

ICS 35.200

CCS L 60

# 团体标准

T/GCC 7009—2025

## 服务器应用场景性能测试方法 超融合

Performance test methods for server application scenario Hyper-Converged

2025-12-01 发布

2025-12-01 实施

全球计算联盟

发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不应以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

## 目 录

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 缩略语.....	2
5 测试对象.....	2
6 测试工具.....	3
7 测试指标.....	3
8 测试方法.....	3
8.1 总体要求.....	3
8.2 测试内容.....	3
9 测试报告.....	6

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国电子技术标准化研究院提出

本文件由全球计算联盟归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、云宏信息科技股份有限公司、深圳市杉岩数据技术有限公司、深信服科技股份有限公司、华为技术有限公司、飞腾信息技术(北京)有限公司、广州市品高软件股份有限公司、星辰天合(北京)数据科技有限公司。

本文件主要起草人：陈颖、李雪莲、关云飞、胡永欣、朱敏健、罗云、陈坚，王丽华、于佳鳌、包振忠、李宁、刘洋、邹博引、于嘉、杨海俊、鲁江华、李聪聪。

## 引 言

绿色经济、低碳经济是全球共同追求的发展方向。在云计算、大数据快速兴起的背景下，市场对高效率、低成本、低能耗的绿色计算产品需求日趋强烈。为了融入国际主流，全球计算联盟积极参与和推动全球产业生态健康发展，协同构建绿色、开放、自主、共享生态体系为目标，进一步推动绿色计算产业发展，建设产业交流与合作平台，促进开放创新的绿色计算产业生态加速完善。当前已发布典型应用场景测评系列标准包括《服务器应用场景性能测试方法 大数据》、《服务器应用场 景性能测试方法 分布式存储》、《服务器应用场景性能测试方法 Web应用》、《服务器应用场 景性能测试方法 高性能计算》、《服务器应用场景性能测试方法 集中式关系型数据库》《服务器应用场景性能测试方法 Arm原生云手机》、《服务器应用场景性能测试方法 虚拟化》等七项标准，旨在推动底层服务器硬件和上层应用软件的联合调优，以体现Arm全栈解决方案的整体竞争力。《服务器应用场景性能测试方法 超融合》也作为系列标准之一，本文件可用于各行业超融合场景的服务器的性能评测，可指导服务器的设计、实现、验证，能推动基于绿色计算服务器的超融合解决方案的能力提升，帮助用户更好的匹配服务器产品和解决方案，软硬件协同更好的发挥产业价值。

# 服务器应用场景性能测试方法 超融合

## 1 范围

本文件规定了服务器在超融合场景的性能测试方法。  
本文件适用于对服务器进行性能测试与评估。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 35293-2017 信息技术 云计算 虚拟机管理通用要求  
JR/T 0166-2018 云计算技术金融应用规范 技术架构  
YD/T 2806-2015 云计算基础设施即服务(IaaS)功能要求与架构

## 3 术语和定义

GB/T 35293-2017、JR/T 0166-2018、YD/T 2806-2015 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 服务器虚拟化软件 server virtualization software

服务器、存储、网卡等硬件，通过虚拟化技术虚拟成为多个虚拟硬件资源的软件。

注：区别于虚拟化云平台，服务器虚拟化软件最大的特点是资源利用率高，成本低，最小能支持基于单个服务器部署，通常不需要提供多租户管理、按需自助服务以及资源度量等云平台能力。

### 3.2

#### 虚拟机 virtual machine

一种虚拟的数据处理系统，是在某个特定用户的独占使用下，但其功能是通过共享真实数据处理系统的各种资源得以实现的。

[来源：GB/T 35293-2017 术语与定义 3.1]

### 3.3

#### 物理机 physical machine

是指相对于虚拟机的物理服务器，可为虚拟机提供硬件环境。

[来源：JR/T 0166-2018 术语和定义 3.1]

### 3.4

#### 虚拟机管理器 hypervisor

一种在计算机硬件层上面的软件抽象层，将计算机硬件虚拟分割成一个或多个虚拟机，并提供多用户对物理计算机的访问。

[来源：GB/T 35293-2017 术语与定义 3.2]

### 3.5

**虚拟资源管理平台 virtual resource management platform**

可以将分散的硬件资源统一起来以创建虚拟化的共享动态平台，同时实现应用程序的内置可用性、安全性和可扩展性。

[来源：GB/T 35293-2017 术语与定义 3.2]

