

Tópicos Especiais 1

Introdução a Microeletrônica

ARA7551

-Variáveis de Projeto-

Tiago Oliveira Weber

9 de agosto de 2017

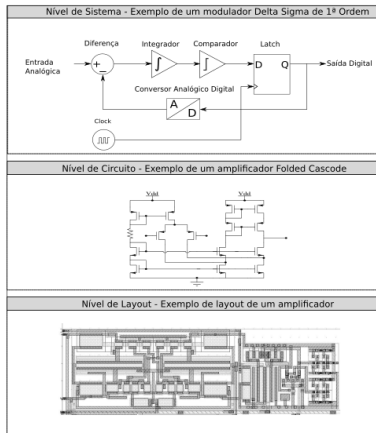


Outline

- 1 Etapas de Projeto
- 2 Variáveis de Projeto
- 3 Desempenho e Espaço de Projeto
- 4 Projeto Hierárquico

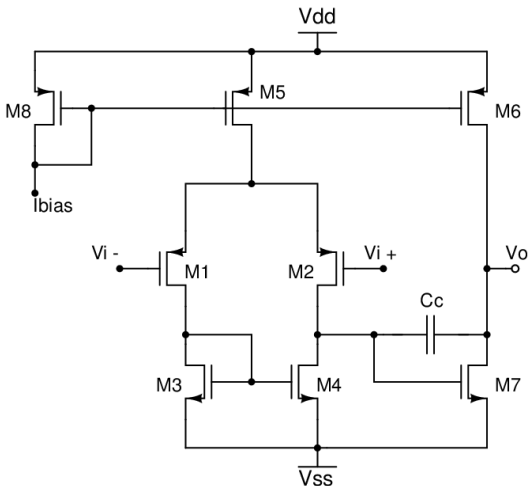


Etapas



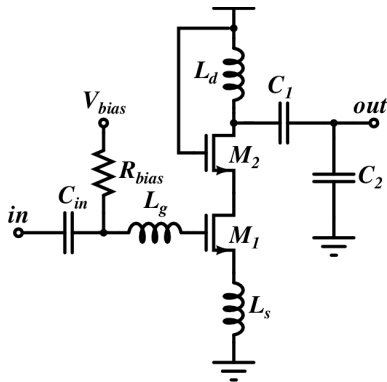


Esquemático - Exemplo de Amplificador Miller



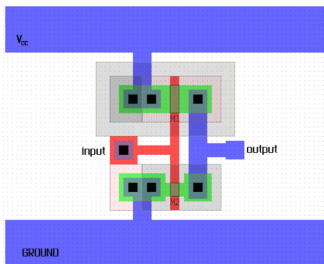
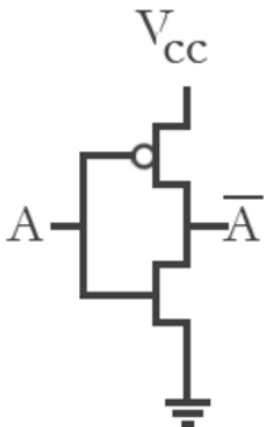


Esquemático - Exemplo de LNA





Exemplo digital - Inversor

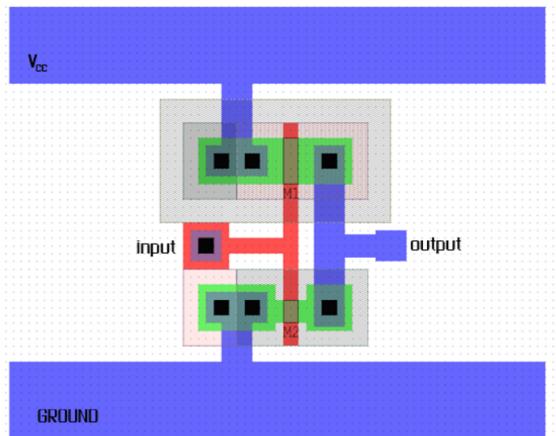


Fonte:

