

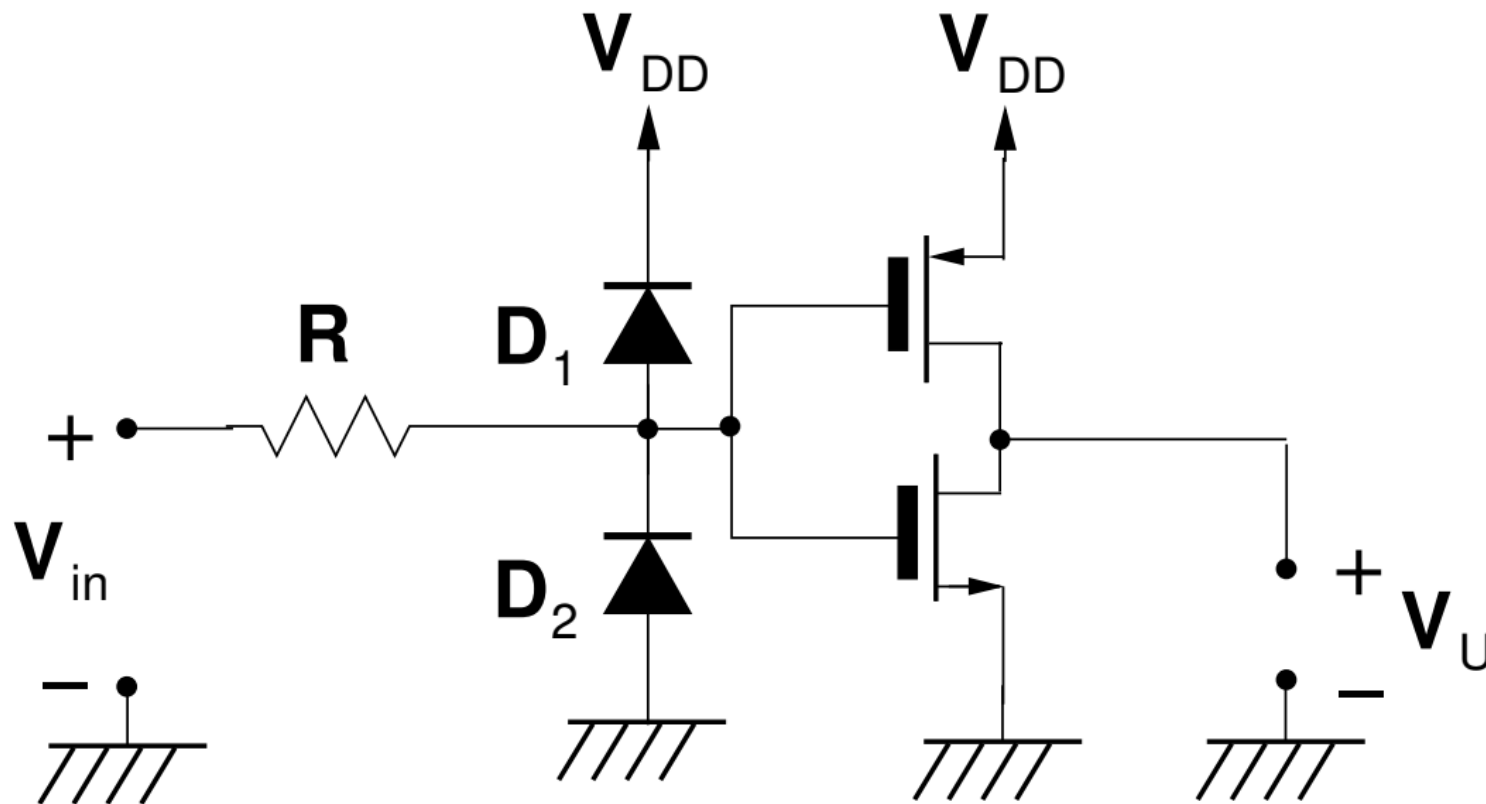
Elettronica Digitale

A.A. 2020-2021

Lezione 10/05/2021

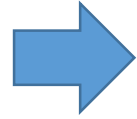
Protezione dalle scariche elettrostatiche

Dati il valore elevato della resistenza e il valore molto piccolo della capacità presenti all'ingresso di una porta logica CMOS, il semplice contatto con oggetti carichi può portare al danneggiamento irreversibile del dispositivo CMOS.

