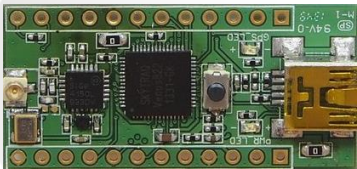


计算机组成原理

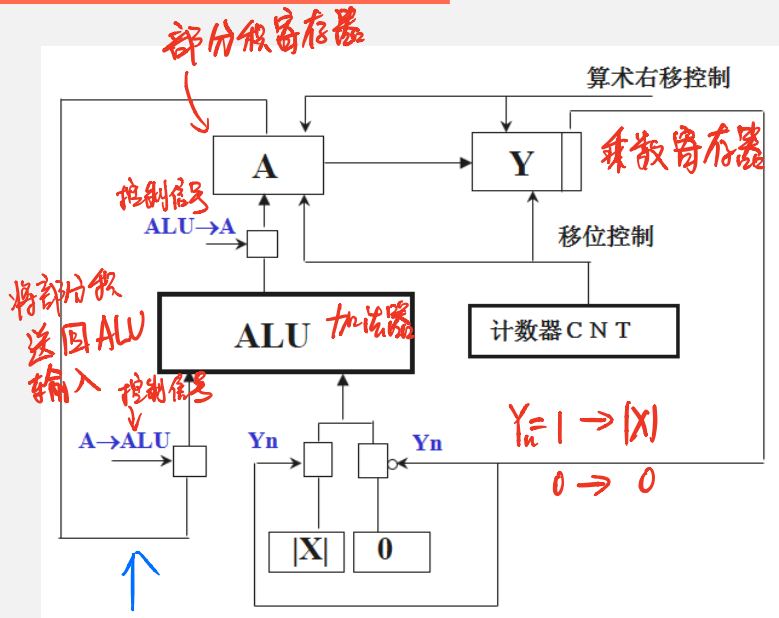
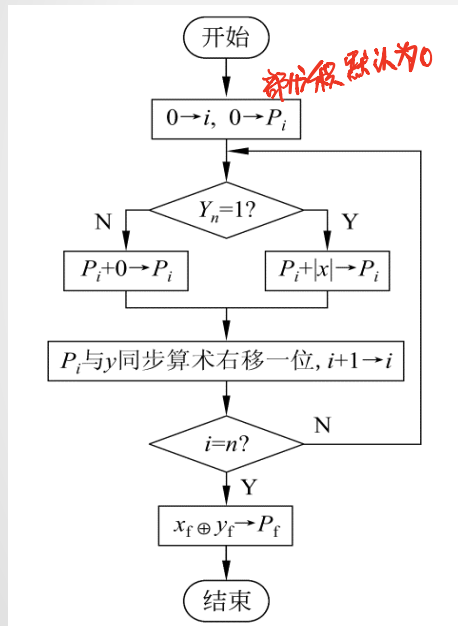
第三章 运算方法与运算器

3.5 乘法运算器设计



1

原码一位乘法器设计



不足：需要经过多次循环累加，慢

原码阵列乘法器设计

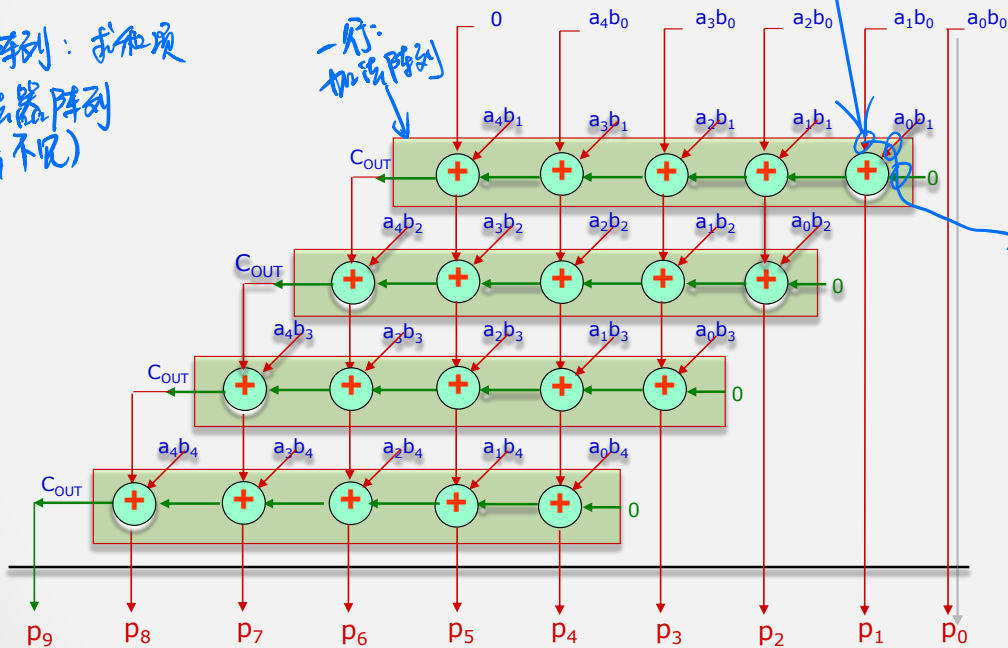
$$\begin{array}{rcccccc}
 a_{m-1} & a_{m-2} & \dots & a_1 & a_0 & = A \\
 & b_{n-1} & \dots & b_1 & b_0 & = B \\
 \hline
 & a_{m-1}b_0 & a_{m-2}b_0 & \dots & a_1b_0 & a_0b_0 & a_0 \wedge b_0 \\
 & a_{m-1}b_1 & a_{m-2}b_1 & \dots & a_1b_1 & a_0b_1 & \vdots \\
 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \vdots \\
 a_{m-1}b_1 & a_{m-2}b_1 & \dots & a_1b_1 & a_0b_{n-1} & & \\
 \hline
 P_{m+n-1} & P_{m+n-2} & \dots & & P_1 & P_0 & = P
 \end{array}$$