3.6

**物理存储资源 physical storage resource**

一种由服务器内置或外置设备提供给操作系统及程序完成读写的物理存储媒体。

3.7

**虚拟化磁盘 virtual disk**

相对于物理存储资源，指经过虚拟存储池化并逻辑划分关联给虚拟机使用的块存储等资源。

3.8

**模板 template**

对虚拟机的一种格式化描述，包括虚拟机的各项软硬件资源配置参数，模板的类型（档次）可灵活配置，并可与不同的SLA组合配置。

[来源：YD/T 2806-2015 术语与定义 2.1]

3.9

**镜像 mirror**

可分发的虚拟机配置实体，以虚拟机为粒度将各虚拟硬件设备封装为文件。

[来源：YD/T 2806-2015 术语与定义 2.1]

3.10

**分布式存储 distributed storage**

一种数据存储技术，通过网络使用企业中的每台机器上的磁盘空间，并将这些分散的存储资源构成一个虚拟的存储设备，数据分散的存储在企业的各个角落。

3.11

**超融合 hyper-converged**

一种集成了虚拟计算资源和存储设备的信息基础架构。在这样的架构环境中，同一套单元设备中不但具备了计算、网络、存储和服务器虚拟化等资源和技术，而且多套单元设备可以通过网络聚合起来，实现模块化的无缝横向扩展(Scale—Out)，形成统一的资源池。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CPU：中央处理器（Central Processing Unit）

HDD：硬盘驱动器（Hard Disk Drive）

IO：输入/输出（Input/Output）

IOPS：每秒输入/输出操作次数（Input/Output Operation per Second）

IP：互联网协议（Internet Protocol）

NUMA：非统一内存访问（Non Uniform Memory Access）

OS：操作系统（Operating System）

SSD：固态驱动器（Solid State Drive）

vCPU：虚拟CPU（Virtual CPU）

5 测试对象

本文件的测试对象为用于服务器超融合场景的虚拟机。测试场景包含对虚拟机的计算性能（CPU、内存）、存储性能、网络性能以及稳定性的测试。

## 6 测试工具

超融合性能测试工具见表1。

表1 超融合性能测试工具

测试工具名称	版本号	用途
Unixbench	5.1.3及以上	在本文件中用于综合计算性能测试
CPU Bench		在本文件中用于单进程整形计算性能、并行整形计算性能、单进程浮点计算性能、并行浮点计算性能、CPU整型性能、CPU浮点性能测试
SPEC CPU	2017及以上	在本文件中用于单进程整形计算性能、并行整形计算性能、单进程浮点计算性能、并行浮点计算性能、CPU整型性能、CPU浮点性能测试
Stream	5.10及以上	在本文件中用于内存性能测试
FIO	3.7及以上	在本文件中用于存储性能测试
LTP	2.1及以上	在本文件中用于稳定性测试
Iperf	3.0及以上	在本文件中用于网络性能测试

## 7 测试指标

### 7.1 带宽

单位时间内系统所传输的数据量，单位为(MB/s)或KiB/s或(Mbits/sec)等。

### 7.2 吞吐量

单位时间内系统处理的输入输出操作数，单位为IOPS。

### 7.3 响应时间

数据从进入系统到流出系统所用的时间，单位为毫秒(ms)。

## 8 测试方法

### 8.1 总体要求

用例参数的取值应使得服务器正常运行的情况下相应资源达到瓶颈，在测试报告应按要求披露详细的软硬件配置及优化参数，以达到根据披露参数进行结果复测的目的。每项指标至少测试 3 次，取平均值为最终结果。

### 8.2 测试用例

计算性能测试用例见表2。

表 2 计算性能测试

编号	用例	测试工具	测试指标	测试要求
1	综合性能测试	UnixBench/ CPU Bench/ SPEC CPU/ Stream	分值	分别测试单核和满核配置，并记录分值
2	单进程整形性能测试		分值	须为有效测试报告，并记录分值
3	并行整形性能测试		分值	须为有效测试报告，并记录分值
4	CPU 整型性能测试		分值	须为有效测试报告，并记录分值
5	单进程浮点计算性能测试		分值	须为有效测试报告，并记录分值
6	并行浮点计算性能测试		分值	须为有效测试报告，并记录分值
7	CPU 浮点性能测试		分值	须为有效测试报告，并记录分值
8	内存性能测试		带宽 (MB/s)	记录内存带宽数据：copy/scale/add/triad rate

存储性能测试用例见表3。

表 3 存储性能测试

编号	用例	测试工具	测试指标	测试要求
1	磁盘吞吐量	FIO	吞吐量(单位：MB/s)	记录本地磁盘和虚拟化磁盘吞吐量
2	磁盘 IOPS	FIO	操作数(单位：次/秒)	记录本地磁盘和虚拟化磁盘每秒钟可以进行的输入/输出操作次数
3	响应时间(读写延迟)	FIO	时延(单位：ms)	记录本地磁盘和虚拟化磁盘响应时间(读写延迟)