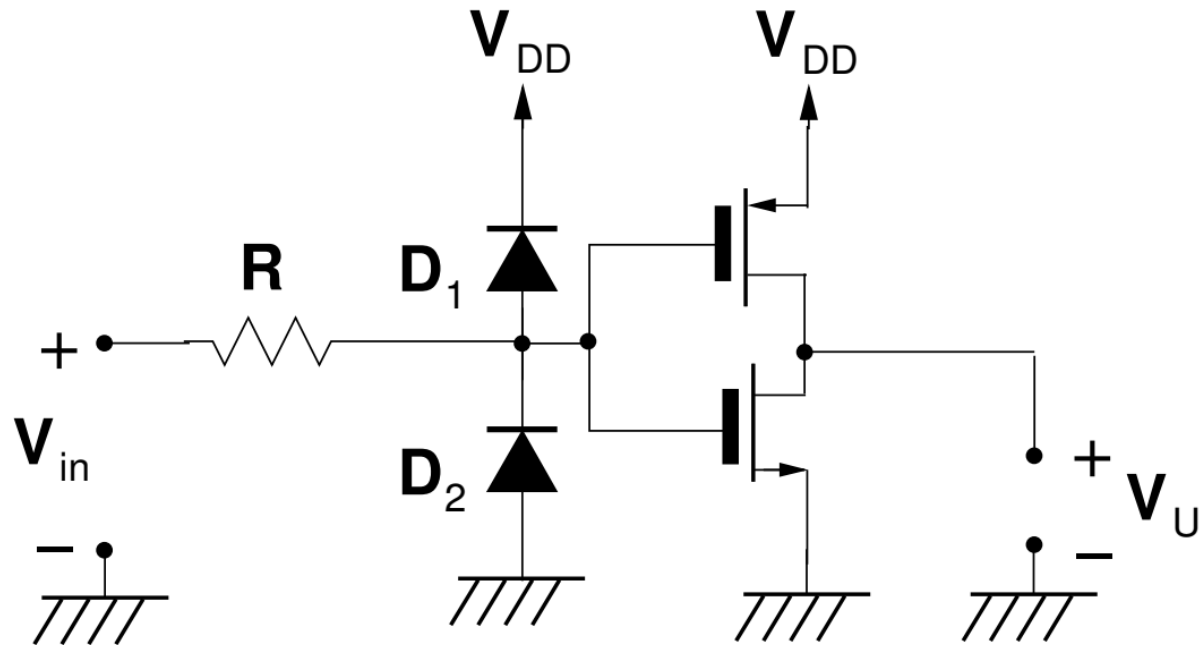


Protezione dalle scariche elettrostatiche

Le correnti inverse che scorrono nei due diodi sono diverse

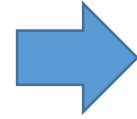


La corrente di ingresso della porta CMOS dotata di protezione non è più trascurabile



Protezione dalle scariche elettrostatiche

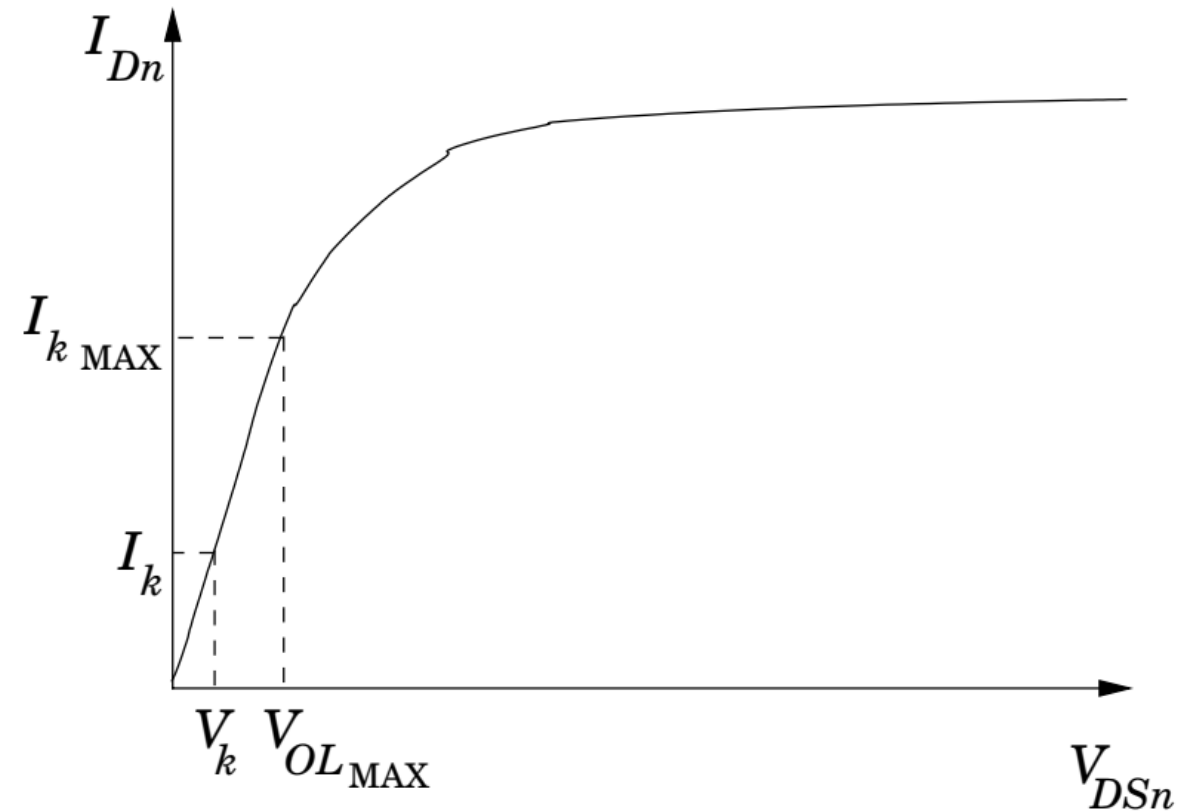
Le correnti inverse che scorrono nei due diodi sono diverse



La corrente di ingresso della porta CMOS dotata di protezione non è più trascurabile

