TINA基本操作チュートリアル Spiceの3つの基本解析~ 「DC解析、過渡解析、AC解析」

InterLink

(有)インターリンク

〒231-0023横浜市中区山下町252 グランベル横浜ビル9階 TEL:045-663-5940 / FAX:045-663-5945 E-mail: ilink_support@ilink.co.jp URL: http://www.ilink.co.jp 1

TINA操作チュートリアル

回路作製手順 DC解析 ~ ダイオード特性の実測 過渡解析 ~ CR一次フィルタ回路 AC解析 ~ CR一次フィルタ回路 * このチュートリアルでSpiceの3つの基本解析 ~ 「DC解析、過渡解析、AC解析」の操作の概要を 知る事ができます。

例1) LEDに「かかる電圧」と「流れる電流」を知る



- 左図のような電流計を備えた回路を 作製します。
- [file] [new] を選択し、
 新しいプロジェクトを作製します。
- * GNDシンボルは、0電位を明示的に決定 するために必ず必要です。

回路の作成



- パーツボックスからを必要なパーツを クリックする。
- マウスにパーツが追随するので、任意 の場所に配置する。
- なお、配置した後はドラッグによりパー ツの移動が可能です。
- 利用したいパーツは、タブ名を参照して探してください。



- 基本的にはパーツボックスから選択を行い ますが、画面右上のプルダウンメニューからの選択も可能です。
- 選択された状態で、エンターキーを 押下することにより、ツールボックスから 選択されたのと同じ意味になります。



- 向きについて:パーツを右クリックし、 [Rotate Left]または [Rotate Right]によりパーツの 向きの変更が可能です。
 (それぞれ CTRL+r,Iでも可能)
- 同様にパーツを右クリックした後に、 [Properties]を選択。 (またはダブルクリック)
- 任意の値を設定します。
 (今回は電源:5V
 スイッチのホットキーは[A]とします。)





- 不要な配線の削除方法:
 配線をクリックすると、色が変化します。
- この状態で[Del]キーを押すことにより、配線の削除が行えます。
- 配線の移動方法:
 配線が選択された状態でドラッグすることにより、配線の移動が可能です。

この際、基本的に接続情報は維持されます。

また、配線の途中では、軌跡をたどってもどる
 ことにより、修正することができます。

結線	の	確認
----	---	----

Electric Rules Check	
Generating graph Graph generation is OK. Starting ERC Warning: Pin 1 of Switch SW-SPST1 is not connected. Warning: Wire is not connected. Done (0 errors; 2 warnings)	×
Click any of the errors/warnings above to highlight the questionable wires or components in the schematic editor. I → Automatic ERC I → Show on Warnings	
SW-SPST1	

'AM1

õ

õ

VS1.5

- メニュー>[Analysis]>[ERC]に よって結線が確実に行われてい るか確認することができます。
- [Electric Rules Check]ボックスに errorsまたはwarningsが 表示された場合は、 それクリックします。
- すると回路図でのその箇所が ハイライトで表示されるので、 修正します。





これまでの作業で左下図の回路図が作成できたことを確認してください。

DC解析 ダイード特性のシミュレーション

Cancel

Editor				
v <u>A</u> nalysis I <u>n</u> teractive	e <u>T</u> &M T <u>o</u> ols <u>I</u>	Help		
<u> </u>	<u>+</u> ::	: 🔍 100% 💽	- <u>Pc</u> -	
Mode Faults enabled		1 k -k I		
Stress Analysis Er	abled	<u>ז </u>	<u>۳. ۳۰ </u>	
AS Select Optimization	n Target	pice Macros AGates,		
Set Analysis Parar	neters			
<u>D</u> C Analysis	<u>C</u> alcu	late nodal voltages	s	
<u>A</u> C Analysis Transient		ransfer Characteris	stic	
Steady State Solve	Tem	erature Analysis		
Fourier Analysis	DC Transfe	er Characte	eristic	
Digital Timing An				
Digital VHDL Sim	<u>S</u> tart value	0	[\]	V UK
Sumbolio Analusi	Endualue	1.9	N	Y Care
<u>N</u> oise Analysis		11.0	[*]	👗 Cance
O <u>p</u> timization	Number of po	pints 100)	🤊 Halo
Options				1 Teh
	Input	VS1	-	
Noname - DC result37				
,ile Edit ⊻iew Process Help 🚗 🗖 🕞 🗞 🖡 😧 🤅) m A A		+_+	
	o> ····			
200.00///				
-				
150.00m				
100.00m				
50.00m				
-				
0.00	500.00m	1.00 1.	.50 2.00	
	Input	voltage (V)		
\DC result8 (DC result9 (DC res	sult10 (DC result11 (DC	Cresult12 (DC result13	3)DC result37	

