

计算机系统结构 · Hw9

计01 容逸朗 2020010869

9.9

1. $\text{Cube}_2(12) = \text{Cube}_2((01100)_2) = (01000)_2 = 8$

$$\sigma(8) = \sigma((01000)_2) = \sigma((10000)_2) = 16$$

$$\beta(9) = \beta((01001)_2) = (11000)_2 = 24$$

$$\text{PM2I}_{+3}(28) = 28 + 2^3 \mod 32 = 4$$

$$\text{Cube}_0(\sigma(4)) = \text{Cube}_0(\sigma((00100)_2)) = \text{Cube}_0((01000)_2) = (01001)_2 = 9$$

$$\sigma(\text{Cube}_0(18)) = \sigma(\text{Cube}_0((10010)_2)) = \sigma((10011)_2) = (00111)_2 = 7$$

2. 网络直径为 9，最少需要 6 步：

$$00101 \xrightarrow{\sigma} 01010 \xrightarrow{\sigma} 10100 \xrightarrow{\sigma} 01001 \xrightarrow{\sigma} 10010 \xrightarrow{\text{Cube}_0} 10011 \xrightarrow{\sigma} 00111$$

3. 网络直径为 3，结点度为 9，与 2 号距离最远的机器编号为 13, 15, 21, 23.

9.10

- 可以，其结果为：(1 8) (2 4) (3 12) (5 10) (7 14) (11 13).

9.11

- 初始状态：0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
- 先做 4 组 4 元交换：3 2 1 0 7 6 5 4 11 10 9 8 15 14 13 12 ($\text{Cube}_1 + \text{Cube}_0$)
- 再做 2 组 8 元交换：4 5 6 7 0 1 2 3 12 13 14 15 8 9 10 11 (Cube_2)
- 最后做 1 组 16 元交换：11 10 9 8 15 14 13 12 3 2 1 0 7 6 5 4
- 由此可知，网络的互联函数为： $\text{Cube}_3(\text{Cube}_1(\text{Cube}_0(x_3x_2x_1x_0))) = \bar{x}_3x_2\bar{x}_1\bar{x}_0$

9.12

1. N 个输入应有 $N!$ 种不同的排列；
2. 若采用 2×2 的开关模块，则开关级数为 n ，开关总个数为 $n \cdot \frac{N}{2}$ ；

由于开关的合法状态只有 2 种，当且仅当所有开关都处于合法状态时才能实现无冲突的置换，故可行的置换共有： $2^{n \cdot \frac{N}{2}} = N^{\frac{N}{2}}$ 种。

3. 若 $N = 8$ ，则可行的置换共有 $8^4 = 4096$ 种，占所全部排列的百分比为 $\frac{8^4}{8!} = \frac{4096}{40320} \times 100\% = 10.159\%$

