

※ 教科書・自筆ノート・配布プリントのみ持込可。解答はすべて解答用紙に記述すること。

1. 図1は、桁上げ信号のみを高速に求める回路として知られているマンチェスタ・キャリー連鎖(3ビット分)である。これに図2のような入力(3ビットの加算数・被加算数)を与えた場合のキャリー出力 $C_0 \cdot C_1 \cdot C_2$ の波形を、 $P_0 \cdot P_1 \cdot P_2 \cdot G_0 \cdot G_1 \cdot G_2$ と共に示せ。ただし寄生容量を含む容量の充放電に要する時間は無視する。また C_{-1} は常に0とし、また P_i, G_i はそれぞれ i 桁目の伝播項($A_i \oplus B_i$)と生成項($A_i \cdot B_i$)とする。また変化のタイミングを点線とあわせて明示すること。(40点)

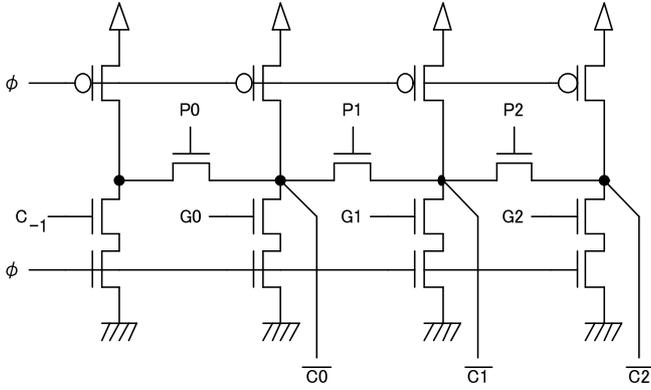


図1

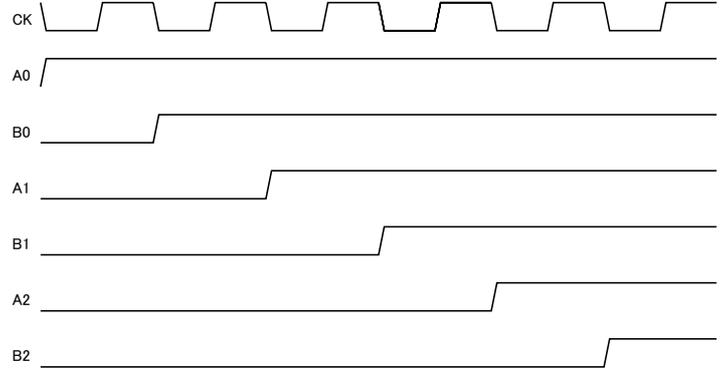


図2

2. 図3は2ビット分のSRAMの回路である。ただし初期状態において、ノード N_0, M_0, N_1, M_1 の値は、それぞれ順に“0”, “1”, “1”, “0”であるとする。また以下の(1)(2)の動作では、 $DL \cdot DLb$ はあらかじめ $V_{DD}/2$ にプリチャージされているとする。また各ノード・信号線の「値」とは、高い電圧(V_{DD})を“1”、低い電圧(0V)を“0”と定義する。(40点)

- (1) $WL_0 = “0”$ 、 $WL_1 = “1”$ としたときの DL, DLb の値を求めよ。
- (2) $WL_0 = “1”$ 、 $WL_1 = “0”$ としたときの DL, DLb の値を求めよ。
- (3) あらかじめ $DL = “0”$ 、 $DLb = “1”$ とし、その後 $WL_0 = “1”$ 、 $WL_1 = “0”$ としたときの N_0, M_0, N_1, M_1 の値を求めよ。
- (4) あらかじめ $DL = “0”$ 、 $DLb = “1”$ とし、その後 $WL_0 = “0”$ 、 $WL_1 = “1”$ としたときの N_0, M_0, N_1, M_1 の値を求めよ。

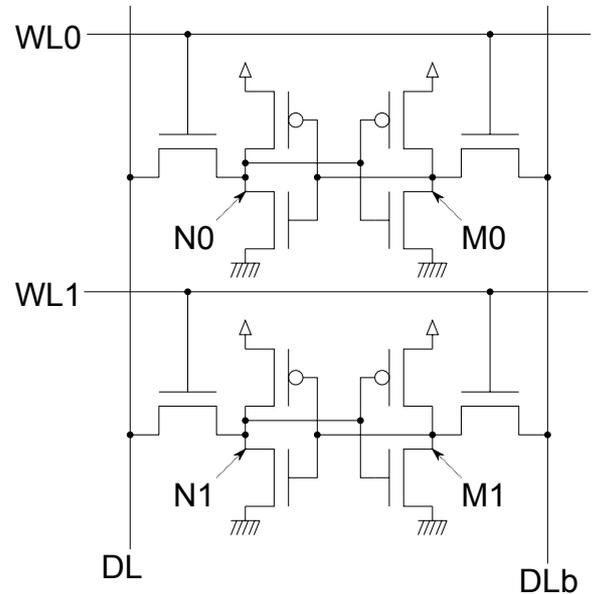


図3

3. マイクロプロセッサの高速化に関する技法を1つあげ、それに長所と短所を交えて説明せよ。(適宜図などを交えて構わない)(10点)

4. 集積回路の実装に適している回路の例を1つあげ、その特長を述べよ。(10点)

5. MOS トランジスタの「スケーリング則」の技術的な面と、社会的・経済的な面の両者について、知るところ、および考えるところを述べよ。(適宜主観を交えても構わない)(10点)

6. この「集積回路工学第2」を通して学んだことが、あなたの普段の生活や今後の進路にどのような関係・影響があったか(またはありそうか)、他の講義やこれまでの講義で学んだこととの関連やあなた自身の感想などを交えて、自由に考えを述べてください。(記述の内容は点数に反映させませんので、思うままに自由に述べてください)(10点)