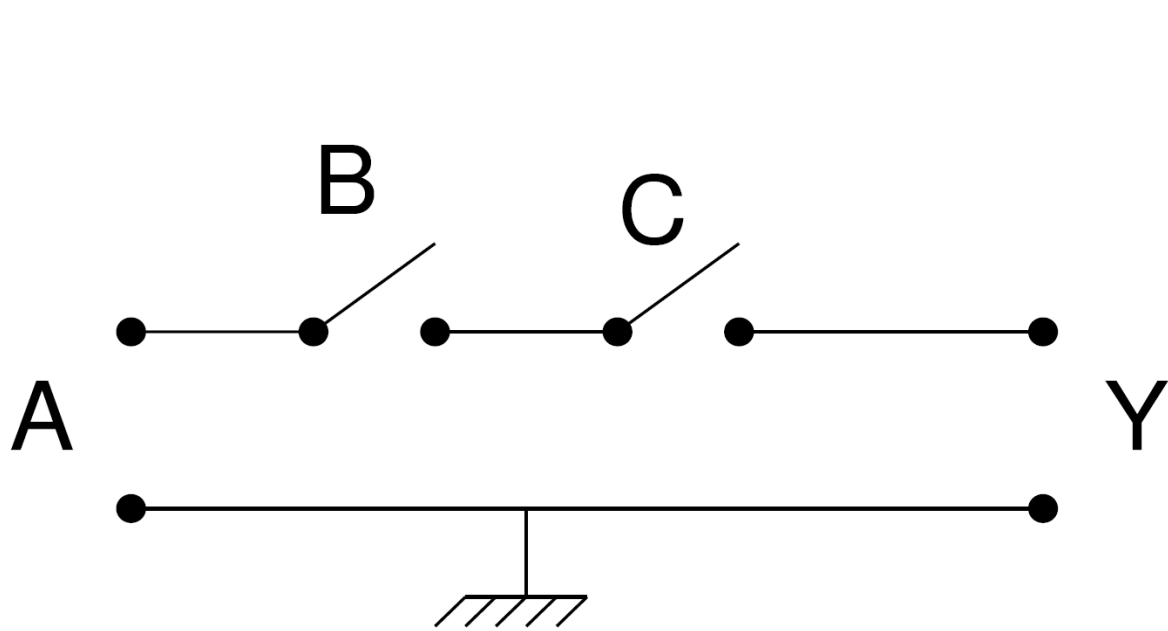


Riduzione del fan-out

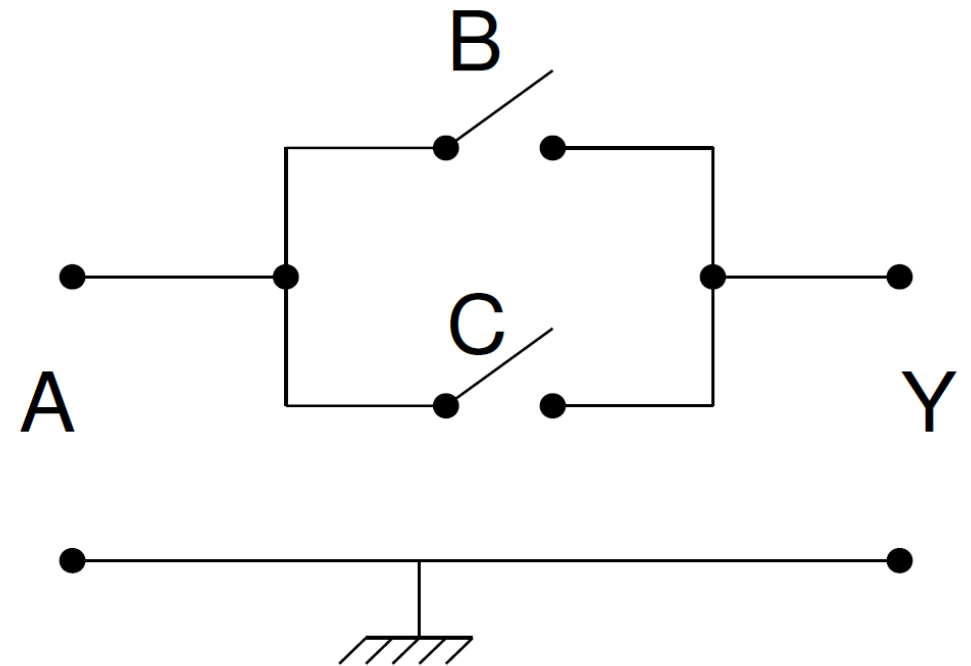


Pass-Transistor Logic

I transistori MOS sono usati come elementi di passo (interruttori) per la realizzazione di una logica a interruttori o logica a porte di trasmissione



