**SenseAide项目**

**性能测试方案**

目录

[1. 引言 1](#_Toc8679)

[1.1. 文档版本 1](#_Toc8299)

[1.2. 项目情况 2](#_Toc11687)

[2 测试环境 3](#_Toc19663)

[2.1环境概述 3](#_Toc14129)

[2.2软硬件环境 3](#_Toc2860)

[2.3测试环境拓扑图 4](#_Toc21965)

[2.4 测试工具 4](#_Toc25186)

[3. 测试需求 5](#_Toc30374)

[3.1 性能测试需求 5](#_Toc19836)

[3.2测试对象 5](#_Toc2309)

[4. 测试约束 7](#_Toc25979)

[4.1测试启动条件 7](#_Toc30037)

[4.2测试结束条件 7](#_Toc7879)

[5. 测试方法 7](#_Toc32096)

[5.1 测试方法描述 7](#_Toc24314)

[5.1.1基准测试 7](#_Toc22377)

[5.1.2并发测试 10](#_Toc5657)

[5.1.3压力测试 14](#_Toc8966)

[5.1.4稳定性测试 15](#_Toc7798)

[6. 测试时间表 16](#_Toc3567)

[6.1测试轮次表 16](#_Toc214)

[6.2测试进度表 17](#_Toc28700)

[7. 测试组织架构 17](#_Toc26252)

[8. 测试风险 18](#_Toc8672)

[9. 输入输出文档 18](#_Toc4523)

# 1. ****引言****

## 1.1. ****文档版本****

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 版本 | 作者 | 审批 | 备注 |
| V1.0 | 孙维龙 | 许扬毅/邱剑 |  |

## 1.2. ****项目情况****

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | SenseAide |
| 项目版本 | V2.0 |
| 项目经理 | 许扬毅/邱剑 |
| 测试经理 | 孙维龙 |
| 所属部门 | 智能云与创新产品线 |

## 1.3测试目的

编写本文档的目的在于描述测试项目的测试范围，定义测试条件和目标，测试策略和要求，分析可能的风险，提供相应的规避措施或应急对策，并确定测试整体进度的计划和人力资源安排等。 测试目的在于通过测试SenseAide系统业务功能及流程实现的正确性、可靠性、易用性，确保系统符合业务需求规格说明书的要求，且系统性能指标和数据库服务器管理方案满足应用要求。通过测试找出系统的性能瓶颈及缺陷，为系统调优提供依据；确定系统能处理的最大业务量，能够支持的最多用户数、并发数。

## 1.4测试范围

根据性能需求制定性能需求指标，利用性能测试工具LoadRunner录制测试脚本、设计测试场景，对系统进行性能测试，通过调优，使系统满足性能指标，并找出系统的最优配置、性能瓶颈、可扩展性、稳定性等。需要进行的测试包括：

1. 基准测试

无负载情况下，对①.重要的（业务场景中的核心）②.重复的（用户使用频率最高的）③.重量级的（消耗大量系统资源的）功能点分别进行一段时间的持续运行，取得各功能点平均响应时间作为分析衡量指标，用于初步诊断系统是否存在性能瓶颈。

2）并发测试

根据业务性能需求，模拟一定时间之内设计并发用户同时向系统发出请求，检测出系统的响应能力，包括响应时间以及CPU/内存等的使用情况，以验证系统对并发请求时的支持能力，并获取该系统的最大并发请求数量。

3）系统容量和扩展性测试

驱动当前系统以达到资源的最大利用率，并找出在此利用率下系统的最大处理能力，同时在测试的过程中找出系统的最优配置，找出系统的可扩展能力，可容纳用户数量与集群的数量的实际关系。

