

PCS 3115

Sistemas Digitais I

Circuitos Combinatórios

Blocos Básicos

Prof. Dr. Marcos A. Simplicio Jr.

versão: 3.0 (Jan/2016)

Adaptado por Glauber (2018)

Blocos básicos

- Codificadores e Decodificadores
- (De) Multiplexadores e portas tri-state
- Comparadores
- Somadores/Subtratores
- **Multiplicadores (Não cai na P2!)**
- 16 de maio: P2

Multiplicador binário

Algoritmo “shift-and-add”:
apenas dois registradores
para dados parciais

1011 Multiplicando
× 1101 Multiplicador

0000 Produto parcial inicial

x 1 + 1011 Multiplicando deslocado p/ esquerda de 0 posições

01011 Produto parcial

x 0 + 0000 Multiplicando deslocado p/ esquerda de 1 posição

001011 Produto parcial

x 1 + 1011 Multiplicando deslocado p/ esquerda de 2 posições

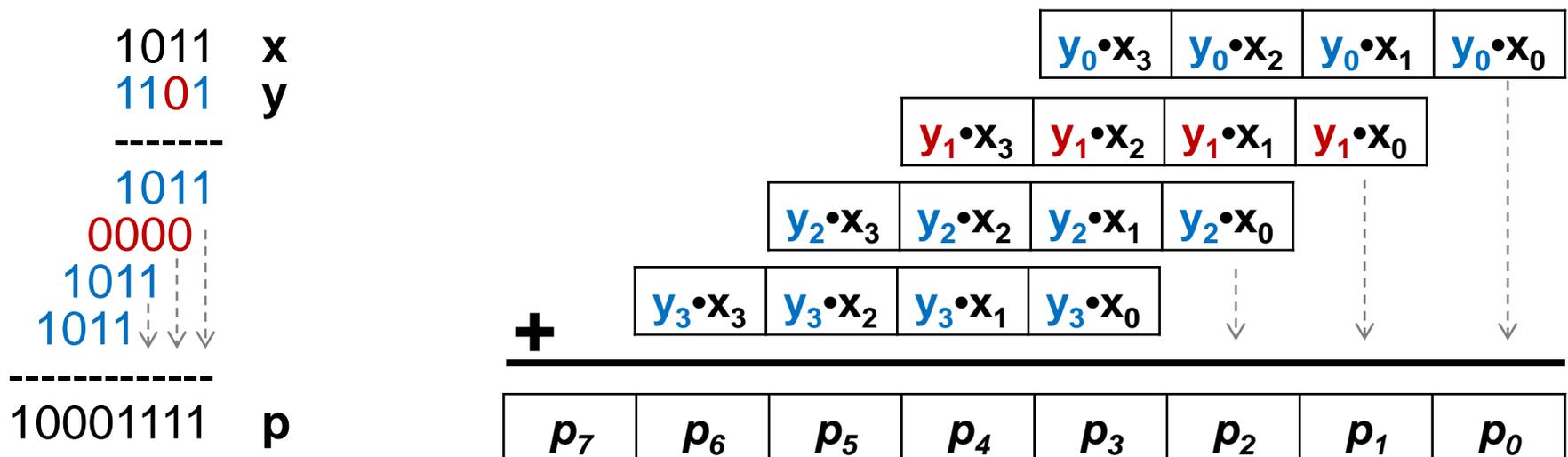
0110111 Produto parcial

x 1 + 1011 Multiplicando deslocado p/ esquerda de 3 posições

10001111 Produto

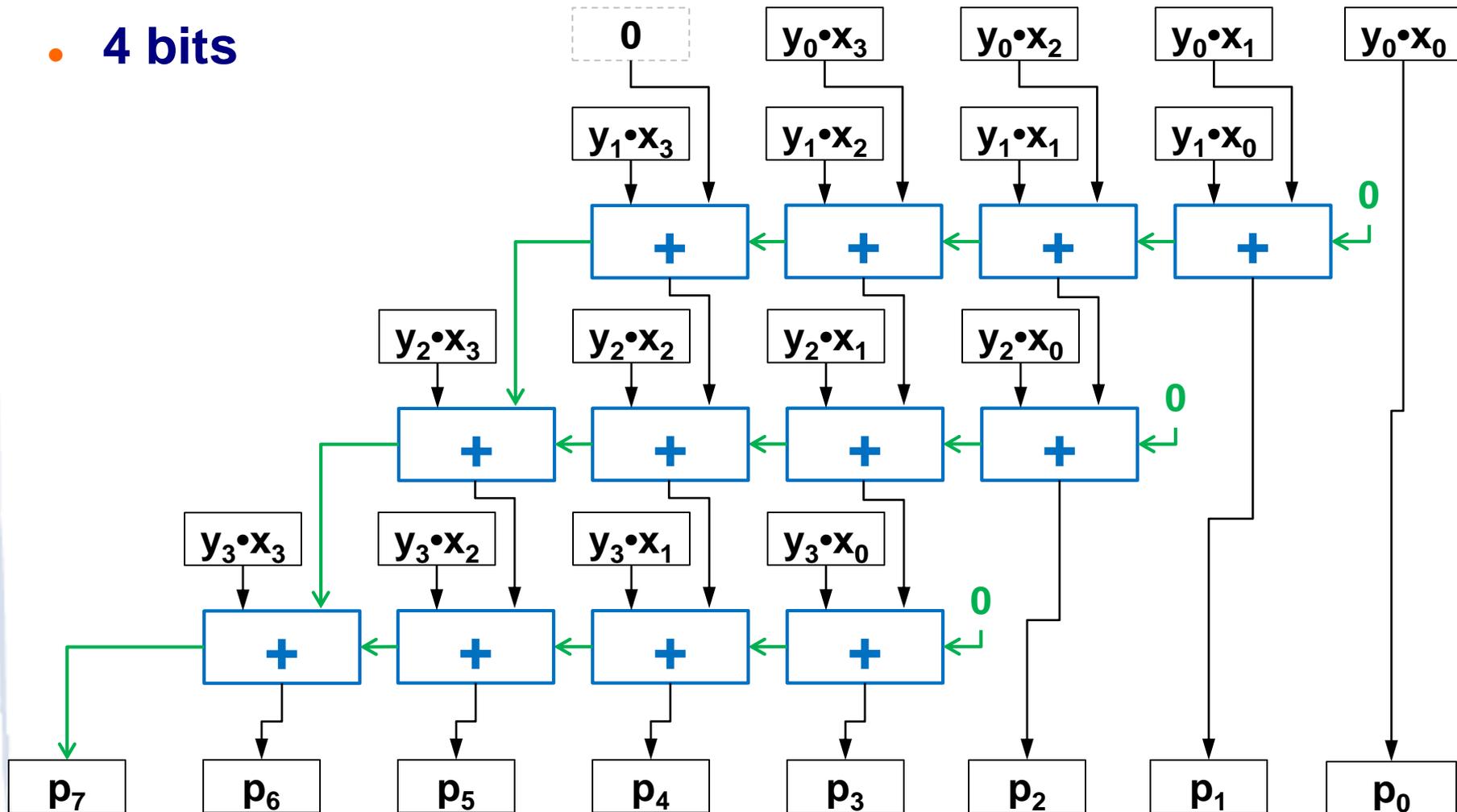
Multiplicador binário

- Processo **não precisa ser sequencial** e usar registradores!
- A partir da tabela verdade, poderíamos construir um circuito de dois níveis: **inviável**
- Podemos construir um circuito combinatório que implementa todos os **deslocamentos** e **somas** do shift-and-add.



