

Arquitectura de Computadoras I - Ejercicio Tipo Final 23-02-2010

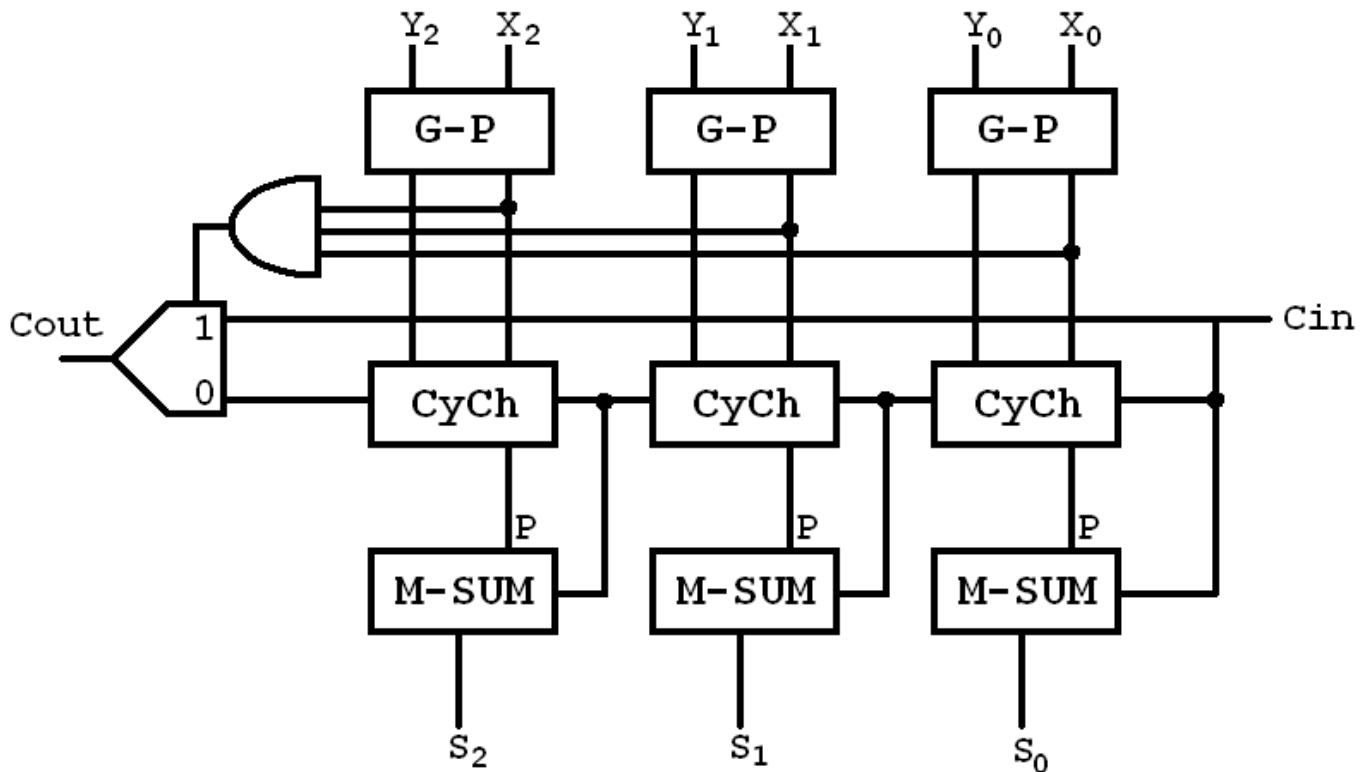
3 - Dado un sumador Skip-Adder de 9 bits en tres grupos de 3 bits calcule, el tiempo de estabilización de todos los bits del resultado (S) para los operandos de entrada A y B. Utilice los para los cálculos los tiempos: $T_{and} = 3ns$, $T_{or} = 2ns$, $T_{xor} = 4ns$ y $T_{mux} = 5ns$.

