

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE INFORMÁTICA
INTRODUÇÃO A MICROELETRONICA



RELATÓRIO VI

THIAGO ALVES DE ARAUJO
MATRICULA: 2016019787

1 – Transistor de passagem

Para criarmos o transistor de passagem no Graal, utilizamos o circuito abaixo. Ao lado esta o diagrama de palitos correspondente

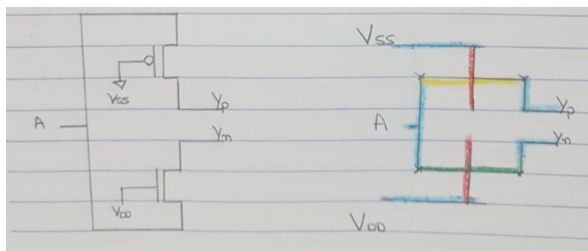
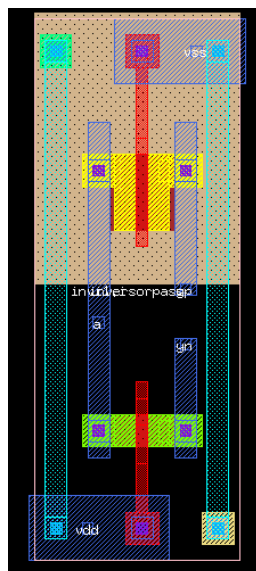


Diagrama de palitos – Transistor de passagem

Com isso, utilizamos uma célula do inversor equilibrado criado anteriormente e fizemos as devidas alterações. A imagem abaixo mostra o circuito finalizado.



Graal – Transistor de passagem

1.1 – Análise

Após modificar o layout no Graal e criar o arquivo .spi no Cougar, criamos um arquivo .cir para simular o circuito. A imagem abaixo mostra o circuito utilizado. Para a melhor visualização do sinal de saída, conectamos resistores de 100K(ohm) no próprio arquivo .cir (Eles servem para simular um dispositivo conectado na saída do inversor).

```

.include inversorpass.spi

* a vdd vss yn yp
X2 20 10 30 40 41 inversorpass

R1 40 0 100K
R2 41 0 100K
V1 10 30 1.8V DC
V2 30 0 0V DC
V3 20 30 0V

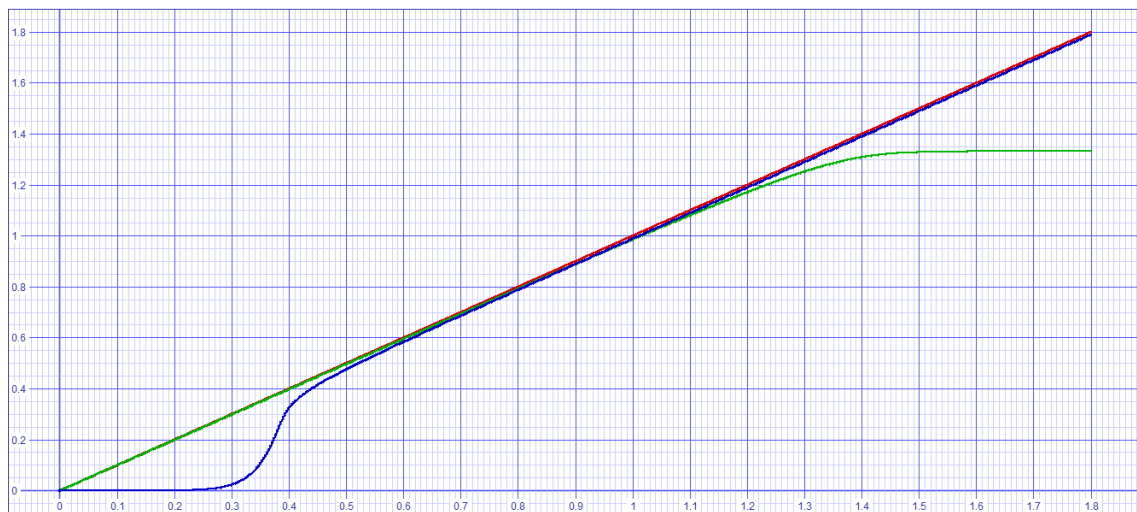
.model tp pmos level=54
.model tn nmos level=54

.dc V3 0 1.8 .001
.end

```

Arquivo de simulação .cir

Após executarmos o circuito, os seguintes sinais são observados:

