

基于持续集成的UEFI BIOS自动化测试系统的设计与实现

赵海伟

Ocean University of China

指导教师：郑海永 副教授



中国海洋大学

- 一、立论依据
 - ✓1. 课题背景
 - ✓2. 本文主要工作
- 二、UEFI BIOS自动化测试工具SCT的设计与实现
 - ✓1. Self- Certification Test的设计与实现
 - ✓2. 实验结果
- 三、Denlow-X64持续集成测试系统的设计与实现
 - ✓1. Denlow-X64持续集成测试系统的设计
 - ✓2. 实验结果
- 四、Nt32-IA32持续集成测试系统的设计与实现
 - ✓1. Nt32-IA32持续集成测试系统的设计
 - ✓2. 实验结果
- 五、总结与展望

一、立论依据

• 1. 课题的背景

✓ **BIOS** (Basic Input Output System: 基本输入输出系统) [1][2], 是一组固化到计算机主板上上的一个**ROM**芯片上的程序, 它保存着计算机最重要的基本输入输出的程序、系统设置信息、开机后自检程序和系统自启动程序。

✓ **UEFI** (Unified Extensible Firmware Interface: 统一可扩展固件接口), 是下一代计算机固件接口标准, 它定义了连接操作系统和硬件体系之间的接口标准, 为启动操作系统和预导入应用程序的运行定义了先进的、完整的环境。[3]

📄 [1] Intel. IA-32e BIOS Writer's Guide. Revision 0.5. Intel Corporation.

📄 [2] Vincent Zimmer. Beyond BIOS [M]. Intel Corporation. 2006: 17 - 32, 143 - 146.

📄 [3] Intel Corporation. UEFI Specification, Version 2.2, oct, 2008.

