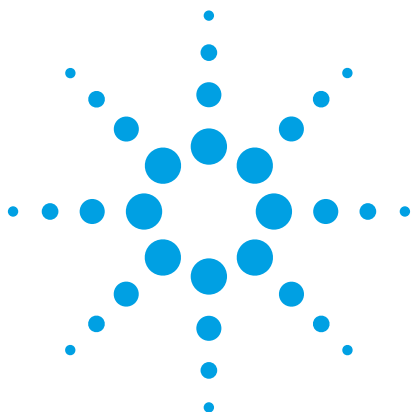




Agilent Medalist i3070 测试程序最优化

肖巍 中国区 ICT 应用工程师
安捷伦科技有限公司

本应用指南考察了导致 Medalist i3070 在线测试系统上测试时间提高的某些应素，以及用户可以采用在 Medalist i3070 ICT 上缩短系统测试时间，提高吞吐量的方法。

为什么测试时间会增加呢？

测试时间的增加主要来自以下几个原因：

1. 测试程序是通过 IPG 产生出来的，但是没有针对特别的产线上的板子做程序优化。
2. 当在第一次测试程序调试的时候增加了测试选项。
3. 在产线测试的时候增加了测试选项。
4. 错误的打乱模拟测试的顺序。
5. 错误的上电顺序。
6. 使用默认的矢量循环时间来进行数字零件测试。
7. 在上电测试过程中过度的等待。
8. 随意的使用 “safeguard cool” 命令。
9. 太复杂的测试。
10. 随意的在 testplan 中使用等待命令。
11. 不合逻辑的使用 GP-Relay。
12. 匮乏的 i3070 系统硬件。



Agilent Technologies

一步一步的手动优化 Medalist i3070 测试程序:

Medalist i3070 软件具有协助工程师优化测试程序的工具。

1. Pins 测试

Pins 测试是用来确认夹具和印刷电路板之间的接触是否良好的测试。在“testplan”中的语法:

- 1) Pins 测试被设置成一个旗标并被归纳到“Set_Custom_Options”的子程序中。
- 2) 在“Set_Custom_Options”的子程序中找到“Chek_Point_Mode”的旗标。他能够被设置为 OFF, PRETEST or FAILURES。(例如:
Chek_Point_Mode = Failures)
 - OFF - 在整个测试中不使用 Pins 测试。
 - PRETEST - 在每块板子测试前使用 Pins 测试。
 - FAILURES - 仅仅在有错误被检测到时才运行Pins 测试。

最佳设定: 仅仅在有错误被检测到时才运行 Pins 测试(Chek_Point_Mode = Failures)。这是默认的方式。

2. Shorts 测试

一个非常重要的选项: settling delay. Settling delay 默认の設定时间是 50.00u。这就意味着每个节点的测试将要被延时 50 微秒。

最佳设定: 试着在调试阶段先将 settling delay 设定为“0”或者将所有的settling delay全部注释掉。然后根据实际的情形设置足够的 settling delay 时间。

实际案例: 采用默认的 settling delay 的短路测试时间为: 5.563 秒。经过优化 settling delay 后的短路测试时间为 2.094 秒。

Example:

