

Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC)

服务器能效评估工具(SERT) 用户指南

1.1.1

7001 Heritage Village Plaza, Suite 225
Gainesville, VA 20155,
USA

篇目

1.	概述.....	4
1.1.	摘要.....	4
1.2.	配置要求.....	4
1.3.	SUT 配置要求.....	5
1.3.1.	平台要求.....	5
1.3.2.	存储要求.....	6
1.3.3.	内存要求.....	6
1.3.4.	网络要求.....	7
1.3.5.	软件要求.....	7
1.4.	SERT 安装.....	7
2.	通过图形界面 (GUI) 启动 SERT.....	8
2.1.	使用图形界面的前提条件.....	8
2.1.1.	在 SUT 和控制器所在系统上:	8
2.1.2.	只在 SUT 上执行:	8
2.2.	启动图形界面.....	8
2.3.	图形界面交互.....	8
2.3.1.	开始 (Start) 面板.....	8
2.3.2.	SUT 配置面板.....	10
2.3.3.	SUT 探测面板.....	11
2.3.4.	测试环境 (Test Environment) 面板.....	12
2.3.5.	PTDaemon Configuration PTDaemon 配置面板.....	14
2.3.6.	Java 虚拟机配置.....	19
2.3.7.	JVM 检查 (JVM Review) 面板.....	20
2.3.8.	选择测试套件.....	21
2.3.9.	启动测试 (Launch Test) 面板.....	22
2.3.10.	结果 (Result) 面板.....	24
2.3.11.	帮助 (Help) 面板.....	25
3.	特定平台的配置.....	26
3.1.	微软 Windows 环境.....	26
3.1.1.	在微软 Windows 环境下禁用存储写缓存.....	26
3.1.2.	禁用 Windows 防火墙.....	27
3.2.	Linux.....	28
3.2.1.	必备软件.....	28
3.2.2.	启用透明大页面 (THP).....	28
3.2.3.	在 Linux 下禁用存储写缓存.....	28
3.2.4.	禁用的防火墙.....	28
3.2.5.	Linux 的 IBM Power Systems 上.....	29

3.3. IBM AIX	29
此命令将正确设置 SERT 需要的大页面，并重启系统。	29
3.3.1. 禁用 AIX 防火墙	29
3.4. 32 位的 ARM 平台	30
3.5. Oracle Solaris	30
3.5.1. 禁用 Oracle Solaris 存储的写缓存	30
3.5.2. 禁用 Solaris 防火墙.....	31
3.6. 低性能平台	31
4. 电量分析器的范围设置	31
4.1. 使用 GUI 自动设置范围	32
4.2. 手动设置范围 —可选.....	32
4.3. 从完整测试中抽取范围设置信息 —可选	32
5. 使用收集器脚本	33
6. SERT 命令行用法	34
6.1. SERT 配置和启动步骤	34
6.2. 通过报告生成脚本生成报告文件.....	38
7. 变异系数 (Coefficient of Variation, CV)	39
7.1. 主机变异系数	39
7.2. 客户机变异系数	39
8. SUT 最小内存需求	39
9. 已知问题	40
10. 商标	40
11. 版权声明	40

SVN Revision: 2024

SVN Date: 2016/01/27 17:53:55

1. 概述

1.1. 摘要

目前，世界各地的政府机构普遍都在致力于服务器能效监管程序的研发。SPECpower 委员会设计、实现并发布服务器性能评估工具（SERT）™——下一代测量和评估计算机服务器能效的工具包。

本用户指南同时适用于 SERT 测试的初学者和经验丰富的 SERT 测试人员。本指南以基本技术为基础，能够帮助初级用户快速入门；在此基础上，也为更多富有经验的测试人员提供了一定数量的技术细节。

SERT 的构成要素包括：

- 测试框架（称作 **Chauffeur**），负责处理对功率数据进行测量和记录的处理逻辑，以及对安装在 SUT 上和控制器系统本身上的软件进行控制。
- **Director**，指导被测系统（SUT）上负载程序的执行。
 - SUT 可以是单节点或多节点服务器。
- SERT 工作负载套件（**SERT Workload Suite**），在测试装具模块收集电量和温度数据的时候，在 SUT 上执行。
- SPEC 电量和温度守护程序（**PTDaemon**），与电量分析器和温度传感器建立连接，并在执行工作负载期间采集电量分析器和温度传感器的读数。
- **Reporter**，在运行结束之后采集环境、电量和性能数据，并将其编译成易于阅读的格式。
- 图形用户界面（**GUI**），简化了 SERT 的设置和执行过程。

关于描述 SERT 设计和实现的其他背景信息请参阅 SERT 设计文档 (<http://www.spec.org/sert/docs/designdocument.pdf>)。

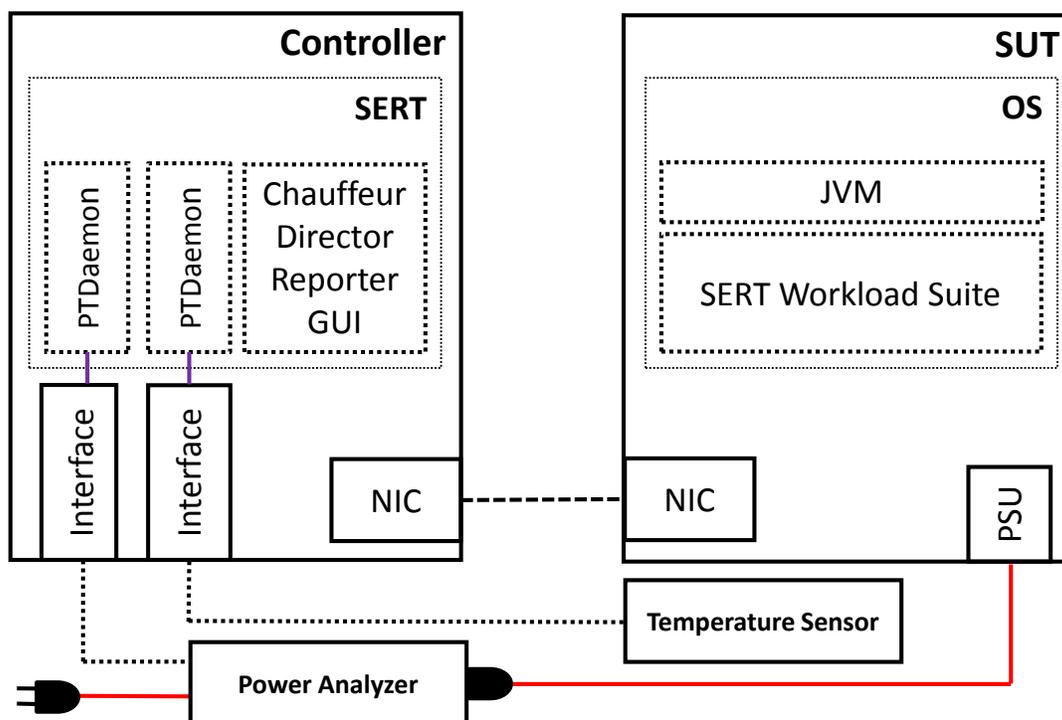
1.2. 配置要求

对于大多数基本 SERT 硬件测量配置，需要符合以下要求：

- 被测系统（SUT）：实际要用来测量的系统
- **控制器 Controller**（例如一台服务器、台式电脑或者笔记本电脑）：电量分析器、温度传感器和 SUT 需要与其连接的系统
 - 控制器和 SUT 通过以太网相互连接。
 - 电量分析器（**Power Analyzer**）和温度传感器（**Temperature Sensor**）通过特定于设备的方式连接到控制器上。
 - 硬件要求：
 - 一套能运行被支持的 OS 和 JVM 组合的硬件配置。
 - 至少一个有线网络接口控制器（NIC），与一个最低数据传输速率高达 1Gbit/s。至少两个用于控制连接电量分析器和温度传感器的通讯接口。
 - 软件要求：
 - OS（64 位 x86）：当前版本的 Microsoft Windows OS 和最近的 Linux 发行版本。
 - 当前的 Java7 或者 Java8 运行时环境（64 位）。
 - 供应商特定的支持特定电量分析器和/或温度传感器的驱动程序
- SUT 和 Controller：日期，时间和时区必须正确设置。

- 电量分析器和温度传感器：
 - **备注：** 在把电量分析器和温度传感器连接到控制器和 SUT 之前，请仔细阅读 SERT 安装介质上 Documentation 目录里的《电量和温度测量配置指南》“Power and Temperature Measurement Setup Guide”！这个文档的最新版本可以在 SPEC 网站（http://www.spec.org/power/docs/SPEC-Power_Measurement_Setup_Guide.pdf）上找到。这个实践指南解释了如何用 SPEC PTDaemon 设置和运行不同的电量分析器和温度传感器。
 - 电量分析器被连接在控制器上，用来测量 SUT 的功耗；温度传感器也被连接在控制器上，用来测量 SUT 主要气流入口周围的温度。
 - **备注：** SERT 的当前发布版本仅适用于使用 AC 电源的服务器。DC 电源的测量目前暂不支持。
 - SERT 只适用于可 SPEC 已接受的测量设备列表（http://www.spec.org/power/docs/SPECpower-Device_List.html）中列出来的电量分析器和温度传感器。
 - SERT 运行之前，必须保证电量分析器在测试时间的 12 个月内被校准过。

下图展示的是一个简单的 SERT 环境。



1.3. SUT 配置要求

要成为符合要求的 SERT 结果，需要有一套基本的硬件和软件组件。在多节点测试环境里，所有节点必须装备完全一样的硬件和软件组件，例如，只有同构配置是允许的。

1.3.1. 平台要求

要查看已支持的平台列表，请参阅 SERT 客户端配置指南：http://www.spec.org/sert/docs/SERT-JVM_Options-110.html。

1.3.2. 存储要求

- 至少有一个存储设备
- 对于单个驱动，最少有两个分区
 - 操作系统分区和一个 SERT 数据分区（最小 20GB）
- 对于多个驱动盘，驱动器必须按照以下要求分区：
 - 第一个驱动器：OS 分区和一个 SERT 数据分区（最小 20GB）
 - 任何其他驱动器：SERT 数据驱动盘（全部驱动器容量）
- 所有存储驱动器，设备缓存必须被禁用，并且每个设备必须配置为“Write Through”模式；平台特殊的设置指令参见第三章。
- SERT 数据分区只能被配置在支持 Direct I/O 的文件系统上（如：ntfs,ext4,zfs,jfs）
- 超过一个设备的 RAID 盘组是不允许的，例如，每个独立存储设备必须配置为 JBOD 或单盘 RAID0 盘组。
- 被测试的存储设备的内容将不会被擦卸掉。然而，为了得到更有意义的结果，强烈推荐在第一次启动 SERT 存储小程序 worklet 前重新格式化存储设备。

1.3.3. 内存要求

下表显示了全部系统硬件线程的最小内存需求。

最小系统内存来运行 SERT		
整个系统硬件线程 (Number of CPUs * Cores/CPU * Hardware Threads / Core)	1-23	≥ 8 GB
	24-37	≥ 12 GB
	38-51	≥ 16 GB
	52-78	≥ 24 GB
	79-105	≥ 32 GB
	106-132	≥ 40 GB
	133-159	≥ 48 GB
	160-187	≥ 56 GB
	188-214	≥ 64 GB
	215-268	≥ 80 GB
	269-323	≥ 96 GB
	324-377	≥ 112 GB
	378-431	≥ 128 GB
	432-486	≥ 144 GB

备注：有些系统可能可以使用比这个表更小的内存，但是性能会下降。更准确的最小内存容量范围，请参阅第 8 章。

要达到最佳性能，内存应该平均分配到每个处理器上；例如，分配给每个槽或者物理包。在双处理/槽系统上，槽与槽之间的内存应该相等。如果内存没有平均分配，之间的差额超过 5%时，你可能会碰到客户端间协同性能差异的警告信息。

1.3.4. 网络要求

最少有一个最小传输速率 1Gbit/s 的网卡。

1.3.5. 软件要求

每个服务器（主机）的软件配置要求如下：

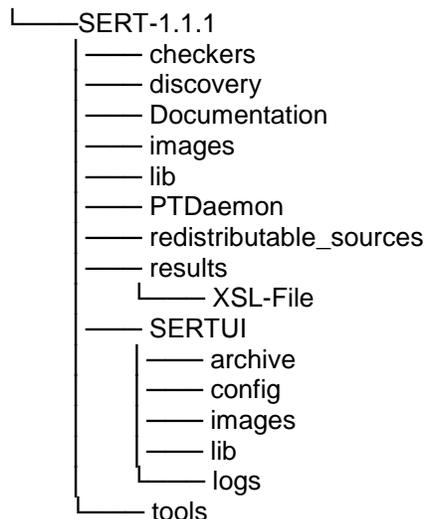
- 确保在缺省安装过程中，只装了一个包含所有模块的操作系统实例（带有一个用户空间）。操作系统必须是支持的软件平台列表(http://www.spec.org/sert/docs/SERT-JVM_Options-110.html)之一。
- 如果系统缺省使用了虚拟机管理程序 hypervisor，SERT 可能运行在一个客户机实例（guest instance, 虚拟机）上。只能允许一个主机上运行一个客户机。该客户机必须配置使用所有没有被 hypervisor 使用的硬件资源。未来版本会考虑对虚拟化环境的完整支持。
- 有包含一个或多个 JVM 实例的一个 Java 运行环境。
 - 在 64 位环境使用 64 位 JVM，在 32 位环境使用 32 位 JVM
 - 用的是被支持的软件平台列表里的 Java 运行环境版本。
- 为了运行 SERT，请确保当前用户是以管理员身份登录，即以 Administrator（Windows 上）或 root（其他平台）身份登录。
- 在 Linux 发行版（如 Ubuntu）不可用 root 登录，应使用 sudo 发动 SERT 进程。

如果安装了可选的功耗管理软件，必须如实报告。操作系统须处于足够执行大于 SERT 工具需求的服务器应用的状态。禁止禁用操作系统相关服务。

1.4. SERT 安装

确保 Java 运行环境已经安装在 SUT 和控制器 controller 上。通过 `java -jar SERT-1.1.1-setup.jar` 启动 SERT 安装程序，按照屏幕显示指令操作。确保 SERT 同时装在 SUT 和 Controller 的操作系统分区上。

SERT 发行介质安装时会如下图显示的目录树结构。



这篇文档可以在 Documentation 目录下找到，而以下章节将会讨论到的各种脚本和批处理文件会在 SERT 目录或者 PTDaemon 子目录下。如果用户使用多个机器来执行 SERT 测试序列，必须在每个系统有操作系统镜像的存储设备上解压（或安装）所有文件。

2. 通过图形界面（GUI）启动 SERT

SERT 图形界面为用户提供了直观的方式来配置和运行测试，以及查看并打包那些测试的结果。

2.1. 使用图形界面的前提条件

以下指令假定 SERT 的图形界面将被运行在控制器Controller 所在系统上，并且被测机是在另外一台主机上。

2.1.1. 在 SUT 和控制器所在系统上：

- 确保防火墙已经被关闭；关于不同平台相关的指令，请查看第三节

2.1.2. 只在 SUT 上执行：

- 如果适用，请遵循第三节定义的平台相关的设置
- 在 serthost.sh/.bat 脚本中设置 SERT 所要使用的 Java 可执行程序对应的 JAVA 变量。例如：
 - For serthost.bat：
 - set JAVA="c:\Program Files\Java\jdk1.7.0\bin\java.exe"
 - For serthost.sh：
 - JAVA=/usr/java/jdk1.7.0_71/bin/java
- 执行[Install directory]\SERT-1.1.0\serthost.bat 或 serthost.sh