一、立论依据

- 1. 课题的背景

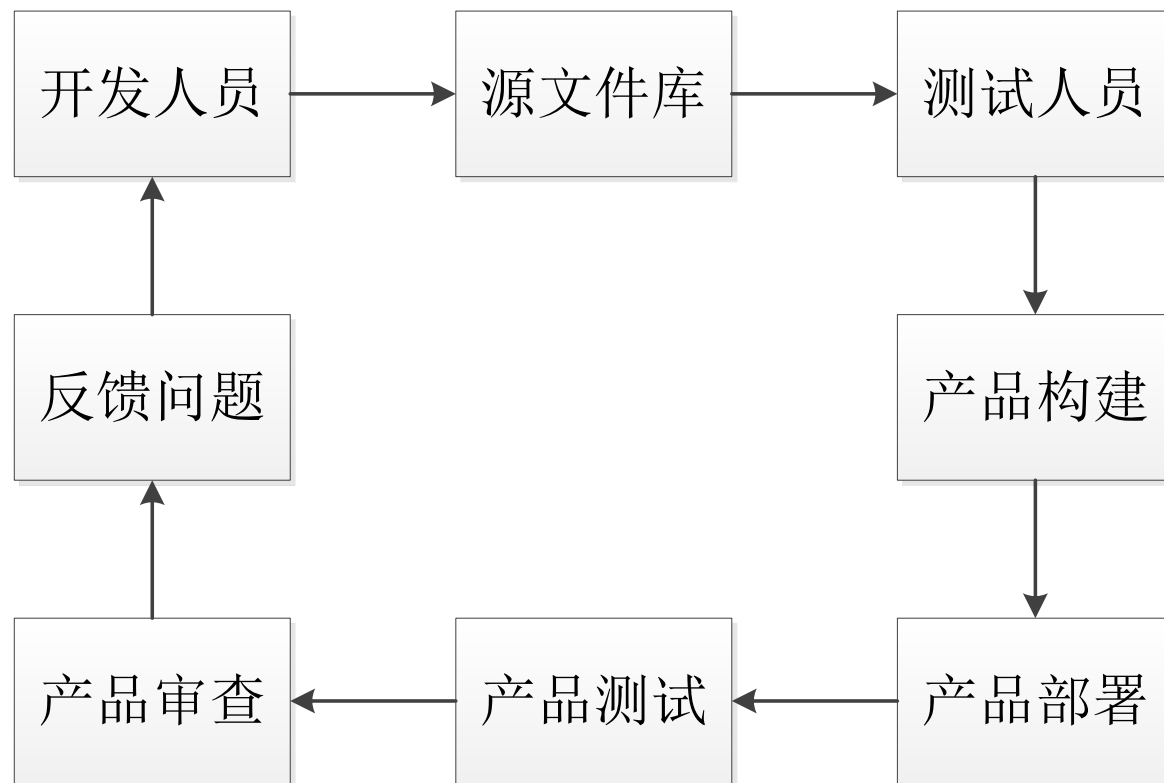


图1.2 迭代式开发过程中开发人员与测试人员之间的协作

一、立论依据

• 1. 课题的背景

✓ 持续集成测试

- 持续集成测试的内涵：1) 持续检查；2) 持续构建；3) 持续部署；4) 持续验证测试；5) 持续集成环境；6) 持续报告

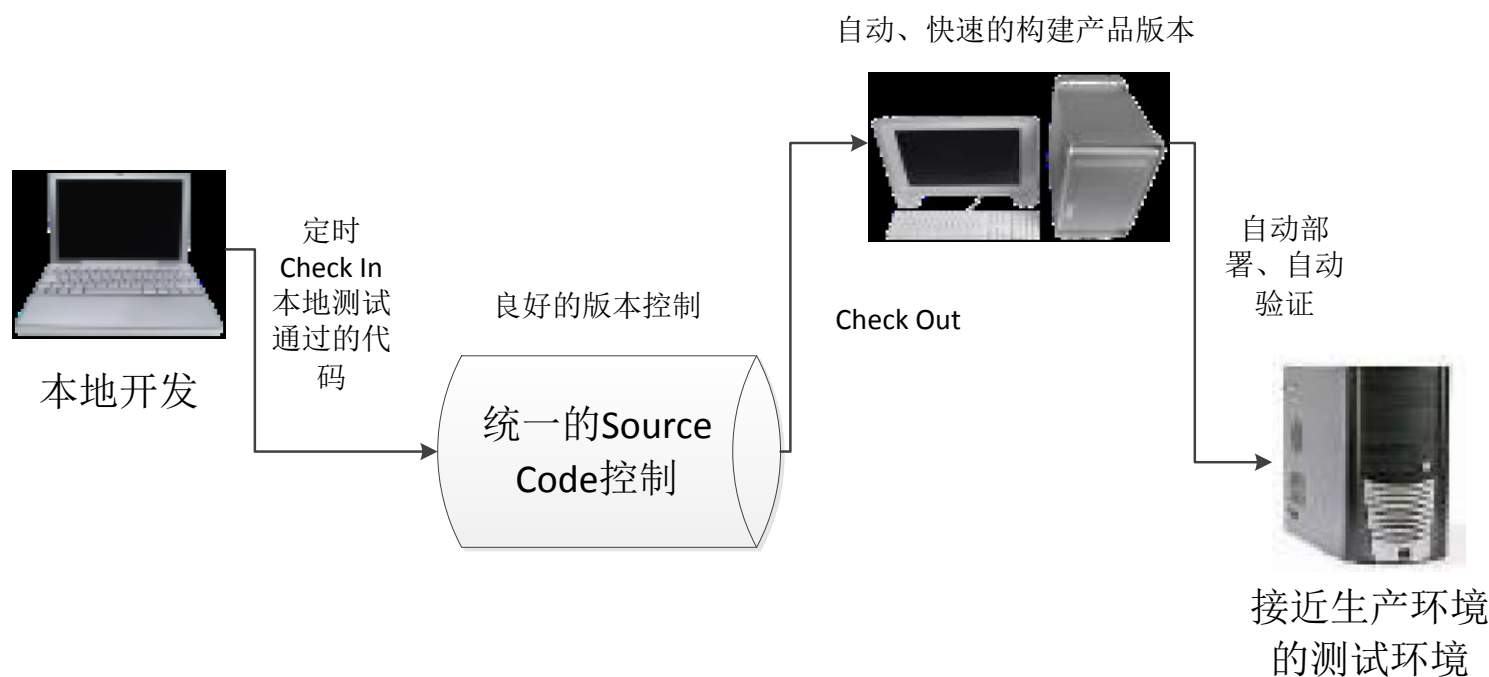


图1.3 简化版持续集成测试系统

一、立论依据

- 2. 本文的主要工作

- ✓1) UEFI BIOS Self- Certification Test

- ✓2) Denlow-X64 持续集成测试系统

- ✓3) Nt32-IA32 持续集成测试系统

二、UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的设计与实现

• 1. UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的设计

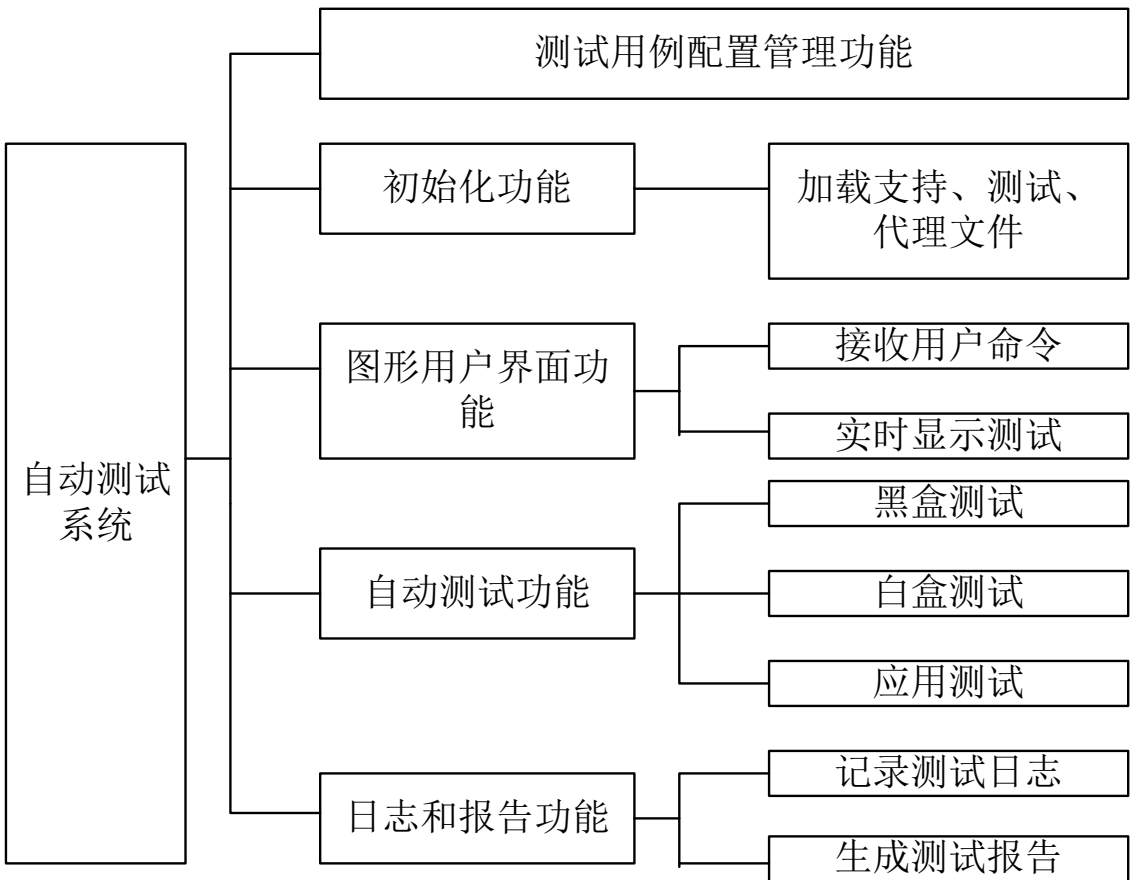


图2.1 UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的功能组成框架图

二、UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的设计与实现

- 1. UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的设计

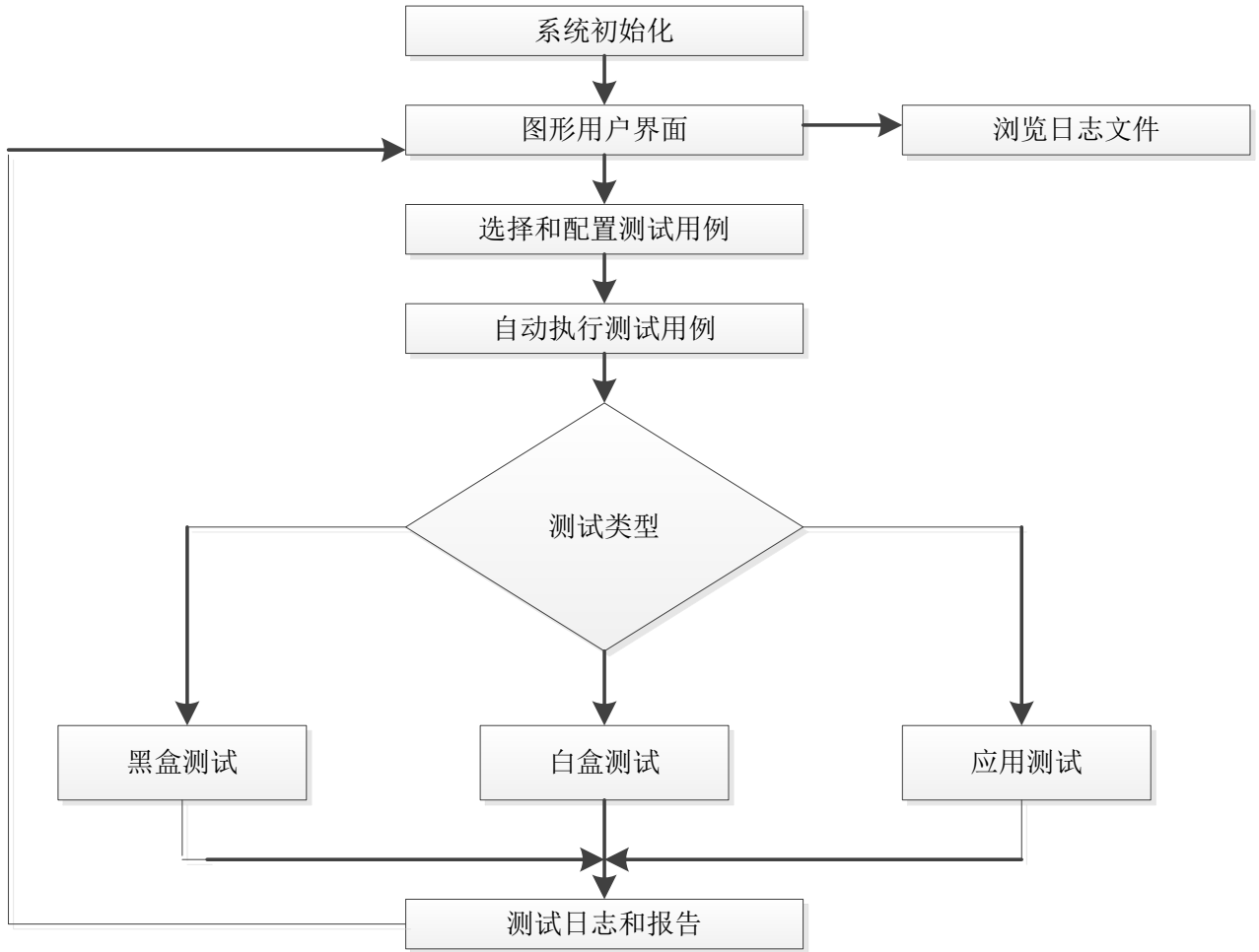
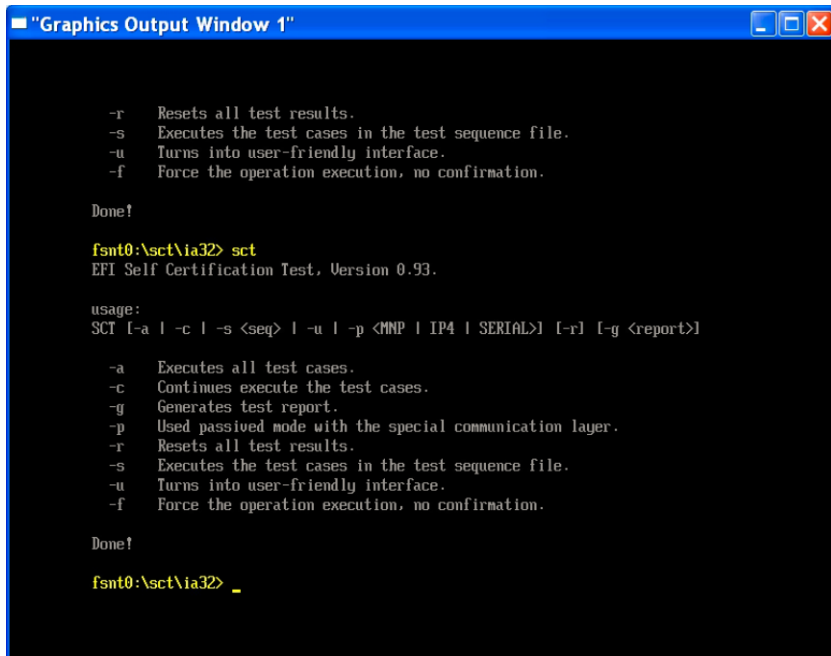


图2.2 UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的功能流程图

二、UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的设计与实现

• 2. UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的实验结果



```

-r Resets all test results.
-s Executes the test cases in the test sequence file.
-u Turns into user-friendly interface.
-f Force the operation execution, no confirmation.

Done!

fsnt0:\sct\ia32> sct
EFI Self Certification Test, Version 0.93.

usage:
SCT [-a | -c | -s <seq> | -u | -p <MNP | IP4 | SERIAL>] [-r] [-g <report>]

-a Executes all test cases.
-c Continues execute the test cases.
-g Generates test report.
-p Used passived mode with the special communication layer.
-r Resets all test results.
-s Executes the test cases in the test sequence file.
-u Turns into user-friendly interface.
-f Force the operation execution, no confirmation.

Done!

fsnt0:\sct\ia32> _
  