4）稳定性测试

通过高负载和低负载的转换，以验证系统的正常情况下以及峰值情况下系统的稳定性；以及找出增加或者减少负载的过程中由于突然的占用或者释放系统资源而引起的问题。

5）压力测试

压力测试目的是验证长时间运行对系统性能的影响。模拟一定数量的用户发起操作请求，对系统形成一定的压力并长时间运行，验证系统在长时间运行时，用户对系统访问操作的成功率是否降低，找出系统潜在的内存泄漏等问题。

## 1.5参考文档

暂无

# 2 测试环境

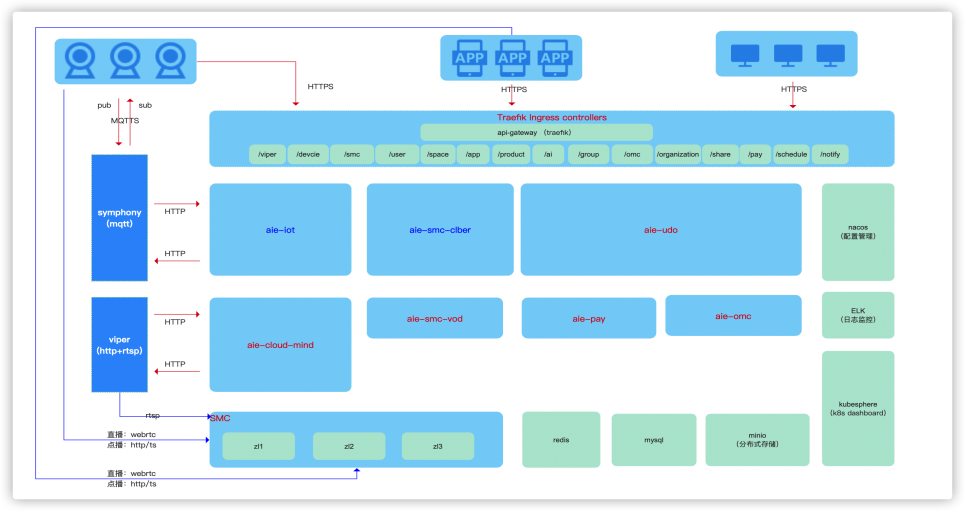
## 2.1环境概述

## 2.2软硬件环境

测试环境资源表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 设备 | IP地址 | 硬件配置 | 软件配置 |
| 服务器 |  | CPU：2.6GHZ 4核 64位  RAM: 8GB  Disk：500GB  Net:100M/1000M | OS:  CentOS  Nmon |
| 控制机、负载机 |  | CPU： 2.6GHz 4 核  RAM： 6GB  Disk：500GB  Net:100M/1000M | OS:  Win10/  LoadRunner 12/分布式jmeter |

## 2.3测试环境拓扑图



## 2.4 测试工具

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工具 | 版本 | 功能说明 |
| LoadRunner | 11/12 | 预测系统行为和性能的工业标准级负载测试工具。通过模拟用户实施并发负载及实时性能检测的方式来预测系统的行为并优化系统性能 |
| nmon | - | 采用开源的Nmon工具，监控系统的性能状态 |
| Test\_server | - | 预研：用来推流（推多路流） |
| Test\_Player | - | 预研：用来播流 |

# 3. 测试需求

## 3.1 性能测试需求

系统所能承受的最大并发；

系统的各事务响应时间随用户数增加的发展趋势；

系统的事务成功率情况；

服务器资源（CPU,内存等）随用户数增加的耗用趋势；

系统在长时间高负载状态下的运行情况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 指标分类 | 指标项目 | 备注 |
| 事务响应 | 每秒事务数（TPS） |  |
| 平均事务响应时间 |
| 事务最大响应时间 |
| 平均每秒处理事务数 |
| 事务成功率 |
| 资源利用率 | CPU利用率 |
| 内存利用率 |
| 磁盘I/O |
|  | 数据库I/O |  |
|  | 存储服务器I/O |  |