2.2. 启动图形界面

打开一个命令行界面，根据你的操作系统运行 scripts SERT-1.1.1\SERTUI\run-sertui.bat 或者 run-sertui.sh 脚本。

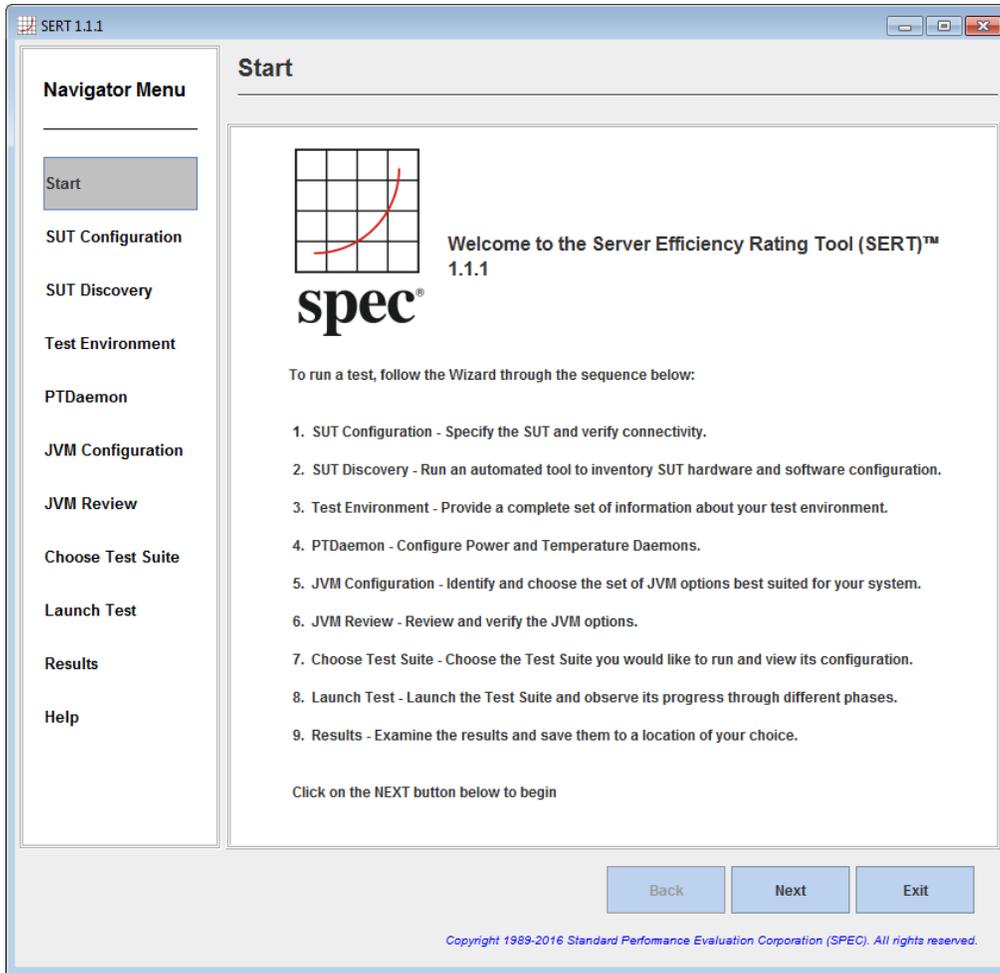
```
cd [Install directory]\SERT-1.1.1\SERTUI
run-sertui.bat
```

这个批处理脚本不会返回，并会使打开的命令行窗口一直开着。

2.3. 图形界面交互

2.3.1. 开始（Start）面板

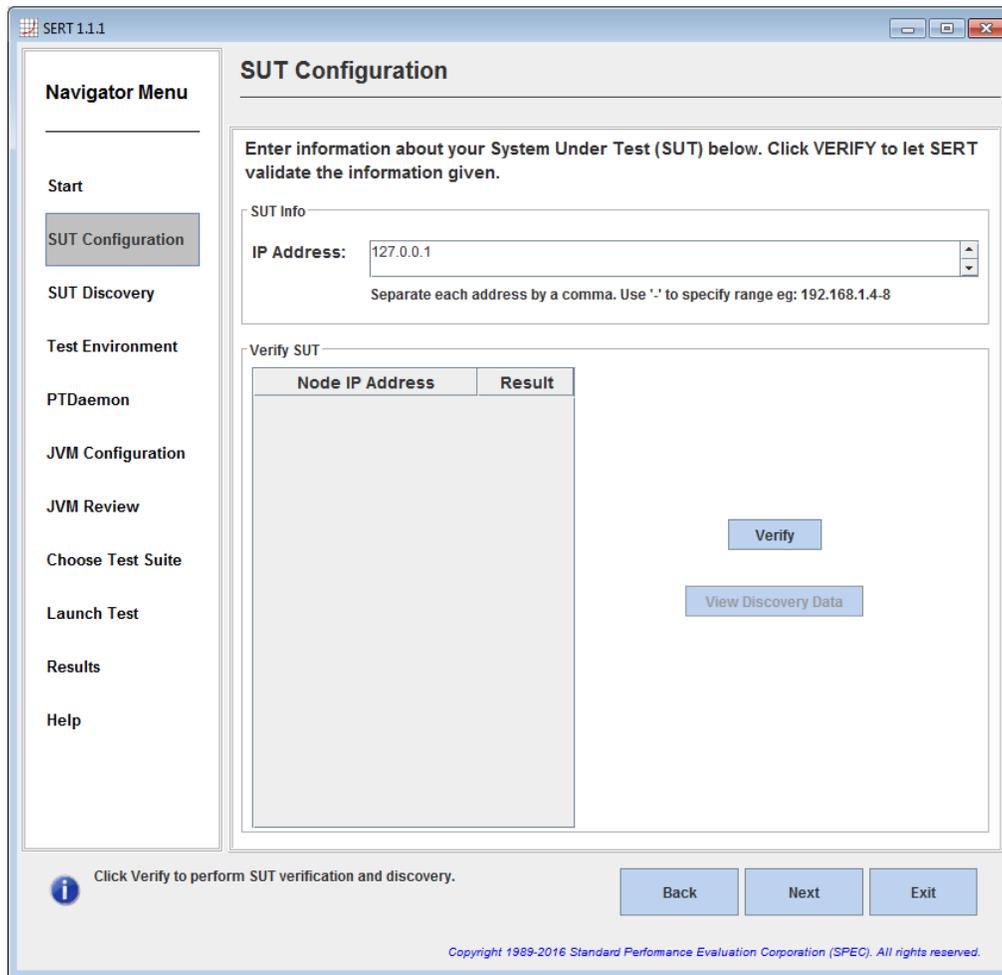
图形界面的 **Start** 面板，列举了运行 SERT 必须的步骤



点击 Next 继续，或者 Exit 退出图形界面。

2.3.2. SUT 配置面板

被测机配置面板让用户配置被测机的 IP 地址。



提供 IP 地址，多个 IP 地址可以通过用逗号分隔的列表中提供（例如 10.0.0.101 ， 10.0.0.110 ）或指定一个 IP 地址范围（例如 10.0.0.101-120 ）。

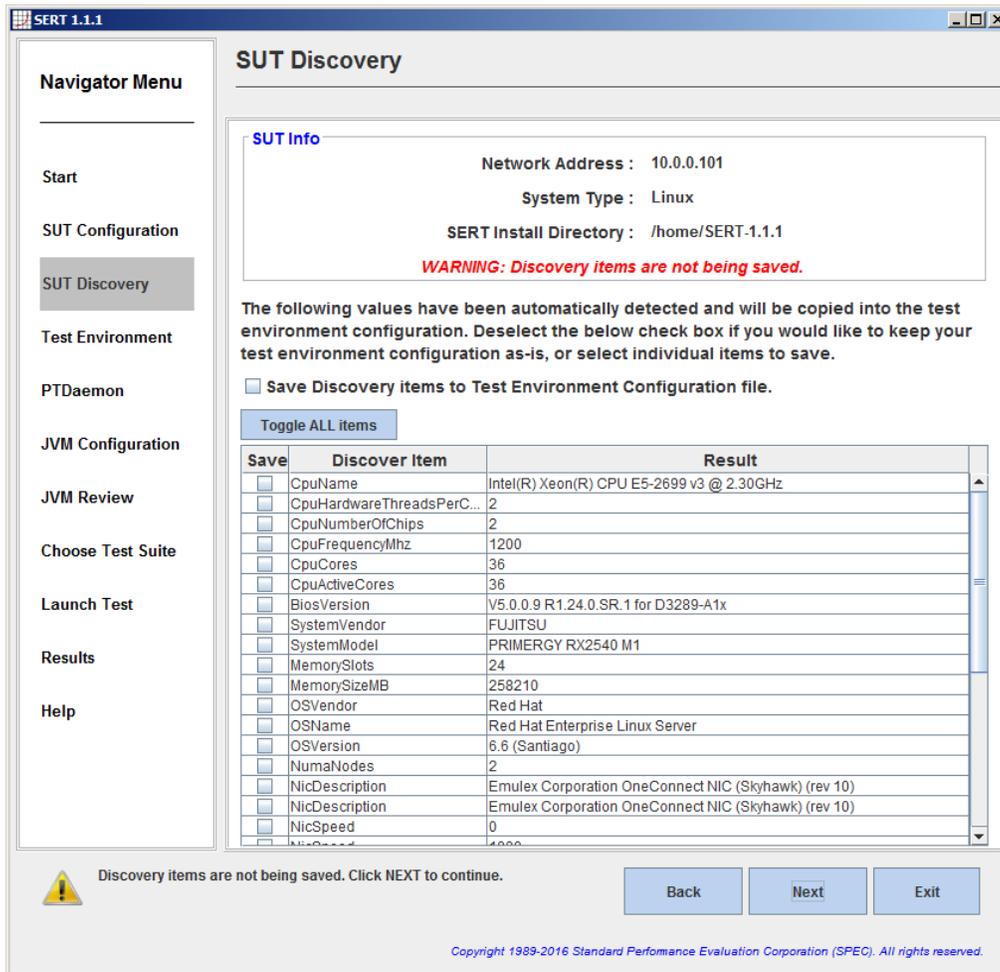
点击 **Verify**，以便图形界面程序可以校验与被测机上远程服务的连接。如果发生错误，图形界面的左下角会显示一条错误信息。

如果检验成功，点击 **Next** 继续。

2.3.3. SUT 探测面板

SUT 探测（SUT Discovery）面板显示从 SUT 上获取的软件和已经建配置信息。请等待探测过程完成，之后被探测出的内容将会以一个表格的方式显示。选择 **Save** 复选框，然后点击 **Next**，将配置保持在测试环境配置文件（test-environment.xml）中。在后续测试中，可以取消 **Save** 复选框来跳过已经保存的配置修改。

如果测试配置已经正确地描述在 test-environment.xml 中，你应该取消 **Save** 复选框的选择，避免配置信息被 SERTUI 程序覆盖。



SUT Discovery

SUT Info

Network Address : 10.0.0.101
System Type : Linux
SERT Install Directory : /home/SERT-1.1.1

WARNING: Discovery items are not being saved.

The following values have been automatically detected and will be copied into the test environment configuration. Deselect the below check box if you would like to keep your test environment configuration as-is, or select individual items to save.

Save Discovery items to Test Environment Configuration file.

Toggle ALL items

Save	Discover Item	Result
<input type="checkbox"/>	CpuName	Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2699 v3 @ 2.30GHz
<input type="checkbox"/>	CpuHardwareThreadsPerC...	2
<input type="checkbox"/>	CpuNumberOfChips	2
<input type="checkbox"/>	CpuFrequencyMhz	1200
<input type="checkbox"/>	CpuCores	36
<input type="checkbox"/>	CpuActiveCores	36
<input type="checkbox"/>	BiosVersion	V5.0.0.9 R1.24.0.SR.1 for D3289-A1x
<input type="checkbox"/>	SystemVendor	FUJITSU
<input type="checkbox"/>	SystemModel	PRIMERGY RX2540 M1
<input type="checkbox"/>	MemorySlots	24
<input type="checkbox"/>	MemorySizeMB	258210
<input type="checkbox"/>	OSVendor	Red Hat
<input type="checkbox"/>	OSName	Red Hat Enterprise Linux Server
<input type="checkbox"/>	OSVersion	6.6 (Santiago)
<input type="checkbox"/>	NumaNodes	2
<input type="checkbox"/>	NicDescription	Emulex Corporation OneConnect NIC (Skyhawk) (rev 10)
<input type="checkbox"/>	NicDescription	Emulex Corporation OneConnect NIC (Skyhawk) (rev 10)
<input type="checkbox"/>	NicSpeed	0
<input type="checkbox"/>	NicSpeed	4000

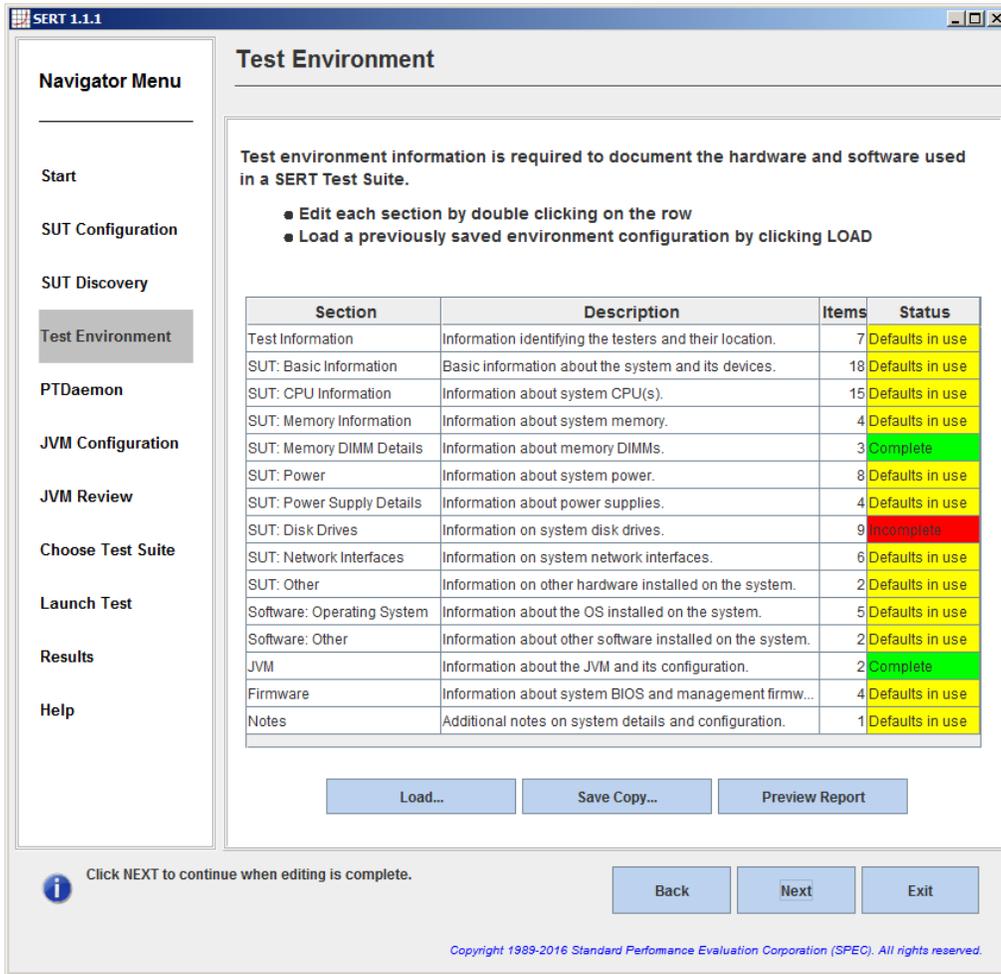
Discovery items are not being saved. Click NEXT to continue.