网络性能测试的测试用例见表4。

表 4 网络性能测试

编号	用例	测试工具	测试指标
1	TCP 带宽虚拟机性能测试	Iperf	分值
2	UDP 带宽虚拟机性能测试	Iperf	分值
3	网卡性能测试	Iperf	分值

稳定性测试的测试用例见表5。

表 5 虚拟机稳定性测试

编号	用例	测试工具	测试指标	测试要求
1	虚拟机稳定性测试	LTP/FIO	分值	持续负载测试7天，记录虚拟机状态

批量操作性能测试的测试用例见表6。

表 6 超融合平台批量操作性能测试

编号	用例	测试工具	测试指标
1	批量创建 100 个虚拟机	超融合平台	执行时长（单位：s）
2	批量开启 100 个虚拟机	超融合平台	执行时长（单位：s）
3	批量关闭 100 个虚拟机	超融合平台	执行时长（单位：s）
4	批量删除 100 个虚拟机	超融合平台	执行时长（单位：s）

高可用性能测试的测试用例见表7。

表 7 高可用性能测试

编号	用例	测试工具	测试指标
1	超融合平台高可用性能测试	超融合平台	单台控制节点出现故障，平台仍可正常使用
2	超融合平台集群高可用性能测试	超融合平台	单台集群节点出现故障，集群仍可正常使用

业务系统迁移性能测试的测试用例见表8。

表 8 业务系统迁移性能测试

编号	用例	测试工具	测试指标
1	热迁移测试	超融合平台	执行时长（单位：s）
2	冷迁移测试	超融合平台	执行时长（单位：s）
3	虚拟机在集群间迁移测试	超融合平台	执行时长（单位：s）
4	虚拟机在集群内迁移测试	超融合平台	执行时长（单位：s）
5	故障恢复测试	超融合平台	执行时长（单位：s）

超融合平台升级测试用例见表 9

表 9 超融合平台升级测试

编号	用例	测试工具	测试要求
1	超融合平台升级测试	超融合平台	判断业务是否中断，记录中断时间 主机是否重启

备份恢复性能测试用例见表 10

表 10 备份恢复性能测试

编号	用例	测试工具	测试指标
1	虚拟机全量备份测试	超融合平台	执行时长（单位：s）
2	虚拟机增量备份测试	超融合平台	执行时长（单位：s）
3	虚拟机恢复测试	超融合平台	执行时长（单位：s）

超融合平台集群节点伸缩功能测试见表 11

表 11 超融合平台集群节点伸缩功能测试

编号	用例	测试工具	测试指标
1	超融合节点扩容测试	超融合平台	成功扩容 1 个节点，虚拟机业务未受影响
3	超融合节点缩容测试	超融合平台	成功缩容 1 个节点，虚拟机业务未受影响

## 9 测试报告

本标准仅对测试方向作指引，不作强制约束。附录对测试过程中涉及的包括但不限于编译参数、测试配置、虚拟化比例等仅作参考，标准之外应当有具体的测试用例约束测评环境一致，测试人员对软硬件配置及参数调优应当在测试报告中详细列明。

依据本文件的测试报告应披露以下测试环境信息：

- a) 待测服务器硬件配置（包括但不限于处理器、内存、网卡、硬盘等）；
- b) 待测软件配置（包括但不限于操作系统类型及版本、编译软件版本及参数、镜像或模板文件大小、镜像操作系统版本等）；
- c) 存储配置（包括但不限于物理存储资源厂商、类型、容量、读写能力等）；
- d) 网络配置（包括但不限于网络拓扑结构、部件厂商、转发速率、接口速率等）；
- e) 测试工具版本、配置以及编译参数；
- f) 测试过程软、硬件调优过程及参数。

(资料性)

测试用例

## A.1 综合性能测试

表 A1.1 综合性能测试

用例名称	综合计算性能
工具版本	Unixbench 5.1.3
预置条件	1. 物理服务器部署操作系统，安装测试工具； 2. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具； 3. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配多个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具。
测试步骤	1. 在物理服务器的操作系统内使用工具测试综合性能，测试3次结果取平均值； 单个虚拟机规格配置：最大化分配物理服务器资源（例如物理CPU总核心64Core，则虚拟机vCPU配置64C；物理总内存128G，虚拟机内存配置为物理总内存-虚拟机管理器管理内存），操作系统版本与步骤1一致。在虚拟机的操作系统内使用工具测试综合性能，测试3次结果取平均值； 多个虚拟机规格配置：按指定虚拟化比例（例如1:8）最大化分配物理服务器资源（例如物理CPU总核心64Core，则虚拟机vCPU配置8C；物理总内存128G，虚拟机内存配置为：（物理总内存-虚拟机管理器管理内存）/8），操作系统版本与步骤1一致。多个虚拟机同时使用工具测试综合性能，测试3次结果取平均值。 2. 获取测试工具源码,编译安装； 3. 执行测试程序： ./Run -c 1 -c 4 -c 16 sleep 5 ./Run -c 1 -c 4 -c 16 sleep 5 ./Run -c 1 -c 4 -c 16 sleep 5
预期结果	1. 得到一组物理服务器的综合计算性能数据及平均值； 2. 得到一组单个虚拟机的综合计算性能数据及平均值； 3. 得到一组多个虚拟机的综合计算性能数据及平均值。
备注	