A = 001 001 100

B = 010 111 100

Solución:

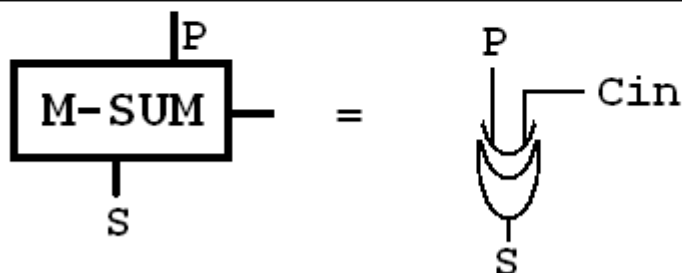
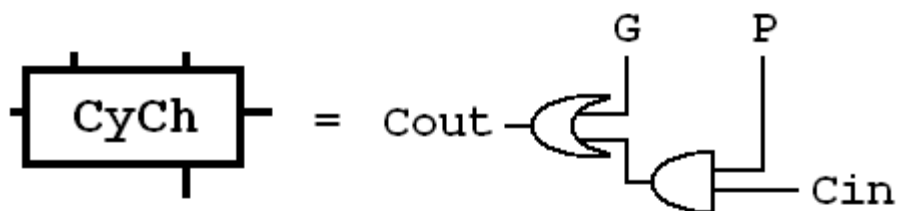
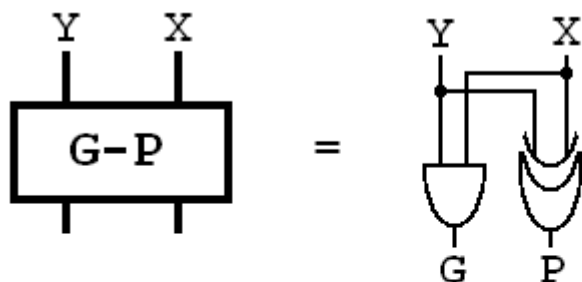
Hay que entender como funciona el skip-adder:



La ventaja de este circuito es que calcula todos los P (Propagadores) en paralelo, y hace un and de estos, haciendo saltar el Cin a Cout. Y permitiendo de esta forma lograr estabilizar mas rápido al siguiente grupo de bits.

Voy a tener 3 circuitos como este para calcular la suma.

Ahora hay que entender como funciona cada caja.



Una vez que vemos lo que contiene cada caja hay solo hay que ver los caminos críticos, y sumar de acuerdo a los números.

Supongo que el Cin inicial es 0, y no debo esperarlo. Entonces:

$$TP = T_{xor}.$$

$$TG = T_{and}.$$

$$T_{ChCh} = T_{or} + T_{and}.$$

$$T_{Msum} = T_{xor}.$$

$$S_0 = TP + T_{Msum} = 2T_{Xor} = 2 \cdot 4ns = 8ns.$$

$$S_1 = \text{Max}(TG, TP) + T_{CyCh} + T_{Msum} = 2T_{Xor} + T_{or} + T_{and} \\ = 8ns + 2ns + 3ns = 13ns.$$

$$S_2 = \text{Max}(TG, TP) + 2T_{CyCh} + T_{Msum} = 2T_{Xor} + 2(T_{or} + T_{and}) \\ = 8ns + 2(2ns + 3ns) = 18ns.$$

$$TCout_3 = \text{Max}(TG, TP) + 3T_{CyCh} = T_{Xor} + 3(T_{or} + T_{and}) + T_{mux} \\ = 4ns + 3(2ns + 3ns) + 5ns = 24ns.$$

Para los siguientes valores, $\text{Max}(TG, TP)$ incluido en $TCout_3$.

$$S_3 = T_{Msum} + TCout_3 = T_{mux} + TCout_3 = 4ns + 24ns = 28ns.$$

$$S_4 = T_{CyCh} + T_{Msum} + TCout_3 = T_{or} + T_{and} + T_{Xor} + TCout_3 \\ = 2ns + 3ns + 4ns + 24ns = 33ns.$$

$$\begin{aligned} S_5 &= 2TCyCh + TMsum + TCout_3 = 2(Tor + Tand) + TXor + TCout_3 \\ &= 2(2ns + 3ns) + 4ns + 24ns = 38ns. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TCout_6 &= 3TCyCh + TCout_3 + Tmux = 3(Tor + Tand) + TCout_3 + Tmux \\ &= 3(2ns + 3ns) + 24ns + 5ns = 44ns. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_6 &= TMsum + TCout_6 = TXor + TCout_6 \\ &= 4ns + 44ns = 48ns. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_7 &= TCyCh + TMsum + TCout_6 = Tor + Tand + TXor + TCout_6 \\ &= 2ns + 3ns + 4ns + 44ns = 53ns. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_8 &= 2TCyCh + TMsum + TCout_6 = 2(Tor + Tand) + TXor + TCout_6 \\ &= 2(2ns + 3ns) + 4ns + 44ns = 58ns. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} TCout_9 &= 3TCyCh + TCout_6 + Tmux = 3(Tor + Tand) + TCout_6 + Tmux \\ &= 3(2ns + 3ns) + 44ns + 5ns = 64ns. \end{aligned}$$