Back Next Exit

Copyright 1989-2016 Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC). All rights reserved.

2.3.4. 测试环境（Test Environment）面板

Test Environment 面板让用户提供用来获取 SERT 结果的硬件和软件配置详细信息。定义在 Test Environment 里的字段中的信息，在测试结束时将出现在测试结果报告中。探测过程也会在测试环境文件里的某些部分生成一些字段信息。如果任一部分的状态以黄色背景显示为“Defaults in use”，表示在这个部分里面至少有一个字段使用了缺省值，而不是实际测量系统的值。如果有任何特定部分的状态被列为“Incomplete”红色背景，发现过程无法获得任何信息。在这两种情况下，用户需要提供该字段的特定值。如果某些部分使用绿色背景显示“Complete”，显示这个部分所有的字段的值都是自动探测获得或者手动编辑过。



Test Environment

Test environment information is required to document the hardware and software used in a SERT Test Suite.

- Edit each section by double clicking on the row
- Load a previously saved environment configuration by clicking LOAD

Section	Description	Items	Status
Test Information	Information identifying the testers and their location.	7	Defaults in use
SUT: Basic Information	Basic information about the system and its devices.	18	Defaults in use
SUT: CPU Information	Information about system CPU(s).	15	Defaults in use
SUT: Memory Information	Information about system memory.	4	Defaults in use
SUT: Memory DIMM Details	Information about memory DIMMs.	3	Complete
SUT: Power	Information about system power.	8	Defaults in use
SUT: Power Supply Details	Information about power supplies.	4	Defaults in use
SUT: Disk Drives	Information on system disk drives.	9	Incomplete
SUT: Network Interfaces	Information on system network interfaces.	6	Defaults in use
SUT: Other	Information on other hardware installed on the system.	2	Defaults in use
Software: Operating System	Information about the OS installed on the system.	5	Defaults in use
Software: Other	Information about other software installed on the system.	2	Defaults in use
JVM	Information about the JVM and its configuration.	2	Complete
Firmware	Information about system BIOS and management firmw...	4	Defaults in use
Notes	Additional notes on system details and configuration.	1	Defaults in use

Load... Save Copy... Preview Report

Click NEXT to continue when editing is complete.

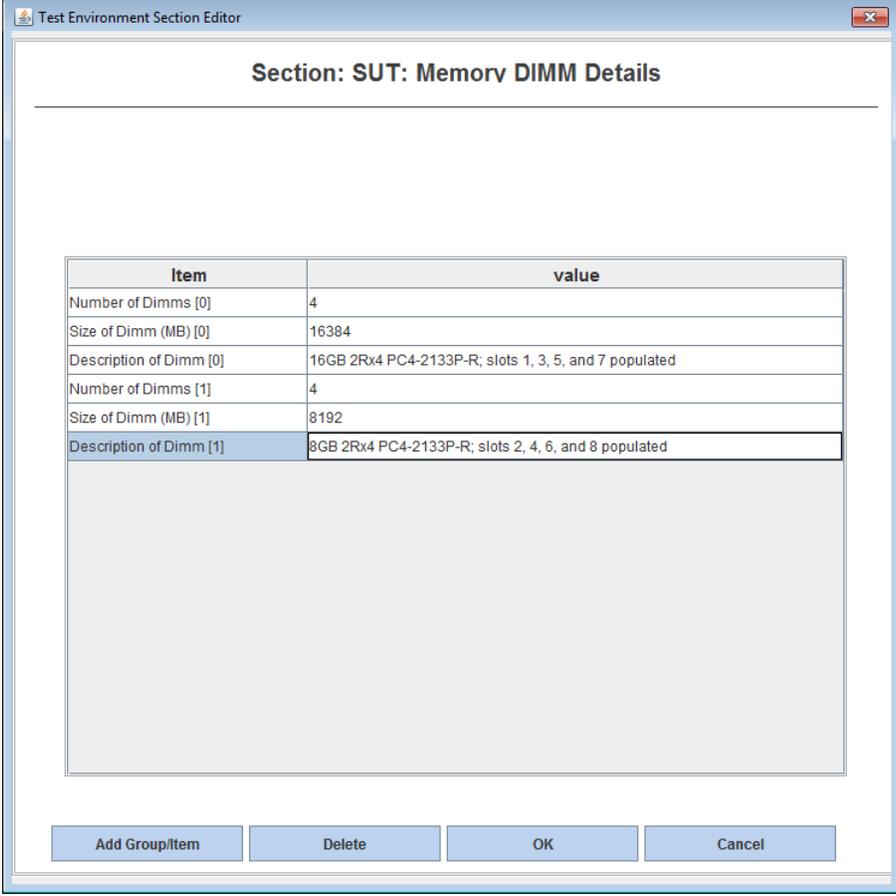
Back Next Exit

Copyright 1989-2016 Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC). All rights reserved.

前一步骤里的 SUT 探测只能部分识别系统配置。用户需要检查所有的章节，确保每一个输入信息都被正确编辑过。这些元素都必须二次确认、修正和检查，确保格式正确。高亮显示表格里面的某一行，然后双击编辑改行对应部分的信息。例如，选择 Test Information 章节。

要修改章节里的值，双击右栏里要修改的字段，直接输入要修改的值，然后回车。完成时，点击 OK 进行保存。

除了修改已有的条目，有些测试环境的章节里支持新增一组内容。目前这一功能可以在内存 DIMM 细节 Memory DIMM Details 和磁盘驱动器 Disk Drives 里使用。点击 Add Group/Item 按钮可以新增一组内容项。下图显示的是一个有三个新增详细内容的 DIMM 组[1]。Value 字段中的值必须按照以上所述方式编辑。用 Delete 按钮删除高亮显示的内容项。用 OK 按钮保存更新后的信息，并返回 Test Environment 主面板。



Item	value
Number of Dimms [0]	4
Size of Dimm (MB) [0]	16384
Description of Dimm [0]	16GB 2Rx4 PC4-2133P-R; slots 1, 3, 5, and 7 populated
Number of Dimms [1]	4
Size of Dimm (MB) [1]	8192
Description of Dimm [1]	8GB 2Rx4 PC4-2133P-R; slots 2, 4, 6, and 8 populated

注意，所有测试环境信息面板里的章节都必须填完才能开始下一步。也就是说表格的右边栏目里的所有章节都需要显示成绿色。

用户点击 Save Copy 按钮，可以把所有信息保存成模板，以便后续时候。用 Load 按钮可以重新加载之前保存过的模板，替换现有缺省模板。编辑测试环境领域后，你应该通过点击“Preview Report”按钮预览结果报告文件的被测系统部分。点击 Next 继续。

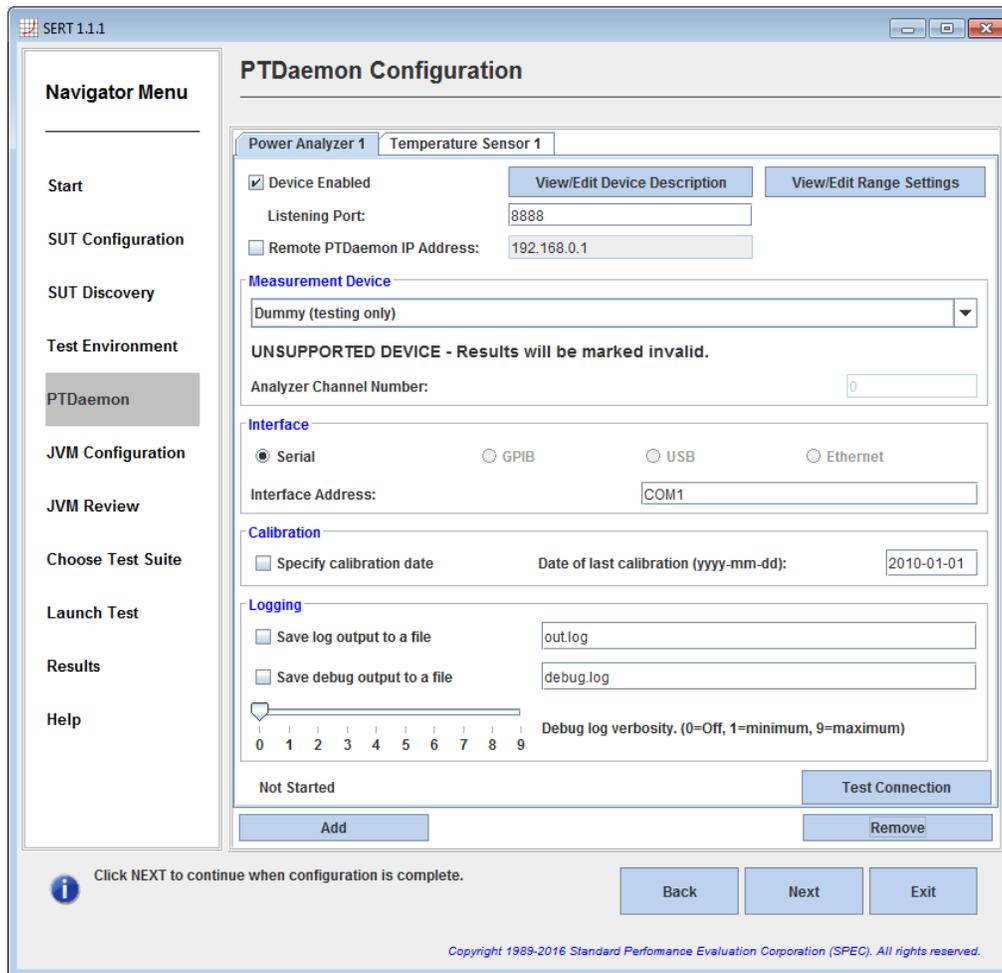
注意：对于非正式测试目的，用户可以选择不编辑测试环境信息的缺省模板信息。只需要点击 Next 继续就可以。

所有显示为“Complete”的状态字段都被绿色高亮显示，表示这些字段的所有信息都被修改过。并不意味着这些字段里的信息发布时是正确且有效的。测试人员需要做必要的修改，手动校验所有信息的正确性。

缺省参数的值定义里有前置下划线，以便清晰标识他们只是占位信息，必须被修改以便能生成有效结果。Reporter 程序能够识别这些缺省占位信息，并会在结果文件中使用黄色背景高亮显示。

2.3.5. PTDaemon Configuration PTDaemon 配置面板

PTDaemon Configuration 面板用来给用户查看和编辑与温度和 PTDaemon 的电量实例（Power Instance）的设置。这个面板是给电量分析器 Power Analyzer 和温度传感器 Temperature Sensor 的。其他的设备可以通过 Add 按钮来添加，通过 Remove 按钮删除；这种方式对于在有多个设备的实验室环境里会很方便。



在电量分析器 Power Analyzer 分页，有四部分：

- **测量设备 Measurement Device:** 从下拉列表选择所使用的电量分析器。选择某一设备后，后续章节里只会显示与被选中设备有关的选项。
- **接口 Interface:** 选择电量分析器是如何连接到控制器 controller 上的，并指定接口地址。
- **校准 Calibration:** 设置电量分析器上次校准的日期。
- **日志 Logging:** 如果需要，点击复选框可以保留一份日志并调试输出。通常不应使用，除非有 SERT 的专人支持和指导。

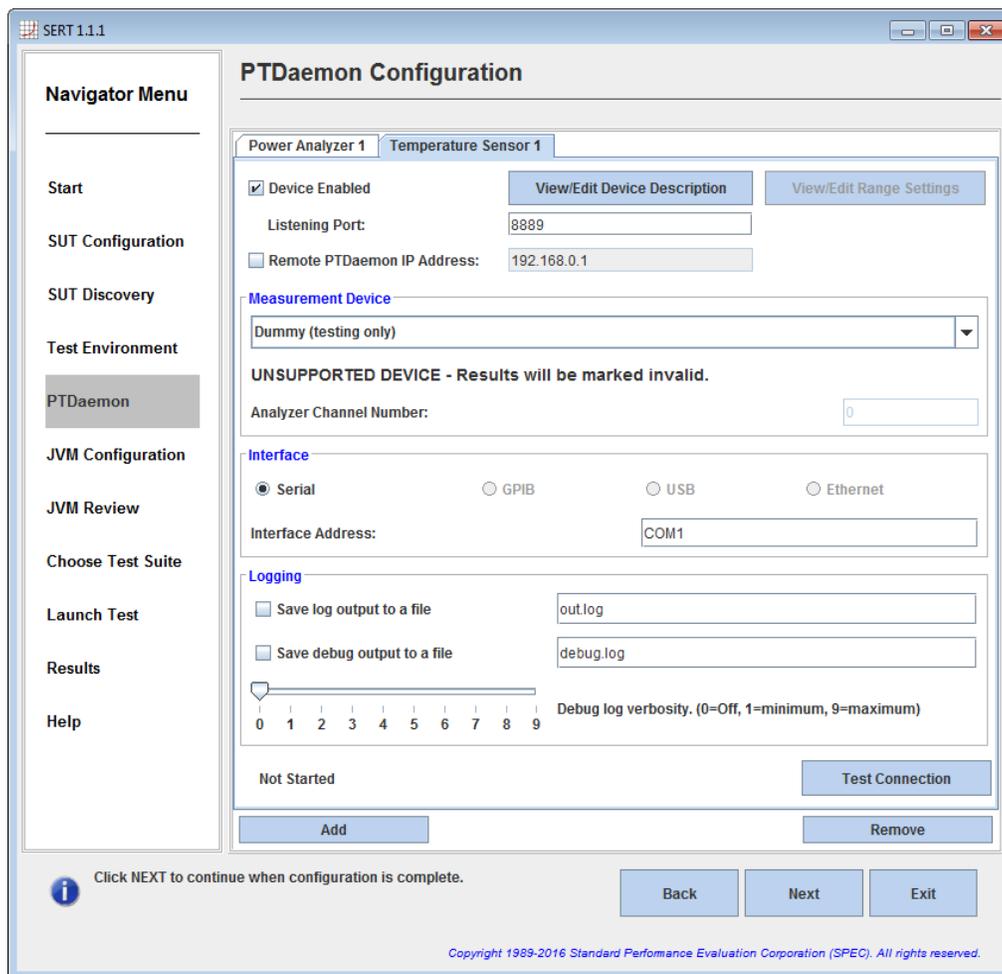
做完以上设置后，点击测试连接 Test Connection 按钮，开始测试电量分析器和控制器 controller 直接连接。请耐心等待，这个过程可能需要 30 秒以上。

不同的 SERT 小程序 (SERT worklet) 的功耗和加载级别可能会变化很大。结果可能会导致读取的安培值超出指定的限制范围。这会导致无效的功耗读取和很大的不确定值 (>1%)，两种情况下得到的结果都会被标识为无效。为了避免这样的情况，必须在 SERT 测试运行期间动态调整功率范围。并且，电量分析器的电压范围必须要设置为与测试环境匹配的标准电压。

每个负载子程序、worklet 和加载级别的电压和电流的范围都能单独指定，在 listeners.xml 文件中，或在 PTDaemon 配置面板的 **View/Edit Range Settings** 下。

前一次测试的范围设置可以通过 SERT UI 从 listeners.xml 导入，只有配置修改时才需要被重新编辑。然后我们强烈建议再开始新的测试前检查设置的正确性。

从 SERT 1.1.0 版本开始，图形界面程序提供一个部分自动化设置范围值的方法，可以在一个完整测试前，通过运行一个精简测试自动化设置部分范围值。进行范围值设置测试的信息请参见第四节。