## A.2 CPU 整形性能测试

表 A.2.1 单进程整形性能测试

用例名称	单进程整形性能测试
工具版本	CPU性能测试基准工具，例如SPEC CPU 2017
预置条件	1. 物理服务器部署操作系统，安装测试工具； 2. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具； 3. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配多个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具。
测试步骤	1. 在物理服务器的操作系统内使用工具测试单进程整形性能，测试3次结果取平均值； 2. 单个虚拟机规格配置参考上文。在虚拟机的操作系统内使用工具测试单进程整形性能，测试3次结果取平均值； 3. 多个虚拟机规格配置参考上文。多个虚拟机同时使用工具测试单进程整形性能，测试3次结果取平均值； 4. 测试工具及命令参考： 1) 获取CPU性能测试基准工具源代码； 2) 编译CPU性能测试基准工具程序； 3) 修改测试配置为整型计算、单线程； 4) 执行基准测试工具程序。
预期结果	1. 得到一组物理服务器的单进程整形性能数据及平均值； 2. 得到一组单个虚拟机的单进程整形性能数据及平均值； 3. 得到一组多个虚拟机的单进程整形性能数据及平均值。
备注	

表 A. 2. 2 并行整形性能测试

用例名称	并行整形性能测试
工具版本	CPU性能测试基准工具，例如SPEC CPU 2017
预置条件	1. 物理服务器部署操作系统，安装测试工具； 2. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具； 3. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配多个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具。
测试步骤	1. 在物理服务器的操作系统内使用工具测试并行整形性能，测试3次结果取平均值； 2. 单个虚拟机规格配置参考上文。在虚拟机的操作系统内使用工具测试并行整形性能，测试3次结果取平均值； 3. 多个虚拟机规格配置参考上文。多个虚拟机同时使用工具测试并行整形性能，测试3次结果取平均值； 4. 测试工具及命令参考： 1) 获取CPU性能测试基准工具源代码； 2) 编译CPU性能测试基准工具程序； 3) 修改测试配置为整形计算、多线程，线程数与虚拟机vCPU一致； 4) 执行基准测试工具程序。
预期结果	1. 得到一组物理服务器的并行整形性能数据及平均值； 2. 得到一组单个虚拟机的并行整形性能数据及平均值； 3. 得到一组多个虚拟机的并行整形性能数据及平均值。
备注	

## A. 3 CPU 浮点性能测试

表 A. 3. 1 单进程浮点性能测试

用例名称	单进程浮点性能测试
工具版本	CPU性能测试基准工具，例如SPEC CPU 2017
预置条件	1. 物理服务器部署操作系统，安装测试工具； 2. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具； 3. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配多个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具。
测试步骤	1. 在物理服务器的操作系统内使用工具测试单进程浮点性能，测试3次结果取平均值； 2. 单个虚拟机规格配置参考上文。在虚拟机的操作系统内使用工具测试单进程浮点性能，测试3次结果取平均值； 3. 多个虚拟机规格配置参考上文。多个虚拟机同时使用工具测试单进程浮点性能，测试3次结果取平均值； 4. 测试工具及命令参考： 获取CPU性能测试基准工具源代码； 编译CPU性能测试基准工具程序； 修改测试配置为浮点计算、单线程； 执行基准测试工具程序。
预期结果	1. 得到一组物理服务器的单进程浮点性能数据及平均值； 2. 得到一组单个虚拟机的单进程浮点整形性能数据及平均值； 3. 得到一组多个虚拟机的单进程浮点整形性能数据及平均值。
备注	

