

基本的にどのような種類の素子を用いてもかまいません。問題中に不明な点がある場合や手元に規格がない場合は、各自判断して答え、その旨を記して下さい。(問題は2ページあります)

1. 論理式 $\overline{A \cdot B + C + D}$ を実現する CMOS トランジスタの接続図を示せ。
2. 図のレイアウトに対応するゲートの論理式を示せ。

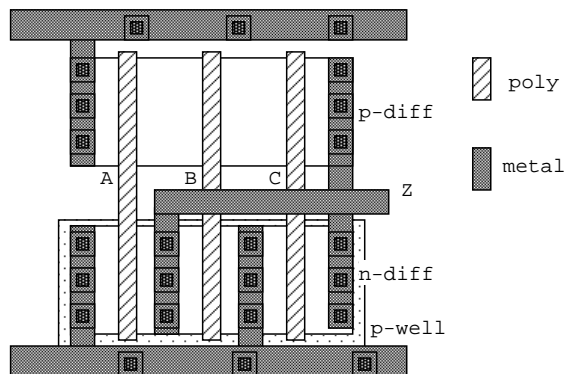


図 1: レイアウト

3. 図の回路において Y の真理値表を描け。

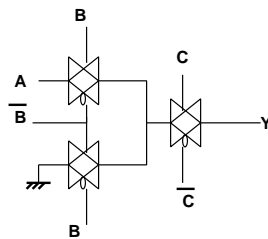


図 2: 問題 3 の回路

4. 図の回路の X 点のタイミングチャートを描け。

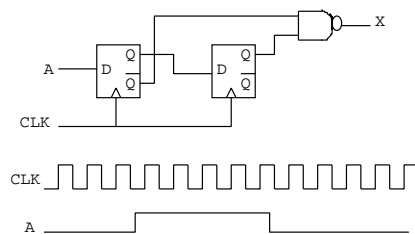


図 3: 問題 4 の回路

5. 図の回路の最大動作周波数を計算せよ。
6. DRAM にリフレッシュ操作が必要な理由を簡単に説明せよ。

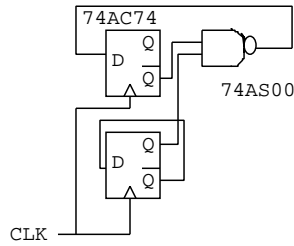


図 4: 問題 5 の回路

7. 図の回路の X 点の電位を求めよ。

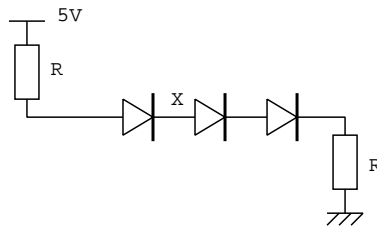


図 5: 問題 7 の回路

8. 下は SPARTAN-6 の規格表の一部である。LVCMOS25 を選択し、 $V_{CC0}=2.5V$ で利用した際の L レベル,H レベルに対するノイズマージンをそれぞれ計算せよ。

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 移動(G) ヘルプ(H)
 前へ 次へ 10 (10 / 82) 幅に合わせる

XILINX Spartan-6 FPGA データシート : DC 特性およびスイッチ特性

表 9 および表 10 に示す V_{IL} および V_{IH} の値は、推奨入力電圧値です。 I_{OL} および I_{OH} の値は、 I_{OL} および I_{OH} のテスト ポイントにおける推奨動作条件で保証されています。テストは、すべての規格で仕様が満たされていることが確認できるよう、一部の規格を選択し、最小 V_{CC0} およびそれぞれの V_{OL} と V_{OH} 電圧レベルで実施しています。選択された以外の規格に対しては、サンプル テストを実施しています。

表 9 : シングルエンド規格の DC 入力および出力レベル

I/O 規格	V_{IL}		V_{IH}		V_{OL} V、最大	V_{OH} V、最小	I_{OL} mA	I_{OH} mA
	V、最小	V、最大	V、最小	V、最大				
LVTTTL	-0.5	0.8	2.0	4.1	0.4	2.4	注記 2	注記 2
LVC MOS33	-0.5	0.8	2.0	4.1	0.4	$V_{CC0}-0.4$	注記 2	注記 2
LVC MOS25	-0.5	0.7	1.7	4.1	0.4	$V_{CC0}-0.4$	注記 2	注記 2
LVC MOS18	-0.5	0.38	0.8	4.1	0.45	$V_{CC0}-0.45$	注記 2	注記 2
LVC MOS18 (-1L)	-0.5	0.33	0.71	4.1	0.45	$V_{CC0}-0.45$	注記 2	注記 2
LVC MOS18_JEDEC	-0.5	35% V_{CC0}	65% V_{CC0}	4.1	0.45	$V_{CC0}-0.45$	注記 2	注記 2
LVC MOS15	-0.5	0.38	0.8	4.1	25% V_{CC0}	75% V_{CC0}	注記 3	注記 3
LVC MOS15 (-1L)	-0.5	0.33	0.71	4.1	25% V_{CC0}	75% V_{CC0}	注記 3	注記 3
LVC MOS15_JEDEC	-0.5	35% V_{CC0}	65% V_{CC0}	4.1	25% V_{CC0}	75% V_{CC0}	注記 3	注記 3
LVC MOS12	-0.5	0.38	0.8	4.1	0.4	$V_{CC0}-0.4$	注記 4	注記 4
LVC MOS12 (-1L)	-0.5	0.33	0.71	4.1	0.4	$V_{CC0}-0.4$	注記 4	注記 4
LVC MOS12_JEDEC	-0.5	35% V_{CC0}	65% V_{CC0}	4.1	0.4	$V_{CC0}-0.4$	注記 4	注記 4
PCI33_3	-0.5	30% V_{CC0}	50% V_{CC0}	$V_{CC0}+0.5$	10% V_{CC0}	90% V_{CC0}	1.5	-0.5
PCI66_3	-0.5	30% V_{CC0}	50% V_{CC0}	$V_{CC0}+0.5$	10% V_{CC0}	90% V_{CC0}	1.5	-0.5

図 6: 問題 8 の規格表

9. SPARTAN-6 が様々な入出力を持つ理由を簡単に説明せよ。

各問 11 点。1 点分は「デジタル回路」終了記念のおまけであげる。