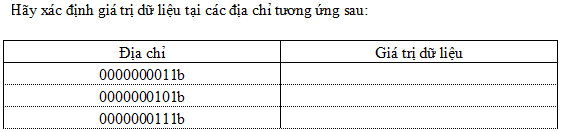
B5: Xác định địa chỉ CPU phát ra có hợp lệ không:

120812H=100100000100000010010B🡺Chiều dài địa chỉ là 21 bits chiều dài tối đa địa chỉ hợp lệ🡺Địa chỉ không hợp lệ về chiều dài

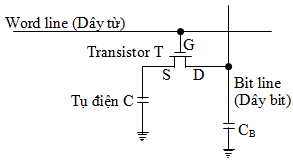
🡺Địa chỉ CPU phát là không hợp lệ

**Cho sơ đồ mạch ROM mặt nạ sau:**





**Trình bày nguyên lý ghi, đọc của phần tử nhớ động 1 bóng sau:**



Bài làm

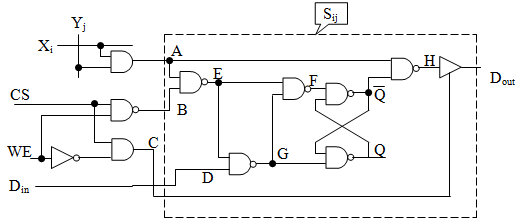
* Ghi:

+ Address line =1🡪T thông🡪 Dòng điện từ đường Bit line qua T thông nạp đầy cho tụ C (lưu bit 1)

* Đọc:

+ Address line =1🡪 T thông🡪Điện tích tụ C phóng qua T thông ra đường dây Bit line🡪Căn cứ vào I ở đường Bit line biết là 0 hay 1

**Cho phần tử nhớ sau:**



1. **Chứng minh với Yj = 1, Xi = 1, WE = 1 và CS = 1 thì Q = Din đồng thời H và Dout ngắt mạch:**

Ta có: Yj = 1, Xi = 1, WE = 1, CS = 1 CM Q = Din đồng thời H và Dout ngắt mạch

WE=1🡺 =0

C=AND( ,CS)=AND(0,1)=0🡺 thiết bị 3 trạng thái K ở trạng thái trở kháng cao🡺 H và Dout ngắt mạch

B=NAND(WE,CS)=NAND(1,1)=0

A=AND(Xi,Yj)=AND(1,1)=1

E=NAND(B,A)=NAND(0,1)=1

Giả sử Din=0 CM Q=0

G=NAND(Din,E)=NAND(0,1)=1

F=NAND(G,E)=NAND(1,1)=0

=NAND(F,Q)=NAND(0,Q)=1

🡺Q=NAND(G, )=NAND(1,1)=0(1)

Giả sử Din=1 CM Q=1

G=NAND(Din,E)=NAND(1,1)=0

F=NAND(G,E)=NAND(0,1)=1

Q=NAND(G, )=NAND(0, )=1(2)

Từ (1) và (2)🡺 Q = Din

1. **Yj = 1, Xi = 1, WE = 0 và CS = 1 thì Q không phụ thuộc Din và Dout = Q:**

Ta có:

WE=0🡺 =1

C=AND( ,CS)=AND(1,1)=1

B=NAND(WE,CS)=NAND(0,1)=1

A=AND(Xi,Yj)=AND(1,1)=1

E=NAND(B,A)=NAND(1,1)=0

G=NAND(Din,E)=NAND(Din,0)=1

F=NAND(G,E)=NAND(1,0)=1

Xét Q(t-1)=0

(t)=NAND(F,Q(t-1))=NAND(1,0)=1🡺Q(t)=0(1)

Xét Q(t-1)=1

(t)=NAND(F,Q(t-1))=NAND(1,1)=0🡺Q(t)=1(2)

Từ (1) và (2)🡺Q(t)=Q(t-1)🡺Q không đổi🡺 Q không phụ thuộc vào Din

Dout=NAND(A, )=NAND(1, )=Q

1. **Yj = 1, Xi = 1, WE = 0/1 và CS = 0 thì Q không phụ thuộc Din, đồng thời H và Dout ở trạng thái trở kháng cao (ngắt mạch).**

WE=0🡺 =1

C=AND(CS,)=AND(0,1)=0🡺thiết bị 3 trạng thái K ở trạng thái trở kháng cao🡺 H và Dout ngắt mạch

B=NAND(WE,CS)=NAND(0,1)=1

A=AND(Xi,Yj)=AND(1,1)=1

E=NAND(B,A)=NAND(1,1)=0

G=NAND(Din,E)=NAND(Din,0)=1

F=NAND(G,E)=NAND(1,0)=1

Xét Q(t-1)=0

(t)=NAND(F,Q(t-1))=NAND(1,0)=1🡺Q(t)=0(1)