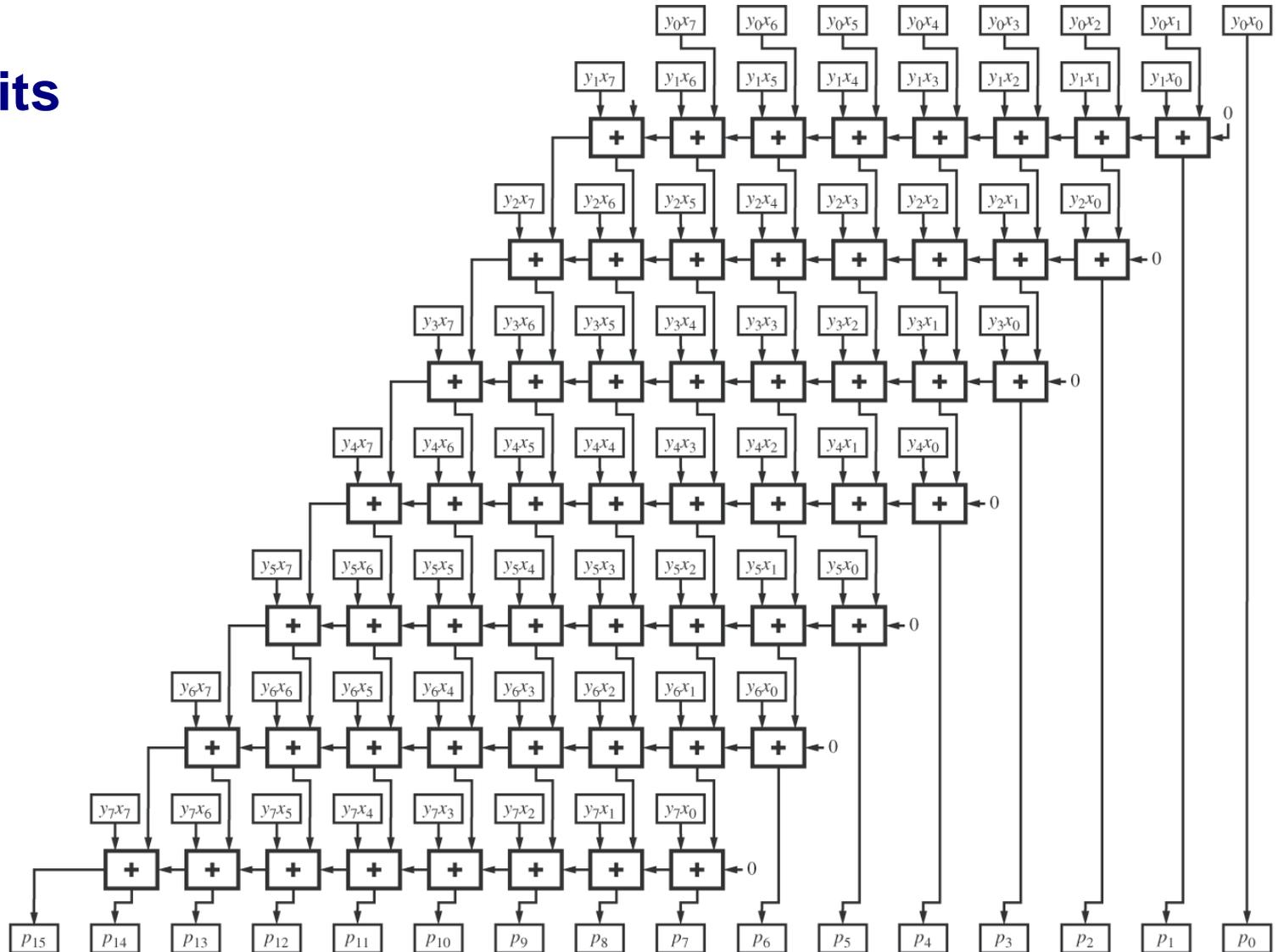
Multiplicador binário

- 4 bits



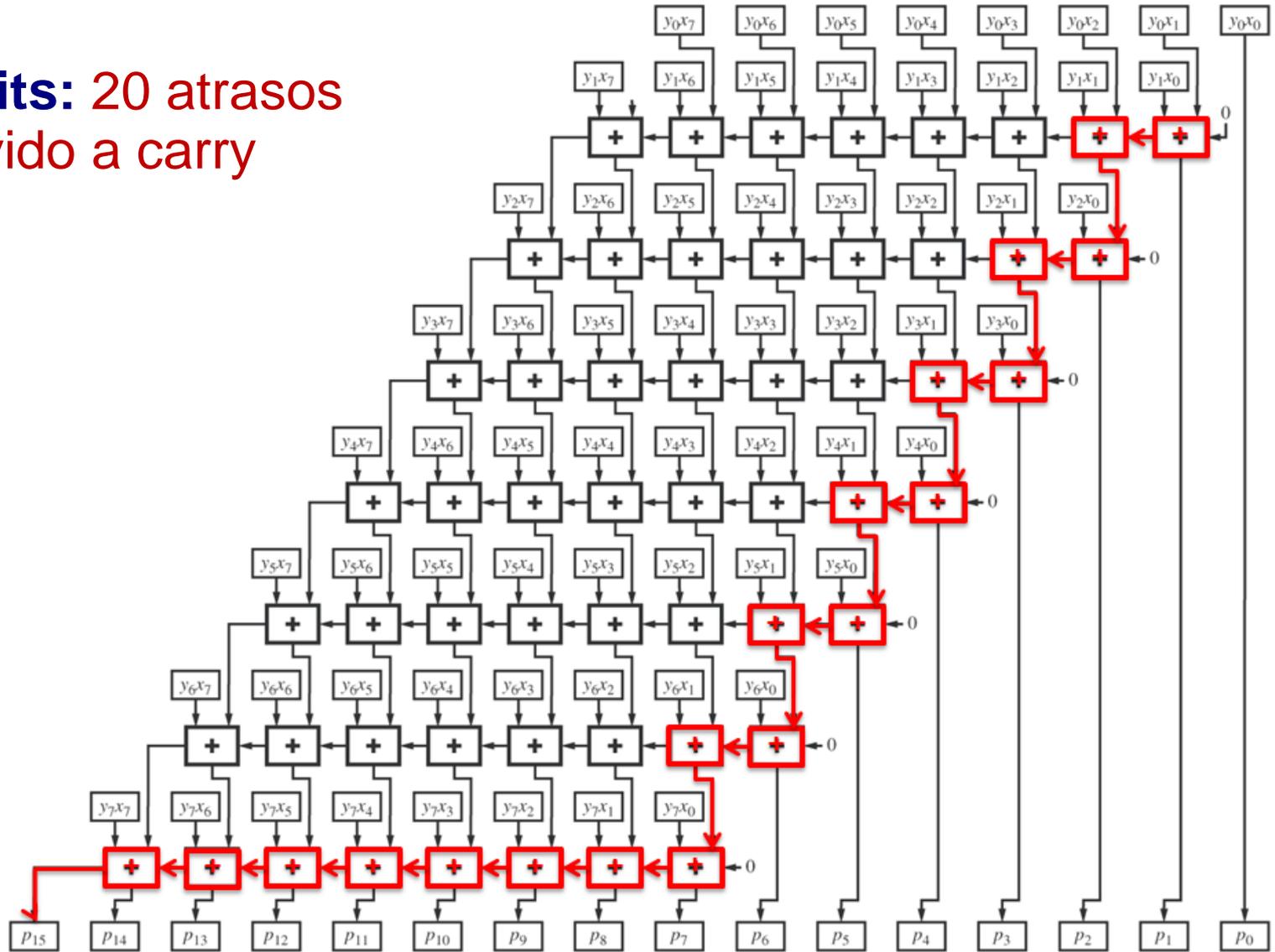