<https://www.sccs.swarthmore.edu/users/06/adem/engin/e77vlsi/lab3/>



Exemplo digital - Inversor

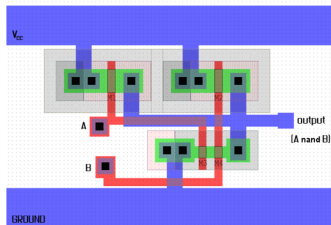
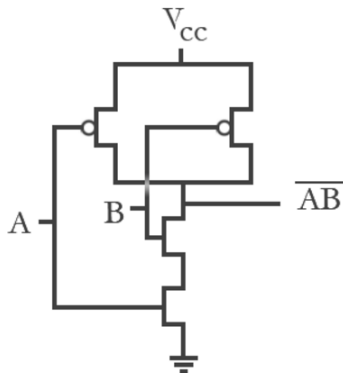


Fonte:

<https://www.sccs.swarthmore.edu/users/06/adem/engin/e77vlsi/lab3/>



Exemplo digital - NAND (dig.)

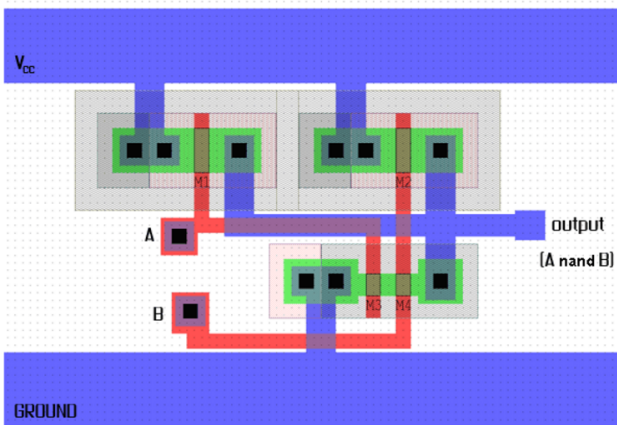


Fonte:

<https://www.sccs.swarthmore.edu/users/06/adem/engin/e77vlsi/lab3/>



Exemplo digital - NAND



Fonte:

<https://www.sccs.swarthmore.edu/users/06/adem/engin/e77vlsi/lab3/>



Variáveis de Projeto

- Projetos analógicos em nível de circuito possuem variáveis geométricas e elétricas.
- Variáveis Elétricas:
 - são tensões e correntes que estão usualmente na interface do dispositivo sob teste (**DUT**, do inglês, Device Under Test) e o ambiente externo, tais como correntes de polarização.
 - Em projetos maiores, tais valores podem estar previamente limitados pelas tensões/correntes de referência existentes no sistema.



Variáveis de Projeto

- Variáveis Geométricas:
 - são as dimensões dos dispositivos existentes no circuito, tais como a largura e comprimento do canal de um transistor.
 - determinam características do dispositivo como o valor de um resistor, de um capacitor, ou a curva corrente/tensão de um transistor.

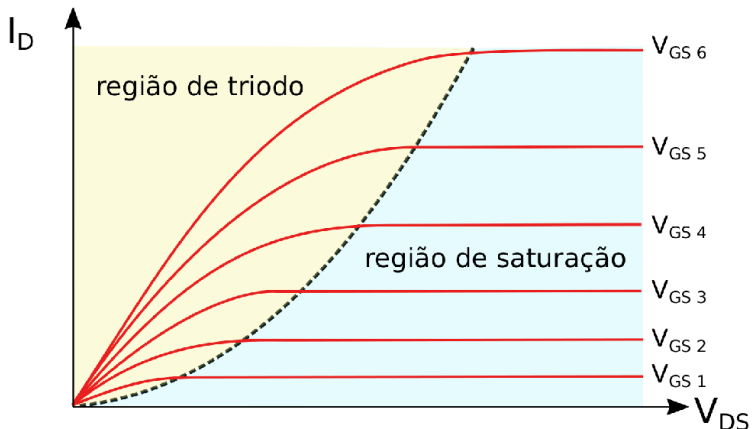


Variáveis de Projeto - Id em um transistor MOS

$$i_D = \begin{cases} 0, & \text{se na região de corte} \\ \mu_n C_{OX} \frac{W}{L} [(v_{GS} - v_{TH})v_{DS} - \frac{v_{DS}^2}{2}], & \text{se na região linear (de triodo)} \\ \frac{\mu_n C_{OX} W}{2L} (v_{GS} - v_{TH})^2 (1 + \lambda v_{DS}), & \text{se na região de saturação} \end{cases}$$