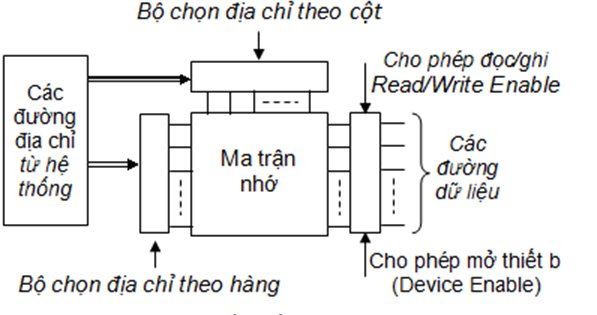
Xét Q(t-1)=1

(t)=NAND(F,Q(t-1))=NAND(1,1)=0🡺Q(t)=1(2)

Từ (1) và (2)🡺Q(t)=Q(t-1)🡺Q không đổi🡺 Q không phụ thuộc vào Din

**Vẽ sơ đồ khối ghép nối giữa CPU và bộ nhớ chính, trình bày chức năng của các đường dây ghép nối.**

Bài làm

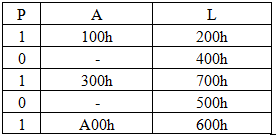


Sơ đồ khối ghép nối giữa CPU và bộ nhớ chính

Chức năng các đường dây ghép nối:

* Mạch này gồm hai phần: mạch chọn địa chỉ theo hàng và mạch chọn địa chỉ theo cột. Các đường dây địa chỉ sẽ chọn địa chỉ hàng và cột.
* Đường dây enable dùng để mở các mạch điện lối ra bộ nhớ theo ba trạng thái.
* Còn đường dây Read/write quyết định dạng thao tác sẽ thực hiện.

**Giả sử bộ nhớ vật lý có dung lượng 512 MB, chương trình gồm 5 module, xác định địa chỉ vật lý tương ứng với các địa chỉ logic phát ra là <2, 43h>, <3, 4FFh>,   
<4, 600h>, <5, 100h>, cho biết bảng quản lý phân đoạn như sau:**



Bài làm

1. Với các địa chỉ logic phát ra là <2, 43h>

**- Bảng SCB cho thấy chương trình có 5 đoạn, đánh số từ 0 đến 4.**

**- Số hiệu đoạn cần truy nhập là S = 2 < 5, địa chỉ đoạn cần truy nhập là hợp lệ.**

**- Phần tử 2 trong bảng SCB, cho biết đoạn 2 có độ dài là L = 700h byte, so sánh : L = 700h > d = 43h, nên địa chỉ lệch cần truy nhập là hợp lệ**

**- Phần tử 2 trong bảng SCB có P = 1, cho biết đoạn 2 đã được nạp vào vùng nhớ có địa chỉ đầu A = 300h.**

**- Địa chỉ vật lý cần truy nhập = A + d = 300h + 43h = 343h**

1. Với các địa chỉ logic phát ra là <4, 4FFh>

S=4<5🡪Thỏa mãn🡪Lấy thông tin mục vào 4(dòng 4, dòng đánh số từ 0)

-Có P=1🡪Module 4 đã nạp vào RAM

-Có A=A00h🡪Module 4 nạp vào vị trí bắt đầu là A00h

-Có L=600h🡪Kích thước module 4 là 600h

🡺d=A00h<L=4FFh🡺Thỏa mãn

🡺Địa chỉ vật lý=A+d=A00h+4FFh=EFFh

1. Với các địa chỉ logic phát ra là <3, 4FFh>

**- Bảng SCB cho thấy chương trình có 5 đoạn, đánh số từ 0 đến 4.**

**- Số hiệu đoạn cần truy nhập là S = 3 < 5, địa chỉ đoạn cần truy nhập là hợp lệ.**

**- Phần tử 3 trong bảng SCB, cho biết đoạn 3 có độ dài là L = 500h byte, so sánh : L = 500h > d = 4FFh, nên địa chỉ lệch cần truy nhập là hợp lệ**

**- Phần tử 3 trong bảng SCB có P = 0, cho biết đoạn 3 đã chưa được nạp bộ nhớ chính. Do vậy hệ thống cần thực hiện nạp đoạn hoặc đổi đoạn để tiến trình tiếp tục thực thi.**

1. Với các địa chỉ logic phát ra là <1, 306h>

S=1<5🡪Thỏa mãn🡪Lấy thông tin mục vào 1(dòng 1, dòng đánh số từ 0)