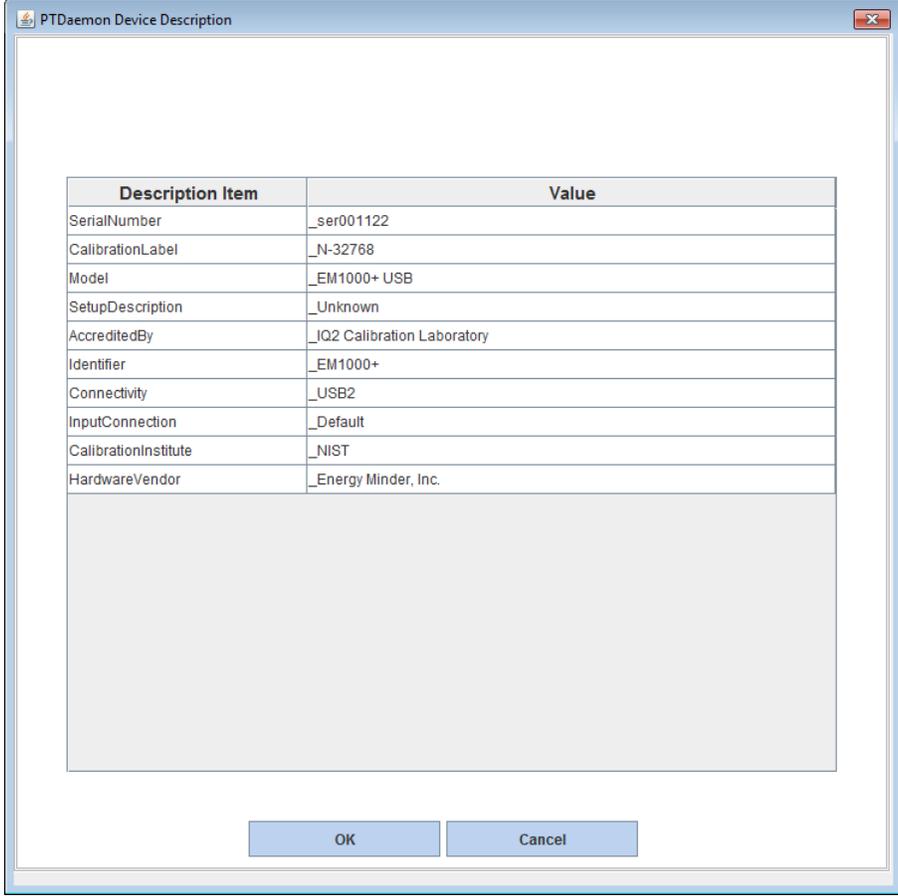
在温度传感器 Temperature Sensor 分页，有三个部分：

- **测量设备：** 从下拉列表选择使用的温度传感器。
- **接口 Interface：** 选择温度传感器是如何连接到控制器上的，并指定接口地址。
- **日志 Logging：** 如果需要，可以选择复选框，保存日志和调试输出。

完成以上选择后，点击测试连接 **Test Connection** 测试温度传感器和控制器 **controller** 直接的连接。

2.3.5.1 查看或编辑设备描述

下图是一个电量分析器设备描述的例子。温度传感器设备的描述面板与此类似。设备描述应始终检查的正确性，尤其是如果测试环境描述从现有的描述导入文件使用测试环境小组的负载功能，请参见上面的说明。进口的设备信息将只显示在这里是否测试环境文件中的 **PTDaemonPort** 字段不匹配的功率分析仪 **PTDaemon** 面板的选项卡中配置的 **PTDaemon** 侦听端口。



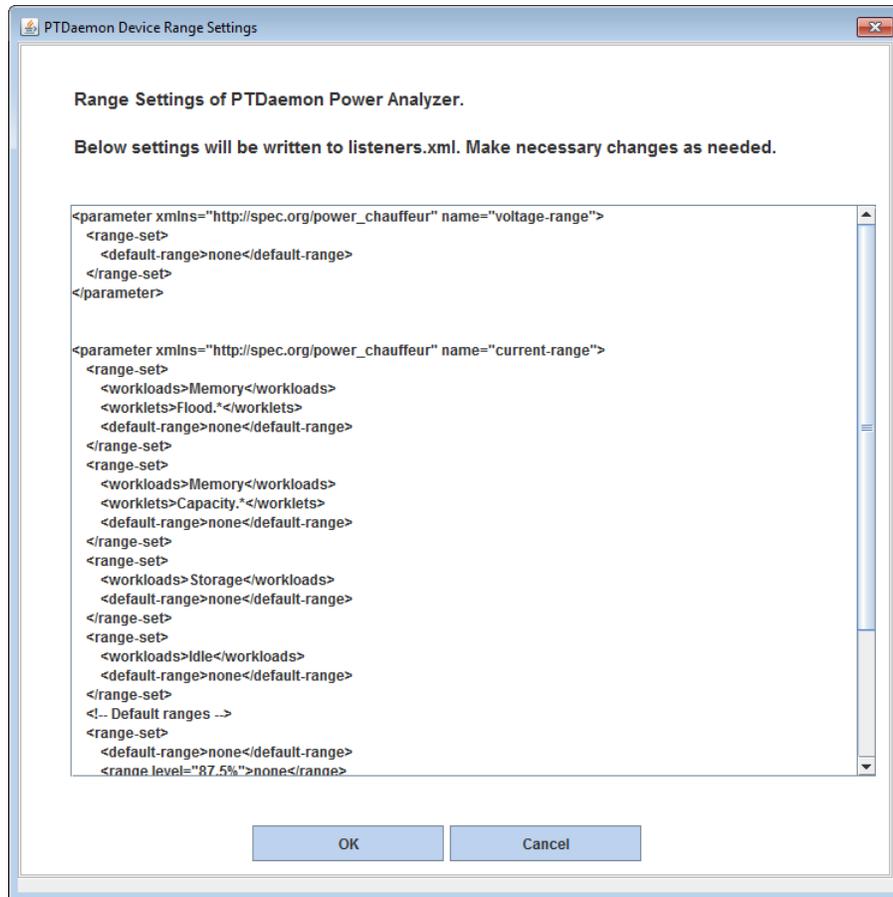
Description Item	Value
SerialNumber	_ser001122
CalibrationLabel	_N-32768
Model	_EM1000+ USB
SetupDescription	_Unknown
AccreditedBy	_IQ2 Calibration Laboratory
Identifier	_EM1000+
Connectivity	_USB2
InputConnection	_Default
CalibrationInstitute	_NIST
HardwareVendor	_Energy Minder, Inc.

此处显示的信息是从 **test-environment.xml** 文件导入的。您可以分别编辑每个字段以匹配给定的配置。每个字段可以根据所处配置单独进行编辑。特别的，你需要确保电量分析器的校准时间在测试时间的一年范围内。相应的 **CalibrationLabel** 必须指定在正确的字段中。规范的校准日期字段是可用的 **PTDaemon** 配置面板中，请参见说明上述功率分析仪选项卡中。

设备描述文件复制到在后续 **SERT** 运行中使用的测试 **environment.xml** 文件。

2.3.5.2 查看或编辑范围设置

电压和当前范围可以通过 PTDaemon 设备范围设置 PTDaemon Device Range Settings 面板进行设置，参见下图。



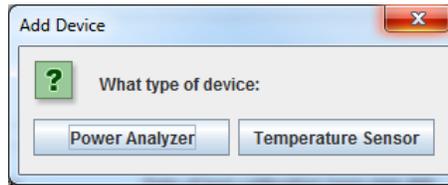
上面的例子中，显示的是默认范围（none），必须替换成合适的电流或者电压值。负载子程序和 worklet 的范围定义和/或时间间隔也可以在这里添加。

新的信息会被拷贝至 listeners.xml 文件中以备后续测试使用。

的过程中找到合适的范围设置为给定的配置进行了更详细的第 4 章电源分析仪范围设置说明。特定电量分析仪的信息请参见 (http://www.spec.org/power/docs/SPECpower-Measurement_Setup_Guide.pdf) 文档。

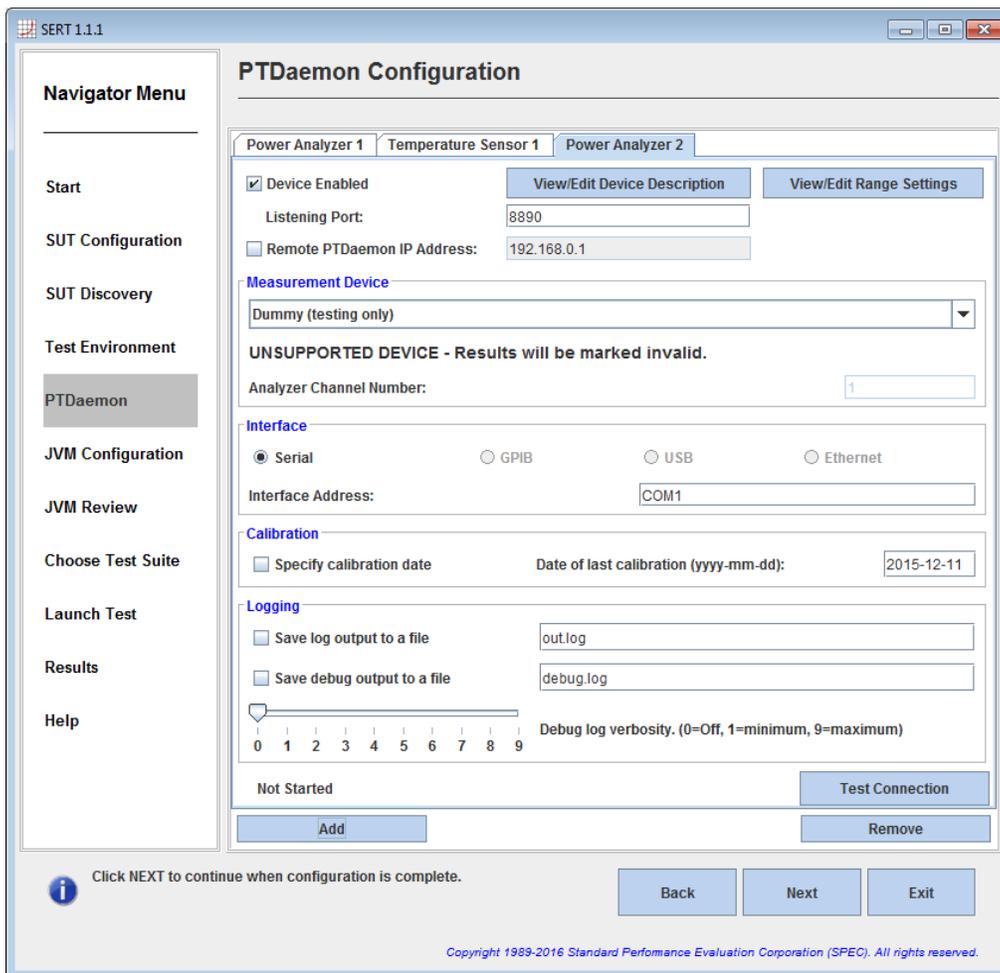
2.3.5.3 其他电量分析器和温度传感器设备

其他设备可以点 Add 按钮添加。



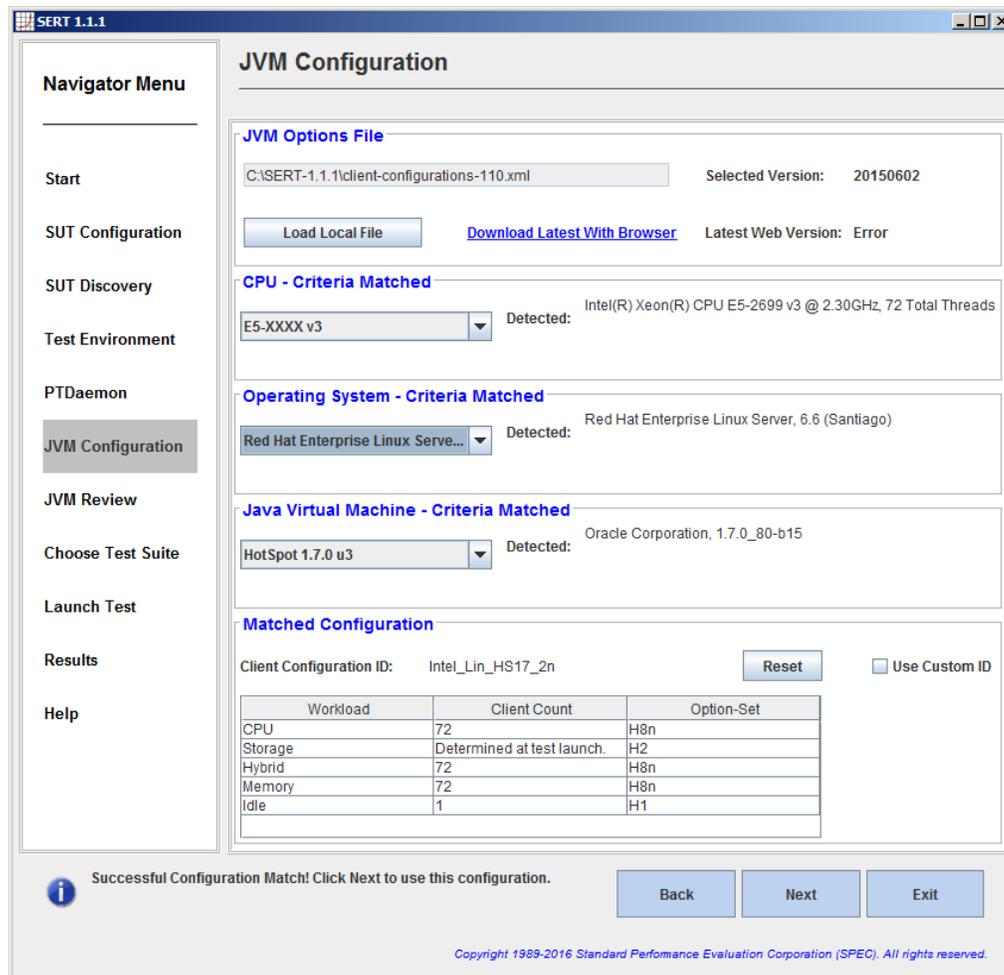
选择设备类型，并修改其设置以匹配你的设备。记住要同时修改监听的端口（一个设备一个端口）。

示例：添加新的电量分析器



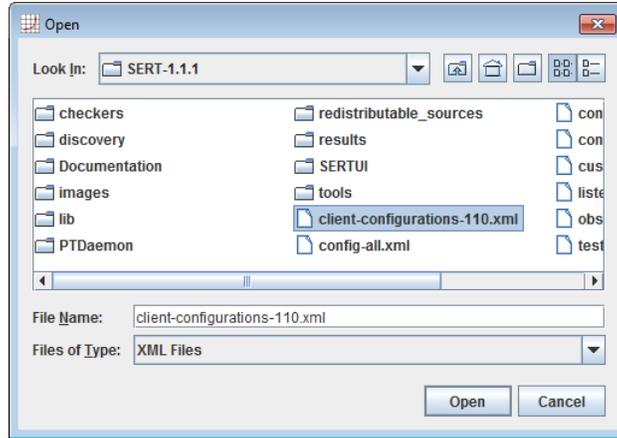
2.3.6. Java 虚拟机配置

JVM 配置面板用来给用户选择被测机配置的参数，以便能在本地的 client-configurations-110.xml 文件中识别对应的 Client Configuration ID。



