

Appunti di Progettazione Hardware 2

Matteo Gianello

10 ottobre 2013

Indice

| | | |
|---|--|---|
| 1 | Progettazione a basso consumo di potenza | 3 |
|---|--|---|

1 Progettazione a basso consumo di potenza

Nel corso degli anni ci si è spostati verso la progettazione di sistemi hardware che consumassero sempre meno. Le motivazioni che hanno portato a questa evoluzione sono molteplici e di diversa natura; alcune di queste sono:

Tecnologiche: l'aumento della frequenza e dei transistor presenti nel circuito obbligano ad un minor consumo di energia

Commerciali: la diffusione di dispositivi portatili che richiedono alte prestazioni e un basso consumo energetico

Economiche: ridurre il costo del *packaging* del comparto batterie

La diffusione di dispositivi portatili ha portato ad avere un *trade-off* tra le performance ed il consumo energetico.

Il design a basso consumo e le metodologie di stima del consumo di potenza devono essere valutate ad un diverso livello di astrazione durante tutto il processo di progettazione; i diversi livelli sono

- System Level
- Behavioral Level
- RT (Register Transfer) Level
- Gate Level
- Transistor Level

L'evoluzione attuale della tecnologia delle batterie è insufficiente rispetto all'evoluzione odierna dei circuiti, infatti, le capacità delle batterie aumentano all'incirca del 10%-15% all'anno mentre il consumo dei circuiti aumenta molto più velocemente, questo comporta un gap notevole tra il fabbisogno di potenza dei circuiti e la disponibilità data dai pacchi batterie.

Ad oggi la tecnologia più utilizzata per la realizzazione di circuiti digitali è quella **CMOS** in quanto la velocità di switching è notevole ed il consumo di corrente è intrinsecamente basso. Il consumo di potenza nei CMOS è dato da

$$P = P_{switching} + P_{short-circuit} + P_{leakage}$$

Dove $P_{switching}$ è la potenza necessaria per caricare e scaricare il condensatore durante il cambio di contesto del transistor $P_{short-circuit}$ è la corrente che va da V_{dd} a GND durante la transizione di uscita ed infine $P_{leakage}$ è la componente data dalla corrente di leakage.

La parte $P_{switching}$ è la parte predominante della dissipazione di potenza e l'obiettivo dei progettisti è quello di minimizzare questo fattore durante la fase di design del sistema. Per quanto riguarda, invece, $P_{short-circuit}$ e $P_{leakage}$ per minimizzarli occorre agire a livello tecnologico e non risulta essere una cosa semplice.

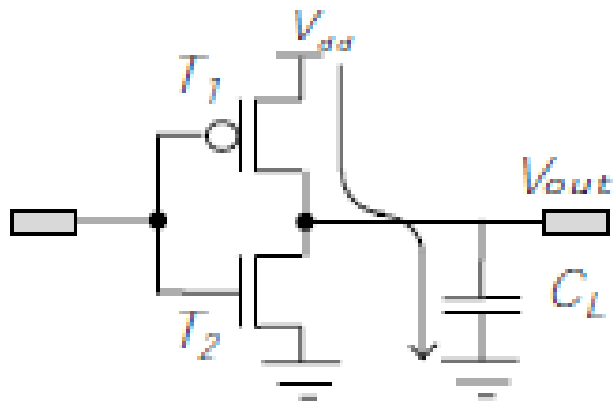


Figura 1: Transizione $0 \rightarrow V_{dd}$