-Có L=400h🡪Kích thước module là 400h

🡪d=306h<L=400h🡪Thỏa mãn

-Có P=0🡪Module 1 không nạp vào RAM

🡺Hệ thống cần thực hiện nạp đoạn hoặc đổi đoạn để tiến trình tiếp tục thực thi

1. Với các địa chỉ logic phát ra là <4, 600h>

**- Bảng SCB cho thấy chương trình có 5 đoạn, đánh số từ 0 đến 4.**

**- Số hiệu đoạn cần truy nhập là S = 4 < 5, địa chỉ đoạn cần truy nhập là hợp lệ.**

**- Phần tử 4 trong bảng SCB, cho biết đoạn 4 có độ dài là L = 500h byte, so sánh : L = 600h ≤ d = 600h, nên địa chỉ lệch cần truy nhập không hợp lệ, tiến trình dừng.**

1. Với các địa chỉ logic phát ra là <2, 701h>

S=2<5🡪Thỏa mãn🡪Lấy thông tin mục vào 2 (dòng 2, dòng đánh số từ 0)

+Có P=1🡪Module 2 đã nạp vào RAM

+Có A=300h🡪Module 2 nạp vào vị trí bắt đầu là 300h

+Có L=700h🡪Kích thước module 2 là 700h

🡺d=701h>L=700h🡺Không thỏa mãn 🡺Địa chỉ lệch truy nhập không hợp lệ

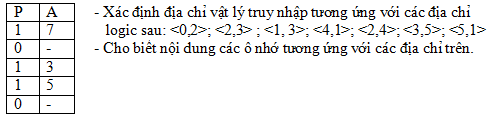
1. Với các địa chỉ logic phát ra là <5, 33h>

S=5<5🡪Không thỏa mãn

🡺Địa chỉ truy nhập không hợp lệ



**Giả sử bộ nhớ vật lý, kích thước 32 bytes, chia làm 8 trang vật lý. Chương trình có kích thước 18 bytes có nội dung ‘0123456789ABCDEFGH’. Và bảng quản lý trang (PCB) có nội dung sau:**

****

Bài làm

\* Phần tính toán chung

- **Kích thước một trang vật lý là: L = dung lượng bộ nhớ vật lý / số trang vật lý.**

**= 32/8 = 4 bytes = 22.**

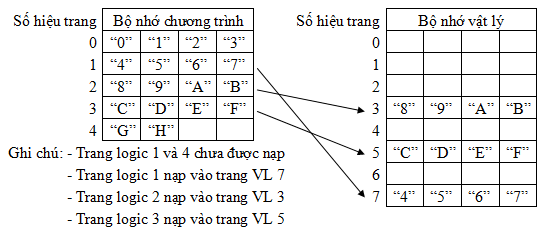
**- Vậy số bit để đánh độ lệch trong trang là: n1 = 2.**

**- Số bit để đánh số hiệu trang vật lý là: 8 = 23, vậy n2 = 3.**

**- Số bit để đánh địa chỉ vật lý là: 32 = 25, vậy n = 5 (n = n2 + n1).**

**- Số trang logic của chương trình = dung lượng chương trình/ L = 18/4 = 4,5. Vậy số trang logic của chương trình phải là 5. (bảng PCB trên là phù hợp).**

**- Căn cứ vào bảng PCB, dung lượng bộ nhớ vật lý và kích thước của một trang, ta có sơ đồ nạp trang như sau:**



a. Xác định địa chỉ vật lý (ĐCVL) truy nhập tương ứng với địa chỉ logic <0,2>

**- Số hiệu trang logic cần truy nhập là: Np = 0 < 5 (số trang logic của chương trình) . nên số hiệu trang cần truy nhập là hợp lệ.**

**- Địa chỉ lệch cần truy nhập trong trang là: d = 2 < 4 (độ dài trang), nên địa chỉ lệch cần truy nhập trong trang là hợp lệ.**

**- Phần tử 0 trong bảng PCB có P = 1, cho biết trang logic 1 đã được nạp vào trang vật lý A = 7. A = 7 < 8 (số trang vật lý), nên giá trị này là hợp lệ.**

**- ĐCVL cần truy nhập là:**

**ĐCVL = A SHL n1 OR d = 7 SHL 2 OR 2 = 0111b SHL 2 OR 10b**

**= 11100b OR 10b = 11110b = 30.**

**- Nhìn vào sơ đồ ta thây nội dung ô nhớ có địa chỉ 30 là “6”.**

b. Xác định địa chỉ vật lý truy nhập tương ứng với địa chỉ logic <2,3>

Np=2<5 🡪Thỏa mãn.Từ dòng 2 của PCB có:

-P=1🡪Trang 2 đã nạp vào RAM

-A=3🡪Trang 2 đã nạp vào trong địa chỉ vật lý

d=3<4🡪Thỏa mãn

🡪Địa chỉ vật lý cần truy nhập là:

PA=A\*L+d=3\*4+3=15

Hoặc

Dịch trái A=3 đi n1=2 bít OR d=3

001100b

+ 0011b

--------------

001111b=15

|  |
| --- |
| 8 |
| 9 |
| A |
| B |

12

13 🡺Nội dung: “B”

