**BÀI TẬP CHƯƠNG 9**

**HIỆU SUẤT MÁY TÍNH**

**Bài 1:**

1/ Công thức: với n là tổng số lệnh, t là thời gian thực thi, f là tần số:

IPS= n/t = f/CPI

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Bộ xử lý | Tần số | CPI | IPS | MIPS |
| P1 | 2GHz | 1.5 | 1.33GIPS | 1.33PIPS |
| P3 | 1.5GHz | 1.0 | 1.5GIPS | 1.5PIPS |
| P4 | 3GHz | 2.5 | 1.2GIPS | 1.2PIPS |

=> Bộ xử lý P2 có hiệu suất cao nhất.

2/ thời gian thực thi t=10s, nT là tổng số chu kỳ, n là tổng số lệnh.

nT= t/T = t\*f n=nT/CPI

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Bộ xử lý | Tần số | CPI | nT | n |
| P1 | 2GHz | 1.5 | 20 tỷ chu kỳ | 13.3 tỷ lệnh |
| P3 | 1.5GHz | 1.0 | 15 tỷ chu kỳ | 15 tỷ lệnh |
| P4 | 3GHz | 2.5 | 30 tỷ chu kỳ | 12 tỷ lệnh |

3/ t giảm đi 30%, CPI tăng 20%.

Công thức: tần số mới = tần số cũ / ((1-giảm t)\*(1+tăng CPI))

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Bộ xử lý | Tần số cũ | CPI | Tần số mới |
| P1 | 2GHz | 1.8 | 2.4 |
| P3 | 1.5GHz | 1.2 | 1.8 |
| P4 | 3GHz | 3 | 3.6 |

**Bài 2:**

1/ Tính số lệnh thực thi trong 1 chu kì (IPC) = n/nT = n/(t\*f)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Bộ xử lý | Tần số | Tổng số lệnh | Thời gian thực thi | IPC |
| P1 | 2GHz | 20G | 7s | 1.43 |
| P2 | 1.5GHz | 30G | 10s | 2 |
| P3 | 3GHz | 90G | 9s | 3.33 |

2/ Tìm tần số mới cho P2 để P2 có thời gian thực thi bằng P1.

Để t2=t1 mà CPI vẫn giữ nguyên thì f2 mới = 2.14 GHz

3/ Tìm số lượng lệnh cho P2 khi t2=t3=9 và các chỉ số khác giữ nguyên.

n=t\*f\*IPC=27G lệnh.

**Bài 3:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bộ xử lý | Tần số | CPI nhóm A | CPI nhóm B | CPI nhóm C | CPI nhóm D |
| P1 | 1.5GHz | 1 | 2 | 3 | 4 |
| P2 | 2GHz | 2 | 2 | 2 | 3 |

1/ Tổng lệnh n=10^6. Tổng lệnh các lớp nA=10^5, nB=2\*10^5, nC=5\*10^5, nD=2\*10^5.

Khi đó thời gian thực thi t = nT/f = (CPIa\*nA+CPIb\*nB+CPIc\*nC+CPId\*nD)/f

t1 = 2.8M/1.5G = 1.87 ms

t2 = 2.2M/2G = 1.1 ms

Vậy bộ xử lý P2 sẽ chạy nhanh hơn.

2/ CPI chung = nT/n

CPI chung P1 = 2.8\*10^6/10^6 = 2.8

CPI chung P2 = 2.2\*10^6/10^6 = 2.2

3/ Tổng số chu kì nT

nT của P1 = 2.8M

nT của P2 = 2.2M

**Bài 4:** nT của Arith = 1, nT của Load = 5, nT của Store =5, nT của Branch = 2. Tần số f=2GHz.

Thời gian thực thi t = tổng số chu kỳ \* T = tổng số chu kỳ / f = 1350/2G = 675 ns.