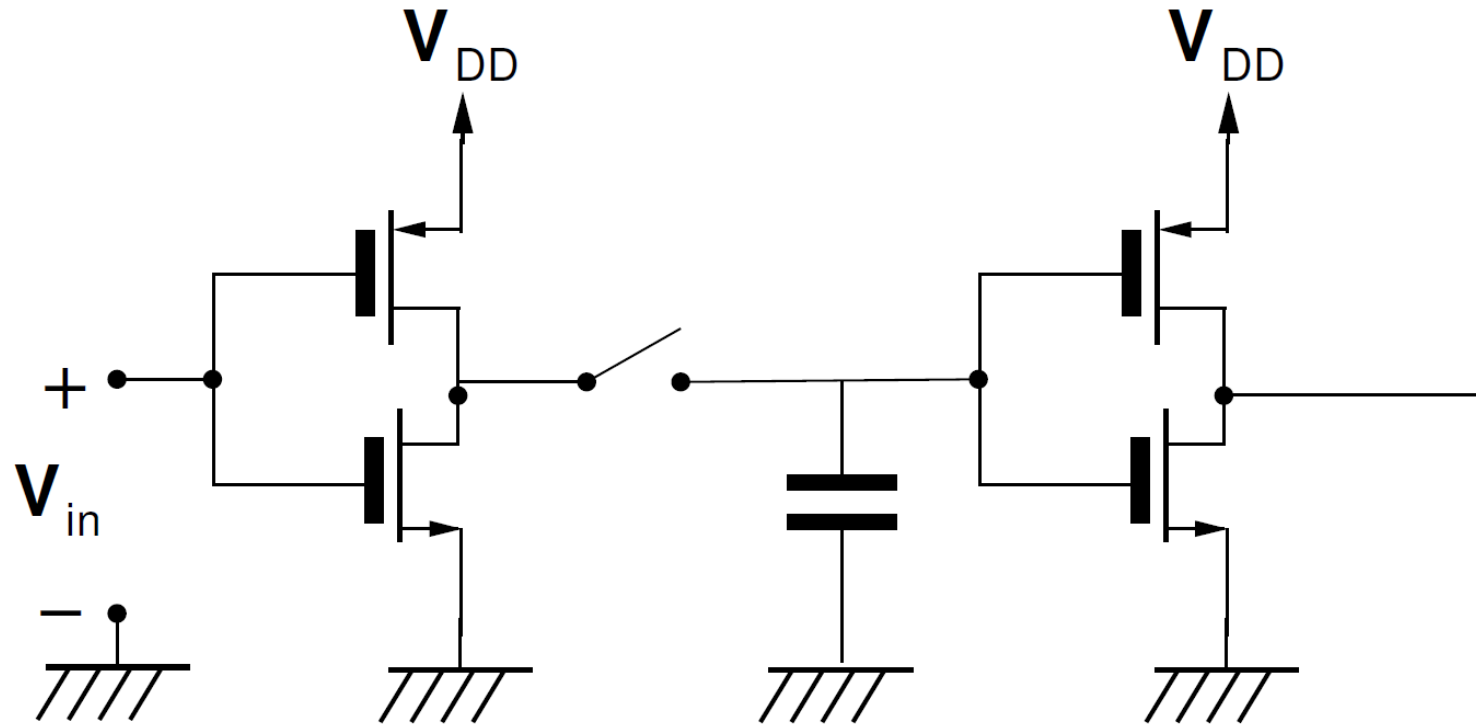
$$Y = ABC$$



$$Y = A(B + C)$$

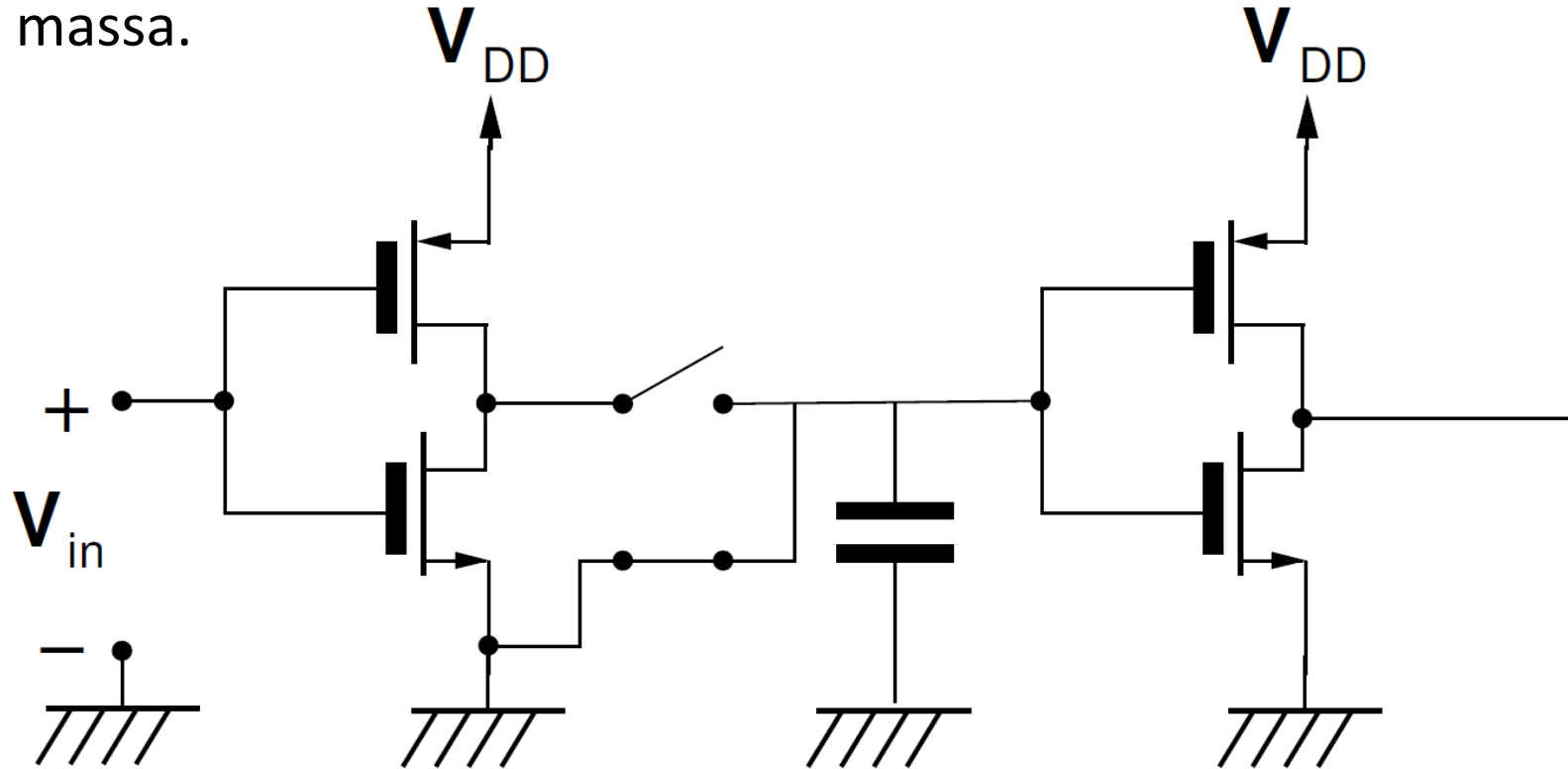
Pass-Transistor Logic

Requisito: ogni nodo del circuito in ogni istante deve presentare un percorso a bassa resistenza verso V_{DD} o verso la massa.



Pass-Transistor Logic

Requisito: ogni nodo del circuito in ogni istante deve presentare un percorso a bassa resistenza verso V_{DD} o verso la massa.