14

15

c. Xác định địa chỉ vật lý truy nhập tương ứng với địa chỉ logic <1,3>

**- Số hiệu trang logic cần truy nhập là: Np = 1 < 5 (số trang logic của chương trình) . nên số hiệu trang cần truy nhập là hợp lệ.**

**- Địa chỉ lệch cần truy nhập trong trang là: d = 3 < 4 (độ dài trang), nên địa chỉ lệch cần truy nhập trong trang là hợp lệ.**

**- Phần tử 1 trong bảng PCB có P = 0, cho biết trang logic 0 chưa được nạp vào bộ nhớ vật lý, nên hệ thống cần nạp trang hoặc đổi trang.**

d. Xác định địa chỉ vật lý truy nhập tương ứng với địa chỉ logic <4,1>

Np=4<5🡪Thỏa mãn.Từ dòng 4 của PCB có:

-d=1<4🡪Thỏa mãn🡪Địa chỉ logic hợp lệ

-P=0🡪Trang 4 không nạp vào RAM

🡪Hệ thống cần nạp trang hoặc đổi trang

e. Xác định địa chỉ vật lý truy nhập tương ứng với địa chỉ logic <3,5>

**- Số hiệu trang logic cần truy nhập là: Np = 3 < 5 (số trang logic của chương trình) . nên số hiệu trang cần truy nhập là hợp lệ.**

**- Địa chỉ lệch cần truy nhập trong trang là: d = 5 ≥ 4 (độ dài trang), nên địa chỉ lệch cần truy nhập trong trang là không hợp lệ. Do vậy tiến trình phải dừng.**

f. Xác định địa chỉ vật lý truy nhập tương ứng với địa chỉ logic <4,4>

Np=4<5🡪Thỏa mãn.Từ dòng 4 của PCB có:

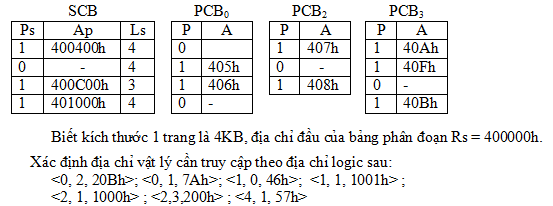
-d=4<4🡪Không thỏa mãn🡪Địa chỉ logic không hợp lệ

g. Xác định địa chỉ vật lý truy nhập tương ứng với địa chỉ logic <5,3>

Np=5<5🡪Không thỏa mãn🡪Số hiệu trang truy nhập không hợp lệ



**Giả sử bộ nhớ vật lý (BNVL) có dung lượng 64MB, chương trình gồm 4 modul, xác định địa chỉ truy cập trong chiến lược phân trang – phân đoạn, với:**



\* Phần tính toán chung

**- Kích thước một trang vật lý là:**

**L = 4 KB = 22\*210 bytes = 212 bytes**

**= 1000000000000B bytes = 1000H bytes**

**- Vậy số bit để đánh độ lệch trong trang là: n1 = 12.**

**- Số trang vật lý = dung lượng BNVL / kích thước 1 trang**

**= 64MB/4KB = 64\*210 KB/4 KB = 16 \* 210 = 24 \* 210 = 214**

**= 100000000000000B = 4000H**

**- Số bit để đánh số hiệu trang vật lý là: n2 = 14.**

**- Số bit để đánh địa chỉ vật lý là: 64 MB = 226, vậy n = 26 (n = n2 + n1).**

a. Xác định địa chỉ vật lý cần truy cập theo địa chỉ logic <0, 2, 20Bh>

- **Số hiệu đoạn cần truy nhập là: S = 0 < 4 (số đoạn của chương trình), địa chỉ đoạn cần truy nhập là hợp lệ.**

**- Số hiệu trang logic cần truy nhập là: Np = 2 < L0 = 4 (độ dài đoạn 0 – xem phần tử 0 bảng SCB), số hiệu trang logic cần truy nhập là hợp lệ.**

**- Địa chỉ lệch cần truy nhập trong trang là: d = 20BH < L = 1000H, địa chỉ lệch cần truy nhập trong trang là hợp lệ.**

**- Phần tử 0 trong SCB có Ps = 1, cho biết đoạn 0 đã được nạp và Ap = 400400h là địa chỉ đầu của bảng PCB0 trong bộ nhớ vật lý.**

**- Truy cập bảng PCB0, ta thấy phần tử 2 (quản lý trang Np = 2) cho biết trang Np =2 đã được nạp (P = 1) vào trang vật lý có số hiệu A = 406H.**

**- Vậy địa chỉ vật lý cần truy nhập là:**

**ĐCVL = A SHL n1 OR d = 406H SHL 12 OR 20BH**

**= 406000H OR 20BH = 40620BH.**

b. Xác định địa chỉ vật lý cần truy cập theo địa chỉ logic <0, 1, 7Ah>

S=0<4🡪Thỏa mãn.Từ mục 0 của bảng PCB có:

