

## 一、填空题

1. RISC RAID
2. 计算机系统结构设计的升级(包括芯片设计、存储技术等)、制造工艺的发展完善。
3. 记分牌算法 指令执行状态、功能部件状态、结果寄存器状态
4. 循环展开 循环携带相关(数据相关)
5. 相联存储器
6. 监听式协议 目录式协议
7. ①: 7  
 ② 100%  
 ③ 10  
 ④ 50%  
 ⑤ 8  
 ⑥ 7  
 ⑦ 4  
 ⑧ 66.7%

## 二、

- ① 第一阶段(1978-1986)年以 25% 每年的增长速度增长, 主要原因是计算机体系结构的发展。
- ② 第二阶段(1986-2003)年以 52% 每年的增长速度飞速增长, 主要原因是由晶体管代替电子管, 芯片制程更为先进, 达到11纳米级。
- ③ 第三阶段(2003-2011)年以 23% 每年的增长速度较快增长, 主要原因是芯片由单核向多核发展。
- ④ 第四阶段(2011-2015)年以 12% 每年的增长速度增长, 开始趋缓, 主要原因是存储系统的升级。
- ⑤ 第五阶段(2015-2018)年以 3.5% 每年的增长速度增长, 增长缓慢近乎停滞, 主要原因是暂时无新的技术爆发。

三、

考虑令  $i = 2k$ .

则原代码可转换为:

for ( $k=0$ ;  $k < 50$ ;  $k++=1$ ) {

$A[2k] = B[2k]$ ;

$B[2*2k+5] = A[2k]$ ;

}

即用GCD测试法判断  $B[4k+5]$  与  $B[2k]$

$\therefore a=4, b=5, c=2, d=0$

$GCD(a, c) = 2$

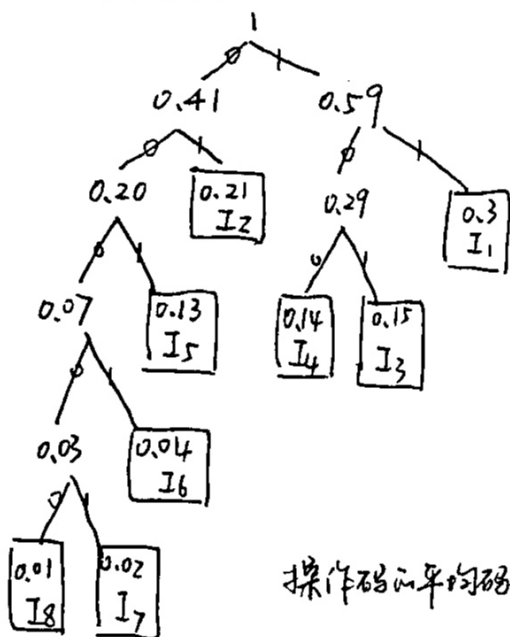
$d - b = 0 - 5 = -5$

$GCD(a, c)$  不能整除  $(d-b)$

$\therefore$  不存在循环携带的真数据相关.

四、

哈夫曼树:



哈夫曼编码

$a^3$	$I_1$	11
$a^2$	$I_2$	01
$a^5$	$I_3$	<del>101</del> 101
$a^4$	$I_4$	100
$a^3$	$I_5$	001
$a^4$	$I_6$	0001
$a^2$	$I_7$	00001
$a^1$	$I_8$	00000

$$\begin{aligned}
 \text{操作码的平均码长} &= 2 \times (0.3 + 0.21) + 3 \times (0.15 + 0.14 + 0.13) \\
 &\quad + 4 \times 0.04 + 5 \times (0.02 + 0.01) \\
 &= 2.59
 \end{aligned}$$

五、

$$\begin{aligned}\text{平均访问时间}_{\text{直接映像}} &= 1 \times 0.35 \text{ ns} + 2.1\% \times 65 \text{ ns} \\ &= 1.715 \text{ ns}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{平均访问时间}_{\text{两路组相联}} &= 1 \times 0.35 \times 1.35 + 1.9\% \times 65 \text{ ns} \\ &= 1.7075 \text{ ns}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CPU时间}_{\text{直接映像}} &= IC \times (1.6 \times 0.35 \text{ ns} + 1.4 \times 2.1\% \times 65 \text{ ns}) \\ &= 2.471 IC\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CPU时间}_{\text{两路组相联}} &= IC \times (1.6 \times 0.35 \text{ ns} \times 1.35 + 1.4 \times 1.9\% \times 65 \text{ ns}) \\ &= 2.485 IC\end{aligned}$$