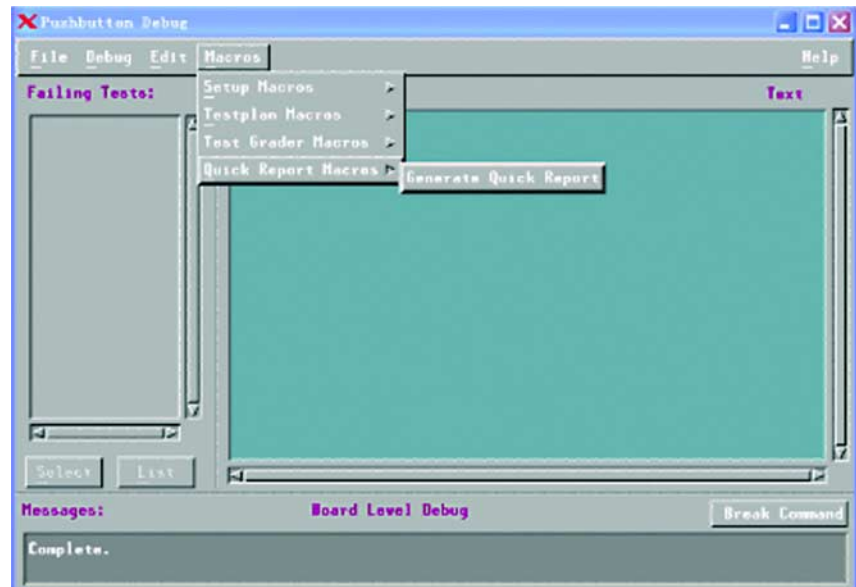
```
report netlist, common devices
!!*****
threshold      15
!settling delay 50.00u
short "SMVREFCAP" to "SMVREFSOURCE"
short "UNNAMED_44_CAP_I136_A" to "FE0_RX-"      !J4
short "UNNAMED_44_CAP_I136_A" to "FE0_RX+"      !J4
short "UNNAMED_44_CAP_I135_A" to "FE0_TX-"      !J4
short "UNNAMED_44_CAP_I135_A" to "FE0_TX+"      !J4
short "V2P5_DCAP4" to "V_2P5"                  !u27
short "H_GTLREF_MCH" to "H_GTLREF_MCH_A7"      !u13
... ..
report phantoms
threshold      1000
!settling delay 6.165m
nodes "FAN_FB1"
!settling delay 55.00u
nodes "UNNAMED_56_CAP_I163_B"
nodes "PSU_TEMP"
... ..
settling delay 1m
nodes "UNNAMED_46_LTC4210_I46_SENSE"
nodes "UNNAMED_41_CAP_I65_B"
nodes "UNNAMED_39_CAP_I155_B"
nodes "UNNAMED_16_IC5952601_I182_P33V"
nodes "UNNAMED_16_CAP_I161_A"
nodes "VCC3.3_CLK"
nodes "P3_3V"
nodes "V_1P25MEMVTT_B"
... ..
```

3. Quick 报告

Quick Report 评估一个板子，识别哪些区域能够被减少测试时间并给出最大生产吞吐量的建议策略。你能根据这些信息去决定怎样调节你的测试、testplan 和系统资源来减少测试时间并提高生产吞吐量。

Quick Report 能够在 PushButton Debug 的宏或在 BT-Basic 窗口中生产。

Quick report 将产生 “throughput.summary” “throughput.details”，并放在该板子的目录夹下。



4. 模拟选项

一些模拟测试选项能够增加测试稳定度，但是同时也增加测试时间。

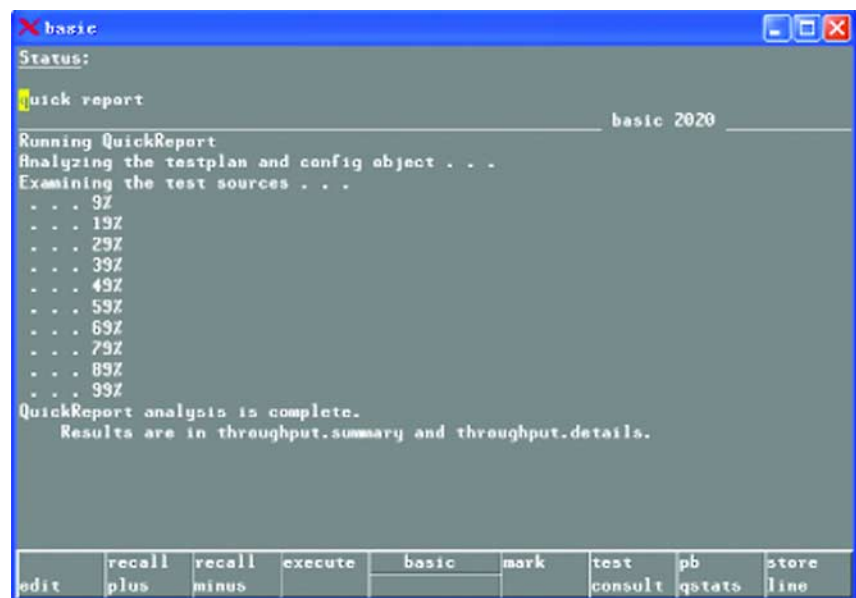
- 1) Wait options - wa, dwa.
- 2) 6-wires test - sa, sb, sl, en.
- 3) Line noise rejection - ed.