表 A. 3. 2 并行浮点性能测试

用例名称	并行浮点性能测试
工具版本	CPU性能测试基准工具，例如SPEC CPU 2017
前置条件	1. 物理服务器部署操作系统，安装测试工具； 2. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具； 3. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配多个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具。
测试步骤	1. 在物理服务器的操作系统内使用工具测试并行浮点性能，测试3次结果取平均值； 2. 单个虚拟机规格配置参考上文。在虚拟机的操作系统内使用工具测试并行浮点性能，测试3次结果取平均值； 3. 多个虚拟机规格配置参考上文。多个虚拟机同时使用工具测试并行浮点性能，测试3次结果取平均值。 4. 测试工具及命令参考： 获取CPU性能测试基准工具源代码； 编译CPU性能测试基准工具程序； 修改测试配置为浮点计算、多线程，线程数与虚拟机vCPU一致； 执行基准测试工具程序；
预期结果	1. 得到一组物理服务器的并行浮点性能数据及平均值； 2. 得到一组单个虚拟机的并行浮点性能数据及平均值； 3. 得到一组多个虚拟机的并行浮点性能数据及平均值。
备注	

#### A.4 内存性能测试

表 A.4.1 内存性能测试

用例名称	内存性能测试
工具版本	Stream 5.10
前置条件	1. 物理服务器部署操作系统，安装测试工具； 2. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具； 3. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配多个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具。
测试步骤	1. 在物理服务器的操作系统内使用工具测试内存性能，测试3次结果取平均值； 2. 单个虚拟机规格配置参考上文。在虚拟机的操作系统内使用工具测试内存性能，测试3次结果取平均值； 3. 多个虚拟机规格配置参考上文。多个虚拟机同时使用工具测试内存性能，测试3次结果取平均值。 4. 测试工具及命令参考： 1) 获取内存测试工具源码； 2) 编译（单/多线程，编译优化级别须一致）； 3) 执行内存性能测试程序；
预期结果	1. 得到一组物理服务器的内存性能数据及平均值； 2. 得到一组单个虚拟机的内存性能数据及平均值； 3. 得到一组多个虚拟机的内存性能数据及平均值。
备注	

#### A.5 存储性能测试

表 A.5.1 磁盘吞吐测试

用例名称	磁盘吞吐量测试
工具版本	Fio 3.7
前置条件	1. 物理服务器部署操作系统，安装测试工具，准备待测的物理存储资源； 2. 物理服务器部署虚拟机管理器，基于上述物理存储资源构建虚拟存储池，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具，准备待测的虚拟化磁盘； 3. 物理服务器部署虚拟机管理器，基于上述物理存储资源构建虚拟存储池，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具，准备待测的虚拟化磁盘。
测试步骤	1. 指定待测物理存储资源，物理服务器的操作系统内使用工具测试磁盘吞吐量，测试3次结果取平均值； 2. 单个虚拟机规格配置参考上文。指定待测虚拟化磁盘，在虚拟机的操作系统内使用工具测试磁盘吞吐量，测试3次结果取平均值； 3. 多个虚拟机规格配置参考上文。指定待测虚拟化磁盘，多个虚拟机同时使用工具测试磁盘吞吐量，测试3次结果取平均值。 4. 测试工具及命令参考： 1) 获取测试工具源码； 2) 编译安装； 3) 对待测对象全盘预热； 4) 执行顺序写测试： bs=128/256K/1M/16M Runtime 3600s 5) 执行顺序读测试： bs=128/256K/1M/16M Runtime 3600s
预期结果	1. 得到一组物理服务器的磁盘吞吐量数据及平均值； 2. 得到一组单个虚拟机的磁盘吞吐量数据及平均值； 3. 得到一组多个虚拟机的磁盘吞吐量数据及平均值。
备注	

## A. 6 IOPS 测试

表 A. 6. 1 IOPS 测试

用例名称	IOPS测试
工具版本	Fio 3.7
前置条件	1. 物理服务器部署操作系统，安装测试工具，准备待测的物理存储资源； 2. 物理服务器部署虚拟机管理器，基于上述物理存储资源构建虚拟存储池，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具，准备待测的虚拟化磁盘； 3. 物理服务器部署虚拟机管理器，基于上述物理存储资源构建虚拟存储池，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具，准备待测的虚拟化磁盘。
测试步骤	1. 指定待测物理存储资源，在物理服务器的操作系统内使用工具测试磁盘IOPS，测试3次结果取平均值； 2. 单个虚拟机规格配置参考上文。指定待测虚拟化磁盘，在虚拟机的操作系统内使用工具测试磁盘IOPS，测试3次结果取平均值； 3. 多个虚拟机规格配置参考上文。指定待测虚拟化磁盘，多个虚拟机同时使用工具测试磁盘IOPS，测试3次结果取平均值。 4. 测试工具及命令参考： 1) 获取测试工具源码 2) 编译安装； 3) 对待测对象全盘预热； 4) 执行随机写测试 bs=4k/8k/128k/256K/1M/16M 5) 执行随机读测试 bs=4k/8k/128k/256K/1M/16M
预期结果	1. 得到一组物理服务器的磁盘IOPS数据及平均值； 2. 得到一组单个虚拟机的磁盘IOPS数据及平均值； 3. 得到一组多个虚拟机的磁盘IOPS数据及平均值。
备注	