1/ CPI = ⅀ (CPIi\*ni)/n = ⅀(nTi\*ni/ni)/n = ⅀(nTi/n) = (1\*500+5\*50+5\*100+2\*50)/700 = 1.93

2/ nLoad = 50 .

Thời gian thực thi t = 1100/2G = 550 ns => tăng tốc khoảng 1.23 lần.

CPI mới = 1100/650 = 1.69

**Bài 5:**

1/ Ta thấy thời gian thực thi tỉ lệ thuận với lại CPI nên để máy tính đạt tốc độ nhanh nhất thì CPI phải là nhỏ nhất, khi đó chương trình sẽ thực thi lệnh của lớp A.

1.a/ số lệnh thực thi trong 1 giây n = (t\*f)/CPI

Với P1: số lệnh thực thi trong 1 giây n=(1\*1G)/1 = 1G lệnh

Với P2: số lệnh thực thi trong 1 giây n=(1\*1.5G)/2 = 750M lệnh

1.b/

Với P1: số lệnh thực thi trong 1 giây n=(1\*1G)/1 = 1G lệnh

Với P2: số lệnh thực thi trong 1 giây n=(1\*1.5G)/2 = 750M lệnh

2/ Gọi I là tổng số lệnh, khi đó số lệnh lớp B=C=D=E=I/6, số lệnh lớp A=I/3.

Thời gian thực thi t = nT/f = ⅀(CPIi\*ni)/f

2.a/

Thời gian thực thi P1 = (I/3\*1+I/6\*2+I/6\*3+I/6\*4+I/6\*3)/1G = 2.33I ns

Thời gian thực thi P2 = (I/3\*2+I/6\*2+I/6\*2+I/6\*4+I/6\*4)/1.5G = 1.78I ns

Vậy máy tính P2 chạy nhanh hơn 1.3 lần.

2.b/

Thời gian thực thi P1 = (I/3\*1+I/6\*1+I/6\*2+I/6\*3+I/6\*2)/1G = 1.67I ns

Thời gian thực thi P2 = (I/3\*1+I/6\*2+I/6\*3+I/6\*4+I/6\*3)/1.5G = 1.56I ns

Vậy máy tính P2 chạy nhanh hơn 1.07 lần

3/ Gọi I là tổng số lệnh, khi đó số lệnh lớp A=B=C=D=I/6, số lệnh lớp E=I/3.

Thời gian thực thi t = nT/f = ⅀(CPIi\*ni)/f

3.a/

Thời gian thực thi P1 = (I/6\*1+I/6\*2+I/6\*3+I/6\*4+I/3\*3)/1G = 2.67I ns

Thời gian thực thi P2 = (I/6\*2+I/6\*2+I/6\*2+I/6\*4+I/3\*4)/1.5G = 2I ns

Vậy máy tính P2 chạy nhanh hơn 1.335 lần

3.b/

Thời gian thực thi P1 = (I/6\*1+I/6\*1+I/6\*2+I/6\*3+I/3\*2)/1G = 1.83I ns

Thời gian thực thi P2 = (I/6\*1+I/6\*2+I/6\*3+I/6\*4+I/3\*3)/1.5G = 1.78I ns

Vậy máy tính P2 chạy nhanh hơn 1.03 lần

**Bài 6:**

1/ Thời gian thực thi t = tổng số chu kỳ nT / tần số

Tổng số chu kỳ nT = ⅀(số chu kì lệnh nhóm I \* số lệnh nhóm i)

Thời gian thực thi P1 = (1\*1000+10\*400+10\*100+3\*50)/3G =2.05\*10^-6s

Thời gian thực thi P2 = (1\*1500+10\*300+10\*100+3\*100)/3G =1.93\*10^-6s

2/

Thời gian thực thi P1= (1\*1000+2\*400+2\*100+3\*50)/3G=716.67ns

Thời gian thực thi P2 = (1\*1500+2\*300+2\*100+3\*100)/3G =866.67ns.