《计算机系统结构》

第4章 随堂测试分析

第4章 随堂测试（1）

1、CRAY-1 的两条向量指令：V1 <-- V2 + V3

V4 <-- V1 * V5

它们属于（ ）。

A．没有功能部件冲突和源向量冲突，可以并行执行

B．没有功能部件冲突和源向量冲突，可以链接

C．没有源向量冲突，可以交换顺序执行

D．有向量冲突，只能串行

分析： CRAY-1中存在多条流水线。两条指令分别用到+、*流水线，无功能部件冲突，也不存在源向量冲突。

两条指令存在先写后读的相关，可以进行链接，提高性能。

2、CRAY-1 的流水线是（ ）。

A．多条单功能流水线　B．单条单功能流水线　C．多条多功能流水线　D．单条多功能流水线

3、CRAY - 1 向量处理机中，启动存储器、流水部件及打入寄存器各需要1拍，现有向量指令串：

V3 <-- 存储器 （从存储器中取数：6拍）

V4 <-- V0+ V1 （向量加：6拍）

V5 <-- V3 * V4 （向量乘：7拍）

向量长度均为N，则上述指令串最短的执行时间是（ ）。

A．16+N 拍　　B． 17+N 拍　　C． 15+N 拍　　D． 18+N 拍

分析：前两条指令不存在任何冲突和相关，可以并行；与最后一条指令链接

