

Heightened ... warning

Heightened Def Con from 0.01 to 0.01

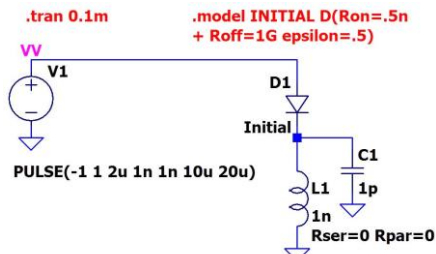
シミュレーション終了後、「SPICE Error Log」を開くと、このようなメッセージ (warning) が表示されることがある。

これは、シミュレーション・エラーにはなっていないが、繰り返し (収束) 計算の途中で、計算結果の発散に近い状況が起きていたことを示している。この状況がさらに厳しい条件になり、完全に特異点的な (収束できないような) 状況になると、以下のようなメッセージを表示して、シミュレーションが止まってしまうことがある。

このような状況になる原因と、その回避方法について考察する。



Heightened ... 発生の可能性のある回路例



Diode にカスタムのパラメータ設定をして、L・C 共振回路に電流の断続が生ずるようにした回路。DiodeのV-I特性は、0点での折れ曲がりもないので、回路的には特異点があるようには見受けられないが、Heightened が表示される。折れ曲がりのあるSW素子に変更しても、このwarningは生じない。

```
Direct Newton iteration for .op point
succeeded.
Heightened Def Con from 1.2001e-05 to
1.20021e-05
```

Total elapsed time: 0.107 seconds.

```
tnom = 27
temp = 27
method = modified trap
totiter = 28901
traniter = 28898
tranpoints = 14010
accept = 10299
rejected = 3712
matrix size = 4
fillins = 0
solver = Normal
Matrix Compiler1: 100 bytes object code size
0.1/0.1/[0.0]
Matrix Compiler2: off [0.0]/0.1/0.1
```

```
Direct Newton iteration for .op point
succeeded.
```

こちらには Heightened は表示されない

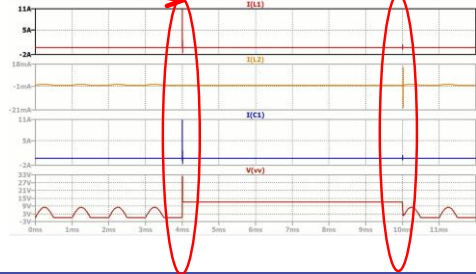
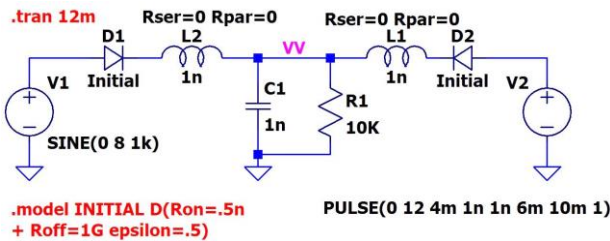
Total elapsed time: 0.117 seconds.

```
tnom = 27
temp = 27
method = modified trap
totiter = 26019
traniter = 26016
tranpoints = 12517
accept = 9258
rejected = 3259
matrix size = 4
fillins = 0
solver = Alternate
Matrix Compiler1: 6 opcodes
0.1/[0.0]/0.0
Matrix Compiler2: off [0.0]/0.1/0.1
```

コントロールパネルの「SPICE」にある「Solver」をAlternateに変更することで、このHeightenedを表示しなくなる。ただし、決定的ではない。

Heightened ... 回避方法

このメッセージがLogファイルに表示される状況は、キャプチャーした回路図が極めて理想的な条件だけで構成されている場合に起きやすい。下図に示したものは、電圧の異なる2電源からダイオード・オア使って負荷に接続し、電圧の高い方をON/OFFしている。このとき、OFFになるタイミングで、Heightened ...が発生している。ONになるときのスパイク状の信号部分では、発生していない。



FAE : Michio Shibuya

3

Simulation のパラメータの違い？

Simulation の設定項目の「Default Integration Method」の「modified trap」と「Gear」の違い、あるいは「Engine」の「Normal」と「Alternate」の違いについて、2電源のDiode-ORの例について比較した結果を下に示す。

シミュレーションの条件だけでなく、インダクタにダンピング抵抗を入れるなど、ダイオードに通常の（妥当な）モデルを持つものを使う...などが最優先事項。

.OP point found by inspection.
Changing Tseed to 1.17188e-09
Heightened Def Con from 0.01 to 0.01

Total elapsed time: 11.704 seconds.

tnom = 27
temp = 27
method = modified trap
totiter = 7622741
traniter = 7622741
tranpoints = 2478883
accept = 1688444
rejected = 790439
matrix size = 9
fillins = 5
solver = Normal
Matrix Compiler1: 30 opcodes
0.3/0.2/[0.1]
Matrix Compiler2: off

.OP point found by inspection.
Changing Tseed to 1.17188e-09
Heightened Def Con from 0.01 to 0.01

Total elapsed time: 64.770 seconds.

tnom = 27
temp = 27
method = Gear
totiter = 42976905
traniter = 42976905
tranpoints = 14210953
accept = 9909887
rejected = 4301066
matrix size = 9
fillins = 5
solver = Normal
Matrix Compiler1: 30 opcodes
0.3/0.1/[0.1]
Matrix Compiler2: off

.OP point found by inspection.
Changing Tseed to 1.17188e-09
こちらには Heightened は表示されない

Total elapsed time: 56.116 seconds.

tnom = 27
temp = 27
method = modified trap
totiter = 23943522
traniter = 23943522
tranpoints = 8278886
accept = 5966190
rejected = 2312695
matrix size = 9
fillins = 5
solver = Alternate
Matrix Compiler1: 666 bytes object
code size 0.2/0.1/[0.1]
Matrix Compiler2: off



FAE : Michio Shibuya

4