

Exercises 3.4

演習3.4

1. 講義資料3.4節スライド4の回路がバイナリカウンタとして動作していることを、電子回路シミュレータにより確認せよ。インクリメントとデクリメントの両方のシミュレーションを実施すること
 - (1)回路図、(2)ネットリスト(Expanded List, 課題3.2の説明参照)、(3)シミュレーション結果(インクリメントとデクリメント)を提出すること
2. インクリメントカウンタ(時計回りの遷移)の場合、なぜスライド4の右上の回路を利用して実現できるか説明せよ

演習3.4

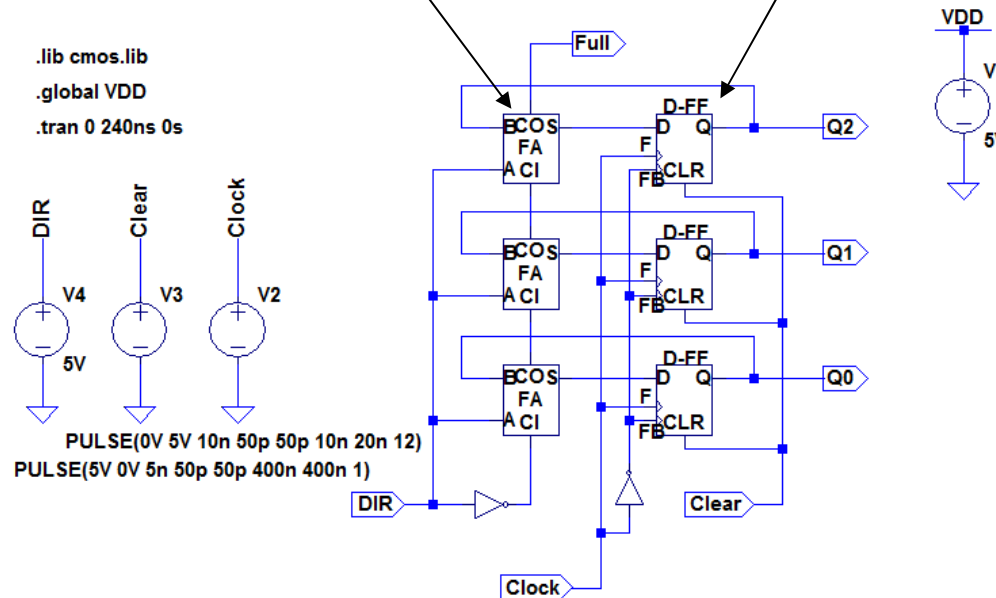
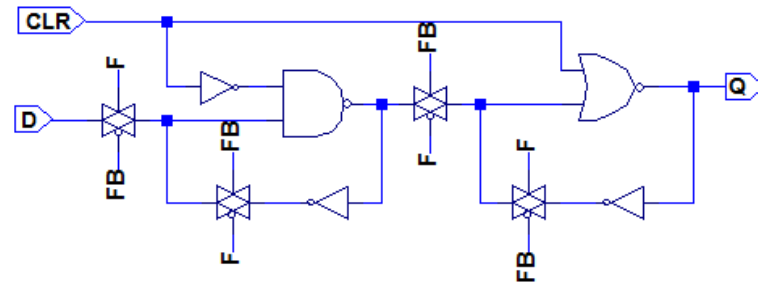
3. 講義資料3.4節スライド6の回路がジョンソンカウンタとして動作することを、電子回路シミュレータにより確認せよ
 - (1)回路図、(2)ネットリスト(Expanded List, 課題3.2の説明参照)、(3)シミュレーション結果の波形を提出すること(課題)
4. ジョンソンカウンタが正常動作する最大のクロック周波数をシミュレーションで求めよ
 - (1)シミュレーション結果の波形、(2)クロック周波数を提出すること

演習3. 4-1の解説

NAND, NOR, TGを作成する。インバータとFAは演習3.2で作成済み

課題3.2で作成したFA

D-FF



カウンターのシミュレーション回路

(参考) NAND, NOR, CMOSスイッチのMOSFETパラメータ設定例

NAND

param.	n-ch	p-ch
Model	N_1u	P_1u
L	1u	1u
W	5u	15u
AD	15p	45p
AS	15p	45p
PD	11u	21u
PS	11u	21u
M	4	1

NOR

param.	n-ch	p-ch
Model	N_1u	P_1u
L	1u	1u
W	5u	15u
AD	15p	45p
AS	15p	45p
PD	11u	21u
PS	11u	21u
M	1	4

TG

param.	n-ch	p-ch
Model	N_1u	P_1u
L	1u	1u
W	5u	15u
AD	15p	45p
AS	15p	45p
PD	11u	21u
PS	11u	21u
M	2	2