Cadence 之计算器

Cadence 的计算器可是个好东西,能帮助我们分析结果。计算器可以从仿真得出的数据,进行计算,从而得到我们想要的东西。

一、 计算波形的频率

如果我们得到一个周期的波形,想知道这个波形的频率,一般是看波形图,然后去计算。 现在用计算器,直接可以得到频率。

如下电路图:



输入是一个周期为 2ns 的方波,也就是频率为 500M。 通过 spectre 的 tran 仿真。得到输入和输出的波形图。



当然可以从图中去读出数据,然后得到周期,就得到了频率。 下面介绍用计算器。

_ *		
Virtu	oso® Analog Design Environment (3)	
Status: Ready	T=27 C	Simulator: spectre 38
Session Setup Analyses	Variables Outputs Simulation Results	Tools Help
Design	Analyses	Parametric Analysis
Library lujun	# Type Arguments	Monte Carlo
Cell rc	1 tran 0 10n	Optimization RF
View schematic		Calculator
Design Variables	Outputs	Results Browser Waveform
# Name Value	# Name/Signal/Expr Value H	Results Display
	1 net5 5 2 net3 5	Job Monitor
	Plotting mode:	Replace -

选择 ADE 环境 tools->calculator。

进入到计算器界面。

			Calcula	ıtor	×					
Window Tools Memories Const Options Help										
/home/hcd/lujun/tsmc100/simulation/rc/spectre/schematic/psf										
Selection choices										
Clip graph selection tran at dc swept_dc info noise rf										
off 🔿 fam	ily 🔿 🕠	wave 🔾 👘	vt 🖲 it 🔾							
frequency (VT(/ net5'))				~					
Append	- 22	111	dBm	frequency	gpc_freq					
			delay	ga	gpc_gain					
Clear U	ndo	Eval	deriv	gac_treq	groupDelay					
			dit	gac_gain	gt					
1 /X eex	Clst	Enter	ααττρ	dttbb gainBwProd gum:						
+ 7	8	9	evmQpsk	gainMargin	narmonic					
			exp	getAschwave	iintog					
- 4	5	6	flip	gillax	imag					
x 1	2	3	fourEval	amsa	int					
			freq	qp	integ					
	•	+/-								
					•					
Filter 🙀 All 👻										
> Cădence										

选择 tran 下的 vt。因为我们是在 tran 下仿真的。Vt 表示选取电压, it 表示选择电流。 选择 vt 后,选择原理图中的信号,这里选择的是输入信号,这时候就会在下面的空白 框中显示 VT("/net5")。表示选择 net5 的电压,也就是我们的输入信号。选择下面函数中的

frequency,频率函数。就会看到在 VT("/net5")前多了一个 frequency。点击下面的 Eval 按钮。 就计算出来查看信号的频率。

1		
	a4.99999999999534E8	
		C
	Append 🔻 📶 🏭	
q	Clear Undo Eval	
Na		

得到计算出来的是 499.9M。和 500M 有点误差,不过这误差可以忽略。

二、 查看 3db 带宽

放大器中需要查看 3db 带宽,这也可以用计算器计算出来。

还是以上面的 rc 电路为例

										-		5 5					5	-		
ок	Cancel App	oly D	efaults F	reviou	s Next				Help	Ready	<i>(</i>									T=a
	J									She	et	Options	Migrate	e Calib	ore					
Apply	To on	ly cun	rent 🗆	instanc	e															
Show		syste	em 🔳 us	er 🔳 C	DE															
		, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,								•										
	Brow	/se	Reset	Instanc	e Labels	; Displa	ay													
	Property				Value			Display												
	Library Na	ne	analogI	,ibj				off 😑							$\dot{\times}$					
	Cell Name		vsirį					off =												
	Mana Mana		symbol					off -			_				A.A	A.				
	view name															V V				
	Instance N	ame	Añ					011 -												
			Add	[Delete	[Modify	1												
	User Prope	rty	Mast	er Valu	9	Local	Value	Display			-									
	lvsignore		TRUE		ľ			off 🖃			T									
Ļ										~ 1	(+)								- 👎	
	CDF Param	eter			Value			Display			Ţ									- c:1
AC ma	gnitude		1 V					off =											\frown	
AC pha	ase		Ĭ.					off 😑			Т									
DC vo	Itage		0a[off =												
Offset	t voltage		Ĩ					off 💷			\bot									
Amplit	udo		ľ.				_	off			φ									
	uuc		ра. Х				_													
Freque	ency		<u>L</u>				_			•										
Delay	time		0 aj					off 🔤												
Dampi	ng factor		ļ.					off 🖃												
			*																	