-Ps=1🡪Đoạn 0 đã nạp

-Ap=400400h🡪Bảng PCB0 đã bắt đầu tại địa chỉ 400400h

-Lp=4🡪Đoạn 0 có kích thước 4 trang

Np=1<4🡪Thỏa mãn.Từ mục vào 1 của bảng PCB0 có:

-P=1🡪Trang 1 của của module 1 đã nạp

-A=405h🡪Trang 1 nạp vào trang vật lý 405h<4000h🡪Thỏa mãn

d=7Ah<L=1000h🡪Thỏa mãn

🡺Địa chỉ vật lý cần truy nhập là:

ĐCVL=A\*L+ d=405h\*12+7Ah=405000h + 7Ah=40507Ah

c. Xác định địa chỉ vật lý cần truy cập theo địa chỉ logic <1, 0, 46h>

- **Số hiệu đoạn cần truy nhập là: S = 1 < 4 (số đoạn của chương trình), địa chỉ đoạn cần truy nhập là hợp lệ.**

**- Số hiệu trang logic cần truy nhập là: Np = 0 < L1 = 4 (độ dài đoạn 0 – xem phần tử 0 bảng SCB), số hiệu trang logic cần truy nhập là hợp lệ.**

**- Địa chỉ lệch cần truy nhập trong trang là: d = 46H < L = 1000H, địa chỉ lệch cần truy nhập trong trang là hợp lệ.**

**- Phần tử 1 trong SCB có Ps = 0, cho biết đoạn 1 chưa được nạp vào bộ nhớ vật lý. Hệ thống cần nạp đoạn hoặc đổi đoạn.**

d. Xác định địa chỉ vật lý cần truy cập theo địa chỉ logic <1, 1, 1001h>

S=1<4🡪Thỏa mãn.Từ mục 1 của bảng PCB có:

-Ps=0🡪Đoạn 1 không được nạp🡪Hệ thống cần nạp đoạn hoặc đổi đoạn

e. Xác định địa chỉ vật lý cần truy cập theo địa chỉ logic <2, 1, 1000h>

**- Số hiệu đoạn cần truy nhập là: S = 2 < 4 (số đoạn của chương trình), địa chỉ đoạn cần truy nhập là hợp lệ.**

**- Số hiệu trang logic cần truy nhập là: Np = 1 < L2 = 4 (độ dài đoạn 0 – xem phần tử 0 bảng SCB), số hiệu trang logic cần truy nhập là hợp lệ.**

**- Địa chỉ lệch cần truy nhập trong trang là: d = 1000H ≥ L = 1000H, địa chỉ lệch cần truy nhập trong trang là không hợp lệ, do vậy tiến trình phải dừng.**

f. Xác định địa chỉ vật lý cần truy cập theo địa chỉ logic <2,3, 200h>

S=2<4🡪Thỏa mãn.Từ mục 2 của bảng PCB có:

-Ps=1🡪Đoạn 2 đã được nạp

-Ap=400C00h🡪Bảng PCB0 bắt đầu tại địa chỉ 400C00h

-Lp=3🡪Đoạn 2 có kích thước 3 trang

Np=3<4🡪 Thỏa mãn.Từ mục vào 3 của bảng PCB0 có:

-P=0🡪Trang 3 của module 3 đã không được nạp

🡺Hệ thống cần nạp trang hoặc đổi trang

g. Xác định địa chỉ vật lý cần truy cập theo địa chỉ logic <4, 1, 57h>

S=4<4🡪Không thỏa mãn

🡺Địa chỉ đoạn truy nhập không hợp lệ



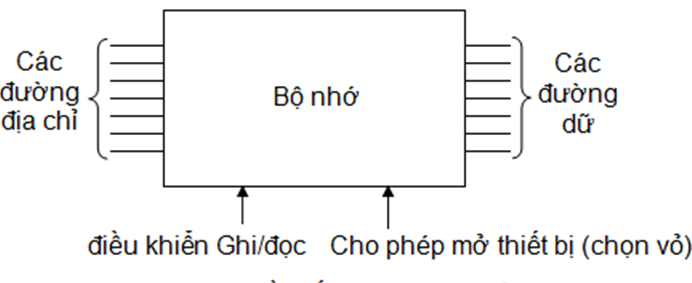
**Vẽ và trình bày sơ đồ khối chung của vi mạch nhớ.**

Gợi ý

**Vi mạch nhớ nói chung, có 4 nhóm tín hiệu như sau:**

* **Nhóm tín hiệu vào: tín hiệu địa chỉ, tín hiệu chọn vỏ, tín hiệu điều khiển đọc/ghi.**
* **Nhóm tín hiệu vừa vào, vừa ra: tín hiệu dữ liệu.**