```

图2.3 使用命令行对SCT 进行操作

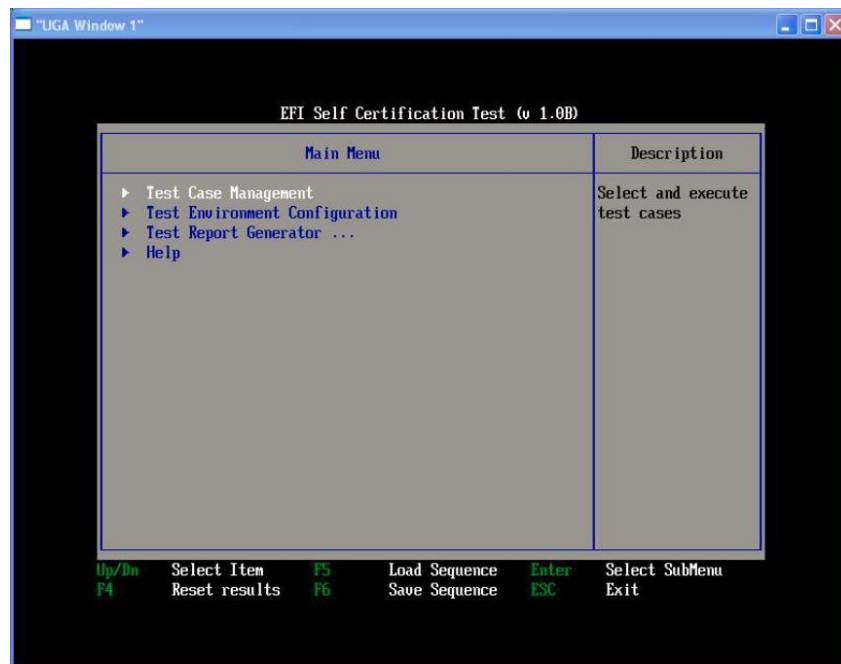


图2.4 自动化测试工具SCT的主界面菜单

二、UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的设计与实现

• 2. UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的实验结果



图2.5 自动化测试工具SCT下的测试用例配置界面

二、UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的设计与实现

• 2. UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的实验结果

```
-----
UninstallAcpiTableFunction
Revision 0x00010000
Test Entry Point GUID: 10F71445-EBA2-4421-8DF2-90C42F6DC823
Test Support Library GUIDs:
  1F9C2AE7-F147-4D19-A5E8-255AD005EB3E
-----

UEFI 2.5
Test Configuration #0
-----

Function test for Acpi Table Protocol UninstallAcpiTable().
-----

Logfile: "\\SCT\Log\ACPIProtocolTest\UninstallAcpiTableFunction_0_0_10F71445-EBA2-4421-8DF2-90C42F6DC823.log"
Test Started: 03/28/16 12:58a
-----

ACPI_TABLE_PROTOCOL.UninstallAcpiTable - UninstallAcpiTable() returns EFI_SUCCESS with TableKey refer to a table entry. -- PASS
F1C7DE32-D0FE-4D67-B028-06B4A08406C4
c:\work\udk2015\SctPkg\TestCase\UEFI\EFI\Protocol\ACPIProtocol\BlackBoxTest\AcpiTableProtocolBBTestFunction.c:413: Status - Success

Returned Status Code: Success

UninstallAcpiTableFunction: [PASSED]
  Passes..... 1
  Warnings..... 0
  Errors..... 0
-----

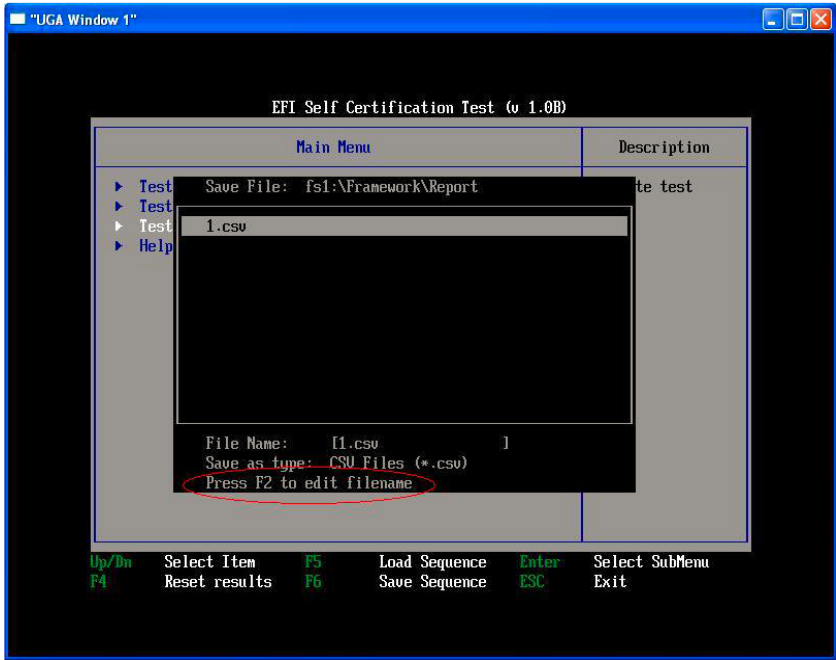
UEFI 2.5
Revision 0x00010000
Test Entry Point GUID: 10F71445-EBA2-4421-8DF2-90C42F6DC823
-----

Logfile: "\\SCT\Log\ACPIProtocolTest\UninstallAcpiTableFunction_0_0_10F71445-EBA2-4421-8DF2-90C42F6DC823.log"
Test Finished: 03/28/16 12:58a
Elapsed Time: 00 Days 00:00:01
```

图2.6 自动化测试工具SCT的测试日志

二、UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的设计与实现

• 2. UEFI BIOS 自动化测试工具SCT的实验结果



A1	Self Certification Test Report									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Self Certification Test Report									
2	Service/Prot	Total	Failed	Passed	Number of failed assertions					
3	Boot Services	16	0	16						
4	Boot Services	122	2	120	Number of passed assertions					
5	Driver Model	14	0	14						
6	Total	152	2	150	Detail info of each failed assertion					
7										
8	Index	Instance	Iteration	Guid	Result	Title	Runtime	ICase	ReviCase	Guid
9	3.1.2.1	0	0	3D3BEE76	FAIL	BS.LoadInStatus	- 0x000100C	256456BC	D9E1-476	
10	3.1.2.2	0	0	3D3BEE76	FAIL	BS.LoadInStatus	- 0x000100C	256456BC	D9E1-476	
11										
12	Index	Instance	Iteration	Guid	Result	Title	Runtime	ICase	ReviCase	Guid
13	3.1.1.1	0	0	3D3BEE76	PASS	BS.CreateStatus	- 0x000100C	75634025	6B30-4cc	
14										
15	Detail info of each passed assertion									
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										