Variáveis de Projeto - I_D x V_{DS} em um transistor MOS





Transistor MOS - Regiões de Operação

	corte	$v_{GS} \leq v_{TH}$
triódo	$v_{DS} < v_{GS} - v_{TH}$	e $v_{GS} > v_{TH}$
saturação	$v_{DS} \geq v_{GS} - v_{TH}$	e $v_{GS} > v_{TH}$



Variáveis de Projeto - Exemplo

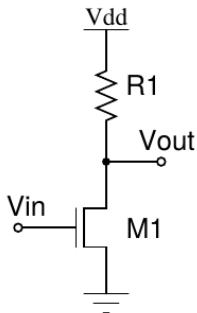


Figura: Estágio Fonte Comum

Parâmetro pré-determinado: $V_{DD} = 1.25$

Vetor de variáveis de projeto: $\vec{x} = W_1, L_1, R_1$



Medidas de Desempenho de Projeto

- As medidas de desempenho são resultado de funções das variáveis de projeto discutidas na seção anterior.
- Cada medida de desempenho representa um aspecto do circuito a ser analisado.
- As medidas a serem realizadas dependem do tipo de bloco sendo projetado.

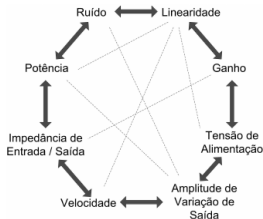


Figura: Tradeoffs em projetos de amplificadores (RAZAVI, 2001)



Espaço de Projeto

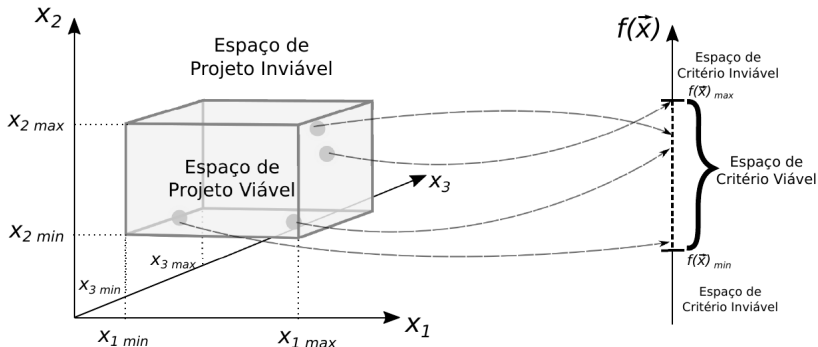


Figura: Espaço de Projeto com 3 variáveis e **Espaço de Critério Unidimensional**



Espaço de Projeto

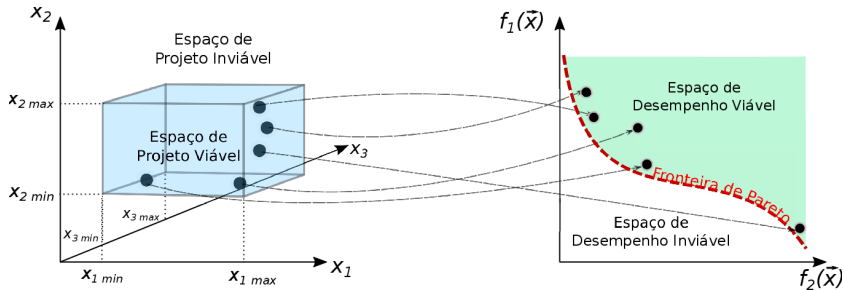


Figura: Espaço de Projeto com 3 variáveis e **Espaço de Critério Bidimensional**



Projeto Hierárquico