V3 <- 存储器 ： 8拍（启动1+ 流水线6 + 打入寄存器1 ）

V4 <- V0+ V1 ： 8拍（启动1+ 流水线6 + 打入寄存器1 ）

V5 <-V3 * V4： 9拍（启动1+流水线7+打入寄存器1）

一组分量处理完成上述的过程，需要8+9=17拍。

通过链接技术，每隔1拍可以处理完一组分量。则长度为N的向量执行上述指令串的时间：

$$17+(N-1)=16+N$$

第4章 随堂测试（2）

1、假设B为蝶式函数，则B（0110）=（ ）。

A．0110　　B．0111　　C．1110　　D．0011

分析： butterfly（$b_n\ b_{n-1}\dots\ b_1\ b_0$） = $b_0\ b_{n-1}\dots\ b_1\ b_n$

2、32个节点的立方体连接的互连函数的个数是（ ）个。

A．6　　B．4　　C．3　　D．5

分析:N = 32, n = $\log_2 N$ = 5。立方体互连使用的互连函数为：$Cube_i$，i= 0~n-1= 0~4。

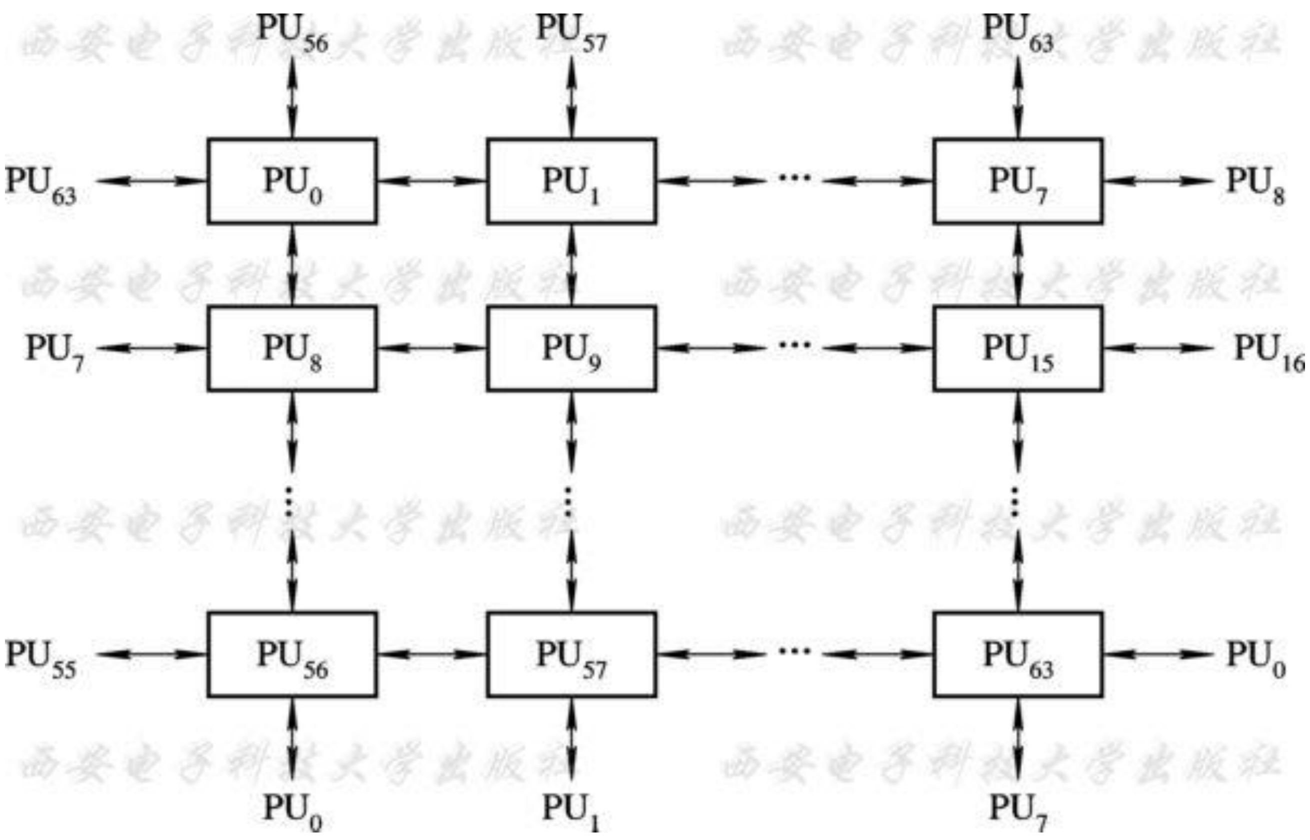
3、网络中有16个处理机，若互连函数为均匀洗牌（全混洗）函数shuffle，则7号处理机连至 （ ） 号处理机。