Bài làm



Sơ đồ khối chung của vi mạch nhớ

Số đường dây địa chỉ là n → dung lượng bộ nhớ sẽ là 2n

**Vẽ sơ đồ khối vi mạch nhớ 2K x 8 bits**

Bài làm

Dung lượng chip nhớ:2K x8 bit=211 x8 bit

🡪Chíp nhớ có 11 chân địa chỉ và 8 chân dữ liệu

A0 D0

2K x8 bit

A1 D1

A2 D2

A10

  D7



**Cho các vi mạch nhớ 1K x 4 (bit), hãy xây dựng vi mạch nhớ 1Kx8 bit.**

Gợi ý

* **Đọc lại lý luận chung và ví dụ tại mục 4.2.4., c) – Tài liệu Giáo trình Kiến trúc máy tính, trường Đại học CNHN.**

Bài làm

-Dung lượng chip nhớ:1K x4 bit=210 x4 bit

-Thiết kế module: 1K x 8 bit= 210 x8 bit

🡪Chíp nhớ có 10 chân địa chỉ và 4 chân dữ liệu

🡪Cần thiết kế module có 10 chân địa chỉ và 8 chân dữ liệu

🡺Số chip cần : (210 x8 bit)/ (210 x4 bit)=2 chip

A3÷A0

A3÷A0

D3÷D0

A3÷A0

D3÷D0

D3÷D0

D7÷D4

CS

WE

OE



**Trình bày phương pháp và các bước xây dựng module nhớ có số lượng ngăn nhớ mong muốn**.

Bài làm

* Dung lượng chip nhớ 2n x m bit
* Cần thiết kế để tăng dung lượng:

+Thiết kế tăng độ dài từ nhớ

Dung lượng chip nhớ: 2n x m bit

Thiết kế module: 2k x m bit

🡪Chíp nhớ có n chân địa chỉ và m chân dữ liệu

🡪Cần thiết kế module có k chân địa chỉ và m chân dữ liệu

🡺Số chip cần : (2k x m bit)/ (2n x m bit)

+ Thiết kế tăng số lượng từ nhớ

Dung lượng chip nhớ: 2n x m bit

Thiết kế module: 2n x k.(m) bit

Dùng k chip nhớ mắc nối tiếp

🡪Chíp nhớ có n chân địa chỉ và m chân dữ liệu

🡪Cần thiết kế module có n chân địa chỉ và k.(m) chân dữ liệu

🡺Số chip cần : (2n x k.(m) bit)/ (2n x m bit)

+ Thiết kế kết hợp: Tăng kích thước và số lượng từ nhớ

Cho chip nhớ 2n x mbit

Thiết kế mô-đun nhớ 2n x k.(m.p) bit

 Dùng k.p chip nhớ mắc hỗn hợp nối tiếp và song song trong đó:

* chip nhớ mắc song song
* k dãy mắc nối tiếp

**Cho vi mạch nhớ 2Kx8 bit, xây dựng vi mạch nhớ 4Kx8 bit và phối ghép với CPU 8086, giải mã địa chỉ tự chọn.**

Gợi ý

* **Bài toán ngầm định yêu cầu phối ghép bộ nhớ với CPU bắt đầu tại địa chỉ 0.**
* **Xem *ví dụ 1*, mục 4.2.4., d) - Tài liệu Giáo trình Kiến trúc máy tính, Đại học CNHN.**

Bài làm

-Dung lượng chip nhớ:2K x4 bit=211 x8 bit

-Thiết kế module: 4K x 8 bit= 212 x8 bit

🡪Chíp nhớ có 11 chân địa chỉ và 8 chân dữ liệu

🡪Cần thiết kế module có 12 chân địa chỉ và 8 chân dữ liệu

🡺Số chip cần : (212 x8 bit)/ (211 x8bit)=2 chip

A10÷A0

A10÷A0

D7÷D0

A11

A

Bộ giải mã 1🡪2

D7÷D0

A10÷A0

D7÷D0

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | A |  |
| 0  0 | 0  1 | 0 1  1 0 |
| 1 | x | 1 1 |

1. Kỹ thuật đường ống và RISC

**Trình bày kỹ thuật đường ống (pipeline) để đưa ra công thức tính thời gian thực hiện n lệnh, với ví dụ một đường ống gồm 6 công đoạn: Nhận lệnh, giải mã lệnh, tính địa chỉ toán hạng, nhận toán hạng, thi hành lệnh, ghi toán hạng.**

Bài làm

* Kỹ thuật đường ống gồm 6 công đoạn:

+ Nhận lệnh (IF: Instruction Fetch).

+ Giải mã lệnh (ID: Instruction decode).

+ Tính địa chỉ toán hạng (Operand calculation - OC).

+ Nhận toán hạng (Operands Fetch – OF).

+ Thực hiện lệnh (Instruction execution – IE).