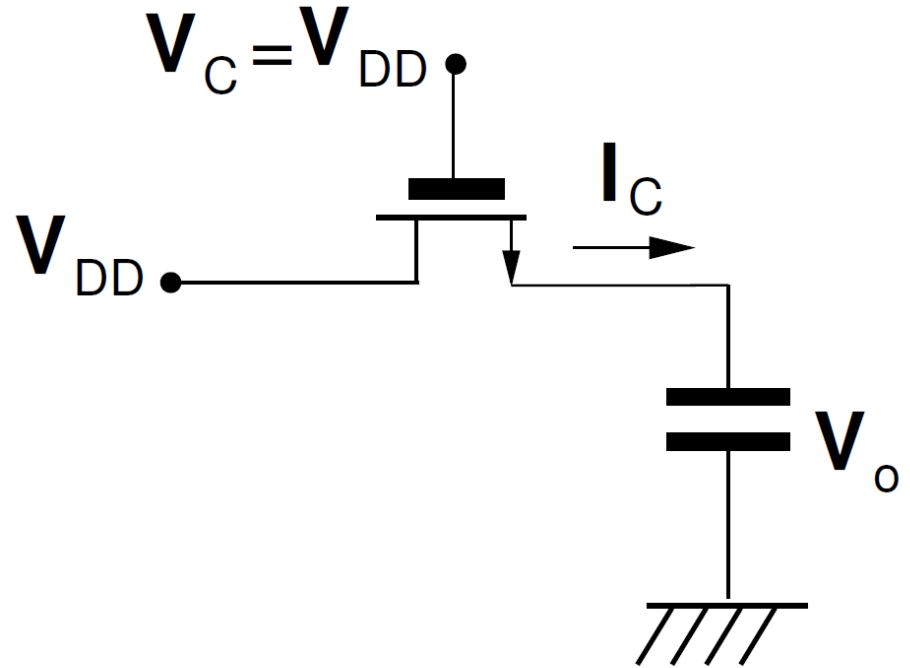


Pass-Transistor Logic

Interruttore NMOS: carica di un condensatore

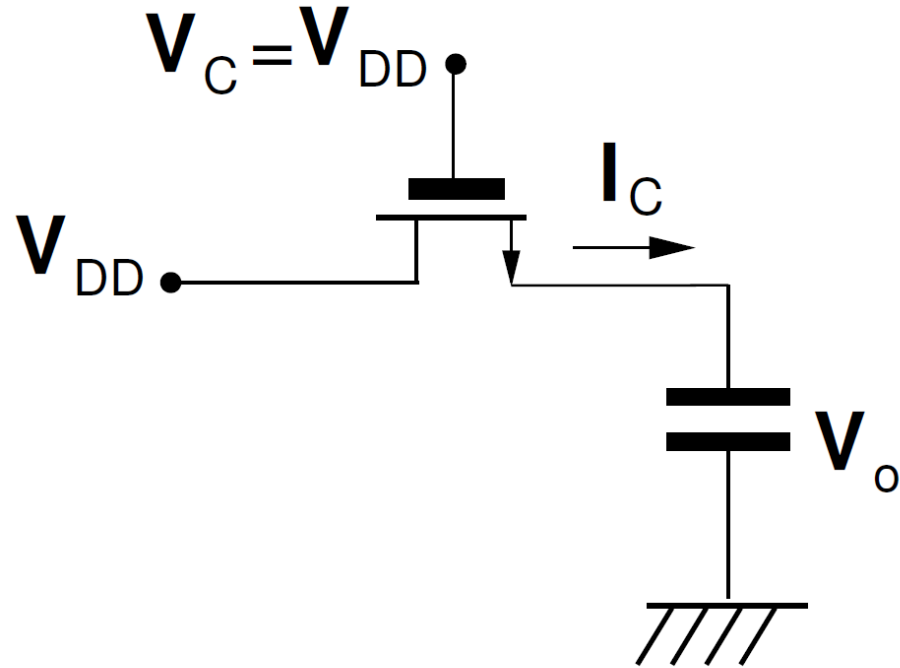
Pass-Transistor Logic

Interruttore NMOS: carica di un condensatore



Pass-Transistor Logic

Interruttore NMOS: carica di un condensatore



Body effect

$$V_T = V_{T0} + \gamma \left(\sqrt{2\phi_f + V_{SB}} - \sqrt{2\phi_f} \right)$$

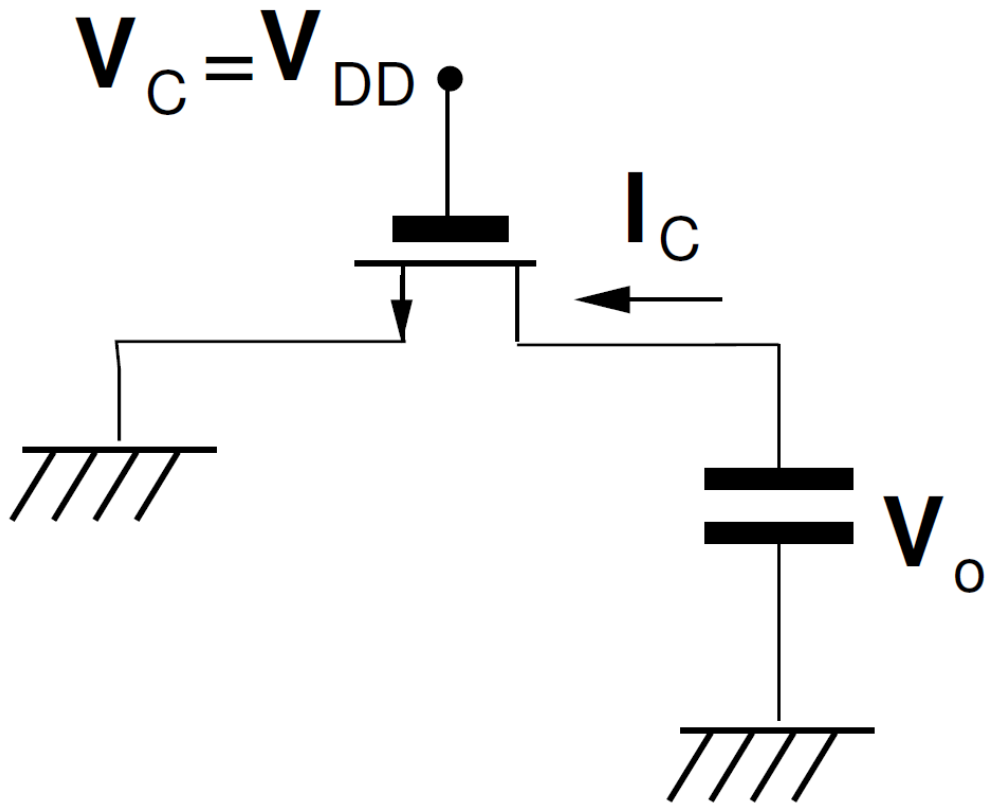
$$2\phi_f \approx 0.6 V \quad \gamma = \frac{\sqrt{2qN_A\epsilon_s}}{C_{ox}}$$