图2.7 自动化测试工具SCT生成csv格式的测试报告

三、Denlow-X64持续集成测试系统的设计与实现

• 1. Denlow-X64持续集成测试系统的设计

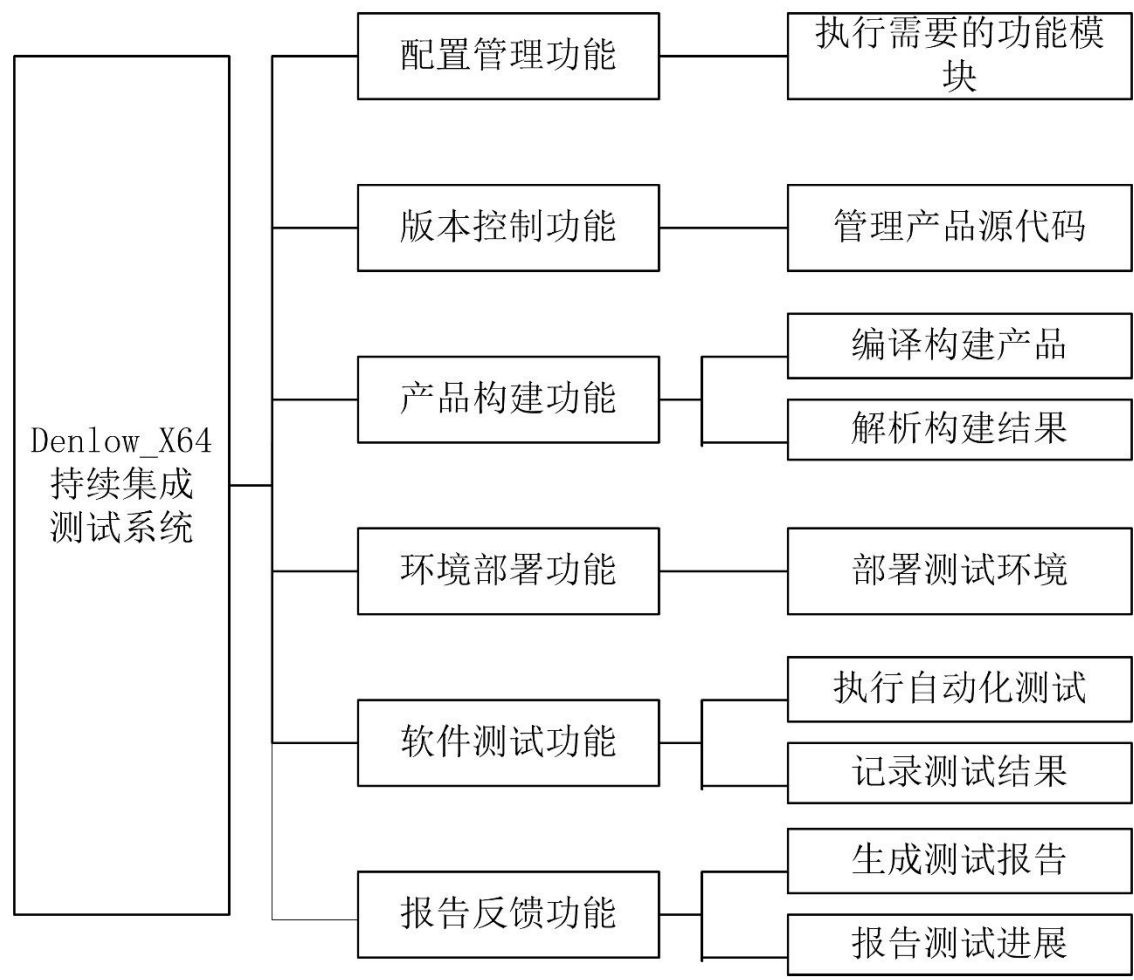


图3.1 Denlow-X64 持续集成测试系统的功能框架组成

三、Denlow-X64持续集成测试系统的设计与实现

• 1. Denlow-X64持续集成测试系统的设计

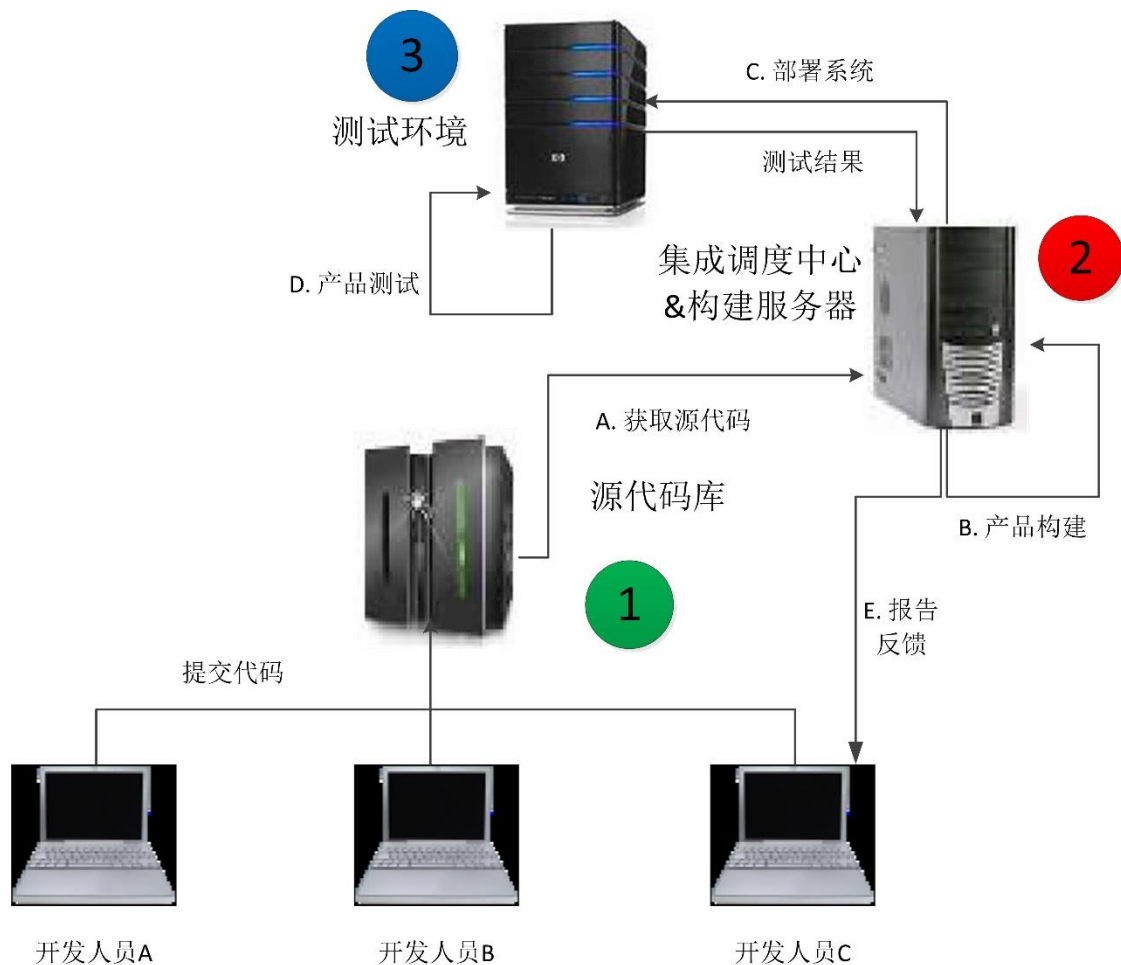


图3.2 Denlow-X64 持续集成测试系统的环境组成与功能流程

三、 Denlow-X64持续集成测试系统的设计与实现

• 2. Denlow-X64持续集成测试系统的实验结果

R9Prime Denlow Build Test Report - 2016-03-27_18-22-01

Edk2 Version: R20406
Denlow Version: R105962
Test Date: 2016-03-27-WW14-0-Sun