## 3.2测试对象

列举纳入测试范围的模块/功能（部分智能功能存在重复）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 功能模块 | 功能描述 |
| 1 | ZL流媒体单台服务器实时播放 |  |
|  | ZL流媒体3台服务器实时播放 |  |
| 2 | 实时播放端到端延迟 |  |
| 3 | 云端回看 |  |
| 4 | 云端8/16/32倍速回看 |  |
| 5 | 对讲 |  |
| 6 | 一键呼叫 |  |
| 7 | Home主页/机构查询/切换 |  |
| 8 | 空间查询/切换 |  |
| 9 | 设备查询 |  |
| 10 | 消息中心列表查询 |  |
| 11 | 智能-人流量查询 |  |
| 12 | 智能-校园安全-事件查询 |  |
| 13 | 智能-在园时刻-轨迹查询 |  |
| 14 | 智能-厨房卫士-事件查询 |  |
| 15 | 智能-客流分析 |  |
| 16 | 智能-安全防范 |  |
| 17 | 智能-卫士整洁-事件查询 |  |
| 18 | 智能-智慧看护-事件查询 |  |
| 19 | 人员管理-成员查询 |  |
| 20 | 人员管理-成员轨迹查询 |  |
| 21 | 员工管理-考勤数据查询 |  |

# 4. 测试约束

## 4.1测试启动条件

测试环境已经准备好；

系统的功能测试已经完成，并且功能测试报告通过了内部评审；

进行了冒烟测试，系统的性能测试是可测的；

不存在影响系统流程的缺陷。

## 4.2测试结束条件

根据性能测试计划执行所有测试用例完成，测试出系统基本性能参数，并分析系统性能瓶颈，系统调优后，达到需求定义的性能指标；

完成性能分析工作，性能指标验证结束；

性能测试报告通过内部评审。

# 5. 测试方法

## 5.1 测试方法描述

根据软件需求规格说明书中的需求，使用性能测试工具，对系统施加压力，测试系统在压力下的工作状况，测试系统性能是否满足软件需求规格说明书中的指标。

### 5.1.1基准测试

#### 5.1.1.1测试方法

对SenseAide系统的所列功能点进行基准测试，主要用于与响应时间性能指标的对比，以了解系统的整体性能状况。

#### 5.1.1.2测试场景

对系统所有功能点（功能测试中的所有功能点），使用单个用户通过执行相应业务操作的测试脚本发起各项操作请求，在执行1小时后，初步诊断系统是否存在性能瓶颈，取响应时间的平均值作为测试的基准值。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 用例需求点 | 并发数 | 迭代次数 | 迭代间隔 | 执行时间(分钟) | Think Time | 负载生成器数量 | 响应时间 | 备注 |
| 1 | ZL流媒体单台服务器实时播放 | 500 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
|  | ZL流媒体3台服务器实时播放 | 1500 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
|  | ZL流媒体5台服务器实时播放 | 2500 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 2 | 实时播放端到端延迟 | 10 | 6 | 0 | 5min | - | - |  |  |
| 3 | 云端回看 | 500 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 4 | 云端8/16/32倍速回看 | 500 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 5 | 对讲 | 500 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 6 | 一键呼叫 | 500 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 7 | Home主页/机构查询/切换 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 8 | 空间查询/切换 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 9 | 设备查询 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 10 | 消息中心列表查询 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 11 | 智能-人流量查询 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 12 | 智能-校园安全-事件查询 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 13 | 智能-在园时刻-轨迹查询 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 14 | 智能-厨房卫士-事件查询 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 15 | 智能-客流分析 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 16 | 智能-安全防范 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 17 | 智能-卫士整洁-事件查询 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 18 | 智能-智慧看护-事件查询 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 19 | 人员管理-成员查询 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 20 | 人员管理-成员轨迹查询 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 21 | 员工管理-考勤数据查询 | 10000 | 6 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |
| 22 | 摄像头设备-综合业务 | 1 | 6 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |

