

1. 设 E 为交换函数, S 为均匀洗牌函数, B 为蝶式函数, $PM2I$ 为移数函数, 函数的自变量是十进制数表示的处理机编号。现有 32 台处理机, 其编号为 0, 1, 2, ..., 31。

分别计算下列互连函数:

$$E_2(12) \quad S(8) \quad B(9) \quad PM2I_{+3}(28) \quad E_0(S(4)) \quad S(E_0(18))$$

解: 共有 32 个处理机, 表示处理机号的二进制地址应为 5 位。

$$E_2(12) = E_2(01100) = 01000(8)$$

$$S(8) = S(01000) = 10000(16)$$

$$B(9) = B(01001) = 11000(24)$$

$$PM2I_{+3}(28) = 28 + 2^3 \bmod 32 = 4$$

$$E_0(S(4)) = E_0(S(00100)) = 01001(9)$$

$$S(E_0(18)) = S(E_0(10010)) = S(10011) = 00111(7)$$

2 用一个 $N=8$ 的三级 Omega 网络连接 8 个处理机 ($P_0 \sim P_7$), 8 个处理机的输出端分别依序连接 Omega 网络的 8 个输入端 0~7, 8 个处理机的输入端分别依序连接 Omega 网络的 8 个输出端 0~7。如果处理机 P_6 要把数据播送给处理机 $P_0 \sim P_4$, 处理机 P_3 要把数据播送给处理机 $P_5 \sim P_7$, 那么, Omega 网络能否同时为它们的播送要求实现连接? 画出实现播送的 Omega 网络的开关状态图。

解: Omega 网络使用的 2×2 开关有 4 种状态: 直送、交叉、上播、下播。置换连接只使用直送和交叉状态, 播送连接还需要使用上播和下播状态。分别画出实现处理机 P_6 和 P_3 的播送连接要求使用的开关状态, 如果没有开关状态和开关输出端争用冲突, 就可以使用播送连接。实际上, 它们的播送要求没有冲突, 因此, 可以同时实现, 同时实现的 Omega 网络开关状态图如下所示。