BRG session includes:

Sessions	Build Options	
	RELEASE_X64	DEBUG_X64
PCD	Yes	Yes
LIBRARY	Yes	Yes
DEPEX	Yes	Yes
BUILD_FLAGS	Yes	Yes
FLASH	Yes	Yes
PREDICTION	No	No
FIXED_ADDRESS	Yes	Yes

Build Results:

Package Name	DEBUG
Denlow_Release_X64	Passed
Denlow_Debug_X64	Passed

图3.3 产品构建报告(R9Prime_Denlow_Build_X64_Report_Edk2-R20406_R9-R105962)

三、 Denlow-X64持续集成测试系统的设计与实现

- 2. Denlow-X64持续集成测试系统的实验结果

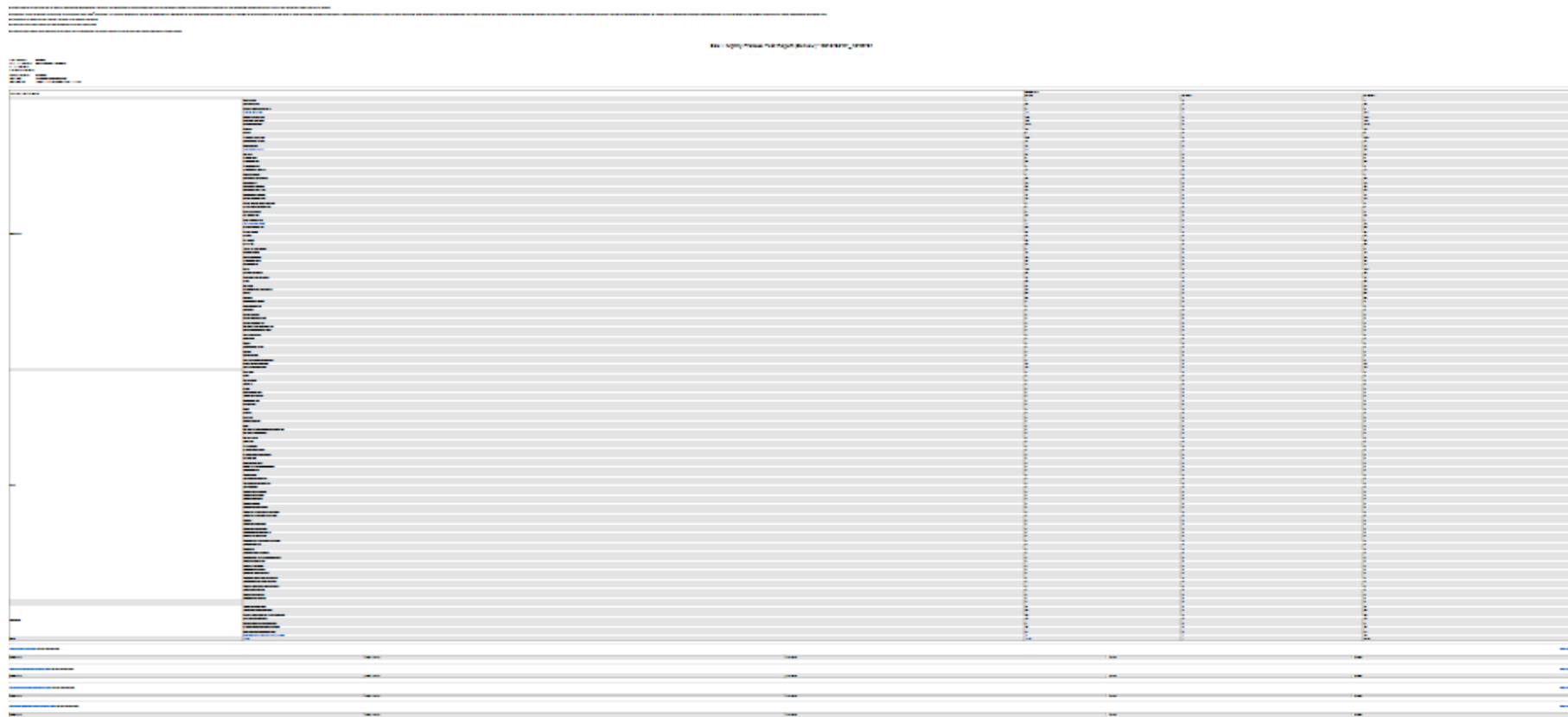


图3.4 产品测试报告(R9Prime_Protocol_Test_for_Denlow_Edk2-R20406_R9-R105962)