## A. 7 响应时间测试

表 A. 7. 1 响应时间测试

用例名称	响应时间（读写延迟）测试
工具版本	Fio 3.7
预置条件	1. 物理服务器部署操作系统，安装测试工具，准备待测的物理存储资源； 2. 物理服务器部署虚拟机管理器，基于上述物理存储资源构建虚拟存储池，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具，准备待测的虚拟化磁盘； 3. 物理服务器部署虚拟机管理器，基于上述物理存储资源构建虚拟存储池，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具，准备待测的虚拟化磁盘。
测试步骤	1. 指定待测物理存储资源，在物理服务器的操作系统内使用工具测试磁盘读写延迟，测试3次结果取平均值； 2. 单个虚拟机规格配置参考上文。指定待测虚拟化磁盘，在虚拟机的操作系统内使用工具测试磁盘读写延迟，测试3次结果取平均值，得到平均时延和最大时延 3. 多个虚拟机规格配置参考上文。指定待测虚拟化磁盘，多个虚拟机同时使用工具测试磁盘读写延迟，测试3次结果取平均值，得到平均时延和最大时延 4. 测试工具及命令参考： 1) 获取测试工具源码 2) 编译安装 3) 对待测对象全盘预热； 4) 执行随机写时延测试；测试数据块大小为4k/8k 5) 执行随机读时延测试；测试数据块大小为4k/8k 6) 进行顺序读时延测试；测试数据块大小为4k/8k 7) 进行顺序写时延测试。测试数据块大小为4k/8k
预期结果	1. 得到一组物理服务器的磁盘读写延迟数据及平均值； 2. 得到一组单个虚拟机的磁盘读写延迟数据及平均值； 3. 得到一组多个虚拟机的磁盘读写延迟数据及平均值。
备注	

## A. 8 TCP 带宽虚拟机性能测试

表 A. 8. 1 TCP 带宽虚拟机性能测试

用例名称	TCP带宽虚拟机性能测试
工具版本	Iperf 3.0
预置条件	1. 物理服务器部署操作系统，安装测试工具； 2. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具。
测试步骤	1. 测试对象的Server端和Client均为物理服务器或均为虚拟机； 2. 在物理服务器的操作系统内使用工具测试TCP带宽性能，测试3次结果取平均值； 3. 单个虚拟机规格参考上文。在虚拟机的操作系统内使用工具测试TCP带宽性能，测试3次结果取平均值； 4. 测试工具及命令参考： 1) 获取测试工具源代码，编译安装； 2) server端执行 iperf3 -s 3) client端执行（包长度分别指定4、32、256、1024、4096、16384Byte） iperf3 -c ServerIP -l 4B
预期结果	1. 得到一组物理服务器的TCP带宽数据及平均值； 2. 得到若干组单个虚拟机的TCP带宽数据及平均值。
备注	

## A.9 UDP 带宽虚拟机性能测试

表 A.9.1 UDP 带宽虚拟机性能测试

用例名称	UDP带宽虚拟机性能测试
工具版本	Iperf 3.0
预置条件	1. 物理服务器部署操作系统，安装测试工具； 2. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具。
测试步骤	1. 测试对象的Server端和Client均为物理服务器或均为虚拟机； 2. 在物理服务器的操作系统内使用工具测试UDP带宽性能，测试3次结果取平均值； 3. 单个虚拟机规格配置参考上文。在虚拟机的操作系统内使用工具测试UDP带宽性能，测试3次结果取平均值； 4. 测试工具及命令参考： 1) 获取测试工具源代码，编译安装； 2) server端执行： iperf3 -s 3) client端执行（包长度分别指定4、32、256、1024、4096、16384Byte）。 iperf3 -c ServerIP -u -l -b 102400M 4B
预期结果	1. 得到一组物理服务器的UDP带宽数据及平均值； 2. 得到若干组单个虚拟机的UDP带宽数据及平均值。
备注	

## A.10 网卡性能测试

表 A.10.1 网卡性能测试

用例名称	网卡性能测试
工具版本	Iperf 3.0
预置条件	1. 物理服务器部署操作系统，安装测试工具； 2. 物理服务器部署虚拟机管理器，分配单个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具。
测试步骤	1. 测试对象的Server端和Client均为物理服务器或均为虚拟机； 2. 在物理服务器的操作系统内使用工具测试UDP带宽性能，测试3次结果取平均值； 3. 单个虚拟机规格配置参考上文。在虚拟机的操作系统内使用工具测试UDP带宽性能，测试3次结果取平均值； 4. 测试工具及命令参考： 1) 获取测试工具源代码，编译安装； 2) server端执行： iperf3 -s 3) client端执行（包长度分别指定4、32、256、1024、4096、16384Byte）。 iperf3 -c ServerIP -l -b 102400M 4B
预期结果	1. 得到一组物理服务器的网卡性能数据及平均值； 2. 得到若干组单个虚拟机的网卡性能数据及平均值。
备注	