备注：开始选择配置参数前，确保本地的 client-configurations-110.xml 文件与官方版本的文件一致，官方版本的这一文件位于 <http://www.spec.org/sert/docs/client-configurations-110.xml>。图形界面会自动检查并报告结果为“Latest Web Version”。如果必要，你需要在 GUI 启动脚本（run-sertui.bat 或者 run-sertui.sh）里设置 web 代理。

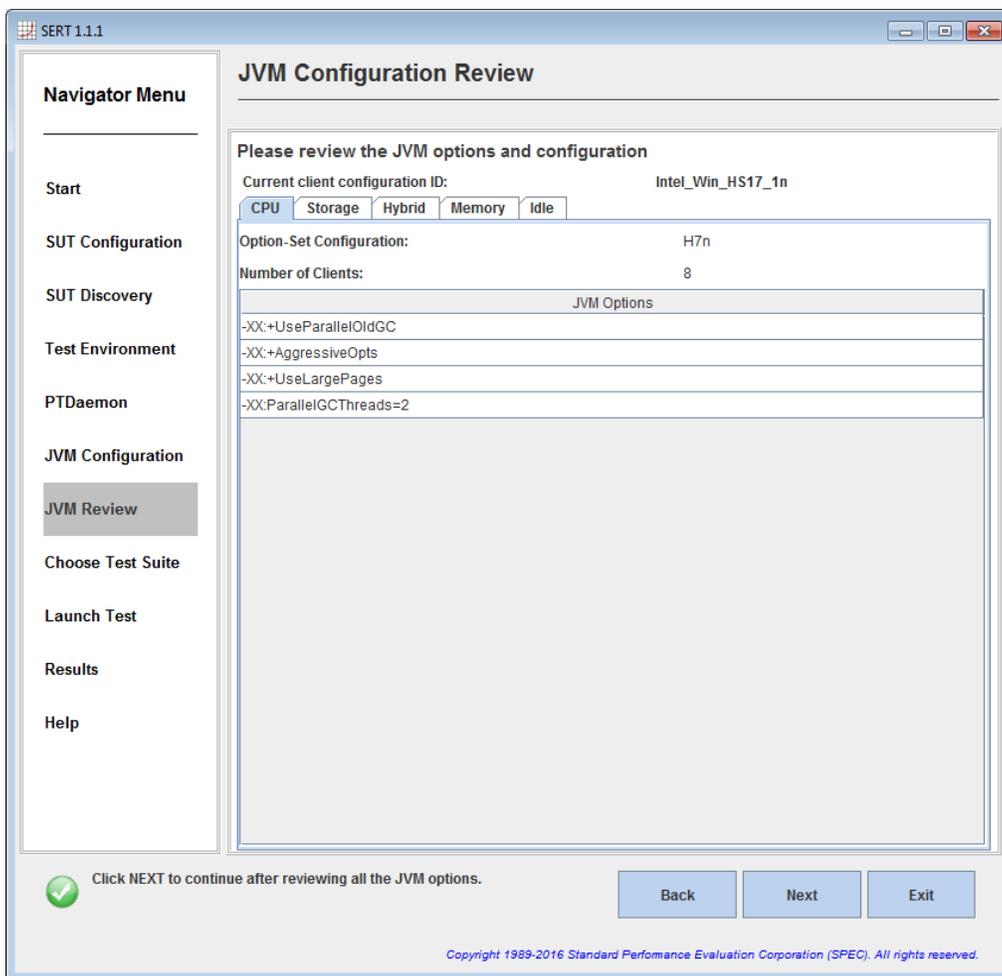
如果版本字符串不匹配，你可以点击 **Download Latest With Browser** 链接下载最新版本。下载最新版本后，点击 Load Local File 按钮，在 SERTUI 中打开这个版本（参见下图）。如果控制器 controller 没有连接到互联网，你需要找到另外一个有互联网连接的系统，用优盘等设备拷贝到 controller 上。



程序会自动从指定集合中为每个负载选择正确地 JVM 选项，并在启动 JVM 是使用。所有使用的选项集合，必须是平台/操作系统/JVM 已支持的。

2.3.7. JVM 检查 (JVM Review) 面板

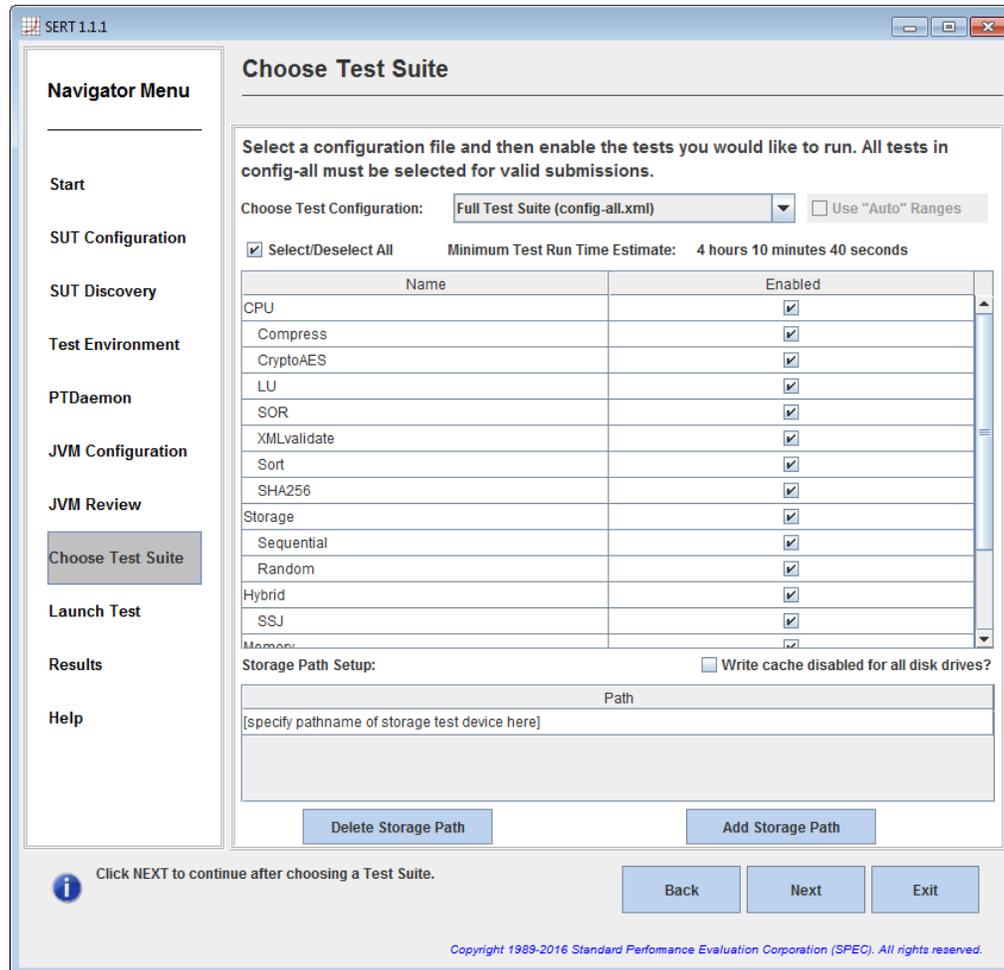
用户可以在 JVM 配置校验 JVM Configuration Review 面板校验 JVM 选项和测试期间每个子负载程序所用的 JVM 客户端数量。



2.3.8. 选择测试套件

选择测试套件 Choose Test Suite 面板可以选择要运行的测试，配置关键的运行变量，以及查看关于测试的配置信息。符合要求的测试结果，必须选择“Full Test Suite(config-all.xml)”配置项。

备注：非正式测试，用户可以选择单独的 worklet。要得到有效的测试结果，则必须启用所有 worklets。



在存储路径设置一节，指定所有测试中已经配置的存储设备路径。每个存储设备使用不同的 `pathname` 字段。可以用 **Add Storage Path** 按钮添加更多设备。没次点 **Add Storage Path** 按钮会在已有 `pathnames` 列表底部增加一个新的 `pathname` 字段，如下图所示。点击 **Delete Storage Path** 按钮当回删掉当前选择的 `pathname` 字段。必须在这里添加文件系统引用的存储设备。

下面是路径名 `pathnames` 的需求：

- 不要指定系统分区，例如，Windows 下的“C:”。只需要指定其他的测试分区。
- 推荐指定 `pathname` 时，对挂载的测试存储设备使用描述符路径（`descriptive pathnames`），并且避免带有驱动器盘符。例如：在 Windows 下“/SAS-10K_0”而不是“K: ”。

备注：根据 SERT 运行准则，所有存储设备的写缓存必须被禁用。你必须选中 **Write cache disabled** 复选框以确认所有存储的写缓存被禁用。如果此复选框没有被选中，测试启动后会有一条警告信息。

Click **Next** to continue after making the selections.

选择后点击 **Next** 继续。

备注：如果你启动 SERT 后，指定的存储路径不存在，将会出现以下信息：

```
Storage verification failed on SUT <SUTNAME>. Storage path <PATHNAME> does not exist. Would you like to continue launch of test suite?
```

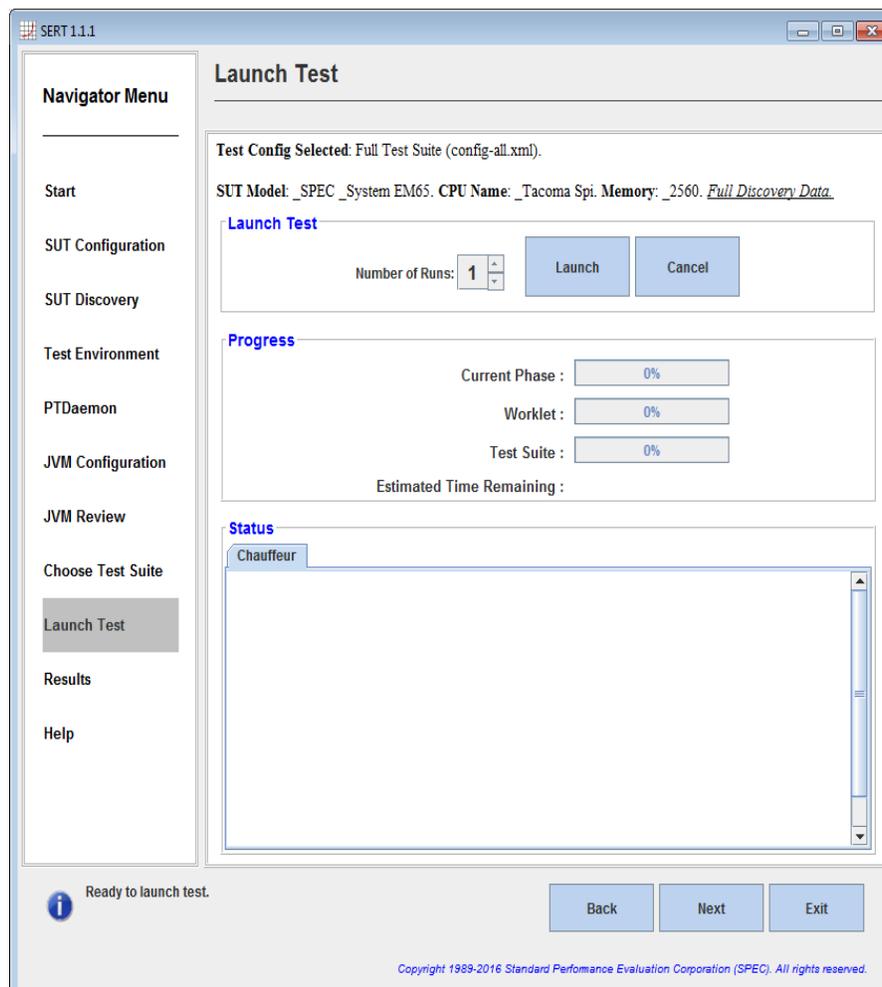
备注：如果你启动 SERT 后，指定的存储路径不存在，将会出现以下信息：

```
Storage verification failed on SUT <SUTNAME>, not enough free space available. Would you like to continue launch of test suite?
```

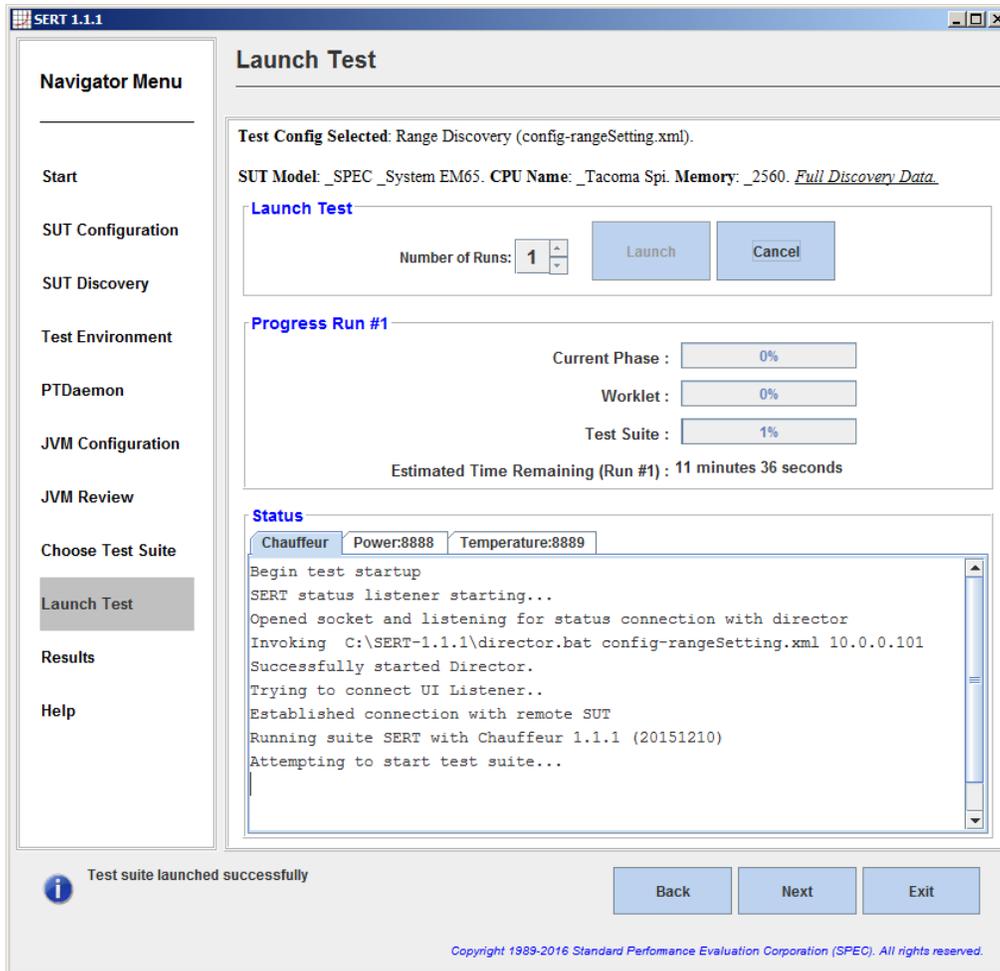
如果任一以上错误发送，强烈推荐你立即终止测试，并在重新测试前解决以上问题。如果测试没有被终止，最终测试还是会失败。

2.3.9. 启动测试（Launch Test）面板

Launch Test 面板用来启动 SERT 测试，并监控其进程。点击 **Launch** 按钮开始测试。**Cancel** 按钮可以在必要时用来取消测试。