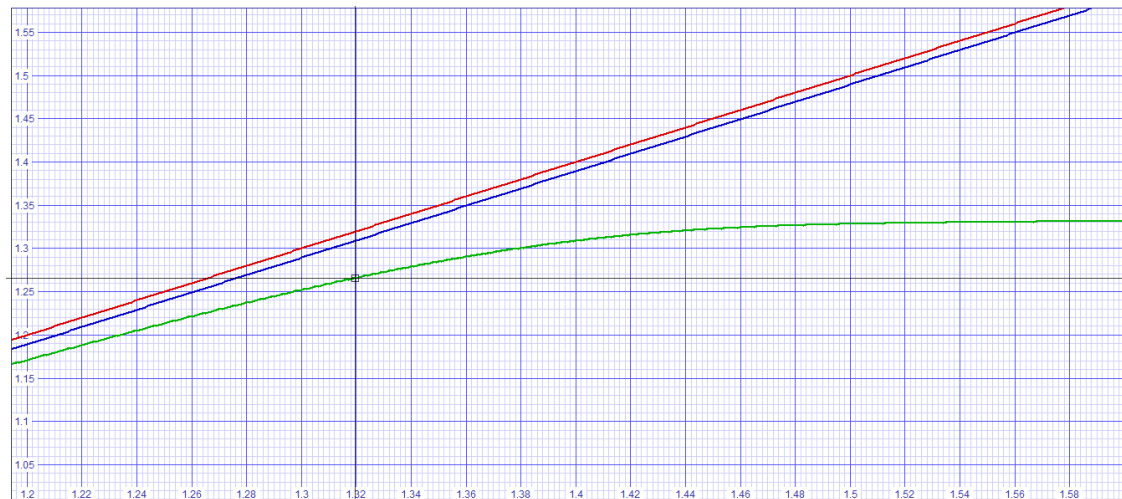


Yp(azul), Yn(verde), A(vermelho)

Com isso podemos observar o “0” fraco e “1” fraco do circuito.



“0” fraco em aproximadamente 0,44V



"1" fraco em aproximadamente 1,32V

2 – Transistor de passagem com porta de transmissão

Para criarmos o transistor de passagem com gate no Graal, utilizamos o circuito abaixo. Ao lado está o diagrama de palitos correspondente.

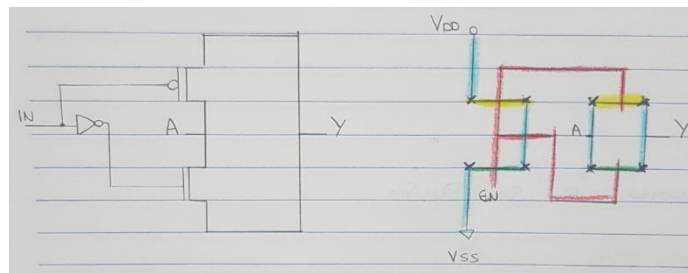
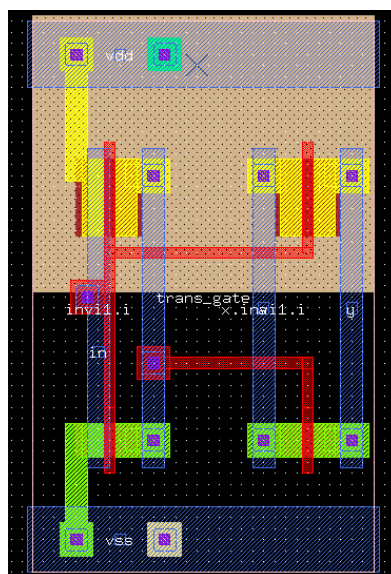


Diagrama de palitos do Transistor de passagem com porta de transmissão

Para criar o layout do circuito, utilizamos dois inversores equilibrados e refizemos as conexões necessárias. A imagem abaixo mostra o circuito finalizado.