## A.11 虚拟机稳定性测试

表 A. 11. 1 虚拟机稳定性测试

用例名称	物理服务器、虚拟机管理器、虚拟机稳定性测试
工具版本	Fio 3.7、Ltp 2.1
预置条件	物理服务器部署虚拟机管理器，分配多个虚拟机及部署操作系统，安装测试工具
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 多个虚拟机规格配置参考上文。多个虚拟机同时使用工具测试稳定性；</li> <li>2. 执行持续时间至少7天；</li> <li>3. 测试工具及命令参考； <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 获取工具源码；</li> <li>2) 编译安装；</li> <li>3) 执行Fio测试；</li> <li>4) 同时执行ltp测试；</li> <li>5) 执行测试结束，查询虚拟机管理器、虚拟机的uptime。</li> </ol> </li> </ol>
预期结果	物理服务器、虚拟机管理器、虚拟机保持运行状态，不发生计划外宕机。
备注	

## A. 12 超融合平台批量操作性能测试

表 A12. 1 超融合平台批量操作性能测试

用例名称	超融合平台批量操作性能测试
工具版本	超融合平台
预置条件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 物理服务器部署虚拟机管理器</li> <li>2. 已有虚拟机镜像或模板</li> </ol>
测试步骤	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不指定虚拟机规格；</li> <li>2. 通过虚拟机镜像或模板创建100个虚拟机，记录发起请求到动作响应完毕所用的时间；</li> <li>3. 对上述100个虚拟机执行开机操作，记录发起请求到动作响应完毕所用的时间；</li> <li>4. 对上述100个虚拟机执行关机操作，记录发起请求到动作响应完毕所用的时间；</li> <li>5. 对上述100个虚拟机（含虚拟化磁盘）执行删除操作，记录发起请求到动作响应完毕所用的时间；</li> <li>6. 步骤2-5均测试3次结果取平均值。</li> </ol>
预期结果	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 得到一组虚拟机创建任务执行完成时间以平均值；</li> <li>2. 得到一组虚拟机开机任务执行完成时间以平均值；</li> <li>3. 得到一组虚拟机关机任务执行完成时间以平均值；</li> <li>4. 得到一组虚拟机删除任务执行完成时间以平均值。</li> </ol>
备注	

## A. 13 超融合平台高可用性能测试

表 A. 13. 1 超融合平台高可用性能测试

用例名称	超融合平台高可用性能测试
工具版本	超融合平台
预置条件	单台控制节点出现故障
测试步骤	查看超融合平台的主、备控制器所在节点，选择主控制器进行关机操作，模拟单台控制节点故障。观测超融合平台控制台、虚拟机、存储服务组件的运行状态
预期结果	单台控制节点出现故障，平台仍可正常使用
备注	

## A. 14 超融合平台集群高可用性能测试

表 A. 14. 1 超融合平台集群高可用性能测试

用例名称	超融合平台集群高可用性能测试
工具版本	超融合平台
预置条件	单台控制节点出现故障
测试步骤	查看超融合平台的主、备集群控制器所在节点，选择主集群控制器进行关机操作，模拟单台集群节点故障。观测超融合平台该集群虚拟机、存储服务组件的运行状态
预期结果	单台集群节点出现故障，集群仍可正常使用
备注	

## A. 15 业务系统迁移性能测试

表 A. 15. 1 业务系统热迁移性能测试

用例名称	业务系统迁移性能测试
工具版本	
预置条件	1. 业务系统运行正常。
测试步骤	1. 测试对象业务系统运行在物理服务器或虚拟机； 2. 在线迁移业务系统运行操作系统； 3. 持续访问业务系统； 4. 业务系统访问异常至恢复访问，记录时长； 5. 迁移完成，记录总时长；
预期结果	1. 得到业务中断时长 2. 迁移花费时长
备注	

表 A. 15. 2 业务系统冷迁移性能测试

用例名称	业务系统迁移性能测试
工具版本	计时器
预置条件	1. 业务系统已停止。
测试步骤	1. 测试对象业务系统运行在物理服务器或虚拟机； 2. 关闭迁移业务系统运行操作系统； 3. 迁移业务系统运行的操作系统； 5. 迁移完成，记录总时长；
预期结果	迁移花费时长
备注	