+ Ghi kết quả (WO – Write operation).

* Công thức tính thời gian thực hiện lệnh n:

Ts= n\*m\*Tc

Tp=m\*Tc+(n-1)\* Tc

Trong đó: m là số công đoạn

n là số câu lệnh

Tc là thời gian thực hiện 1 công đoạn

Tp: thời gian thực hiện n câu lệnh



**Trình bày các khó khăn và hướng khắc phục với kỹ thuật đường ống đơn vị lệnh**

Bài làm

Khó khăn: có 3 xung đột

* Xung đột về cấu trúc:Tại một thời điểm xủa lí n lệnh,sẽ có thể xảy ra trường hợp có một só công đoạn của lệnh khác nhau cần dùng chung 1 tài nguyên phần cứng
* Xung đột về mặt dữ liệu:Ví dụ thực hiên 2 lệnh sau.

ADDR1,R2,R3;R3=R1+R2  
 ADD R3,R4,R5 ;R5=R3+R4

+ Ta thấy lệnh thứ 2 muốn thực hiện thì lệnh thứ nhất phải hoàn thành xong,xong 2 lệnh nằm sát cạnh nhau nên lệnh 2 ở công đoạn nhận toán hạng cần R3 thì lệnh một mới ở công đoạn xử lí lệnh.Như vậy lệnh 2 phải chờ,hiệu quả thực hiện pipeline giảm đi

* Xung đột về mặt điều khiển:Khi gặp lệnh rẻ nhánh có điều kiện(IF\_THEN…ELSE) thì khi chưa kịp giải mã lệnh,không biết lệnh rẽ theo nhánh nào.Do vậy phải chờ.

Khắc phục:

* Siêu đường ống: Tăng số công đoạn thực hiện cho mỗi lệnh (8 đến 10 công đoạn – Tăng số mạch phần cứng trong mỗi đường ống.
* Siêu hướng: Tăng số đường ống lên.
* Ví dụ Pentium có:

+2 đường ống

+Dự đoán rẽ nhánh

* Cho phép hệ thống được nạp lệnh tiếp theo cho cả 2 nhánh khi giải mã xong điều kiện nhả ,xẽ chỉ lấy kết quả thi hành,của lệnh thỏa mãn điều kiện,hoặc hệ thống phải có khả năng dự đoán rẽ nhánh chính xác,tuy nhiên xử lí vấn đề xung đột này không phải đơn giản

**Giả sử một lệnh được chia làm 5 công đoạn: nhận lệnh, giải mã lệnh, nhận toán hạng, xử lý, cất kết quả. Mỗi công đoạn thực hiện trong 5\*10-9 giây. Một lệnh nếu thực hiện tuần tự hết 22\*10-9 giây. So sánh thời gian thực hiện 40 lệnh giữa kỹ thuật pipeline và kỹ thuật tuần tự.**

Gợi ý

**- Áp dụng công thức Tp = m\*Tc + (n-1)\*Tc, trong đó:**

**Tp: thời gian thực hiện n lệnh theo kỹ thuật pipeline.**

**Tc: thời gian thực hiện một công đoạn lớn nhất trong m công đoạn theo kỹ thuật pipeline.**

**n: số lệnh.**

**M: số công đoạn trong một lệnh.**

**- Và công thức Tt = n\*T, trong đó:**

**T: thời gian thực hiện 1 lệnh khi thực hiện tuần tự.**

Bài làm

Ta có: Tt = n \* T = 40 \* 22 \*10-9 (giây)

Tp = m\*Tc + (n-1)\*Tc = 5 \* (5\*10-9) + (40 -1)\* (5\*10-9)

= 44 \* (5\*10-9) (giây)

Vậy thực hiện 40 lệnh với kỹ thuật pipeline nhanh hơn 40 lệnh với kỹ thuật tuần tự là : Tt/Tp = 40\*22\*10-9 / (44\*5\*10-9) = 8\*22/44 = 4 lần.



**Giả sử một lệnh được chia làm 6 công đoạn: nhận lệnh, giải mã lệnh, tính địa chỉ toán hạng, nhận toán hạng, xử lý, cất kết quả. Mỗi công đoạn thực hiện trong thời gian 5\*10-9 giây. Một lệnh nếu thực hiện tuần tự hết 22\*10-9 giây. So sánh thời gian thực hiện 50 lệnh giữa kỹ thuật pipeline và kỹ thuật tuần tự.**

Bài làm

Ta có: Tt = n \* T = 50 \* 22 \*10-9 (giây)

Tp = m\*Tc + (n-1)\*Tc = 6 \* (5\*10-9) + (50 -1)\* (5\*10-9)

= 55 \* (5\*10-9) (giây)

Vậy thực hiện 50 lệnh với kỹ thuật pipeline nhanh hơn 40 lệnh với kỹ thuật tuần tự là : Tt/Tp = 50\*22\*10-9 / (55\*5\*10-9) = 4 lần.

