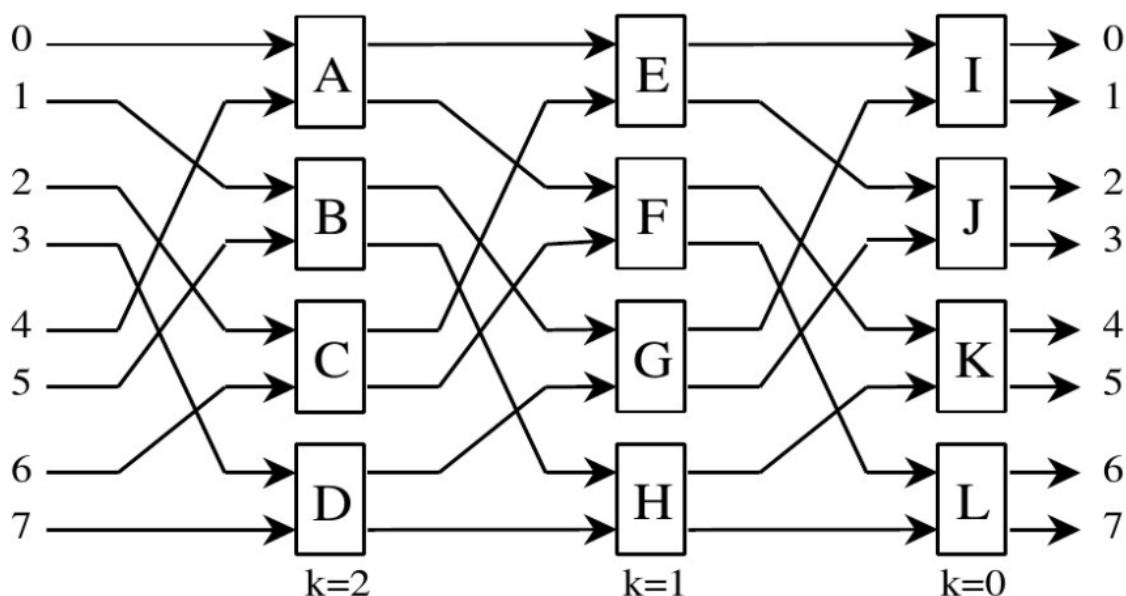


题目

反Omega网构造方法和路由方法

解

Omega网



N=8的多级混洗交换网络

@题什

Omega网示意如上图

混洗策略

网络的混洗策略如下：

- 在每一层，第 $[x_{n-1} \cdots x_1 x_0]$ 个输入与第 $[x_{n-2} \cdots x_0 x_{n-1}]$ 个输出相连

因此输入每经过一层网络，地址都会循环左移一位，再输入当前层的交换单元

路由策略

假设输入为 $[x_{n-1} \cdots x_1 x_0]$ ，路由目的地址为 $[y_{n-1} \cdots y_1 y_0]$ ，omega网的特点就是经过每层交换单元时，路由策略只与输出端口地址有关，与输入端口地址无关

路由策略为，在经过第m层的交换网络时，对应 2×2 交换单元的开关状态为 y_m

因为一个 2×2 路由单元本质上是替换最低位，即对于输入 $[x_{n-1} \cdots x_1 x_0]$ ，若开关状态为 y_m ，实际上输出为 $[x_{n-1} \cdots x_1 y_m]$

因此Omega网的1层混洗+路由实际上将地址 $[x_{n-1} \cdots x_1 x_0]$ 变换为 $[x_{n-2} \cdots x_0 y_{n-1}]$

由此迭代m次，将地址 $[x_{n-1} \cdots x_1 x_0]$ 变换为 $[x_{n-m-1} \cdots x_0 y_{n-1} \cdots y_{n-m}]$

迭代n次后地址即为 $[y_{n-1} \cdots y_1 y_0]$

反Omega网

通过观察上面Omega网的结构，可以得到

混洗策略

因为Omega网正向连接是输出口为输入端口号循环左移一位，因此反向Omega网混洗为：输出口号为输入端口号**循环右移一位**

路由策略

假设输入为 $[y_{n-1} \cdots y_1 y_0]$ ，路由目的地址为 $[x_{n-1} \cdots x_1 x_0]$ ，则

经过一层混洗将 $[y_{n-1} y_{n-2} \cdots y_1 y_0]$ 变换为 $[y_0 y_{n-1} \cdots y_2 y_1]$

按照Omega网的路由思路，我们应该先通过交换单元将 y_0 替换为 x_0 ，然后混洗一次，循环右移，此后将 y_1 替换为 x_1 ，迭代。而反Omega网每一层是先经过路由再经过混洗，因此可以总结路由策略如下

对于输入 $[y_{n-1} \cdots y_1 y_0]$ ，目的地址为 $[x_{n-1} \cdots x_1 x_0]$ 的路由，第 m 层交换单元的开关状态为 x_m

其中 m 的编码方式如上图正 *Omega* 网所示

证明如下

对于输入 $[y_{n-1} \cdots y_1 y_0]$ ，目的地址为 $[x_{n-1} \cdots x_1 x_0]$

经过第一层路由时，由于开关状态为 x_0 ，因此输出为 $[y_{n-1} \cdots y_1 x_0]$

此后经过一层混洗，输出为 $[x_0 y_{n-1} \cdots y_1]$ 。以上两步为一层网络的操作

以此类推，经过 m 层网络，输出为 $[x_{m-1} \cdots x_0 y_{n-1} \cdots y_m]$

因此经过 n 层网络时输出为 $[x_{n-1} \cdots x_1 x_0]$

证毕