由计算结果可知，两路组相联比直接映像的平均访问时间要短，但就CPU时间而言，直接映像比两路组相联Cache更优。

六、

$$(1) \text{Cube}_2(7) = \text{Cube}_2(00111) = (00011) = 3$$

$$\sigma(8) = \sigma(01000) = (10000) = 16$$

$$\beta(10) = \beta(01010) = (01010) = 10$$

$$\text{PMZI}_3(18) = \text{PMZI}_3(18 + 2^3) \bmod 32 = 26$$

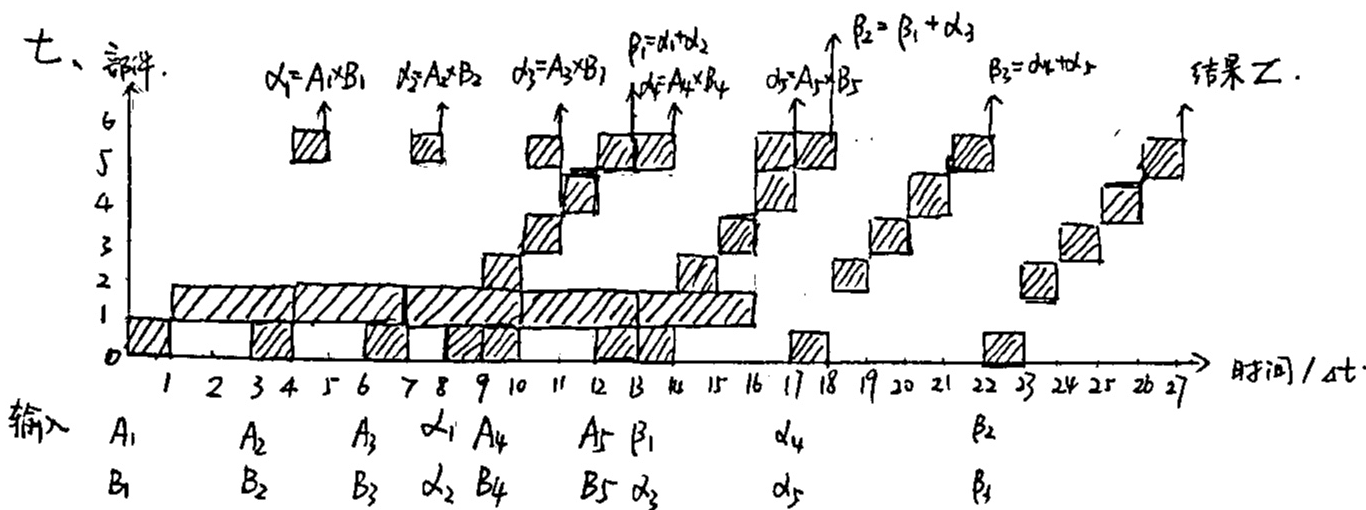
$$\text{Cube}_0(\sigma(3)) = \text{Cube}_0(\sigma(00011)) = \text{Cube}_0(00110) = (00111) = 7$$

$$(2) \text{网络直径为 } (2 \log_2 N - 1) = 2 \times 5 - 1 = 9.$$

4号处理器到7号处理器最短路径要经过5步。

$$\begin{array}{ccccccc}(00100) & \xrightarrow{\sigma} & (01000) & \xrightarrow{\text{Cube}_0} & (01001) & \xrightarrow{\sigma} & (10010) \xrightarrow{\text{Cube}_0} (10011) \xrightarrow{\sigma} (00111) \\ \text{4号} & & \text{8号} & & \text{9号} & & \text{18号} & \text{19号} & \text{7号}\end{array}$$

# 七、部件.



记:  $\alpha_1 = A_1 \times B_1$   
 $\alpha_2 = A_2 \times B_2$   
 $\alpha_3 = A_3 \times B_3$   
 $\alpha_4 = A_4 \times B_4$   
 $\alpha_5 = A_5 \times B_5$   
 $\beta_1 = \alpha_1 + \alpha_2$   
 $\beta_2 = \beta_1 + \alpha_3$   
 $\beta_3 = \alpha_4 + \alpha_5$   
 (结果)  $Z = \beta_2 + \beta_3$

共5次乘法  
 4次加法

$$\text{吞吐率: } TP = \frac{9}{27\Delta t} = \frac{1}{3\Delta t}$$

$$\text{加速比} = \frac{5 \times 5\Delta t + 4 \times 5\Delta t}{27\Delta t} = \frac{5}{3} \approx 1.67$$

$$\text{效率} = \frac{5 \times 5\Delta t + 4 \times 5\Delta t}{6 \times 27\Delta t} = \frac{5}{18} \approx 27.8\%$$

# 八.

(1) 禁止向量 [1, 3, 6]

冲突向量  $C_0 = (100101)$

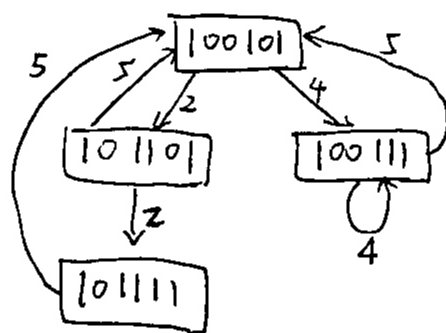
可用周期: 2, 4, 5.

2:  $C_1 = (101101)$

2:  $C_2 = (101111)$

4:  $C_3 = (100111)$

(2) 状态转移图



不发生冲突的调度策略

平均延迟时间

(2, 5)	3.5
(2, 2, 5)	3
(4)	4
(4, 5)	4.5

(3) 最优调度策略为 (2, 2, 5)

$$\text{最大吞吐率} = \frac{3}{9\Delta t} = \frac{1}{3\Delta t}$$

(Δt为最长)

(4)

$$\text{实际吞吐率} = \frac{12}{(2+2+5+2+2+5+2+2+5+2+2+7)\Delta t}$$

$$= \frac{12}{(38)\Delta t} = \frac{6}{19\Delta t} \quad (\Delta t为最长)$$

$$\text{加速比} = \frac{12 \times 7\Delta t}{38\Delta t} = \frac{42}{19} \approx 2.21$$