没有时间损失的选项 -am, ar, fr, of, ico, op, pf, pm, re, sm, wb

等待选项:

wa: 为允许活性元件测试稳定等待一个特别的时间 (X seconds)。wa 是模拟激励源的等待!

- 第一个等待是每个电压源被改变的时候执行的。在信号应用后一个等待是被强制执行的。



- 第二个等待是在电压源被关闭后遭遇到的。这将允许活性器件在测试线路中将累计到的电压释放出去。

使用 wa 选项，总共有两次等待时间加到测试中去。

dwa: 当元件稳定时等待一个特别的时间 (X seconds)。这不同于 wa 的等待，他仅仅只是在测试前等待。dwa 是一个侦测等待!

6-Wires 测试

以下是 6-Wires 测试的要点:

sa: 感应应用到待测元件上的源电压。

sb: 感应侦测电压。

sl: 感应保护点。

en: 增强选项的结果导致元件的多重测量和线路量测。

- 实际电压输出的电压源 (V_S) 被量测。
- 在 MOA 中的输入电压 (V_I) 被量测。
- 穿过参考元件的电压差被量测。
- 最后, V_{MOA} 被量测。

因此, 使用 en 选项的元件测试比不带 en 选项的相同的测试要带来更长的测试时间。但是测试的结果可能会更稳定或更精确。

Line noise rejection:

ed: 线路噪音抑制被使用到整合一个线性周期的量测。这个结果是为了一个更稳定的量测, 当线性噪音导致不稳定时。

默认量测整合时间是 500 μ s。如果 ed 被使用了, 则 50 Hz 的系统整合时间被提升为 20 ms (60 Hz 系统为 17.5 ms)。

怎样减少额外的测试选项:

最佳的方法是去掉额外的测试选项, 使用更多的保护点来确保模拟测试的稳定。

如果存在 remote sensing 或 scanner sensing, 你可以尝试去关掉他们。

如果存在 “fr128” 选项, 请改为 “fr1024” 并去掉 “ed” 选项。

如果存在 “en” 选项, 请移除掉。

如果存在 “wa” 或 “dwa” 选项, 请减少等待时间甚至移除掉。

7.0 版本的新功能 - 自动优化器 (AutoOptimizer):

如果 i3070 的软件版本是 7.0 或更高, 你可以使用一个使用一个新的工具来对模拟测试进行优化 - 自动优化器 (AutoOptimizer)。

注意: 使用自动优化器必须要有 Control XTP 卡。

DC Source Voltage	测试时间	AC Source Voltage	测试时间
1 test @ 500 us/test	500 μ s	2 tests @ 500 us/test	1.0 ms
8 tests @ 500 us/test = 4 ms		12 tests @ 500 us/test = 6 ms	
Adding only “en”, and no other options. Measuring VS, VI, VRE and VMOA with specified source applied and with source set at 0 volts.	4 ms	Measuring VS, VI, VRE and VMOA for the Imaginary signals (+90 and -90) and for the Real signal.)	6 ms
Integration time for adding “ed” (with no other options)	20 ms	Integration time for adding “ed” (with no other options).	20 ms
Adding en test: 8 en tests @ 20 ms	160 ms	Adding en test: 12 en tests @ 20 ms	240 ms
Adding ed, en: Waiting time to apply signal = 10 ms 8 en tests @ 20 ms each = 160 ms Waiting time for signal removal = 10 ms	180 ms	Adding ed, en: Waiting time to apply signal = 10 ms 12 en tests @ 20 ms each = 240 ms Waiting time for signal removal = 10 ms	260 ms