Graal - Transistor de passagem com porta de transmissão

2.1 – Análise

Para essa simulação, inserimos um sinal de entrada na entrada A do circuito e inserimos um pulso no inversor de entrada En. A imagem abaixo mostra o circuito utilizado.

```
.include trans_gate.spi

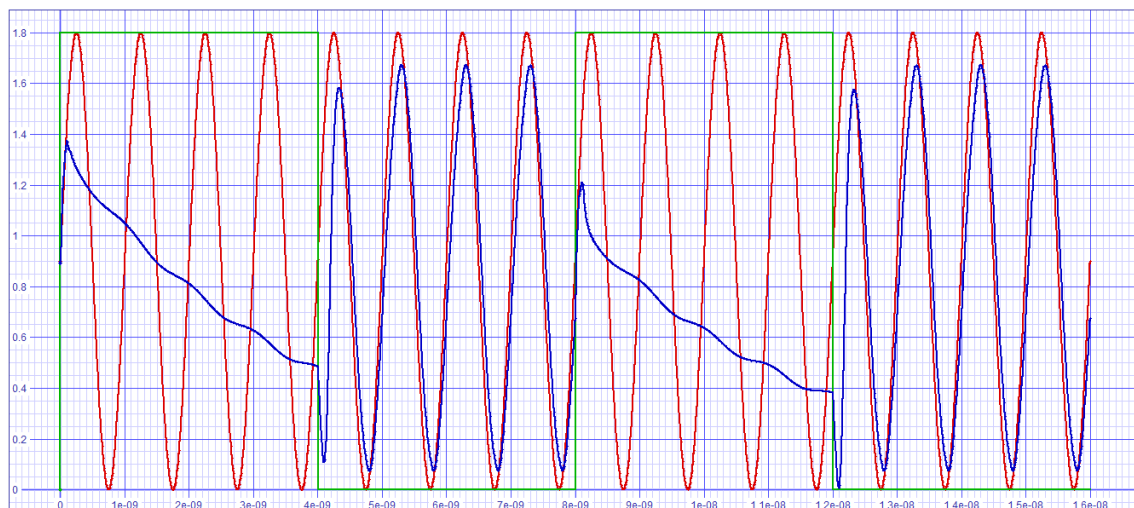
* INTERF a in vdd vss y
X1      20 10 21 13 40 trans_gate

V1 20 13 sine(0.9 0.9 1G 0 0 0)
V2 21 13 1.8V
V3 10 13 pulse(0V 1.8V 0ns 1ps 1ps 4ns 8ns)
V4 13 0 0V DC
R1 40 13 100k

.model tp pmos level=54
.model tn nmos level=54
.tran 1ps 16ns
.end
```

Arquivo de simulação .cir

Com isso, obtivemos o seguinte resultado na saída:



A(vermelho), En(verde), Y(azul)

3 – Inversor tristate

Para criarmos o inversor tristate com gate no Graal, utilizamos o circuito abaixo. Ao lado está o diagrama de palitos correspondente.

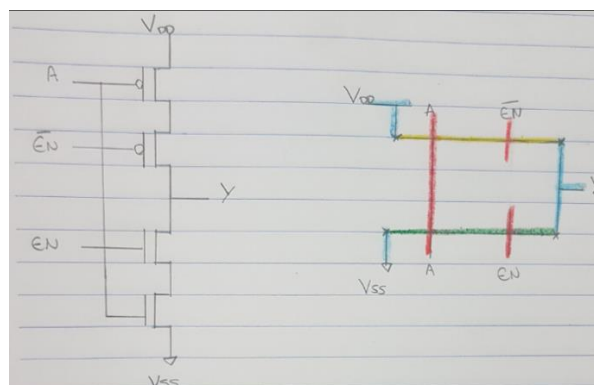
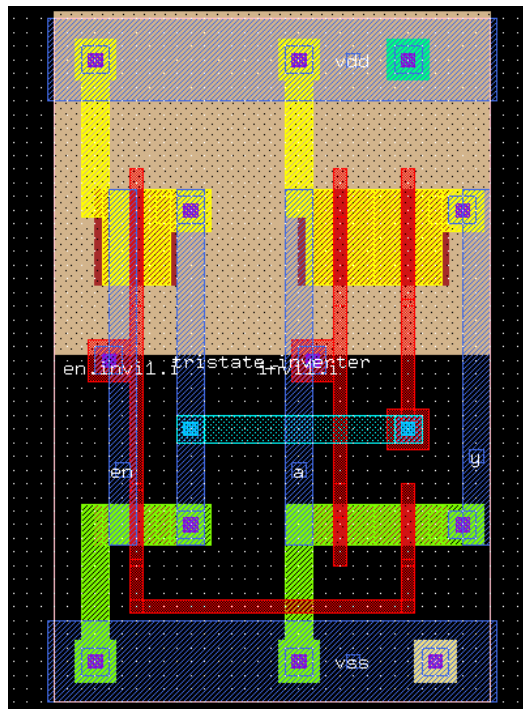


Diagrama de palitos

Diferente do circuito anterior, aqui foi necessário o uso de três transistores (p e n). O inversor da esquerda é responsável por receber o sinal En gerar o sinal $\sim En$ enquanto que o circuito da direita recebe como entrada os sinais A, En e $\sim En$.