### 5.1.2并发测试

并发测试的目的是为了验证系统在同一秒级大并发下，对系统资源的利用，以及所能达到的响应时间。

#### 5.1.2.1测试方法

模拟服务器与终端用户之间的网络连接，对Loadrunner的虚拟用户使用一定的带宽（10M/100M/1000M）限制设置，分别模拟多用户同时（同一秒级）向同一功能点（单一业务）或多个功能点发出操作请求，测试系统的响应能力，包括响应时间以及CPU、内存、磁盘、网络等资源的使用状况，以验证系统对多用户并发请求时的支持能力。

1）并发用户数量的设计

极限法：根据性能需求，假设目前系统要求最大的并发用户数为10000个。选择不同的访问时间段，给系统10000的查询处理并发量，并持续10分钟，在此过程中收集系统资源利用情况和响应时间（TPS,CPU%,Response Time）。对于同一个场景，可以使用1000-5000-10000不同的用户并发量（步进为1000或指数递增），采用逼近法，直至到达最大并发用户数量。

#### 5.1.2.2测试场景

对本次性能测试所确定的典型业务功能点，通过Loadrunner模拟多用户，同时（同一秒级）访问同一个典型业务功能（单一业务）或多个功能点（混合业务），持续10分钟，取响应时间的平均值，同时监测测试系统的各服务器资源使用情况。

单请求并发测试场景

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 用例需求点 | 并发数 | 迭代次数 | 迭代间隔 | 执行时间(分钟) | Think Time | 负载生成器数量 | 响应时间 | CPU | 内存 | IO | 其它 |
| 1 | ZL流媒体单台服务器实时播放 | 500 | 3 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
|  | ZL流媒体3台服务器实时播放 | 1500 | 3 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
|  | ZL流媒体5台服务器实时播放 | 2500 | 3 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 2 | 实时播放端到端延迟 | 500 | 3 | 0 | 5min | - | - |  |  |  |  |  |
| 3 | 云端/本地回看 | 500 | 3 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 4 | 云端8/16/32倍速回看/本地2倍速 | 500 | 3 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
|  | 云端/本地回复事件类型和日期筛选查看 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 5 | 对讲 | 500 | 3 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 6 | 一键呼叫 | 500 | 3 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 7 | Home主页/机构管理 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 8 | 空间管理 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 9 | 设备管理 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 10 | 消息中心列表查询 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 11 | 智能-人流量查询 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 12 | 智能-校园安全-事件查询 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 13 | 智能-在园时刻-轨迹查询 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 14 | 智能-厨房卫士-事件查询 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 15 | 智能-客流分析 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 16 | 智能-安全防范 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 17 | 智能-卫士整洁-事件查询 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 18 | 智能-智慧看护-事件查询 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 19 | 人员管理-成员查询 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 20 | 人员管理-成员轨迹查询 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| 21 | 员工管理-考勤数据查询 | 10000 | 3 | 0 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |

混合并发测试场景：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 用例需求点 | 并发数 | 迭代次数 | 迭代间隔 | 执行时间(分钟) | Think Time | 负载生成器数量 | 响应时间 | CPU | 内存 | IO | 其它 |
| **1** | 多路推流+智能查询+消息查询+机构管理+空间管理 | 500+10000 | 3 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| **2** | 500路voip呼叫+500路（倍速）回看 | 500+500 | 3 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| **3** | 500路呼叫+500路推流播放 | 500+500 | 3 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| **4** | 500路（倍速）回看+500路推流播放 | 500+500 | 3 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |
| **5** | 500路（倍速）回看+500路推流播放+500路推流播放 | 500+500+500 | 3 | 5 | 10min | - | 1 |  |  |  |  |  |

### 5.1.3压力测试

压力测试主要测试系统一定饱和状态下，在长时间运行后的处理能力，确定系统是否能够继续安全有效的正常提供服务。

#### 5.1.3.1测试方法

通过持续不断的调用测试脚本，模拟一定数量的用户发起操作请求，对系统形成一定的压力并长时间运行，通过长时间持续的压力，验证系统在长时间运行后，用户对系统访问操作的成功率是否降低，以找出系统潜在的内存泄漏等问题。