Table 1: 额外的测试选项会增添测试时间。

5. 上电次序

- 1) 在待测板不考虑上电次序时，使用“optimize”选项来并行上电。这是在 IPG 产生 testplan 时默认的方法。
- 2) 避免“wait”选项的使用或减少等待的时间。

6. 数字测试的优化

优化矢量循环时间

数字测试时间是基于每个矢量的时间。因此，减少“vector cycle”能够节省数字器件的测试时间。

有时候一些数字测试没有定义“vector cycle”和“receive delay”。这时 i3070 系统将使用默认的矢量时间 -500ns。

注意 i3070 有标准的 6 MHz 系统、高级的 12 MHz 系统和高精密度的 20 MHz 系统。

- 20 MHz 系统的范围是 50 nanoseconds 到 1.59 ms。
- 12 MHz 系统的范围是 80 nanoseconds 到 1.59 ms。
- 6 MHz 系统的范围是 160 nanoseconds 到 1.59 ms。

Boundary scan 和 Silicon Nails 测试将会耗损很多的测试时间。

如果一个 Boundary scan 测试有 80000 矢量，并且使用默认的 vector cycle 设定，则测试时间是 40.0 milliseconds。如果是一台 6 MHz 的 i3070 系统，将“vector cycle”减少到 160n，则测试时间是 12.8 milliseconds。

额外的时间让你不得不使用“safeguard cool”命令。

什么是“safeguard cool”？

他应用于在测试之间的一个冷却延时。为保证安全的原因，没有数字测试被阻止运行(被抑制)，但是会被强制冷却延时。无论如何，这是本质上的忽略任何 Safeguard 抑制保护。

不要将“safeguard cool”使用到每个零件测试上！

“compliance digital/IC_Name”; list 需要增加“safeguard cool”，哪些不需要。

```
SAFEGUARD SUMMARY
-----
Safeguard status:      Not inhibited
Estimated test time:    2.70e-05
Safe test time (device): 5.99e-01 (1ZU5)
```

图 1: 这个数字器件不需要使用“safeguard cool”。

```
SAFEGUARD SUMMARY
-----
Safeguard inhibit:      Non-digital device(s) upstream
                        1ZQ1ZCR1
Estimated test time:     3.99e-04
Safe test time (device): 5.99e-01 (1ZU8)
```

图 3: 这个数字器件的测试被 safeguard 抑制了，因为他的上游器件不是一个数字器件。如果要忽略上游的模拟器件，可以使用“safeguard digital”来进行测试。

```
SAFEGUARD SUMMARY
-----
Safeguard inhibit:      Test too long for upstream device(s)
                        1ZU107
Estimated test time:     1.57e-02
Safe test time (device): 5.62e-03 (1ZU107)
```

图 2: 显示这个数字器件的测试被 safeguard 抑制了，因为他的测试时间过长。需要使用“safeguard cool”来进行测试。

注意: 请小心如果一个三极管正驱动一个数字输入管脚，并且你将 safeguard 的级别设置为“digital”。数字驱动的方向电流将损坏掉三极管吗？或许不会，但是你可能要调整你的驱动电平，来限制流过三极管的电流，这样更安全。

额外的等待时间

不要在数字测试中增加多余的“wait”。检查每一个数字测试并且找出所有的“wait”，减少等待的时间或根据实际的情形去掉等待时间。

太复杂的库 (library)