Multiplicador binário

- 8 bits



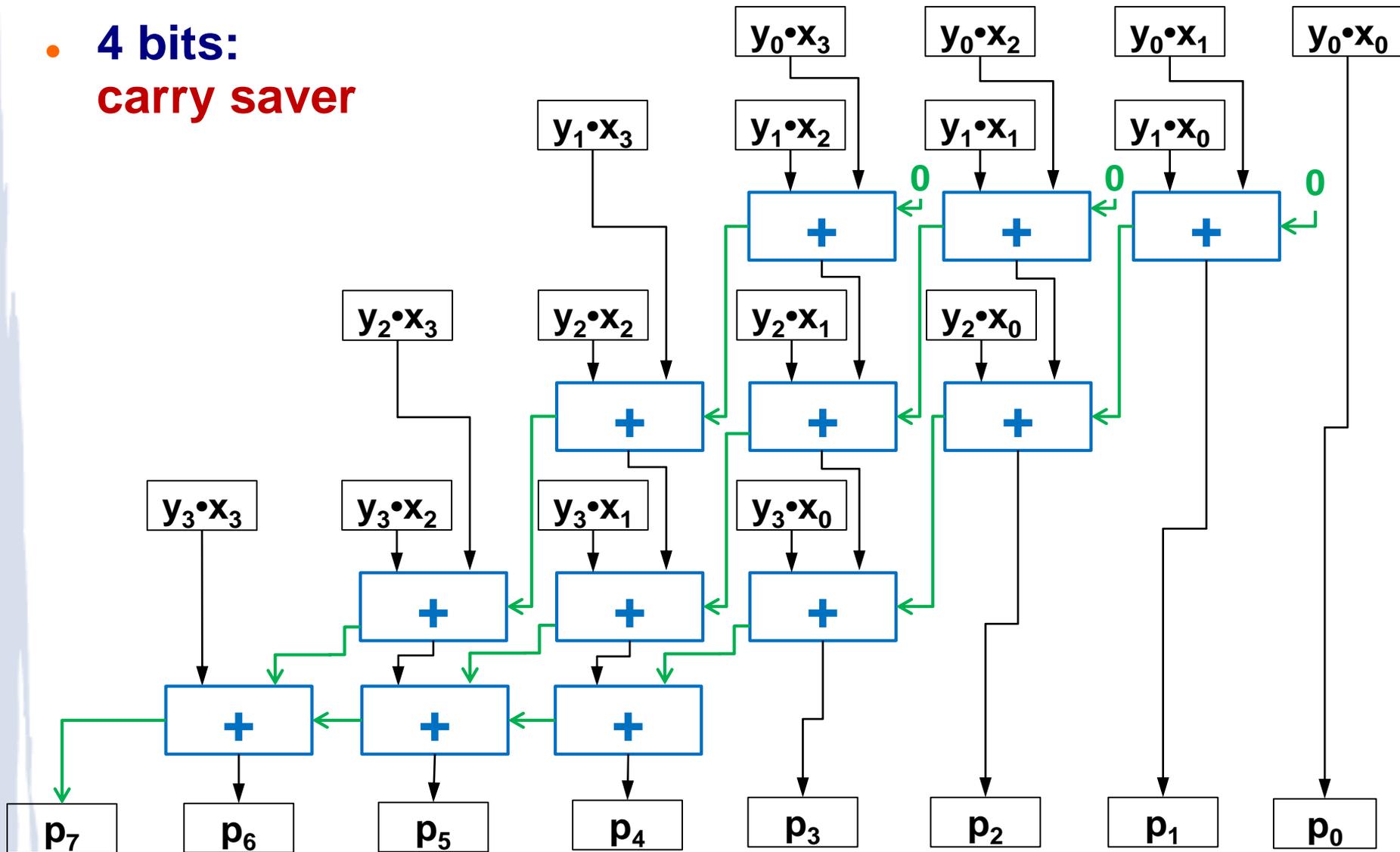
Multiplicador binário

- 8 bits: 20 atrasos devido a carry



