

Problema 1

Para cada um dos circuitos representados na figura 1, determine qual a função lógica implementada

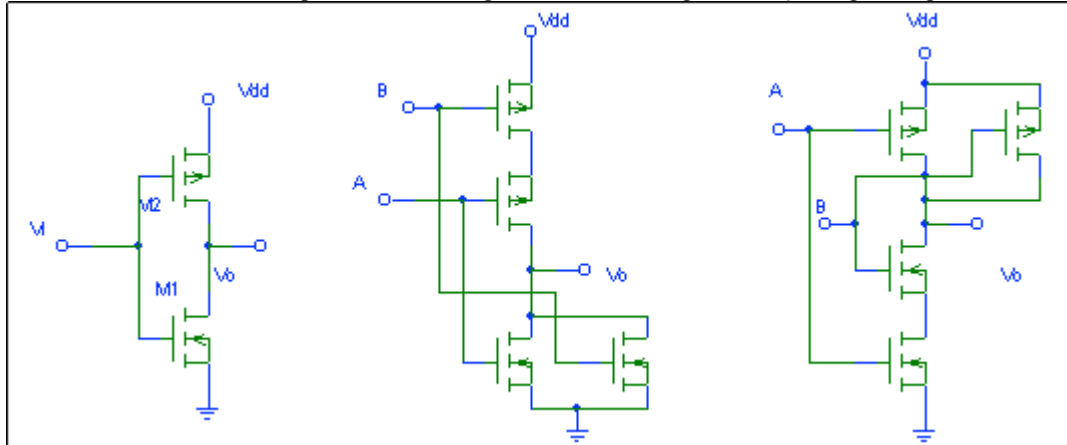


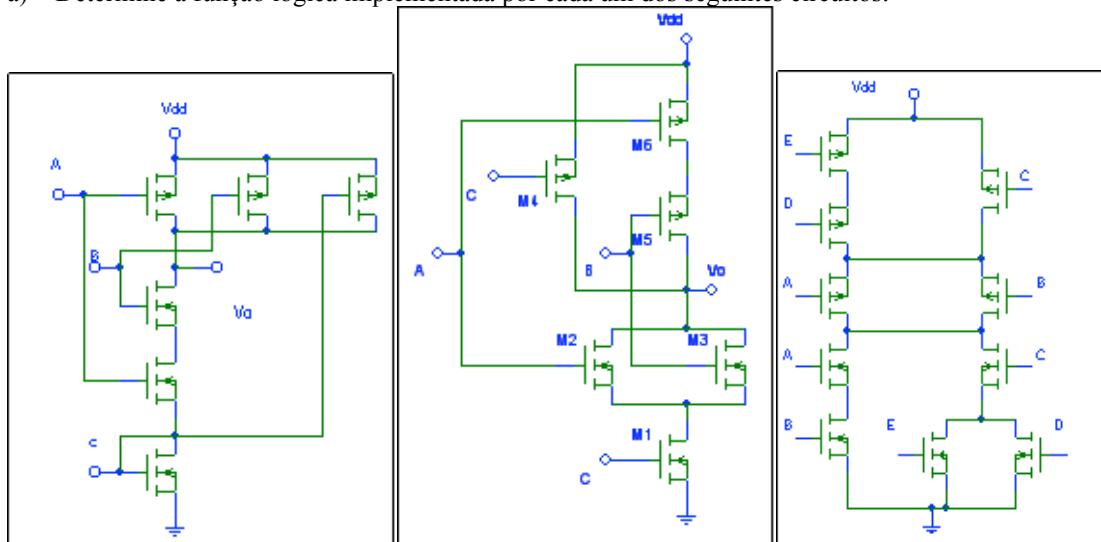
Figura 1: Gates CMOs

Problema 2:

- a) Pretende-se proceder à simulação no *LTspice* do circuito inversor. Para tal deve seguir os seguintes passos:
 - a.1) Editar o esquemático do circuito
 - a.2) Parametrizar a fonte de entrada (que deve ser um *Vpulse*) com um período de 10μ e largura de impulso de 5μ .
 - a.3) Seleccionar a análise temporal e definir o intervalo de simulação em 20μ S
 - a.4) Simular e verificar o comportamento do inversor. Visualize o andamento temporal da tensão aplicada e da tensão na saída do inversor.
 - a.5) Seguidamente visualize o andamento temporal da corrente de dreno de M1. Obtenha os valores da corrente para níveis de tensão estabilizados e nas transições. Que conclusão pode tirar ?
- b) Proceda, seguidamente, à simulação no *Lspice* do 2º circuito representado na figura 1, considerando nas entradas duas fontes do tipo *Vpulse* em que uma tem um período de 10 ms e a outra tem um período de 20ms. Proceda à simulação durante 40ms. Conclua, por observação do andamento temporal da tensão de saída, da função lógica implementada pelo circuito.
- c) Repetir a alínea anterior para o 3º circuito representado na figura 1

Problema 3

- a) Determine a função lógica implementada por cada um dos seguintes circuitos:



Circuitos Eléctricos e Electrónicos 2012/2013

Figura 3: Gates CMOS

b) Desenhe o esquemático de um circuito CMOS que implemente cada uma das funções seguintes:

b.1) $Y = A.B + \overline{A}.\overline{B}$ a partir das variáveis A, B e seus complementos

b.2) $Y = \overline{\left(C.(A + B + C) \right) + (D.E.F)}$ a partir das variáveis A,B,C,D,E,F