呼子博 —2024111302

作业6（第七讲　数据路径和功能单元）5分

1. 设计一个具有超前进位链的4位加法器，推导各级进位链的逻辑表达式，并画出该4位加法器的逻辑门级电路图。

输入：

$A = A_3 A_2 A_1 A_0$

$B = B_3 B_2 B_1 B_0$

进位输入 C_{in}.

输出：

$S = S_3 S_2 S_1 S_0$

输出进位 C_{out}

$S_i = A_i \oplus B_i \oplus C_{i-1}$　　$C_i = (A_i \cdot B_i) + C_{i-1}(A_i \oplus B_i)$

令 $G_i = A_i B_i$　　$P_i = A_i \oplus B_i$

第1级 $C_1 = G_1 + P_1 C_0$

$S_1 = P_1 \oplus C_0$

对应 $A_4 A_3 A_2 A_1$ ↘ $B_4 B_3 B_2 B_1$ C_0.

第2级 $C_2 = G_2 + P_2 C_1 = G_2 + P_2 G_1 + P_2 P_1 C_0$

$S_2 = P_2 \oplus C_1$

第3级. $C_3 = G_3 + P_3 C_2 = G_3 + P_3 G_2 + P_3 P_2 G_1 + P_3 P_2 P_1 C_0$

$S_3 = P_3 \oplus C_2$

第4级 $G_4 = G_4 + P_4 G_3 = G_4 + P_4 G_3 + P_4 P_3 P_2 G_2 + P_4 P_3 P_2 G_1 + P_4 P_3 P_2 P_1 C_0$

$S_4 = P_4 \oplus C_3$