Pass-Transistor Logic

Interruttore NMOS: scarica di un condensatore

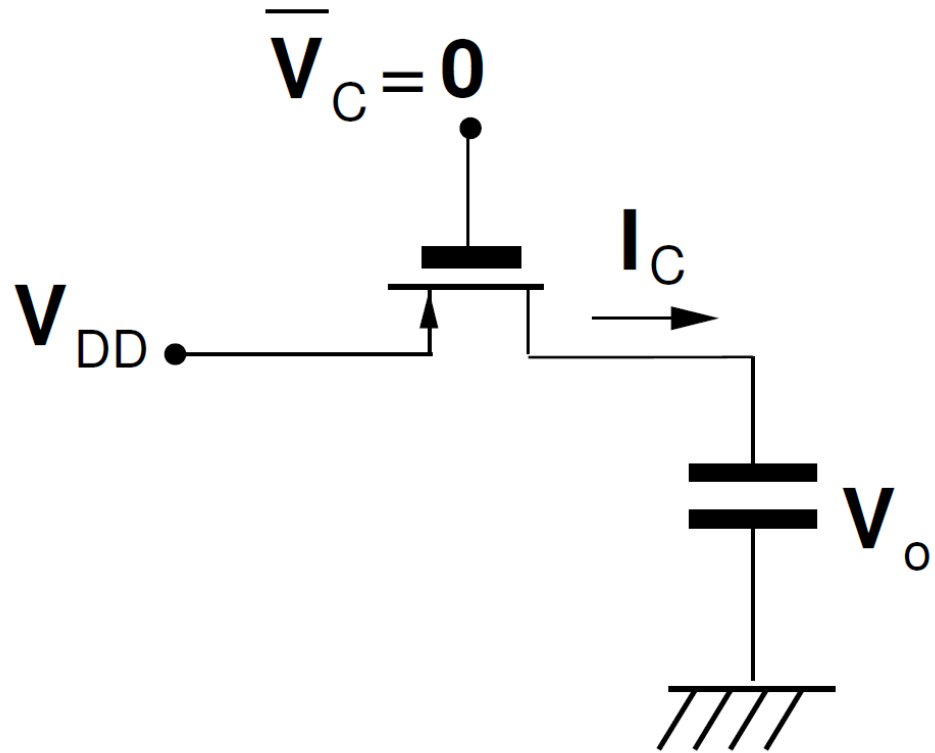
Pass-Transistor Logic

Interruttore NMOS: scarica di un condensatore



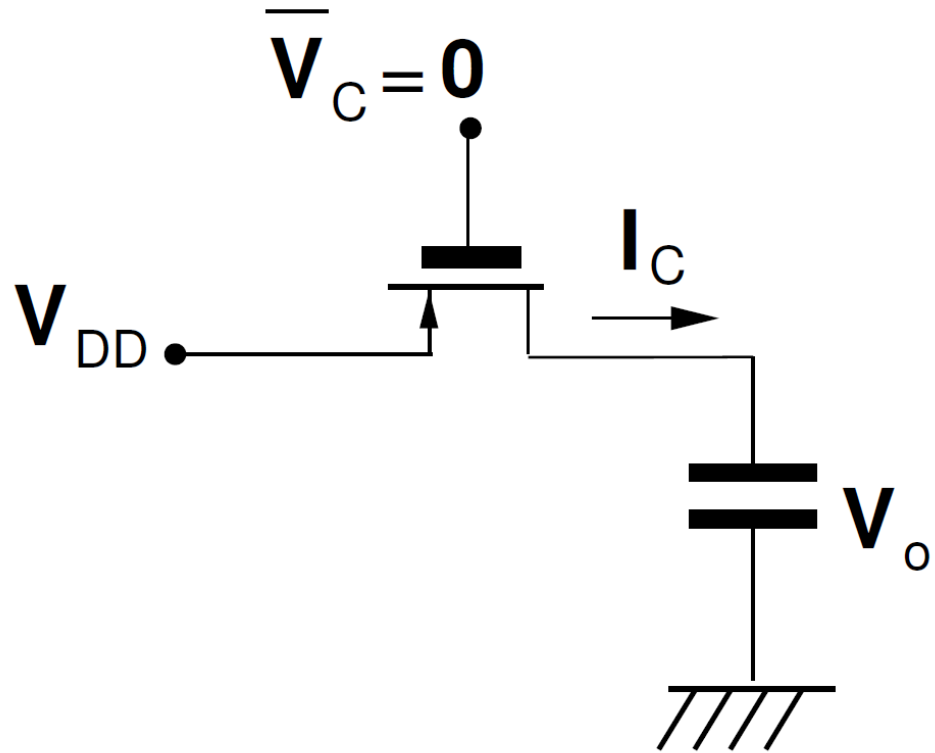
Pass-Transistor Logic

Interruttore PMOS: carica di un condensatore