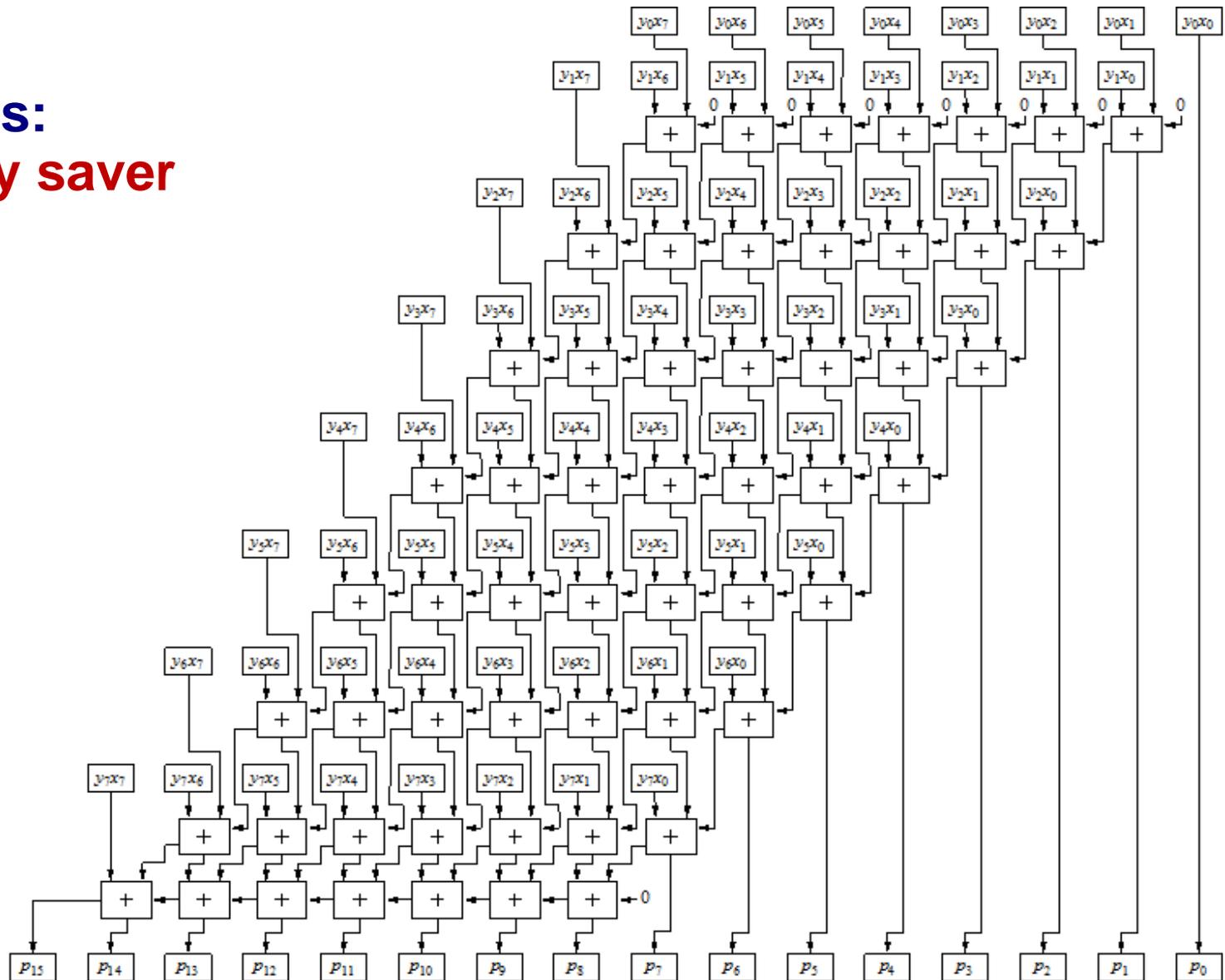
Multiplicador binário

- 4 bits:
carry saver



Multiplicador binário

- 8 bits:
carry saver



Multiplicador binário

- **8 bits:**
carry saver
- ➔ **14 atrasos**
devido ao carry