- DC解析を行います。メニュー、Analysis> DC Analysis>DC Transfer Characteristic... を選択します。
- ダイアログが開くので以下のように設定します。 Start value 0
 - End value 1.8
 - [OK]をクリックします。
 - *この設定は0~1.8vを100等分でスキャンする事を意味します。
- ダイアグラムウインドウが開き 「ダイオード特性」のグラフが表示されます。



- 各ノードの電圧、電流を計測します。
- メニュー、Analysis>DC Analysis> Table of DC resultsを選択します。
- すると、各ノード、及びデバイスの 電圧/電流のテーブルが開かれます。
- また、カーソルがテストツールに 変わります。回路図上で任意のノードや デバイスをクリックすると、その値が テーブル内で赤く表示されます。

インタラクティブモードによるシミュレーション





- TINAのインタラクティブモードは、
 教育目的、またはプレゼンテーションに
 最適な機能です。
- 回路に図のように抵抗(500)と電圧計を 追加します。
- インタラクティブモードで
 回路を実行します。
- [Interactive]-[start]をクリックします。
 ・ ボタンでも実行できます。



シミュレーションの結果

実行の結果、左図のようにLEDが 点灯し、電流計、電圧計がそれぞれの値を 表示していることを確認して下さい。

スイッチをクリック(または、ホットキーのA) するとon/offを切り替えることができます。

回路のシミュレートを終了したい場合は、 先ほどの[start]が[stop]に変わっているの で、それをクリックします。

注: 回路のシミュレート中は新しい プロジェクトの作製が不可能になります。

従って、次の項に進む前に、 [stop]状態にしてください。 14

例2)コンデンサの充電~過渡解析 回路図作成オシロスコープアイコンを使って



回路図作成Voltage pin(out1,out2)を使って



オシロスコープアイコンを使っ て描画するのが

煩雑な場合は、

[voltage pin]をかわりに 使用することもできます。

* 過渡解析の観測点の指定は、この様に オシロスコープアイコンとピンの2通りが 有ります。

 出力は グランドに対しての電圧



過渡解析を行います。

メニューから、[Analysis]>[Transient] を選択します。

ダイアログが開くので以下のように 設定し、[OK]をクリックします。 ·Start displayを Os ·End displayを 5ms

ダイアグラムウインドウが開き、
 解析結果が表示されます。

オシロスコープによる過渡解析



- TINAの仮想計測器は、実機さながらの 操作感で、エレクトロニクスの学習などに 非常に有益です。
- それでは、オシロスコープで波形を観測します。 [T&M]-[oscilloscope]を選択。
 - オシロスコープを立ち上げます。
- 1)シミュレーション形式
 Singleの場合、指定した時間シミュレートし、
 自動的にストップする
- 2) 横軸(time)用設定~500us/div
- 3)縦軸(volt)用設定~5v/div (チャンネルosc_ch1,2またはout1,2双方を2v と設定)
- 4)見たいチャンネル

(回路図中out1,2ピンを指す)

■ 5)実行∶RUN 中止∶Stop

オシロスコープによる過渡解析



- 実行により、オシロスコープが左 図のようなグラフを描くことを確認 してください。
- 続いて、データの出力のため、 [data]タブの中の、中央のボタン を押してください

オシロスコープによる過渡解析



 左図のような波形が 出力されたことを確認 してください。

この波形は、
 メタファイルとしての
 出力も可能です。

[file]-[export]

過渡解析の使用(連続波形)

VF1









- 前項の回路図を使用 して、各種連続波形を 入力して応答を見て 下さい。
- 左は

正弦波、三角波、 方型波の例



- [Voltage generator]
 のプロパティーを開き、
 [signal]項目横のボタ
 ンを押し、下の画面を
 開きます。
- 左図のように出力した い波形(square wave)
 を選択します。





 前項と同様に、メニュー から Analysis/Transient またはオシロスコープ を立ち上げ、 波形を観測します。

左図のようになること を確認してください。



- 同じ回路で、AC解析を行います。
- メニュー>AC Analysis>AC Transfer Characteristic...を選択 します。
- 開かれたダイアログで、
 周波数レンジを確認し[OK]を
 クリックします。
- ダイアグラムウインドウが開き、 解析結果を表示します。



InterLink _{有限会社インターリンク}

231-0023 横浜市中区山下町 252 グランベル横浜9F TEL:045-663-5940 FAX:045-663-5945

ilink_sales@ilink.co.jp http://www.ilink.co.jp

*著作権者:DesignSoft社、有限会社インターリンク