

Esercitazione di Elettronica Digitale

Ing. F. Iannuzzo - A.A. 2004/2005

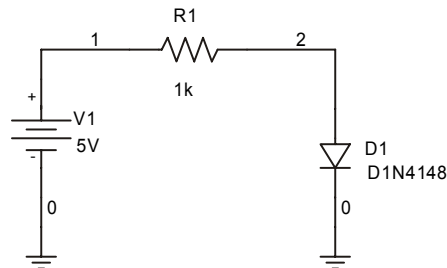
Introduzione al simulatore SPICE

Il simulatore SPICE prevede la specificazione del circuito in due modi alternativi: la “netlist” e lo “schematic”. Nella presente esercitazione si farà uso del primo dei due modi.

I file netlist sono dei semplici file in formato testo con estensione **.CIR**. Si esegua PSPICE dal Menù **START/Programmi/PSpice Student/PSpice AD Student**. Verrà aperto l'ambiente di editing testuale. Creare un file vuoto dal menu **File/New/Text File**.

! *Per favorire l'attività del docente, si producano file e simulazioni esclusivamente nella directory **c:\elettronica**. Se non già presente sul disco rigido, crearla ex-novo.*

Per produrre un file netlist è buona norma disegnare il circuito da simulare con carta e matita, attribuendo un numero (o un nome) a ciascun nodo e assegnando un nome univoco a ciascun componente del circuito. In figura è riportato, a titolo di esempio, un semplice circuito di polarizzazione di un diodo.



La netlist relativa al circuito di figura è riportata qui di seguito (si salvi il file nella directory **c:\elettronica** e si dia nome al file **DIODO.CIR**):

```
DIODO.CIR - Esercitazione introduttiva al simulatore SPICE


* inclusione della libreria contenente il modello del diodo 1N4148
.LIB eval.lib

V1      1      0      5V
R1      1      2      1kohm
D1      2      0      D1N4148

* analisi in continua
.DC V1 -10V 10V .1V
* analisi statica
.OP
* produce l'output per il visualizzatore grafico
.PROBE
* fine del circuito
.END
```

! *E' necessario, talvolta, chiudere e riaprire il file con: **File/Close** e poi **File/Open...**, scegliendo come **Tipo File** "Circuit Files (*.cir)".*

! **NB: Tutti i file e le simulazioni prodotte, vengono automaticamente DISTRUTTE ogni volta che si riavvia il calcolatore (anche in seguito ad un crash di sistema). Si consiglia, pertanto, di salvare subito una copia del file .CIR su dischetto floppy o flash pen.**

Nella netlist proposta si effettua un'analisi statica al variare del valore del generatore V1. Una volta prodotto il file, si esegua la simulazione premendo il tasto .

Al termine della simulazione, viene automaticamente eseguita l'applicazione PROBE. Visualizzare la corrente nel circuito $I(R1)$ dal menu **Trace/Add Trace...**. E' possibile inserire un secondo asse Y dal menu **Plot/Add Y Axis**. Si visualizzi in questo modo anche la tensione sul diodo $V(2)$. Per tracciare, ad esempio, la caratteristica esponenziale del diodo si imponga la variabile $V(2)$ come *X-variable* dal menu **Plot/Axis Settings/X Axis/Axis Variable**. Se non è presente, si tracci la $I(R1)$.

Dal menu **View/Output File** analizzare il file di uscita (**diodo.out**). Riconoscere le varie sezioni del file. Ogni sezione inizia con una intestazione del tipo:

```
**** 01/28/04 14:19:52 ***** Evaluation PSpice (Nov 1999) *****
DIODO.CIR - Esercitazione introduttiva al simulatore SPICE
****      CIRCUIT DESCRIPTION
*****,
```

Si riconosca, in particolare, la sezione relativa alla soluzione statica del circuito.

a) Variare il range di tensioni del generatore V1 (ad esempio $-200V \div 10V$) ed analizzare il differente comportamento. Variare successivamente anche il valore di R1.



*Attenzione: Un errore frequente da parte degli studenti è quello di modificare il file di output!!! Ciò non provoca alcun cambiamento della simulazione. Chiudere l'output file **diodo.out** e passare a **diodo.cir**.*

b) E' possibile effettuare un'analisi nel dominio del tempo. Per fare ciò si modifichi il generatore di tensione come segue:

```
.....
V1      1      0      SIN 0V 10V 1KHz
.....
```

e si sostituisca la riga *.DC* con la seguente:

```
.....
* analisi in transitorio
.TRAN  100us 3ms 0s 100us
.....
```

Si visualizzi l'andamento della corrente nel resistore insieme all'andamento della tensione $V(1)$. Provare a variare il valore dell'ampiezza di V1 e/o della resistenza R1.



*E' probabile che le forme d'onda risultino visibilmente delle spezzate. Modificare il 4° parametro del comando **.TRAN** per ridurre il passo di simulazione (non eccedere inutilmente per non rallentare troppo i tempi di calcolo).*

- c) Si provi a realizzare un circuito differente, includendo altri componenti (condensatori, induttori).
- d) Si provi a sollecitare il circuito con un segnale ad onda quadra (generatore PULSE – vedere il manuale di Riferimento “Devices”).
- e) Si provi ad effettuare le stesse simulazioni dei punti precedenti utilizzando il programma Schematics studiato nel corso di Elettronica Analogica. Si confrontino, specialmente, i file **.CIR**.