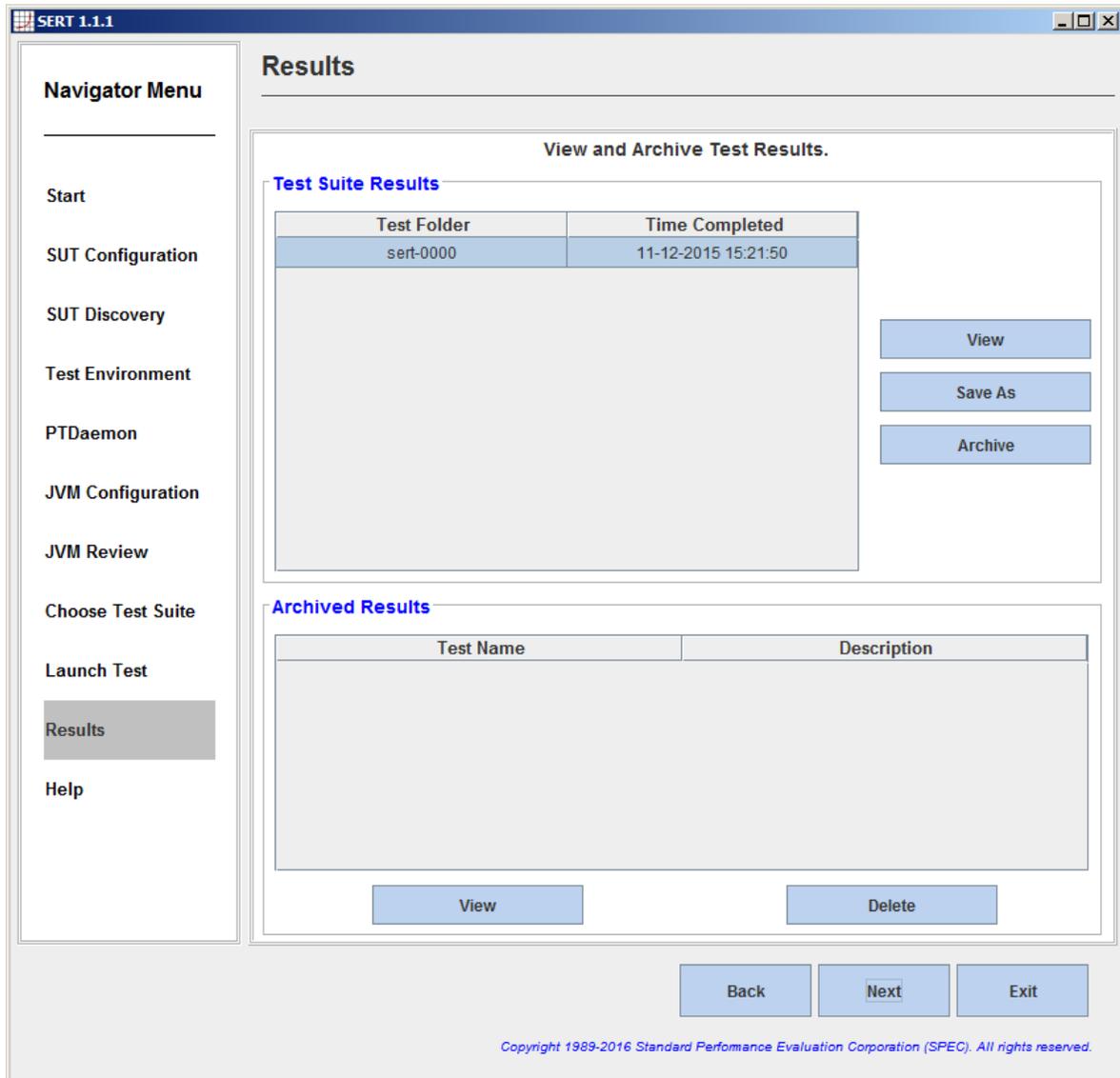
几秒钟后，会根据测试进度在 **Status** 部分显示状态信息，在 **Progress** 部分显示进度信息。面板会显示估测的剩余测试时间，在高配置环境是，估计时间可能会比实际测试时间长很多，尤其在多节点配置环境中。在某些情况下，进度条和估计剩余时间可能会不显示任何进展，而实际测试可能是正常进行的。



当测试完成时，点 **Next** 按钮继续。

2.3.10. 结果 (Result) 面板

结果 Results 面板允许用户查看并归档已经完成的测试结果。



点击 **View** 按钮在默认浏览器中查看结果。请注意在报表的顶部任何警告或无效的消息。

的过程中找到合适的范围设置为给定的配置进行了更详细的第 4 章电源分析仪范围设置说明。

点击 **Save As** 将结果目录保存在选中的位置。

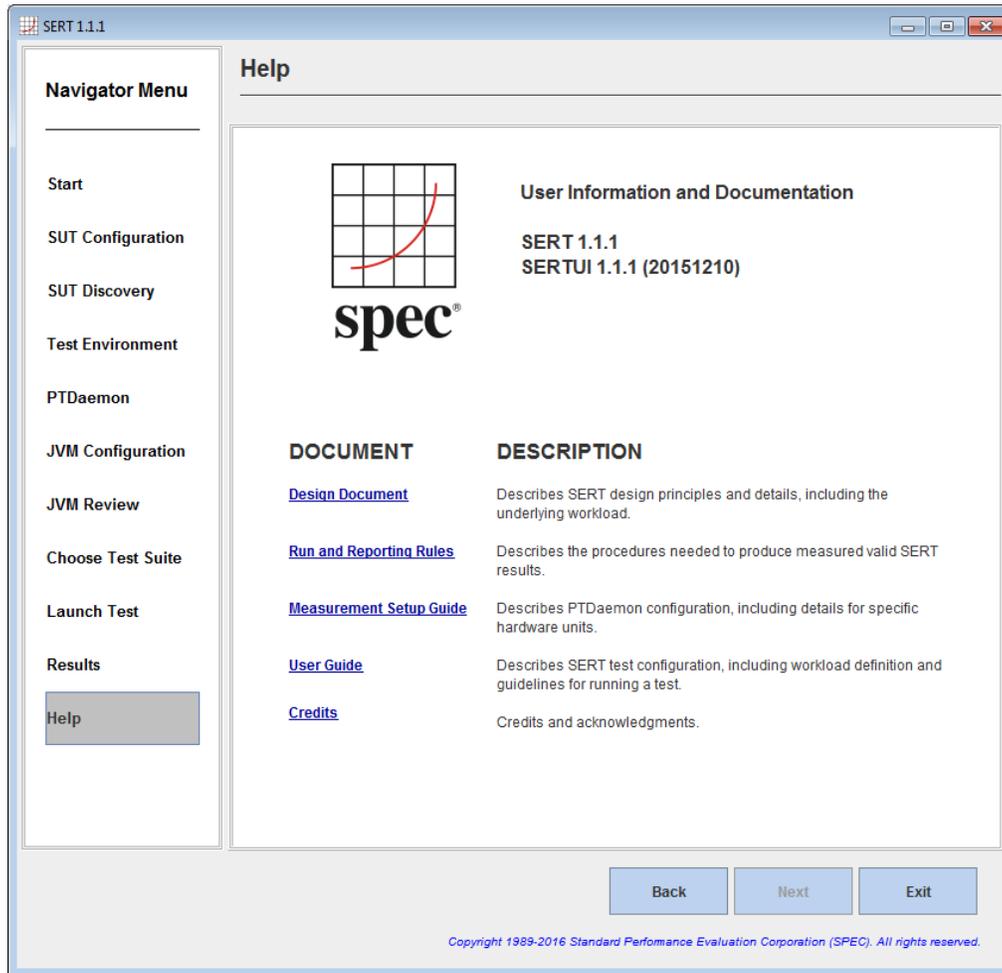
点击 **Archive** 给结果命名，标注并保存结果到缺省的“Archive”目录下，并将他们导入提供的表格。

完成归档后，结果可以随时点击 **View** 按钮浏览。

到此测试全部完成。点 **Exit** 退出 SERT 图形界面。

2.3.11. 帮助 (Help) 面板

帮助面板提供 SERT 的版本发布信息和各种提供给用户的文档的链接。



3. 特定平台的配置

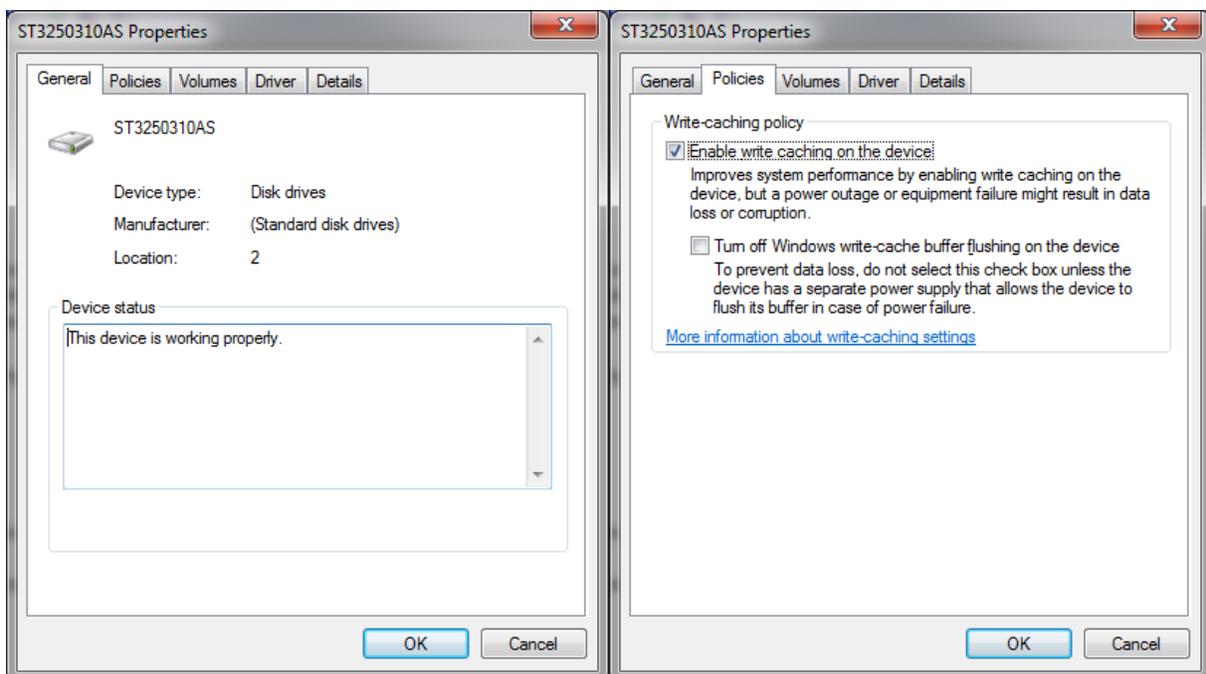
3.1. 微软 Windows 环境

在 64 位环境下，必须启用用户权限策略“Lock Pages in Memory”，操作方法如下：

- “开始菜单”，点击“运行”。在弹出窗口中键入“gpedit.msc”。弹出“Group Policy”对话框。执行此操作的用户必须是系统管理员。
- 在“Group Policy”面板中，展开“Computer Configuration”，继续展开“Windows Settings”。
- 展开“Security Settings”，继续展开“Local Policies”。
- 选择“User Rights Assignment”文件夹。右手边的详细面板展示相关策略。
- 在右手边的面板中双击“Lock pages in memory”。
- 弹出“Local Security Policy Setting”对话框，点击“Add”按钮。
- 在“Select Users or Groups”对话框中，添加运行 SERT 的用户（通常是 Administrator）。
- 重启电脑，使修改生效。

3.1.1. 在微软 Windows 环境下禁用存储写缓存

在 Windows Server 系统中，各个存储设备通常显示在设备管理器。在设备管理器中，选择目标存储设备，双击或者右键单击选择“Properties”，然后选择“Policies”选项卡，在其展示界面中即可禁用写缓存：

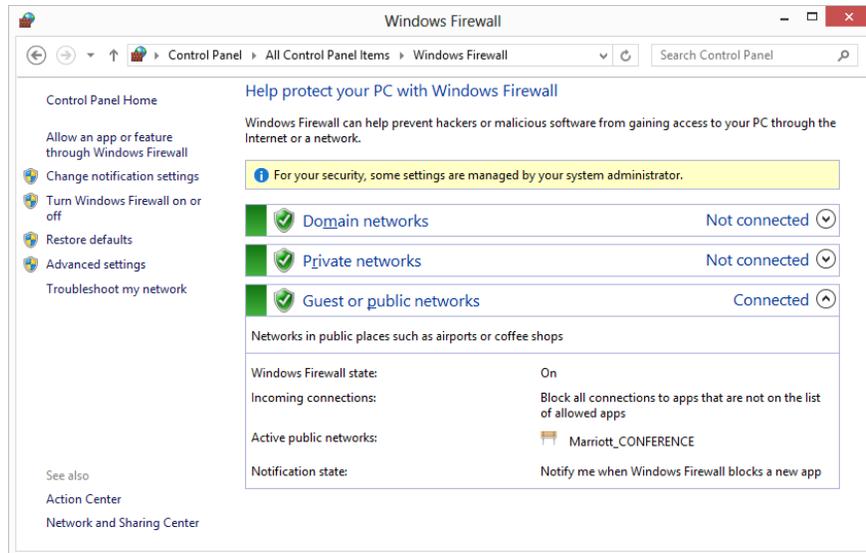


这里（右边）展示写缓存是启用的，点击复选框即为禁用；也就是让复选框变为空白。

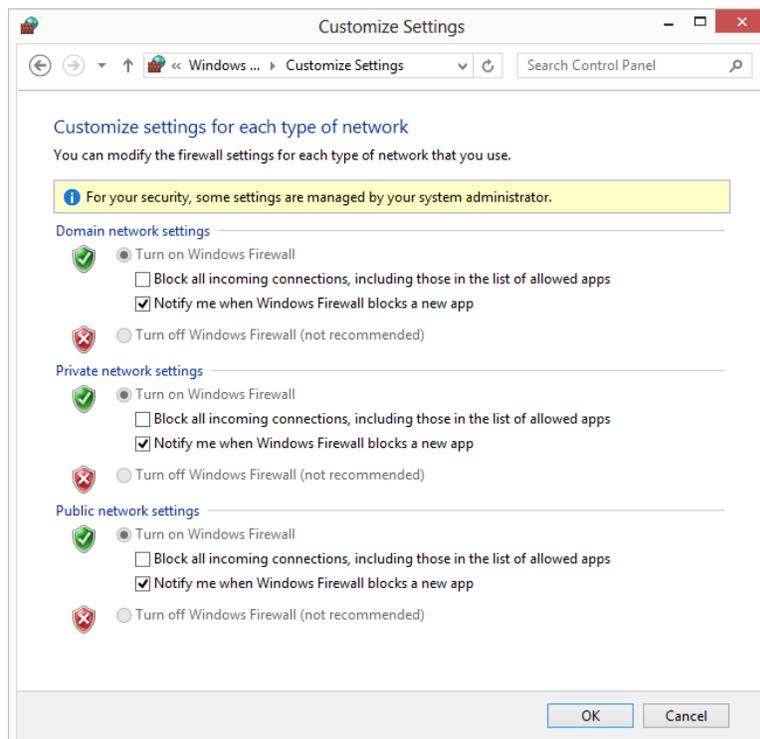
3.1.2. 禁用 Windows 防火墙

防火墙可按以下步骤禁用：

打开 Windows 的控制面板，然后选择 Windows 防火墙。



打开 Windows 的控制面板，然后选择 Windows 防火墙。



在相关的网络中选择关闭 Windows 防火墙，比如：域、私有网络或者公有网络，然后点击“OK”按钮。

3.2. Linux

3.2.1. 必备软件

除了基本的操作系统和 Java 虚拟机， SERT 需要 numactl 的命令。如果这不是 Linux 发行版的默认安装中使用适当的命令来安装 numactl 的包。例如：

```
yum install numactl (RHEL)

sudo apt-get install numactl (Ubuntu)
```