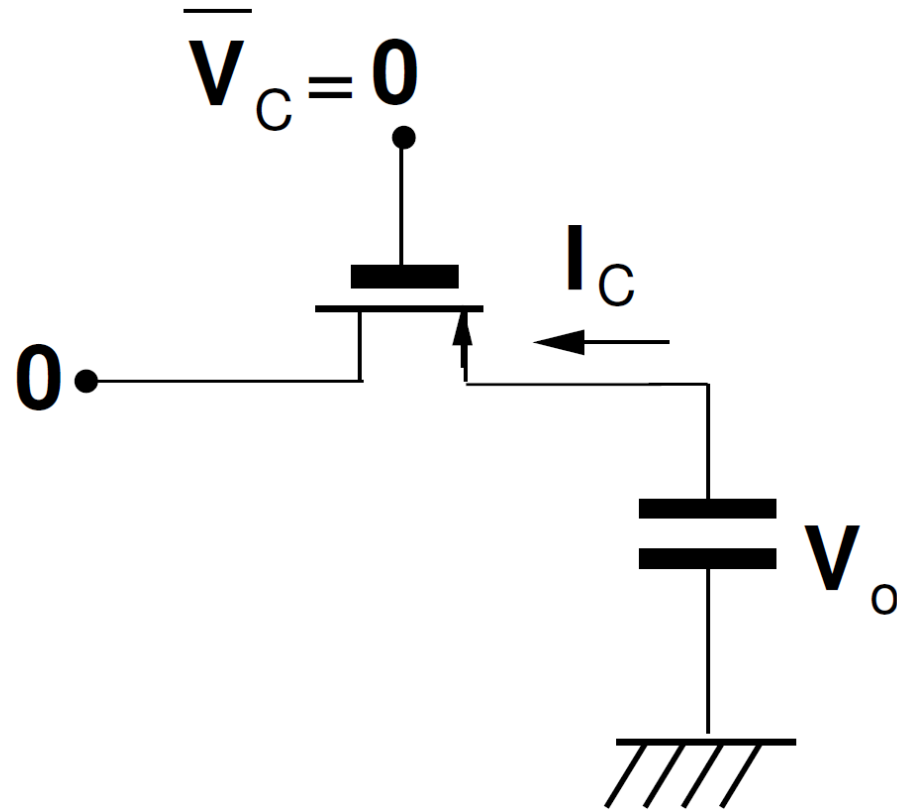
Pass-Transistor Logic

Interruttore PMOS: carica di un condensatore



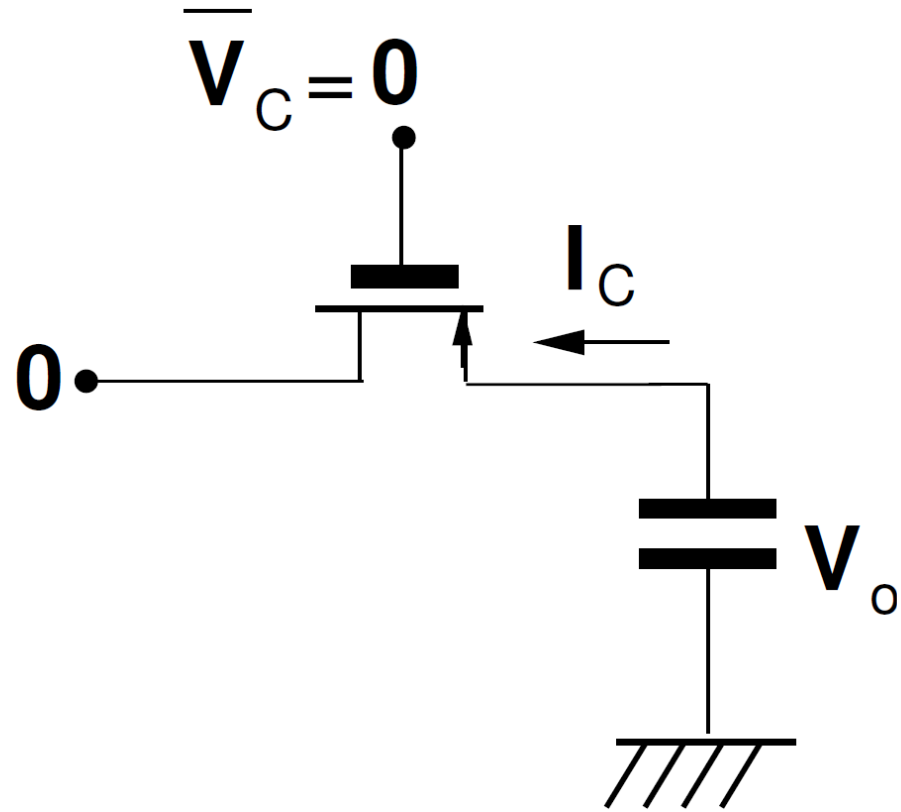
Pass-Transistor Logic

Interruttore PMOS: scarica di un condensatore



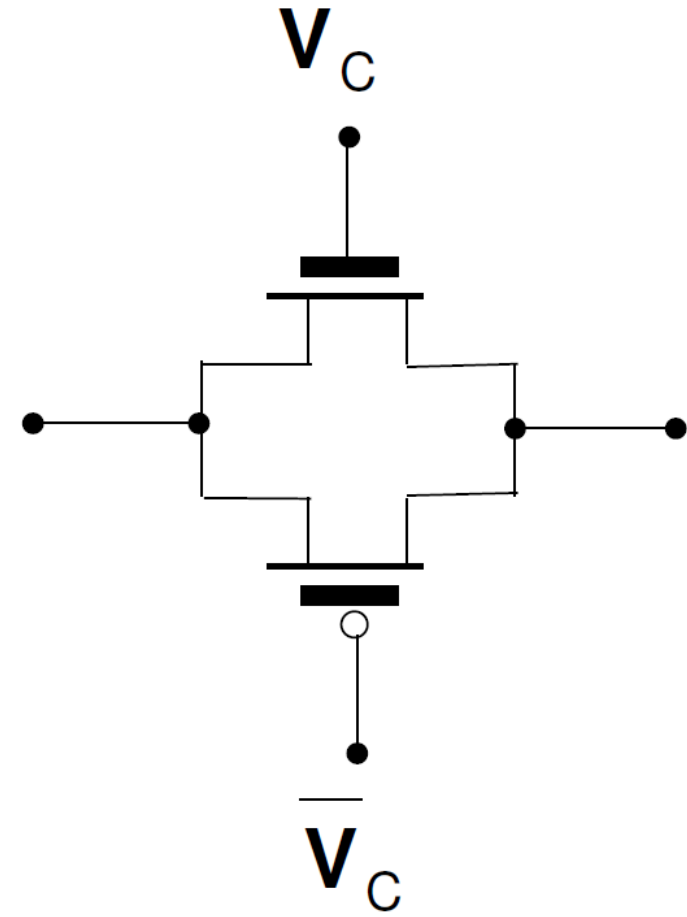