三、 Denlow-X64持续集成测试系统的设计与实现

- 2. Denlow-X64持续集成测试系统的实验结果

测试类型	起始时间	结束时间	耗时
Denlow-Build-X64	18:22:01.25	19:51:50.86	01:29:49.61
Protocol-Test-for-Denlow	19:51:50.90	00:15:30.19	04:23:39.29
总计	18:22:01.25	00:15:30.19	05:53:28.90

表3.1 Edk2-R20406-R105962 版本的Denlow-X64持续集成测试系统的运行时间

三、Denlow-X64持续集成测试系统的设计与实现

- 2. Denlow-X64持续集成测试系统的实验结果

月份	成功次数	失败次数	成功率
1月	28	3	90.3%
2月	27	2	93.1%
合计	55	5	91.7%

表3.2 Denlow-X64 持续集成测试系统的运行成功率

系统运行失败原因	失败次数	失败原因类型
网络问题	2	系统外部因素
SVN 服务器宕机	1	系统外部因素
产品源代码问题	2	产品质量因素

表3.3 一、二月份Denlow-X64持续集成测试系统运行失败原因分析

四、Nt32-IA32持续集成测试系统的设计与实现

• 1. Nt32-IA32持续集成测试系统的设计

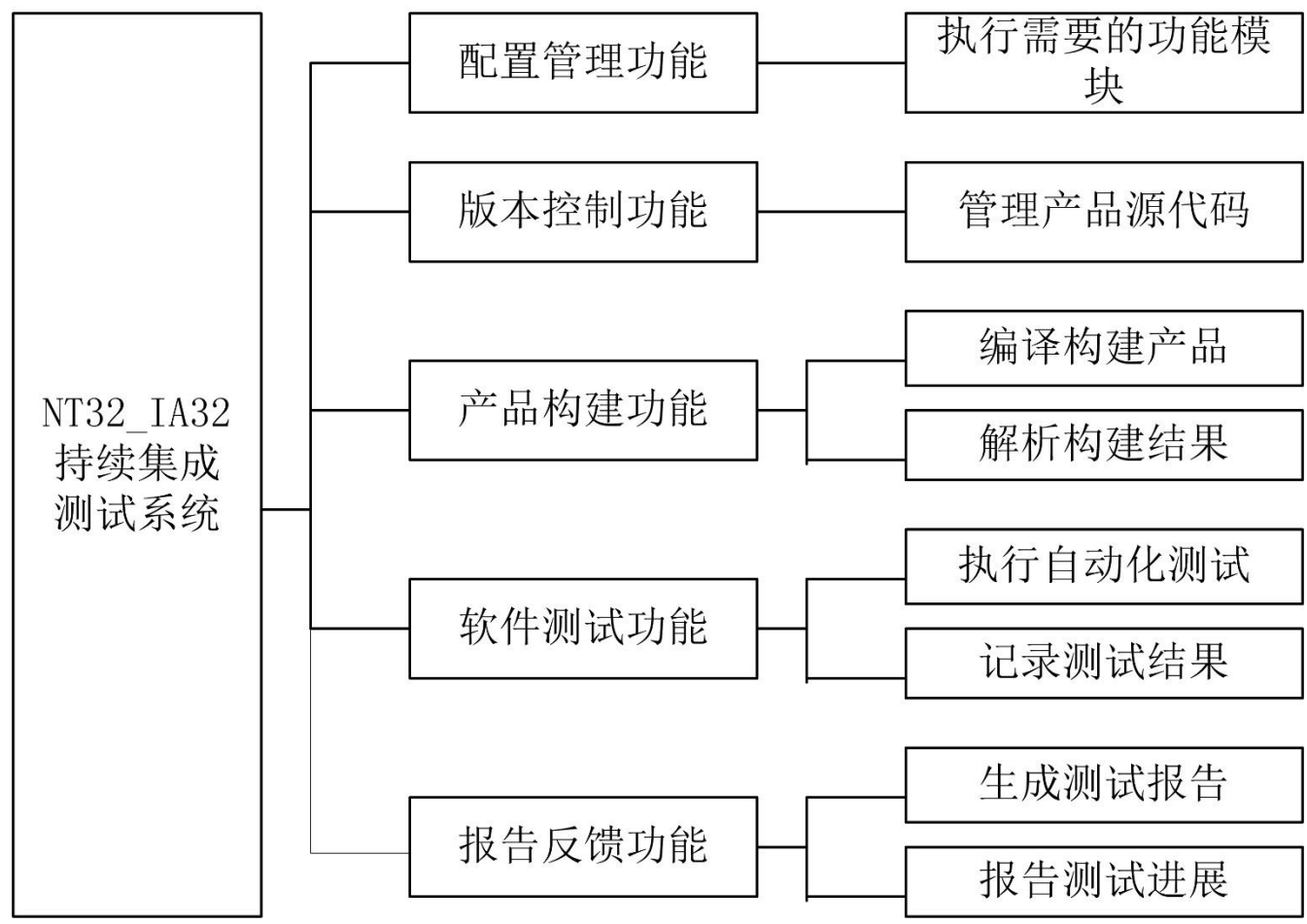


图4.1 Nt32-IA32持续集成测试系统的功能框架组成

四、Nt32-IA32持续集成测试系统的设计与实现

• 1. Nt32-IA32持续集成测试系统的设计

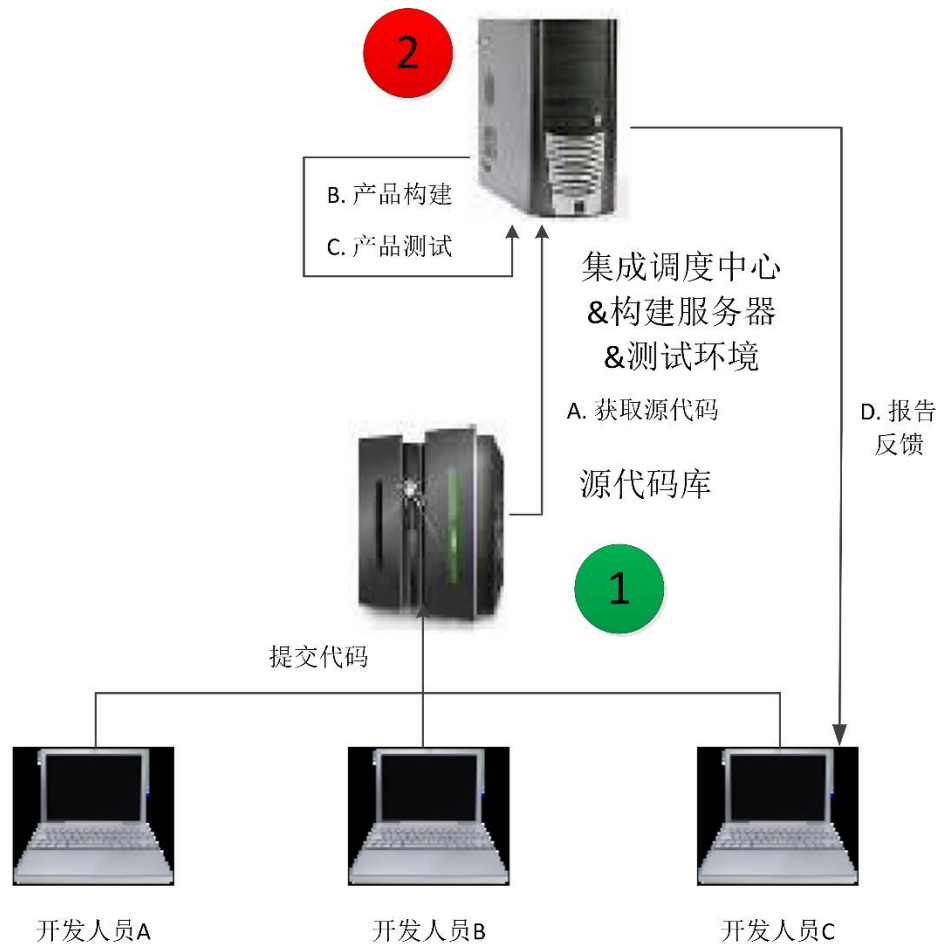


图4.2 Nt32-IA32 持续集成测试系统的环境组成与功能流程

四、Nt32-IA32持续集成测试系统的设计与实现

• 2. Nt32-IA32持续集成测试系统的实验结果

THIS TEST REPORT IS PROVIDED "AS IS" WITH NO WARRANTIES WHATSOEVER, INCLUDING ANY WARRANTY OF MERCHANTABILITY, NON-INFRINGEMENT FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE, OR ANY WARRANTY OTHERWISE ARISING OUT OF ANY PROPOSAL, SPECIFICATION OR SAMPLE.

INFORMATION IN THIS DOCUMENT IS PROVIDED IN CONNECTION WITH INTEL® PRODUCTS. NO LICENSE, EXPRESS OR IMPLIED, BY ESTOPPEL OR OTHERWISE, TO ANY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS IS GRANTED BY THIS DOCUMENT OR BY THE SALE OF INTEL PRODUCTS. EXCEPT AS PROVIDED IN INTEL'S TERMS AND CONDITIONS OF SALE FOR SUCH PRODUCTS, INTEL ASSUMES NO LIABILITY WHATSOEVER, AND INTEL DISCLAIMS ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY, RELATING TO SALE AND/OR USE OF INTEL PRODUCTS INCLUDING LIABILITY OR WARRANTIES RELATING TO FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, MERCHANTABILITY, OR INFRINGEMENT OF ANY PATENT, COPYRIGHT OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT.

Intel products are not intended for use in medical, life saving, or life sustaining applications.