Graal – Inversor tristate

3.1– Análise

Assim como na simulação anterior, inserimos um sinal na entrada A do circuito e inserimos um pulso na entrada En. A imagem abaixo mostra o circuito utilizado.

```
.include tristate_inverter.spi

* a en vdd vss y
X1 20 10 21 13 40 tristate_inverter

*a input
V1 20 13 sine(0.9 0.9 1.25G 0 0 0)

* vdd input
V3 21 13 1.8V

V5 13 0 0V DC

V6 10 13 pulse(0 1.8 0ns 1ps 1ps 1ns 2ns)

R1 40 13 100k

.tran 1ps 8000ps
.model tp pmos level=54
.model tn nmos level=54

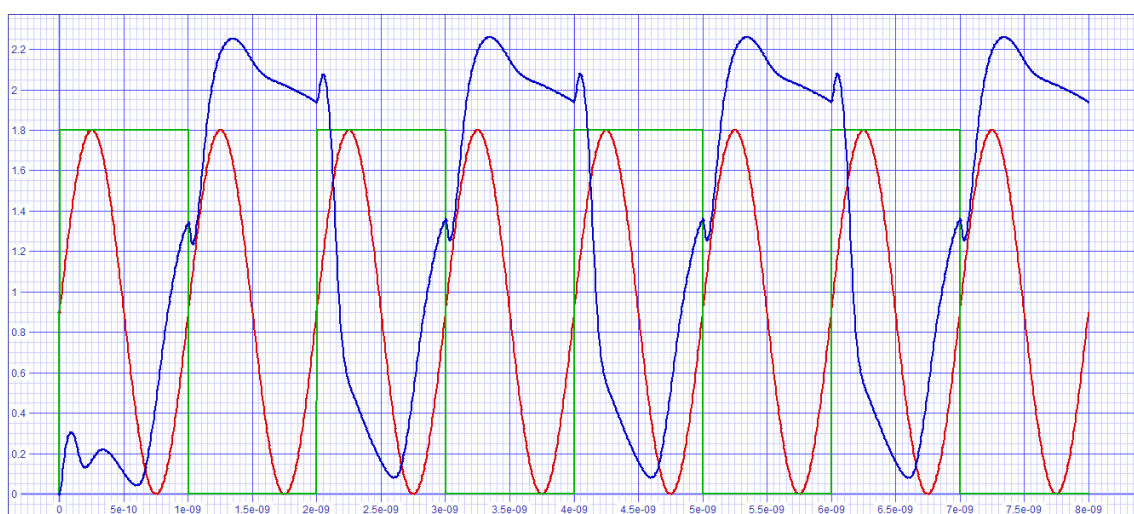
.end
```

.cir utilizado na simulação

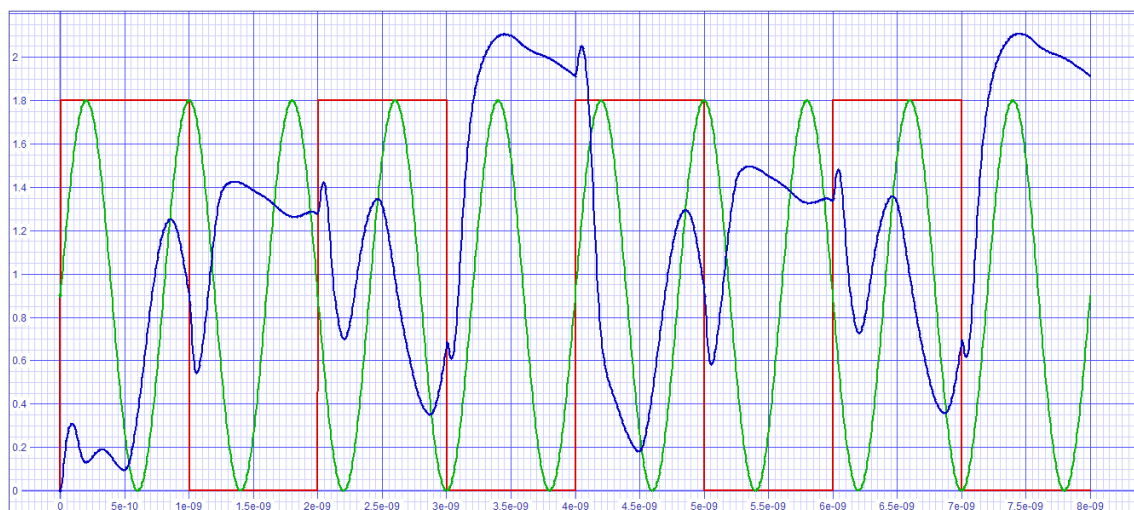
Utilizando o mesmo arquivo de simulação, variamos a frequência do sinal(0,125GHZ, 1GHZ e 1,25GHZ).



Frequência de entrada em 0,125GHZ



Frequência de entrada em 1GHZ



Frequência de entrada em 1,25GHZ