Pass-Transistor Logic

Interruttore PMOS: scarica di un condensatore



Pass-Transistor Logic

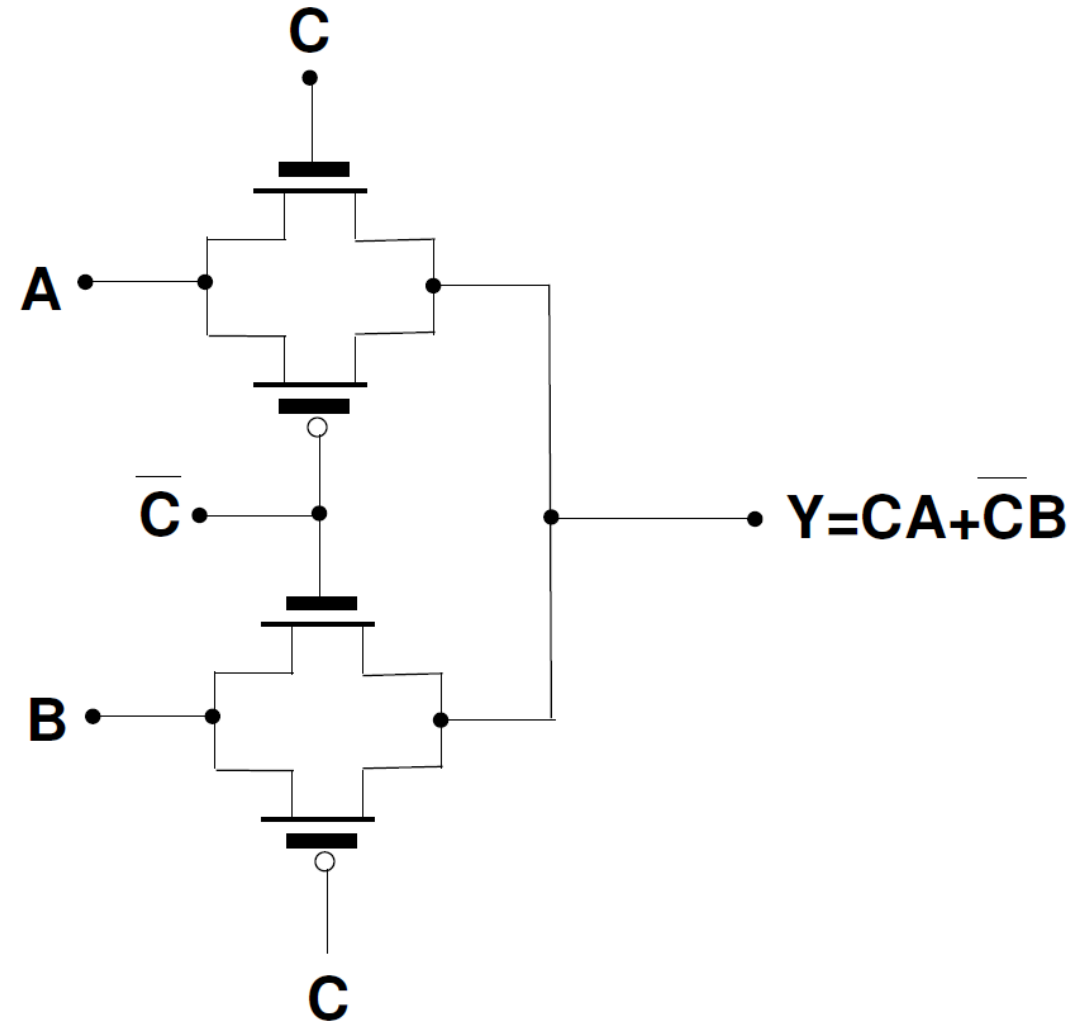
Pass gate CMOS



Pass-Transistor Logic

Multiplexer 2-a-1

$$Y = AC + B\bar{C}$$



Pass-Transistor Logic

OR-esclusivo (XOR)

$$Y = \bar{A}B + A\bar{B}$$