有时一些数字库太过复杂。调试人员可以简化一些没用的测试或重新产生一个新的测试库。

更快的在板上做烧录

如果需要在线烧录程序，使用“flash isp”要快过“flash”，“flash”又要快过“sequential”。另外，“flash 70”和“FF stripping”技术能够使烧录变得更快。

混合测试

减少“continue analog”和“continue digital”的使用。

7. Testplan 的优化

- 1) 不要中断连续的模拟器件测试。测试控制器会将所有的目标文件全部下载到内存中。如果中断掉测试，则测试控制器需要将随后的目标文件重新下载到内存中。这样会耽误测试时间。“unpowered”、“powered”和“if...then...”都能够中断模拟测试。
- 2) 在 testplan 中减少“wait”的时间或者删除掉等待。
- 3) 减少“GP-Relay”的使用。不要重复的使用相同的“GP-Relay”设定！
- 4) 不要再一个子程序的一开始就加上“safeguard cool”。i3070 在每个子程序的默认设定是“safeguard all”。因此，可以针对“safeguard”来重新排列数字测试的顺序。例如：

```
sub Digital_Tests
(Status_Code, Message$)
global Status
if Message$ <> "" then
print tab (5); Message$
Status = Status_Code
test "digital/u14"
test "digital/u46"
test "digital/u47"
... ..
safeguard digital
test "digital/u101"
test "digital/u110"
... ..
safeguard cool
test "digital/u53"
subend
```

- 5) 在测试的时候使用最简单的 testplan，并在 testplan 中减少无用的语句。

8. 升级 i3070 的硬件并购买一些能够是测试变得更快的许可证

匮乏的 i3070 系统硬件使你的测试时间增加！

最新的 Windows® PC 控制器提供更稳定和更快的运行时间。

- ASRU C 版和 Control XTP 卡能使测试变得更快。
- 12 MHz 或 20 MHz Hybrid Double Density Card。
- i3070 最新的版本提供更多的新功能。
- 面板测试 (Panel test) 许可证。
- 生产能力加倍 (Throughput Multiplier) 许可证。
- Flash 70 许可证。
- Flash ISP 许可证。

产品网站

如欲了解最新、最全面的应用和产品信息，请访问我们的产品网站：
www.agilent.com/find/i3070

www.agilent.com
www.agilent.com/find/i3070

请通过 Internet、电话、传真得到测试和测量帮助。

在线帮助: www.agilent.com/find/assist

热线电话: 800-810-0189

热线传真: 800-820-2816

安捷伦科技有限公司总部

地址: 北京市朝阳区望京北路 3 号

电话: 800-810-0189
(010) 64397888

传真: (010) 64390278

邮编: 100102

上海分公司

地址: 上海张江高科技园区

碧波路 690 号 4 号楼 1-3 层

电话: (021) 38507688

传真: (021) 50273000

邮编: 201203

广州分公司

地址: 广州市天河北路 233 号

中信广场 66 层 07-08 室

电话: (020) 86685500

传真: (020) 86695074

邮编: 510613

成都分公司

地址: 成都市下南大街 6 号

天府绿洲大厦 0908-0912 室

电话: (028) 86165500

传真: (028) 86165501

邮编: 610012

深圳分公司

地址: 深圳市福田区

福华一路六号免税商务大厦 3 楼

电话: (0755) 82763668

传真: (0755) 82763181

邮编: 518048

西安办事处

地址: 西安市高新区科技路 33 号

高新国际商务中心

数码大厦 23 层 01-02 室

电话: (029) 88337030

传真: (029) 88337039

邮编: 710075

安捷伦科技香港有限公司

地址: 香港太古城英皇道 1111 号

太古城中心 1 座 24 楼

电话: (852) 31977777

传真: (852) 25069256

香港热线: 800-938-693

香港传真: (852) 25069233

E-mail: tm_asia@agilent.com

本文中的产品指标和说明可不经通知而更改
©Agilent Technologies, Inc. 2008

出版号: 5990-3203CHCN

2008 年 11 月 印于北京



Agilent Technologies