与运算、与项求和

2

原码阵列乘法器设计

- ① 与阵列：求和项
② 加法器阵列（看不见）

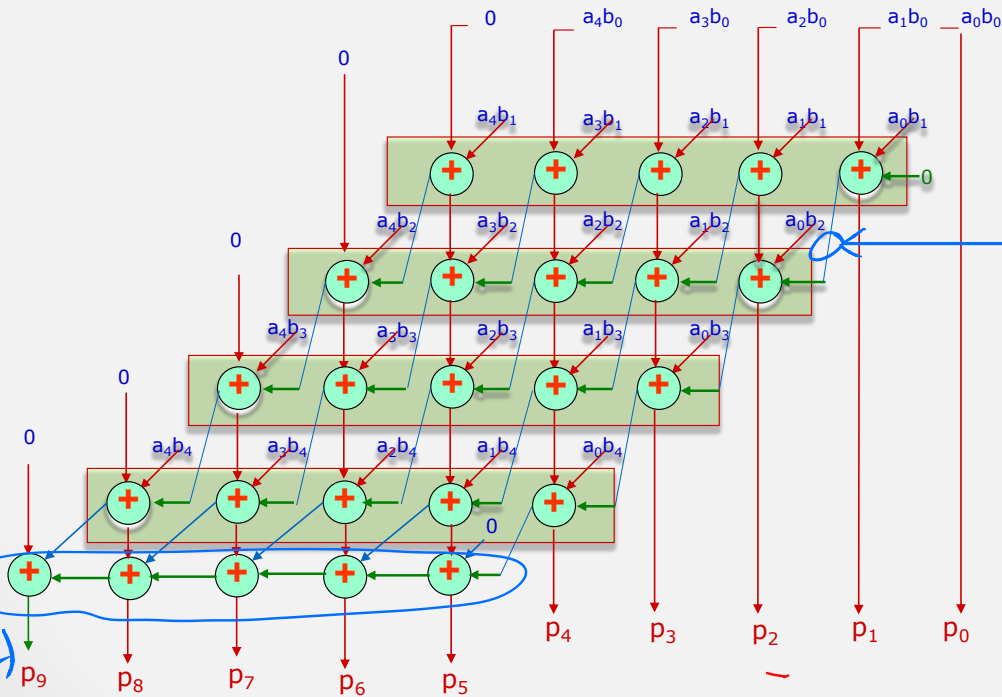


2

原码阵列乘法器设计

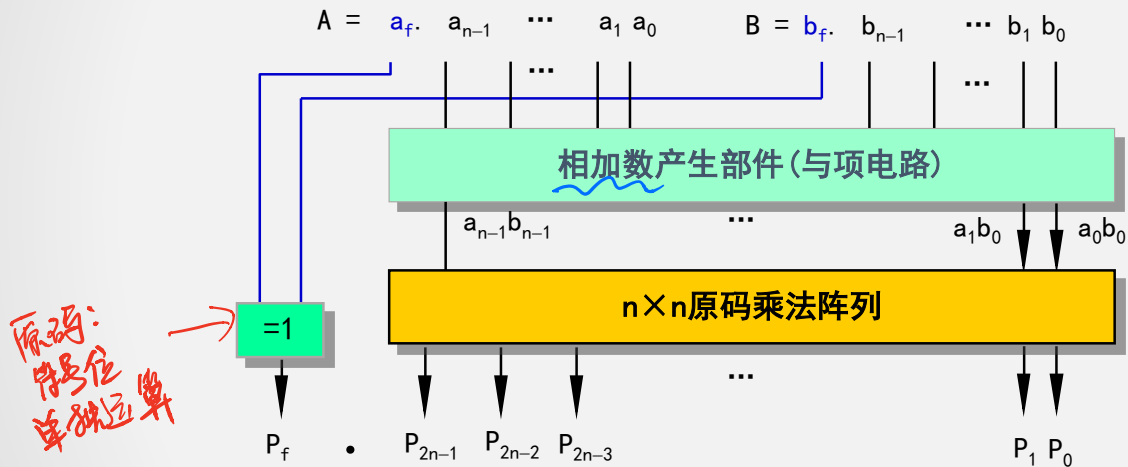
打破串行进位链
(同级)

送到下一列哪个寄存器

解决
最后一行阵列
的进位关系
(串行进位)

2

原码阵列乘法器设计



补码一位乘法的运算规则如下

- (1) $y_{n+1} = y_n$, 部分积加0, 算术右移1位;
- (2) $y_{n+1}y_n = 10$, 部分积加 $[x]_{\text{补}}$, 算术右移1位;
- (3) $y_{n+1}y_n = 01$, 部分积加 $[-x]_{\text{补}}$, 算术右移1位。

重复进行 $n + 1$ 步, 但最后一步不移位。