本次性能压力测试计划使用（500路推流+10000个在线用户），按照业务人员提供的典型业务功能比例进行分配，执行3×24小时。

5.1.3.2测试场景

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 场景名称 | 在线总用户数 | 执行时间 | 成功率 | 完成业务数量 |
| 1 | 智能查询压力测试 | 10000 | 3\*24 |  |  |
| 2 | ZL流媒体压力测试 | 500 | 3\*24 |  |  |
|  | 3/5台ZL流媒体压力测试 | 1500/2500 | 3\*24 |  |  |
| 3 | 云端/本地回看压力测试 | 500 | 3\*24 |  |  |
| 4 | 32倍速回看压力测试 | 500 | 3\*24 |  |  |
| 5 | Voip服务器压力测试 | 500 | 3\*24 |  |  |

### 5.1.4稳定性测试

在一定负载条件下，对系统的稳定性进行度量（取系统最优处理能力负载条件下80%的并发数，并且综合复杂场景进行测试，使用服务器监控工具采集持续时间内服务器性能和资源占用信息。）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 编号 | 场景名称 | 在线总用户数 | 执行时间 | 成功率 | 完成业务数量 |
| 1 | 智能查询稳定性测试 | 10000 | 7\*24 |  |  |
| 2 | 1/3/5 个ZL流媒体稳定性测试 | 500 | 7\*24 |  |  |
| 3 | 云端/本地（倍速）回看稳定性测试 | 500+10000 | 7\*24 |  |  |
| 4 | 摄像头设备稳定性 | - | 7\*24 |  |  |
| 5 | VOIP服务器稳定性 | 500 | 7\*24 |  |  |
| 6 | 1+2+3系统稳定性测试 | 500+500+10000 | 7\*24 |  |  |

### 5.1.5 网络劣化性能测试

# 6. 测试时间表

## 6.1测试轮次表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 轮次 | 开始时间 | 结束时间 |
| 第一轮 |  |  |
| 第二轮 |  |  |
| 第三轮 |  |  |

6.2测试进度表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 任务 | 工作量 | 开始日期 | 结束日期 | 责任人 |
| 1 | 测试方案制定 |  |  |  |  |
| 2 | 测试环境部署 |  |  |  |  |
| 3 | 测试数据及工具准备 |  |  |  |  |
| 4 | 测试脚本编写 |  |  |  |  |
| 5 | 测试执行 |  |  |  |  |
| 6 | 测试结果评估及报告 |  |  |  |  |

# 7. 测试组织架构

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 角色 | 职能 | 姓名 | 工作内容 |
| 测试经理 | 项目管理 |  | 编写测试方案  测试质量控制  出具测试报告 |
| 测试工程师 | 测试执行 |  | 测试脚本开发  测试执行测试  测试结果分析 |

# 8.测试风险

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风险编号 | 风险描述 | 风险等级 | 风险影响程度 | 责任人 | 规避方法 |
| 1 | 测试环境和固定带宽问题 | 高 | 高 |  | 测试环境尽量与真实环境一致 |
| 2 | 测试工具开发（多路推流和播放） | 高 | 高 |  |  |
| 3 | 性能测试人员短缺 | 高 | 高 |  | 通过招聘相关能力人员以及交叉测试，避免人员因素 |
| 4 | 设计不合理或执行不合理或步完善导致测试失败 | 中 | 高 |  | 与产品、研发沟通 |
| 5 | Loadrunner工具（脚本录制） | 低 | 低 |  | 预研 |

9. 输入输出文档

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 文档名称 | 文档类型 | 负责人 | 交付日期 | 说明 |
| 软件需求说明书 | 输入 | 产品经理 |  |  |
| 性能测试方案 | 输出 |  |  |  |
| 性能测试报告 | 输出 |  |  |  |