**Trình bày tóm tắt các đặc điểm trong kỹ thuật cài đặt RISC.**

Bài làm

Đặc điểm trong kỹ thuật cài đặt RISC

* Kích thước lệnh cố định 4 bytes.
* Sử dụng lệnh load/store.
* Nhiều thanh ghi: 32 thanh ghi 32 bit cho số nguyên, 32 thanh ghi 64 bit dành cho số thực.
* Đánh địa chỉ đơn giản.
* Tập lệnh nhỏ.
* Hỗ trợ ít kiểu dữ liệu.
* Các lệnh thực hiện nhanh chỉ cần 1 xung clock.
* Có bus riêng cho dữ liệu và mã lệnh

**Cho biết ý nghĩa của cụm từ RISC (Reduced Instruction Set Computer)**

Bài làm

RISC là viết tắt của Bộ hướng dẫn giảm. Nó được thiết kế để giảm thời gian thực hiện bằng cách đơn giản hóa tập lệnh. Nó sử dụng các hướng dẫn tối ưu hóa cao. Bộ xử lý dựa trên RISC thường được sử dụng cho các thiết bị di động như điện thoại di động và máy tính bảng vì chúng hiệu quả hơn.

**5. Trình bày ngắn gọn sự khác biệt giữa kiến trúc CISC và kiến trúc RISC.**

Bài làm

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | RISC | CISC |
| Viết tắt | Reduced Instruction Set Computer | Complex Instruction Set Computer |
| Định nghĩa | Bộ xử lý RISC có một bộ hướng dẫn nhỏ hơn với một vài nút địa chỉ | Bộ xử lý CISC có một bộ hướng dẫn lớn hơn với nhiều nút địa chỉ. |
| Đơn vị bộ nhớ | Nó không có đơn vị bộ nhớ và sử dụng một phần cứng riêng để thực hiện các hướng dẫn. | Nó có một đơn vị bộ nhớ để thực hiện các hướng dẫn phức tạp. |
| Chương trình | Nó có một đơn vị lập trình cứng. | Nó có một đơn vị lập trình vi mô. |
| Thiết kế | Nó là một thiết kế phức tạp | Nó là một thiết kế dễ dàng hơn |
| Tính toán | Các tính toán nhanh hơn và chính xác. | Các tính toán là chậm và chính xác |
| Giải mã | Giải mã hướng dẫn rất đơn giản. | Giải mã các hướng dẫn là phức tạp. |
| Thời gian | Thời gian thực hiện là rất ít. | Thời gian thực hiện rất cao |
| Bộ nhớ ngoài | Nó không yêu cầu bộ nhớ ngoài để tính toán. | Nó đòi hỏi bộ nhớ ngoài để tính toá |
| Đường ống | Pipelining không hoạt động chính xác. | Đường ống không hoạt động chính xác. |
| Ngừng | Sự đình trệ chủ yếu là giảm trong bộ xử lý. | Các bộ xử lý thường bị đình trệ. |
| Mở rộng mã | Mở rộng mã có thể là một vấn đề. | Mở rộng mã không phải là một vấn đề. |
| Không gian đĩa | Không gian được lưu. | Không gian bị lãng phí |
| Các ứng dụng | Được sử dụng trong các ứng dụng cao cấp như xử lý video, viễn thông và xử lý hình ảnh. | Được sử dụng trong các ứng dụng cấp thấp như hệ thống bảo mật, tự động hóa gia đình… |

**Mục lục**

[Chương 1. Tổng quan về kiến trúc máy tính 1](#_Toc460854985)

[Chương 2. Kiến trúc tập lệnh 4](#_Toc460854986)

[1.1. Tóm tắt lý thuyết cơ bản. 4](#_Toc460854987)

[1.1.1. Thông tin - biểu diễn và xử lý thông tin 4](#_Toc460854988)

[1.1.1.1. Thông tin 4](#_Toc460854989)

[1.1.1.2. Dữ liệu 4](#_Toc460854990)

[1.1.1.3. Biểu diễn thông tin và xử lý dữ liệu trong máy tính 4](#_Toc460854991)

[1.1.1.4. Đơn vị thông tin 5](#_Toc460854992)

[1.1.1.5. Một số đơn vị đo độ dài của số hệ 2 dẫn xuất từ bit. 5](#_Toc460854993)

[1.1.2. Hệ đếm và các hệ cơ số 5](#_Toc460854994)

[1.2. Câu hỏi và bài tập chương 2 6](#_Toc460854995)

[Chương 3. CPU, Đường truyền và hệ thống vào/ra 27](#_Toc460854996)

[Chương 4. Kiến trúc hệ thống nhớ 46](#_Toc460854997)

[Chương 5. Kỹ thuật đường ống và RISC 97](#_Toc460854998)