表 A. 15. 3 虚拟机在集群间迁移测试

用例名称	虚拟机在集群间迁移测试
工具版本	
预置条件	超融合平台
测试步骤	登录超融合平台，创建虚拟机（4*vCPU/8G内存/100G 云硬盘），将虚拟机进行集群间的迁移，将发起虚拟机迁移的操作时间点记录为t1，到虚拟机迁移到其他服务器，启动起来可以ping通时间记为t2，记录故障恢复时间（t2-t1），操作三次，记录平均值。
预期结果	迁移花费时长
备注	

表 A. 15. 4 故障恢复测试

用例名称	虚拟机在集群内迁移测试
工具版本	超融合平台
预置条件	
测试步骤	登录超融合平台，创建虚拟机（4*vCPU/8G内存/100G 云硬盘），将虚拟机进行宕机迁移，（4*vCPU/8G内存/100G 云硬盘）将虚拟机无法ping 通开始记录时间为t1，到虚拟机迁移到其他服务器，启动起来可以ping 通时间记为t2，记录故障恢复时间（t2-t1），操作三次，记录平均值。
预期结果	迁移花费时长
备注	

表 A. 15. 5 虚拟机在集群内迁移测试

用例名称	虚拟机在集群内迁移测试
工具版本	超融合平台
预置条件	
测试步骤	登录超融合平台，创建虚拟机（4*vCPU/8G内存/100G 云硬盘），将虚拟机进行集群内的迁移，将发起虚拟机迁移的操作时间点记录为t1，到虚拟机迁移到其他服务器，启动起来可以ping 通时间记为t2，记录故障恢复时间（t2-t1），操作三次，记录平均值。
预期结果	迁移花费时长
备注	

## A. 16 超融合平台升级测试

表 A. 16. 1 超融合平台升级测试

用例名称	超融合平台升级测试
工具版本	无
预置条件	1. 超融合平台运行正常 2. 超融合平台升级包准备完成。
测试步骤	1. 上传升级包至超融合平台 2. 按照升级文档，开始升级 3. 升级完成后，检查升级后的版本号； 4. 检查平台运行是否正常（如果中断记录中断时间）、主机是否重启
预期结果	1. 升级成功 2. 记录中断数据
备注	

## A. 17 虚拟机全量备份测试

表 A. 17. 1 虚拟机全量备份测试

用例名称	虚拟机全量备份测试
工具版本	无
预置条件	
测试步骤	登录超融合平台，创建虚拟机（4*vCPU/8G内存/100G 云硬盘），规定硬盘使用数据20G，对虚拟机进行全量备份（备份方式可采用快照、克隆或其他备份）。
预期结果	备份成功
备注	

## A. 18 虚拟机增量备份测试

表 A. 18.1 虚拟机增量备份测试

用例名称	虚拟机增量备份测试
工具版本	无
预置条件	
测试步骤	登录超融合平台，创建虚拟机（4*vCPU/8G内存/100G云硬盘），对虚拟机操作系统，创建文件AAA.txt（文件大小20G）并输入数据AAAA保存，对虚拟机进行增量备份。
预期结果	备份成功
备注	

## A. 19 虚拟机恢复测试

表 A. 19.1 虚拟机恢复测试

用例名称	虚拟机增量备份测试
工具版本	无
预置条件	
测试步骤	登录超融合平台，创建虚拟机（4*vCPU/8G内存/100G云硬盘），规定硬盘使用数据20G 1、选择虚拟机备份，并将其恢复至原云主机； 2、选择虚拟机备份，并将其恢复为新的虚拟机。
预期结果	恢复成功
备注	

## A. 20 超融合节点扩容测试

表 A. 20.1 超融合节点扩容测试

用例名称	超融合节点扩容测试
工具版本	无
预置条件	1. 超融合平台运行正常 2. 未使用的超融合节点准备完成
测试步骤	登录超融合平台，进入节点管理； 1、选择扩容后，自动发现未使用的超融合节点。 2、选择目标节点后，开始扩容 3、持续访问正在运行的业务系统，观察业务访问是否正常。 4、扩容完成，无报错。
预期结果	成功扩容1个节点，业务系统访问未受影响
备注	

## A. 21 超融合节点缩容测试

表 A. 21.1 超融合节点缩容测试

用例名称	超融合节点缩容测试
工具版本	无
预置条件	1. 超融合平台运行正常 2. 超融合资源使用情况，具备节点缩容要求。
测试步骤	登录超融合平台，进入节点管理； 1、选择缩容后，自动展示可执行缩容操作的节点。 2、选择目标节点后，开始缩容 3、持续访问正在运行的业务系统，观察业务访问是否正常。 4、缩容完成，无报错。
预期结果	成功缩容1个节点，业务系统访问未受影响
备注	

---

全国团体标准信息平台