3.2.2. 启用透明大页面 (THP)

透明大页面 (THP) 必须启用。运行在 64位Linux 环境下的 SERT 时，如果支持 THP 。除一些没有测试过的发行版外，早期的红帽和 Suse 版本默认是不启用 THP 的。为了检查显式大页面是否在系统中启用，可运行以下命令：

```
"cat /sys/kernel/mm/redhat_transparent_hugepage/enabled" (RHEL)
-or-
"cat /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled" (SLES11 SP2):
```

如果用户看到以下输出：“[always] never”，“always”在括号中，这表明显式大页面在该系统中是默认启用。如果文件是存在的，但输出是“never”或者“mmio”，请在系统启动后运行以下命令启用显式大页面：

```
"echo always > /sys/kernel/mm/redhat_transparent_hugepage/enabled" (for RHEL)
-or-
"echo always > /sys/kernel/mm/transparent_hugepage/enabled" (SLES11 SP2).
```

3.2.3. 在 Linux 下禁用存储写缓存

关于怎么去关闭不同的写缓存的指令，请参考系统厂商、控制器和存储设备的手册。不同版本的 Linux 提供不同的方法，用于禁用存盘缓存；所以如果用户手册和操作系统文档没有提及怎么去操作，可能需要联系你的存储设备的厂商。

3.2.4. 禁用的防火墙

不同的 Linux 发行版使用不同的命令禁用防火墙。在 RHEL 6.x 和 SLES，发出以下命令以 root 身份：

```
chkconfig iptables off
```

对于RHEL 7和使用systemctl其他Linux发行版，发出此命令根：

```
systemctl disable firewalld
```

对于 Ubuntu 的 LTS 14.04，使用方法：

```
sudo ufw disable
```

重新启动可能是必需的，以便使更改生效运行这些命令后。

3.2.5. Linux 的 IBM Power Systems 上

透明大内存页，不支持在运行 RHEL 6.x 或 SLES 11.x 的 IBM 的 Power 系统对于这些分布，大页面必须手动系统上有超过 32 GB 的内存配置。

以 root 身份登录。

从项目源下载最新版的 libhugetlbfs 库，URL 如下：

<http://sourceforge.net/projects/libhugetlbfs/files/>

执行命令：

```
cat /proc/meminfo | grep MemTotal
```

返回操作系统内存总数，单位为 kb。

计算大页面数量如下：

```
targetLP = Truncate(Value/18204)
```

(备注：18204 是一个计算因子，用来分配大约 90% 的可用内存供大页面使用。)

执行以下命令设置大页面数量：

```
echo [targetLP] > /proc/sys/vm/nr_hugepages
```

执行以下命令创建必要的伪文件系统：

```
mkdir /libhugetlbfs
groupadd libhuge
chgrp libhuge /libhugetlbfs
chmod 770 /libhugetlbfs
usermod root -G libhuge (this assumes "root" is the SERT user on the system)
mount -t hugetlbfs hugetlbfs /libhugetlbfs
```

执行以下命令创建必要的伪文件系统：

```
hugetlbfs /libhugetlbfs hugetlbfs mode=0770,gid=1000 0 0
```

执行以下命令挂载大表空间：

```
hugeadm --create-global-mounts
```

3.3. IBM AIX

需要正确地设置大页面。

以 root 身份登录。

执行命令：

```
bootinfo -r
```

返回操作系统的内存总数，单位为 kb。

大页面的数量可如下计算：

```
targetLP = Truncate(Value/18780)
```

(备注：18780 是一个计算因子，用来分配大约 87.25% 的可用内存供大页面使用。)

执行以下命令：

```
vmo -r -o lpgg_regions=[targetLP] -o lpgg_size=16777216 -o v_pinshm=1
bosboot -aD
shutdown -rF
```

此命令将正确设置 SERT 需要的大页面，并重启系统。

3.3.1. 禁用 AIX 防火墙

AIX 的防火墙默认是不启用的。关于配置和禁用 IPSec 的信息，请参考 AIX 知识中心：

https://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/ssw_aix_71/com.ibm.aix.security/ipsec.htm

3.4. 32 位的 ARM 平台

32位ARM平台须考虑以下方面:

Serthost.sh 中的 ARM_JAVA_FP_ABI 参数必须根据 Java 版本进行合理设置。当前支持的 HotSpot 7 JRE 使用的是 soft-float 的 ABI, 所以该参数应设置为“armel”。其他的 JVM 请参考厂商的文档。

由于支持的 Linux 版本使用 ARM hard-float ABI, 而 HotSpot 7 使用的是 soft-float ABI, 为使 HotSpot 能够工作正常, 有几个非默认的库需要安装。可以通过以下命令完成: "sudo apt-get install -y libc6-armel libsfgcc1"。

对运行速度低于 2GHz 的处理器, 有些工作子项可加入预热时间, 使得处理器在测量程序开始前达到稳定的性能。对于所有的工作子项, 默认配置的情况下, 单个预热时间单元为 30 秒, 但最多可以预热 10 个单元。这些值可以在 config-all.xml 中手动修改; 它们的名字是: cpuWarmupIntervalCount, memCapacityWarmupIntervalCount, storageWarmupIntervalCount 和 hybridWarmupIntervalCount。对运行速度在 1GHz 以上的处理器, 预热 5 个时间单位应该是足够的。

3.5. Oracle Solaris

如果 Host 进程不以 root 身份运行, discovery 数据将没法完成, 因为有些 discovery 程序运行的命令需要更高的权限。psrset (1M) 命令用于配置进程的 affinity, 该命令需要 root 权限或者 PRIV_SYS_RES_CONFIG 权限。分配权限给一个普通用户时, 须了解指令对应的权限和用户模式。

Solaris 虚拟内存系统不能过量使用内存, 所以为使得 SERT 中内存相关的负载子程序能正常运行, 应该配置比默认配置更多的交换空间。此时的交换空间不会实际使用, 因此也不会对分数产生负面影响; 它只是为成功分配超大内存的必要条件。大内存系统要求交换空间与内存的大小相等, 而小内存系统中, 交换空间配置成内存的一半可能就足够了。交换空间专用的磁盘必须包含在 Storage 相关的负载子程序的配置中。我们推荐 SERT 使用的磁盘分区为 20GB 的 UFS 分区, 剩余的磁盘供 swap 专用。

SERT 的 Storage 相关的负载子程序不支持任何一种 RAID 或者其他的磁盘集合, 包括多磁盘配置的 ZFS。系统中的所有 ZFS 池必须只包含一个磁盘。SERT Storage 相关负载子程序的数据集使用的 ZFS 文必须将文件系统的 "primarycache" 和 "secondarycache" 属性设置成 "none" 或者 "metadata"。最简单的实现办法是为 SERT Storage 相关负载子程序的数据集创建一个独立的文件系统, 命令如下:

```
zfs create -o mountpoint=/sert/data0 -o primarycache=metadata -o  
secondarycache=metadata rpool/sert_data
```

SERT Storage 相关负载子程序尽可能使用 UFS 作为文件系统。在没有缓存的条件下, UFS 比 ZFS 性能要好得多。

3.5.1. 禁用 Oracle Solaris 存储的写缓存

可使用 format(1M) 命令的 expert 模式禁用独立存储设备的缓存。此命令必须以 root 权限运行。为挂接到此系统的各个磁盘, 运行命令:

```
format -e <path to disk>
```

键入 “cache” 命令, 然后是 “read_cache” 子命令, 再选择 “disable”。重复 “write_cache” 子命令。

在 `tools` 子目录下，有个叫 `solaris-disable-disk-caches.sh` 的 `shell` 脚本，用来对挂接到系统中的多磁盘执行以上步骤的自动化处理。该脚本还报告各个磁盘的缓存是否禁用成功。

许多以 `Solaris` 为基础的系统装着带有板载缓存的硬件 RAID 控制器。如果这些 `cache` 可以禁用，那么可以使用 `HBA` 的个性化配置工具进行禁用，比如对基于 `LSI` 的 RAID 控制器使用 `MegaCli`。查阅您的特定服务器和 `HBA` 型号相关的文档，以便决定怎么去禁用缓存。如果不能禁用硬件 RAID 控制器的缓存，则此控制器不适用于运行 `SERT`。

3.5.2. 禁用 Solaris 防火墙

`Solaris` 防火墙的禁用可通过 `root` 运行以下命令：

```
sudo svcadm disable svc:/network/ipfilter:default
```

防火墙的状态可用“`sudo ipfstat -io`”命令进行核实。当防火墙已被禁用，输出为：

```
empty list for ipfilter(out)
```

```
empty list for ipfilter(in)
```

3.6. 低性能平台

在 `config-all.xml` 文件中，以下属性值可以设置为 1 到 10 的任何整数，这提供了额外的预热时间，以使性能较低的平台能在正式测量开始之前达到稳定状态。

- `<interval-count id="cpuWarmupIntervalCount">1</interval-count>`
- `<interval-count id="memCapacityWarmupIntervalCount">1</interval-count>`
- `<interval-count id="storageWarmupIntervalCount">1</interval-count>`
- `<interval-count id="hybridWarmupIntervalCount">1</interval-count>`

4. 电量分析器的范围设置

大部分的电量分析器可以被设置到多个电流范围。为了取得准确的结果，设备的范围设置必须接近所测量的负载。大部分的设备支持自动范围模式，此模式可以根据负载变化自动调节设备；但是，使用此模式不能用于测量，因为它需要花时间来调节范围（在此期间测量数据是不准确的），而在自动范围模式中 `PTDaemon` 不能确定数据的准确性。

`SERT` 允许你配置为每个电量分析器配置独立的范围，并且可以在每个测量时间段里根据需要调整范围大小。这些设置在 `listeners.xml` 文件中。每个 `PowerAnalyzerListener` 都包含有“`voltage-range`”和“`current-range`”参数。默认的配制包含多个电流范围设置，以对应各个加载级别，但所有的都被设置成同一个值：“`none`”。这表明在测试运行期间这些设置不做改变。

当正在测试的 `SUT` 做改变，或者操作系统的配置做改变时，需要调整范围设置。在测试程序运行结束后检验程序会检查功耗衡量的准确度是否符合要求。如果结果包含功耗关于电量分析器不可靠的警告，调整电流范围可能会解决问题。

4.1. 使用 GUI 自动设置范围

“Choose Test Suite”面板提供了选项中，你可以选择“Range Discovery”运行，而不用标准的整个 SERT 运行的模式。通过这个选项，工具将会运行一组简略的工作子项的子集，这个子集完成后产生足够的设置范围，这些范围对大多数用例是合规。

完成这样的一个运行的步骤如下：

1. “Choose Test Suite”面板中，从下拉菜单选择“Range Discovery”。
2. 对大多数的电量分析器来说，选择“Use Auto Ranges”并让分析器做运行范围选择是安全的。
3. 如用户文档前面所述，在本页中完成维护设置。
4. 继续前进，到提交页面，提交运行。
5. 运行结束时，你将看到在面板的底部有一消息：“range settings have been updated”。
6. 回到 PTDaemon 配置面板，停止 PTDaemon 实例，然后检阅范围设置。
7. 回到 “Choose Test Suite”面板，选择“Full Test Suite”，完整运行模式开始。

有些电量分析器没法自动选择合适的范围，范围设置运行模式的运行结果是不合法的范围值。在这种情况下，你需要在 PTDaemon 面板中编辑范围设置，设置所有的范围值为“none”，然后手动设置分析器的范围，该值能够衡量系统的最高负载，然后禁用“Use Auto Ranges”重新运行“Range Discovery”测试。

“Range Discovery”运行模式在多数情况下能够给出基本够用的设置，但不可能覆盖所有的系统类型和分析器种类。如果此运行模式产生的范围值不能为完整运行模式提供合法测试结果，那么你可手工配置，以下描述几种配置过程。

4.2. 手动设置范围 —可选

要手工配置范围，需将 listeners.xml 文件中的 <voltage-range> 和 <current-range> 替换成适合你的 SUT 的值。一般情况下，范围应该设置得比预期在运行期间读到的最大值要稍微高点。每种电量分析器的型号支持一组特定的范围，但是，配置可以使用任意一个值，然后 PTDaemon 会根据该值从支持范围里选择一个最接近值。

4.3. 从完整测试中抽取范围设置信息 —可选

SERT 还包含一个用来从完整运行模式完成后为你的配置提取合适的范围的步骤。当一个运行完成之后，它的结果文件将被存放在结果目录下的一个以数字命名的子目录中，比如：results/sert-0007/results.xml。

使用该测试的目录名称，并运行以下命令：

```
reporter.bat -s -p -r results/sert-0007/results.xml -x
org/spec/power/sert/resources/rangeSettings.xml -o rangeSettings.txt
-or-
./reporter.sh -s -p -r results/sert-0007/results.xml -x
org/spec/power/sert/resources/rangeSettings.xml -o rangeSettings.txt
```

这将在 results.xml 的同一目录下生成一个叫 rangeSettings.xml 的文件。该文件给包含一个用于范围设置运行时，电量分析器使用的 XML 监听器规范。用文本编辑器打开这个文件并遵循里面的指令（从此文件拷贝某些文本到 listeners.xml 中）。

5. 使用收集器脚本

SERT 程序包中发行时带有两个 log 收集脚本，用来将用于诊断的各种各样的 log 文件和其他关键配置文件打包。在 SUT 和 controller 系统上都要运行这两个收集器脚本。

这两个文件属于有特定的操作系统版本，可在 SERT 安装目录的根路径下找到：

`collectlogfiles.bat` 用来在 Windows 操作系统下执行

`collectlogfiles.sh` 用来在 Linux 或 AIX 操作系统下执行

为了帮助 SPEC 诊断某个错误测试，请遵循以下步骤：

1. 确保运行已经完成，并且 GUI 在 Controller 端已经停止。
2. 在 SUT 上，打开命令行窗口，切换目录到 SERT 安装目录的根路径，然后执行 `collectlogfiles.bat` (Windows 系统) 或 `collectlogfiles.sh` (Linux 系统)。

如果你要共享你的结果文件，请使用 `/r` (Windows) 或 `-r` (其他平台) 选项，比如：`collectlogfiles.bat /r`，目的是把最新的结果文件，各种各样的 log 文件和其他关键的配置打包。

当 SERT 没有执行，或者没有创建结果，或者通过的测试中有一部分失败时，如果执行其中一个脚本文件时，你将会看到一个或多个（最多 5 个）这样的信息：**The system cannot find the file specified.** 在非 Windows 系统，其中 `bash` 是不是默认的 shell，可能需要运行“庆典 `collectlogfiles.sh`”。

3. 脚本一旦执行完成，进入 SERTlog 子目录，拷贝最新的归档文件（Windows 下为 .zip，Linux 下为 tar.gz）到提交系统，以供 SPEC 分析。这些文件将按以下格式创建：

`<hostname>_YYYY-MM-DD_HHMM.<zip/tar.gz>` (YYYY 代表年，MM 代表月，DD 代表日，HHMM 代表 表 小 时 和 分 钟 数) 。

在同一个系统中，每次运行 `collectlogfiles` 脚本生成的新版本的归档日志都会放在 SERTlog 子目录下，所以请确保捕捉到的是最新的归档日志。

4. 在 controller 系统中重复以上过程，确保在 controller 上运行的是与操作系统类型一致的脚本。
5. 请使用 <http://www.spec.org/sert/feedback/issuereport.html> 上的表单上传文档。