输入信号源为正弦信号源,设置 AC 幅度为 1, DC 电压为 0. 在 ADE 环境下 AC 仿真,得到输出波形图。



当输出降到输入的 0.69 时的频率就是 3db 带宽。当然也可以从图中得到。 还是使用计算器。

打开计算器。

					Calculator	/// = • ×
Wi	ndow	Tools	Memo	ories Co	onst Options Help	
1 /he	ome/l	hcd/luji	un/tsmo	:100/sin	nulation/rc/spectre/schematic/psf	
<u>S</u> i	electio	n choice				
	🗹 clij	p graph	selectio	on	tran at dt swept_dt info noise rf	
* (off ()	fami	ly O i y	wave 🔿	vf⊛ if⊖	
VF	("/ net	3')				•
	ppen	d 🔻	· 🖄	111	bandwidth	
	Clear	Ur	Ido	Eval	Signal VF("/net3")	
1	1/x	eex	Clst	Enter	Db 3	
	+	7	8	9	Type low	-
	-	4	5	6		
	x	1	2	3		
	1	0		+/-		
					< Ok Cancel Apply Defaults	>>>
>					[adence

选择 ac->vf,因为是 ac 仿真。选择电路图的输出。得到 VT("/net5")。选择函数中的 bandwidth。这里是看 3db,所以不用更改数据,如果要看其他 db 的,改 db 的值即可。电 路图是低通滤波器,这里选择 type 为 low。

点击 ok。在点 Eval。得到

				Calculator	//////////////////////////////////////				
Window	Tools	Memo	ories Co	nst Options Help					
/home/hcd/lujun/tsmc100/simulation/rc/spectre/schematic/psf									
Selection	n choice	s							
✓ clip graph selection tran ac dc swept_dc info noise rf									
off ()	off Gamily wave vf if G								
1.58798	852609	4267E8			•				
Append	d 🔻		111	bandwidth					
Clear	Un	do	Eval	Signal VF("/net3")					
1/x	eex	Clst	Enter	Db 3					
+	7	8	9	Type low	•				
-	4	5	6						
x	1	2	3						
1	0	•	+/-						
				< Ok Cancel Apply	Defaults >>>				

这样就得到了 3db 带宽。

三、 得到一些计算表达式的值

通过 dc 扫描, 会得到一组数据。但是要对这组数据处理, 比如对于这组数据 a 要进行 (a-3) /5 操作。

以上图为例:

通过计算器,将 ac 扫描得到的值为数据读入计算器,即 ac->vf,然后选择电路图中的输出。

- I X V) Calculator Window Tools Memories Const Options Help /home/hcd/lujun/tsmc100/simulation/rc/spectre/schematic/psf Selection choices ✓ clip graph selection tran ac dc swept_dc info noise rf off \bigcirc family \bigcirc wave 🔿 vf 🔍 if 🔾 (VF('/net3')-3)/5 • 1/x b1f dBm Append • ₩≬.... 10**x bandwidth delav Clear Up ... Eval Rn clip deriv compression dft labs eex compressionVRI 1/x Clst Enter acos dftbb evmQpsk acosh convolve 7 8 9 + asin COS exp lasinh cosh eveDiagram 4 5 6 _ atan cross flip

写入表达式。图中红色箭头左边的是显示结果的波形,右边是显示结果的表格。



从中,可以得到,计算器的使用步骤。先仿真,得到数据。然后将数据读入到计算器中, 使用函数,或者自己构造表达式,得到结果。将结果用波形显示,或者表格显示。

总的来说,计算器是很好用的,可以用来计算很多东西。特别是自带的函数,加以运用 会很容易得到结果。

表格也是很好用的,表格会列出电路扫描得到的各个值。有了这些值,就可以得知电路 在每个扫描点的状态。