Intel retains the right to make changes to its test specifications at any time, without notice.

The hardware vendor remains solely responsible for the design, sale and functionality of its product, including any liability arising from product infringement or product warranty.

R9Prime Nt32 Build Test Report - 2016-03-28_03-30-01

Edk2 Version: R20406
 Test Date: 2016-03-28-WW14-1-Mon

BRG session includes:

Sessions	Nt32
PCD	Yes
LIBRARY	Yes
DEPEX	Yes
BUILD_FLAGS	Yes
FLASH	Yes
PREDICTION	No
FIXED_ADDRESS	Yes

Build Results:

Package Name	IA32
Nt32Pkg	Passed

Shell Command Test:

Command	Result
reconnect -r	Passed

图4.3 产品构建报告(R9Prime_Nt32_Build_Report_Edk2-R20406)

四、Nt32-IA32持续集成测试系统的设计与实现

• 2. Nt32-IA32持续集成测试系统的实验结果



The image shows a screenshot of a product test report. The title is "Edk II Highly Protocol Test Report (NT32) - 2016-03-08_09-40-01". The report is structured into several columns, likely representing different test parameters or results. The content is dense and appears to be a detailed log of test results.

图4.4 产品测试报告 (R9Prime_Protocol_Test_for_Nt32_Edk2-R20406)

四、Nt32-IA32持续集成测试系统的设计与实现

- 2. Nt32-IA32持续集成测试系统的实验结果

测试类型	起始时间	结束时间	耗时
Nt32_Build_IA32	03:30:01.50	03:49:20.47	00:19:18.97
Protocol_Test_for_Nt32	03:49:20.47	05:57:40.60	02:08:20.13
总计	03:30:01.50	05:57:40.60	02:27:39.10

表4.1 Edk2-R20406-R105962版本的Nt32-IA32持续集成测试系统的运行时间

四、Nt32-IA32持续集成测试系统的设计与实现

• 2. Nt32-IA32持续集成测试系统的实验结果

月份	成功次数	失败次数	成功率
1月	28	2	93.1%
2月	27	3	90.3%
合计	55	5	91.7%

表4.2 Nt32-IA32持续集成测试系统的运行成功率

系统运行失败原因	失败次数	失败原因类型
网络问题	3	系统外部因素
SVN 服务器宕机	1	系统外部因素
产品源代码问题	1	产品质量因素

表4.3 一、二月份Nt32-IA32持续集成测试系统运行失败原因分析

五、总结与展望

• 1. 总结

✓1) UEFI BIOS自动化测试工具SCT的优点:

- 1. 友好的GUI界面
- 2. 便捷的Case管理

✓2) UEFI BIOS持续集成测试系统的优点:

- 1. 应用性好。
- 2. 可移植性好。
- 3. 扩展性好。

• 2. 展望

✓1) UEFI BIOS持续集成测试系统的缺陷:

- 1. 后续的性能、兼容性测试仍然需要手动完成。
- 2. 鲁棒性仍然有待提升。
- 3. 集成频率有待进一步优化。

Thanks for your attention!

欢迎各位老师批评指正！