备注：需要技术支持介入的技术支持，是由我们委员会的成员志愿提供的

（<http://www.spec.org/spec/membership.html>）。在你的疑问中请不要寄给我们任何私有信息。如果你觉得不提到私有信息无法清楚地问问题，请清楚地沟通时说明，我们将不会让 SERT 专家介入，而是由 SPEC 自己的 SERT 专家员工来（如果他们能够）回答你的问题。

6. SERT 命令行用法

6.1. SERT 配置和启动步骤

本节提供除了图形界面外，通过一个简单的服务器配置来成功完成测试的具体方法。其它章节中提供了确保测试能成功通过的更多配置细节。建议在阅读本节内容的同时参看 SERT 设计指南，以了解更多有关 SERT 的更多详细内容，以及配置和运行的方法。请注意，在下面的说明中通常有两类脚本文件：***.bat** 用于 Windows 操作系统，***.sh** 用于 UNIX 和 Linux 操作系统。

- 配置分析器。 编辑电量分析器守护进程 PTDaemon (runpower.bat 或 runpower.sh) 和温度传感器守护进程 (runtemp.bat 或 runtemp.sh) 脚本文件。确保使用了正确的通讯端口和网络端口。（可以在 SERT\PTDaemon 目录下找到.bat 批处理和.sh 脚本文件）
 - 对于每一个附加的电量分析器：拷贝一份 runpower.bat 或 runpower.sh 文件并确保设置正确的通讯端口和网络端口。
 - 要分析 PTDaemon 报告的问题，建议设置生成日志文件。这可以通过编辑前面所述脚本文件，并设置其中的 LOGFILE 和可选的 EXTLOG 变量来实现。LOGFILE 用于指定保存日志输出的文件名。文件名必须唯一以避免造成冲突。如果希望记录更多详细日志信息，例如范围设置，警告，错误和其它重要事件，可以将 EXTLOG 变量设置为“TRUE”。
- 启动所有电量分析器进程 (runpower.bat/runpower.sh) 和温度传感器进程 (runtemp.bat/runtemp.sh)。
- 编辑 test-environment.xml 文件（在 SERT 目录下），填写测试环境涉及到的硬件和软件信息，将文件中的默认值修改成实际环境中的值。
 - 对于每一个附加的电量分析器，在 test-environment.xml 文件的 <MeasurementDevices>段中增加以下内容，并按照实际环境修改其中的默认参数值。

```
<PowerAnalyzer>
  <PTDaemonHostname>localhost</PTDaemonHostname>
  <PTDaemonPort>8888</PTDaemonPort>
  <HardwareVendor>_Energy Minder, Inc.</HardwareVendor>
  <Model>_EM1000+ USB</Model>
  <SerialNumber>_ser001122</SerialNumber>
  <Connectivity>_USB2</Connectivity>
  <InputConnection>_Default</InputConnection>
  <CalibrationInstitute>_NIST</CalibrationInstitute>
  <AccreditedBy>_IQ2 Calibration Laboratory</AccreditedBy>
  <CalibrationLabel>_N-32768</CalibrationLabel>
  <DateOfCalibration>_2010-01-01</DateOfCalibration>
  <SetupDescription>_Unknown</SetupDescription>
</PowerAnalyzer>
```

- 对于多节点环境：需要设置节点数量，下面是一个 3 节点的示例：


```
<Node>
  <Quantity>3</Quantity>
```

- 如果修改过 PTDaemon 脚本文件中的默认端口，也应相应的修改 listeners.xml（在 SERT 目录下）文件。
 - 对于每一个附加的电量分析器：在 listeners.xml 文件中添加以下内容，并按照实际环境修改其中的默认参数值（**注意**：别忘了同时修改端口设置）。

```
<listener enabled="true">
  <type>PowerAnalyzerListener</type>
  <classpath>
    <path>lib/ptdaemonClientApi.jar</path>
  </classpath>
  <parameters>
    <parameter name="hostname">localhost</parameter>
    <parameter name="port">8888</parameter>
    <parameter name="current-range">
      <range-set>
        <workloads>Memory</workloads>
        <worklets>Flood.*</worklets>
        <default-range>none</default-range>
      </range-set>
      <range-set>
        <workloads>Memory</workloads>
        <worklets>Capacity.*</worklets>
        <default-range>none</default-range>
      </range-set>
      <range-set>
        <workloads>Storage</workloads>
        <default-range>none</default-range>
      </range-set>
      <range-set>
        <workloads>Idle</workloads>
        <default-range>none</default-range>
      </range-set>
      <range-set>
        <default-range>none</default-range>
        <range level="87.5%">none</range>
        <range level="75%">none</range>
        <range level="62.5%">none</range>
        <range level="50%">none</range>
        <range level="37.5%">none</range>
        <range level="25%">none</range>
        <range level="12.5%">none</range>
      </range-set>
    </parameter>
  </parameters>
</listener>
```

- 在被测系统（SUT）上，编辑 SERT host 脚本文件（serthost.bat 或 serthost.sh，都在 SERT 目录下）做相应的系统配置。对于单个测试，可以清除 KEEPALIVE 变量。对于多个连续测试，使用默认设置-keepalive 即可。

检查下列设置并根据系统情况提供相应的值：

JAVA = <for a non-default Java Virtual Machine (JVM), change the java command to the pathname of the java command you want to run>

当前 serthost.sh/.bat 脚本都用的是缺省设定：

JAVA=java

- 在被测系统，运行 `serthost.bat` / `.SH` 脚本文件。在 Windows 中，这应该以管理员身份运行。在 Linux 上，它应该以 `root` 身份运行。与 Ubuntu（或其他 Linux 发行版，其中一个 `root` 登录不正常使用），使用“命令 `serthost.sh`”。
- 检查 `client-configurations-110.xml` 的更新情况，从 <http://www.spec.org/ser/ docs/client-configurations-110.xml> 下载最新版本并存放到 `base` 目录下。文件版本由其头部的 `version="YYYYMMDD"` 字符串表示，是格式为“年月日”的日期，例如 `20130529`。比较下载文件和已有文件中的版本字符串，选择版本日期最新的文件使用。
- 在运行 Director 的控制器上，编辑 SERT 配置文件 `config-all.xml`（位于 SERT 目录下）：

- 查找 `id="clientConfig"`，将字符串“`defaultConfig`”替换为 `client-configurations-110.xml` 文件中的与你的“处理器/操作系统/JVM/每客户端所用内存”想匹配的配置名（参考 http://www.spec.org/ser/SERT-JVM_Options.html 客户端配置页内容选择正确地配置名）。`Chauffeur` 会根据 `client-configurations-110.xml` 中的规范来选择正确的 JVM 堆大小（`-Xms` 和 `-Xmx` 参数），JVM 数量和 Java 参数。有效的测试必须使用计算出来的值。
- 在文件开头的 `<definitions>` 部分中查找“`diskioFilePaths`”，并编辑下面几行：

```
<parameter id="diskioFilePaths">
    <path> [specify pathname of storage test device here]</path>
</parameter>
```

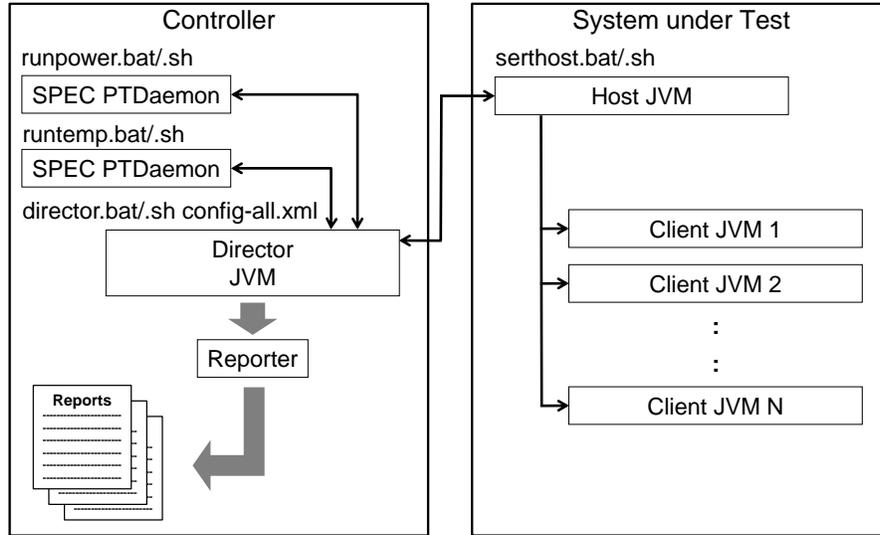
根据实际环境修改/删除/添加被测存储设备的路径名。

每个路径名称都使用一个专门的 `<path>` 标签来表示。

- 编辑 `director` 脚本，对于单个测试，使用 `director.bat/sh` 脚本，对于多个测试，使用 `start_director_multiple.bat/sh` 脚本，主机 IP 地址需在 `director.bat/sh` 中指定，然后设置以下行：

```
HOSTS=_hostname_or_IP_of_Host_systems_
```

- 对于有多个 SUT 的环境，需将每一个 SUT 的 IP 地址都列在 `HOSTS` 选项后面，并使用逗号分隔。注意：逗号后面不要有空格。例如，下面是 3 个 SUT 的例子：
- 在控制系统上，执行 `director.bat/sh` 脚本来运行单个测试，若希望运行多个连续测试，可运行 `start_director_multiple.bat/sh` 脚本。
- 测试时间取决于运行的测试用例数量。每一个 SERT 测试的结果文件（`results.html` 和 `results.xml`）都保存在一个单独的目录中，目录名格式为 `sert-nnnn`，例如 `sert-0000`。
- SERT 测试的时间和 SUT 的硬件配置有关，例如一台典型的两路服务器，配备 16GB 以上内存，2 块内置存储，一次包含全部 `worklet`（处理器，内存和存储 I/O）的成功测试可能需要 4 小时甚至更多时间，如果硬件配置更丰富，可能需要更长时间来进行测试。



人物 2: SERT 启动过程

6.2. 通过报告生成脚本生成报告文件

有时候，例如在修改了 `user-modifiable` 域的内容后（`TestEnvironment` 节的配置信息），用户希望基于 `SERT xml` 输出文件创建新的 `.HTML`, `.CSV` 或 `.txt` 报告。

要从源文件重新生成 `.HTML`, `.CSV` 或者 `.txt` 报告，请参考以下内容。

```
reporter.bat [options] {针对 Windows 系统}
reporter.sh  [options] {针对 Linux/UNIX 系统}
```

必要参数:

`-r [SERT xml 结果文件]`

例如: `reporter.bat -a -r results/sert-0002/results.xml`

其他参数:

<code>-a</code>	生成所有格式的报告 (HTML, CSV, and Text) 默认: 仅生成 HTML 报告
<code>-c</code>	生成 CSV 报告
<code>-o Output</code>	报告文件名 默认: 和 <code>raw</code> 文件名一致, 加上 <code>.txt</code> , <code>.csv</code> , 或者 <code>.html</code> 扩展名 (根据报告格式). 不能和 <code>-a</code> 选项一起使用
<code>-p</code>	直接 XSL 转换(需要和 <code>-x</code> 一起使用) 默认: 从转换的输出生成报告
<code>-s</code>	跳过检查。此时报告会被自动标记成不合规的报告
<code>-t</code>	纯文本输出 默认: 生成 HTML 报告
<code>-x XslFile</code>	使用非默认的 XSL 文件来生成报告

这里提供一些使用报告脚本的示例，可用于生成默认的报告文件或者指定的输出文件:

- 生成所有 HTML 报告
`reporter.bat -r results\sert-0000\results.xml`
- 生成所有默认报告
`reporter.bat -a -r results\sert-0000\results.xml`
- 生成指定的 CSV 报告
`reporter.bat -s -c -x results\XSL-File\csv-detail.xsl -o results-detail.csv -r results\sert-0000\results.xml`

在 `results/XSL-File` 目录下有更多用于生成 `CSV` 报告脚本。

7. 变异系数 (Coefficient of Variation, CV)

变异系数 (CV) 是标准差 σ 和平均值 μ 的比:

$$c_v = \frac{\sigma}{\mu}$$

变异系数 (CV) 是标准差 σ 和平均值 μ 的比:

7.1. 主机变异系数

主机变异系数基于节点集的每一个节点的性能“Scores”来计算，每一个测试间隔的结果都会在报告中显示。主机变异系数的计算和显示仅对多节点测试有效，对于单节点测试报告中按“0.0%”显示。

SERT 使用主机变异系数来识别某些节点的测试结果相对于平均值的显著偏离。对于一个相似的节点集中各节点的结果也应当相似，也就是说变异系数应该很小。很高的变异系数值意味着一个或者多个节点的结果相差很大。高于阈值的变异系数值会引起 SERT 结果文件中产生警告或者错误信息，也可能导致测试无效，以至于不能用来提交。

7.2. 客户机变异系数

客户机变异系数基于客户机集合 (JVM 实例) 中的每一个客户机性能“Scores”来计算，多节点测试中所有节点的每一个测试间隔的结果都会在报告中显示。

SERT 使用变异系数来识别某些客户机的测试结果相对于平均值的显著偏离，客户机的结果应该相似，或者说，变异系数应该很小。很高的变异系数值意味着一个或者多个客户机的结果相差很大。对于不平衡的配置，例如不同类型的存储设备 (HDD 磁盘和 SSD 固态硬盘) 或者 CPU 上连接的内存大小不同，较高的变异系数则属正常。对于高于阈值的变异系数值，SERT 结果文件中会产生警告或者错误信息，也可能导致测试无效，以至于不能用来提交。对于不平衡的配置，可以忽略警告，因为这时较高的变异系数是正常的。

8. SUT 最小内存需求

对于 CPU 和混合型 worklet, Chauffeur 为每一个硬件线程分配最多 256MB 的堆空间，如果没有足够的物理内存，会使用小一点的堆空间。这里的足够根据下面的算法来定义:

$$\text{heap space per thread (64bit)} = (\text{physicalMemoryGB} - 1) * 0.85 / \text{hardwareThreads}$$

$$\text{heap space per thread (32bit)} = (\text{physicalMemoryGB} * 0.875) * 0.85 / \text{hardwareThreads}$$

例如:

配置: 8GB 物理内存, 32 硬件线程

$$\text{heap space per thread (64bit)} = (8 - 1) * 0.85 / 32 = 0.186 \text{ GB} = 190 \text{ MB}$$

为保证每个 JVM 都能分配到 256MB 内存，我们可以根据下面的公式来计算最少所需要多少物理内存:

$$\text{minimumMemory (64bit)} = 1 + (0.25 * \text{hardwareThreads} / 0.85)$$

$$\text{minimumMemory (32bit)} = (0.25 * \text{hardwareThreads} / 0.74375)$$

例如:

配置: 32 硬件线程

$$\text{minimumMemory (64bit)} = 1 + (0.25 * 32 / 0.85) = 10.4 \text{ GB}$$

低于 256MB 的线程堆空间大小可能会导致客户机的性能过低。SERT 测试套件只保证所有客户机都使用相同大小的堆，以避免客户机之间的性能差别。

上面的公式和内存 worklet 无关，这些 worklet 会使用除去操作系统和其它软件 (如 JVM) 消耗的内存之外所有可用的物理内存。

9. 已知问题

请使用这个链接的了解最新信息 <http://www.spec.org/sert/docs/SERT-FAQ.html>.

10. 商标

SPEC 和名称 SERT, SPECpower_ssj 以及 SPEC PTDaemon 是 Standard Performance Evaluation 公司的注册商标。本文提及的其他产品和服务名称可能是其各自所有者的商标。

11. 版权声明

所有版权©1988 年至 2016 年归 Standard Performance Evaluation 公司 (SPEC) 所有。