A．14　　B．6　　C．7　　D．11

分析： 7 = （0111）$_2$，则shuffle（0111） = 1110，即14号处理机

4、ILLIAC IV阵列处理机中，各处理单元之间所用的互连函数是（ ）。

A．PM2+—0 和PM2+—（3）　　B．PM2+—2　　C．均匀洗牌　　D．立方体C0和C1



分析： **64个处理单元排成8*8的阵列；**

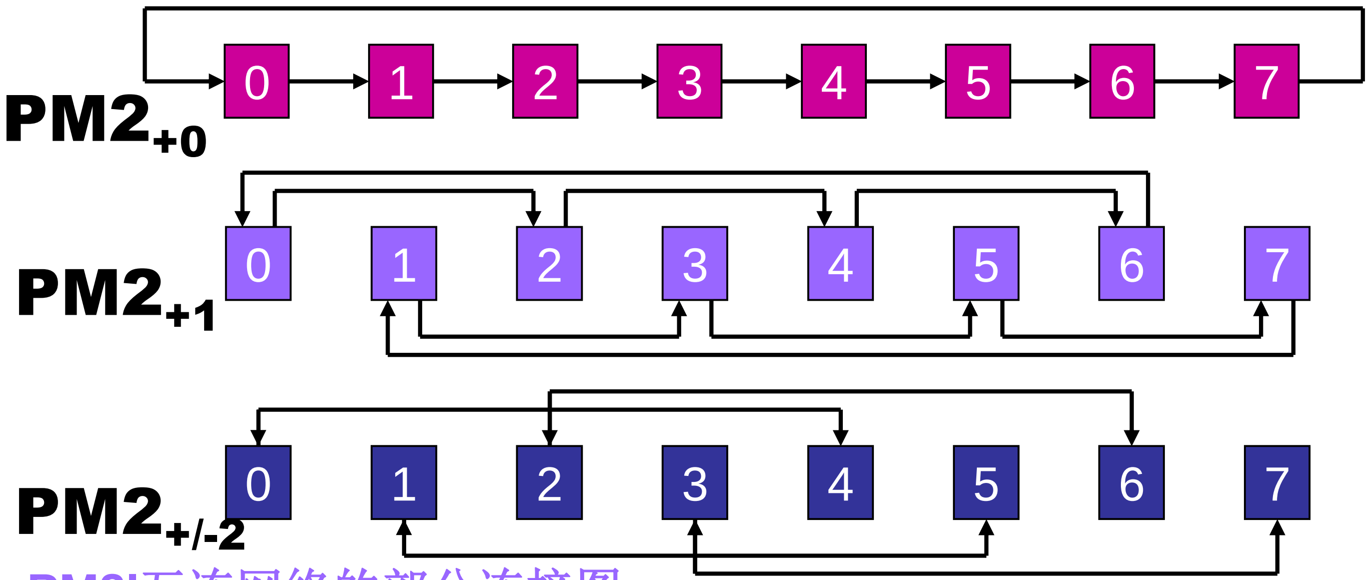
任意一个处理单元i都与

- **左、右单元相连：i-1，i+1**
- **上、下单元相连：i-8，i+8**

可知互连函数为：

PM2+—0 和 PM2+—（3）

5、判断题： PM2i函数是一种可逆的互连函数 (错误)



PM2I互连网络的部分连接图

共有2n个互连函数，其中2n-1种不同。

只有1种互连函数可逆：
PM2+/-(n-1)

第4章 随堂测试（3）

1、假设在阵列机系统中，存储一个4*4的二维数组，要求能支持行、列和主、次对角线无冲突地访问，则：

（1）需要（ ）个分存储体；（2）若a00存放在1号体内，a12放在（ ）号体。

A．1　　B．2　　C．3　　D．4　　**E. 5**　　F. 6　　**G. 0**

分析：分存储体数量 m取质数，$m=2^{2P}+1$，定义：$\sigma 1=2^P$，同一列不同行错开距离

$\sigma 2=1$，同一行不同列错开距离

P=1, m=5 , $\sigma 1 = 2$, $\sigma 2=1$

对Aab，体号：　j=(aσ1+bσ2+C) mod m; 体内序号：i=a

j = 0, i = 1

0	1	2	3	4
	a_{00}	a_{01}	a_{02}	a_{03}
a_{12}	a_{13}		a_{10}	a_{11}
a_{20}	a_{21}	a_{22}	a_{23}	
a_{33}		a_{30}	a_{31}	a_{32}

2、假定有一个4*4的矩阵A = （aij），以行为主序（按行处理）将所有元素存放在存储器的16个单元中。现需要实现矩阵的转置存放，即aij <-->aji 。请问：需要采用（ ）单级互连网络，共循环使用（ ）次。

A．全混洗　　B．立方体　　C．PM2i　　D．2　　E. 4　　F. 16

分析：某个元素aij， i=0~1，j = 0~1。

按照以行为主序的方式排列：

a_{00}	a_{01}	a_{02}	a_{03}
a_{10}	a_{11}	a_{12}	a_{13}
a_{20}	a_{21}	a_{22}	a_{23}
a_{30}	a_{31}	a_{32}	a_{33}

转置

a_{00}	a_{10}	a_{20}	a_{30}
a_{01}	a_{11}	a_{21}	a_{31}
A_{02}	a_{12}	a_{22}	a_{32}
a_{03}	a_{13}	a_{23}	a_{33}

元素	a_{00}	a_{01}	a_{02}	a_{03}	a_{10}	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{20}	a_{21}	a_{22}	a_{23}	a_{30}	a_{31}	a_{32}	a_{33}
原址	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

转置	a_{00}	a_{10}	a_{20}	a_{30}	a_{01}	a_{11}	a_{21}	a_{31}	a_{02}	a_{12}	a_{22}	a_{32}	a_{03}	a_{13}	a_{23}	a_{33}
原址	0000	0100	1000	1100	0001	0101	1001	1101	0010	0110	1010	1110	0011	0111	1011	1111

采用全混洗网络，循环使用2次，可以使得行列地址对调