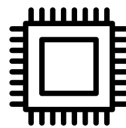


ELETTRONICA

Prof. Ivan Rech
Prof. Marco Carminati
10 CFU

Tommaso Fontana
Valentina Deda

Lecture Notes
Year 2017/2018



Triennale Ingegneria Informatica
Politecnico di Milano
Italy
1 novembre 2017

Indice

1 Semiconduttori	2
1.1 Introduzione ai Semiconduttori	2
2 MOS	3
2.1 MOS Intro	3
2.1.1 Regimi di Funzionamento di un MOS	5
2.2 NMOS ed PMOS	7
2.2.1 NMOS	7
2.2.2 PMOS	8
2.3 λ : Modello piu' accurato del MOS	9
2.4 Come capire in che stato di funzionamento e' il MOS	10
2.5 Caratteristiche Importanti delle porte a MOS	11
2.6 Tips and Tricks	11
2.7 Come Risolvere gli esercizi sui MOS	12
2.7.1 Esercizio 2.1	12
3 Diodi	13

Capitolo 1

Semiconduttori

1.1 Introduzione ai Semiconduttori

I semi conduttori sono una categoria di materiali che hanno una conduttività a metà tra conduttori ed isolanti.

Ci sono due principali tipi di semiconduttori:

1. Semiconduttori ad elemento singolo: ad esempio quelli al silicio o al germanio.
2. Semiconduttori composti: ad esempio quelli a lega di gallio-arsenico.

Quindi quelli ad elemento singolo sono tutti elementi con 4 elettroni di valenza nel orbitale più esterno, mentre quelli composti sono lege di elementi con valenza 3-5 o 2-6 in modo che in media si comporti come se avesse valenza 4 così che si possa formare un reticolo di legami covalenti.

Il principale utilizzo di semiconduttori composti è per i LED.

Il reticolo di legami covalenti non conduce poiché non vi è carica libera però col aumentare della temperatura i legami si rompono e generano coppie di elettrone-lacuna, che in quanto cariche libere rendono il materiale capace di condurre, poi si ricombinano.

Le lacune possono essere modellizzate come particelle di carica opposta all'elettrone.

Ovviamente il numero di elettroni liberi e di lacune sono uguali e questo numero per cm^3 vale:

$$n_i = BT^{\frac{3}{2}} e^{\frac{-E_g}{2kT}}$$

T è la temperatura espressa in gradi Kelvin B è un valore che dipende dal materiale e nel silicio vale $7.3 \times 10^{15} cm^{-3} K^{-\frac{3}{2}}$ E_g è l'energia a temperatura ambiente

$$n_i \sim 1.5 \times 10^{10} \frac{tdc}{cm^3}$$

(tdc = Trasportatori di Carica)

Capitolo 2

MOS

Capitolo 3

Diodi