**张家口银行IBPS性能测试报告**

|  |  |
| --- | --- |
| 当前版本： | V1.4 |
| 制作单位： | 张家口银行IBPS项目实施组 |
| 测试类型 | 需求变更 |
| 编写人员： | 陈海镇 |
| 审 核 人： |  |
| 制作日期： | 2016年08月30日 |

目录

[1 概述 4](#_Toc461981107)

[1.1 测试目的 4](#_Toc461981108)

[2 测试范围及方法 4](#_Toc461981109)

[2.1 测试范围概述 4](#_Toc461981110)

[2.2 性能测试指标描述 4](#_Toc461981111)

[2.3 测试方法简要描述 5](#_Toc461981112)

[3 测试环境 7](#_Toc461981113)

[3.1 测试环境机器配置表 7](#_Toc461981114)

[3.1.1 测试环境软硬件配置 7](#_Toc461981115)

[3.1.2 压力测试负载机配置 7](#_Toc461981116)

[4 测试结果及结果分析 8](#_Toc461981117)

[4.1 基准测试 8](#_Toc461981118)

[4.1.1 网银贷记业务 8](#_Toc461981119)

[4.1.2 网银借记业务 9](#_Toc461981120)

[4.1.3 业务状态查询 10](#_Toc461981121)

[4.2 单交易场景负载测试 12](#_Toc461981122)

[4.2.1 网银贷记业务 12](#_Toc461981123)

[4.2.2 网银借记业务 14](#_Toc461981124)

[4.2.3 业务状态查询 15](#_Toc461981125)

[4.3 综合交易场景负载测试 18](#_Toc461981126)

[4.3.1 测试说明 18](#_Toc461981127)

[4.3.2 测试结果 19](#_Toc461981128)

[4.4 稳定性测试 21](#_Toc461981129)

[4.4.1 测试说明 21](#_Toc461981130)

[4.4.2 测试结果 22](#_Toc461981131)

[5 测试中参数优化调整 23](#_Toc461981132)

[6 结论和建议 23](#_Toc461981133)

[6.1 结论总结 23](#_Toc461981134)

[6.1.1 基准测试 23](#_Toc461981135)

[6.1.2 单交易并发负载测试 24](#_Toc461981136)

[6.1.3 综合交易场景负载测试 29](#_Toc461981137)

[6.1.4 稳定性测试 30](#_Toc461981138)

[6.2 结果建议 31](#_Toc461981139)

[7 测试局限性 31](#_Toc461981140)

# 概述

## 测试目的

根据项目情况，本次测试的目标主要是验证IBPS系统核心适配器、网银适配器的处理能力是否满足生产运行要求，并尽早发现性能问题，根据测试结果评估系统性能，为生产上线提供参考。

具体达到以下测试目的：

1. 当前测试环境下，获取系统最大处理能力；
2. 当前测试环境下，验证系统稳定性；

# 测试范围及方法

## 测试范围概述

性能测试交易选取原则：交易频繁、处理量相对大的关键业务。因此本次性能测试选取：网银贷记业务、网银借记业务、业务状态查询，处理流程满足测试需求。

## 性能测试指标描述

测试指标如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **大类** | **指标** | **备注** |
| 单交易负载测试 | 交易成功率 | 大于等于99.5% |
| 综合交易负载测试 | 系统高峰期的处理能力（TPS） | 大于1.53笔/秒 |
| 交易成功率 | 大于等于99.5% |
| 稳定性测试 | 稳定运行时间 | 12小时 |
| 交易成功率 | 大于等于99.5% |
| 系统资源 | CPU使用率（平均） | 小于75% |

## 测试方法简要描述

通过压力发起工具LoadRunner11，模拟用户发起交易，按照一定的测试场景顺序执行测试，即：基准测试-->单交易负载测试-->综合交易负载测试-->稳定性测试。

* **基准测试**

**测试目的：**获取系统各个单交易的平均响应时间作为衡量指标，并作为基准数据，为后续的单交易场景和综合交易场景性能测试提供参考依据。

**测试方法：**针对每支选定交易，在系统无压力的情况下，单个用户执行5-10分钟，获取每支交易平均响应时间，以此作为多用户并发测试的基准。

* **单交易负载测试**

**测试目的：**根据单交易基准测试得到的基准值，通过在被测系统上不断增加压力，获取在不同压力下的性能表现，直到达到性能指标的平均TPS，并获取交易的TPS、响应时间，系统资源利用率。

**测试方法：**按每支交易单独测试，每支交易以阶梯递增用户运行5-10分钟，获得单交易系统处理的响应时间及TPS。

* **综合场景负载测试**

**测试目的：**根据单交易基准测试与单交易负载测试得到的基准值，通过在被测系统上不断增加压力，获得系统诸如响应时间、吞吐量、CPU和内存使用等性能数据，确定在各种工作负载下系统的性能，直到性能指标达到极限。获取在不同压力下的性能表现，并获取交易的TPS、响应时间，系统资源利用率。

**测试方法：**在既定的测试模型下，按照并发梯度增加的方法，逐步提升对系统联机交易的压力，以梯度递增运行5-10分钟，直到交易出现容量拐点或达到测试指标限制。

* **稳定性测试**

**测试目的：**在目前测试环境下，验证系统在负载压力下能否满足持续12-24小时的稳定运行，获取系统稳定处理联机交易的能力。

**测试方法：**通过给系统加载一定的业务压力情况下，长时间运行，测试系统在此条件下是否能够稳定运行。根据综合场景负载测试结果，采用系统峰值60%的压力，稳定运行12-24个小时，检验系统的稳定运行能力。

# 测试环境

## 测试环境机器配置表

### 测试环境软硬件配置

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **环境** | **资源** | **名称** | **数量** | **配置** |
| 张家口银行IBPS系统准生产环境 | 硬件资源 | 应用服务器（200.1.1.89） | 1 | CPU：4颗\*12核 内存：64G |
| 数据库服务器（200.1.1.189） | 1 | CPU：4颗\*12核 内存：64G |
| 软件资源 | 操作系统 | SUSE Linux Enterprise Server 11 (x86\_64) | |
| 中间件（软件名称，版本号） | Tomcat（6.0.18） | |
| 数据库（软件名称，版本号） | ORACLE 10g(10.2.0.4) | |

### 压力测试负载机配置

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **主 机** | **数量** | **资 源** | **操作系统** | **IE版本** | **测试工具/监控工具** |
| 压力测试机 | 1 | CPU 1颗\*双核\*2.40GHz；  内存：4G | Windows 7 | 无 | Loadrunner11.00 |

# 测试结果及结果分析

## 基准测试

### 网银贷记业务

#### 测试说明

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 描述 |
| 测试内容 | 测试IBPS贷记业务的TPS、响应时间、交易通过率，测试核心适配器的处理能力。 |
| 期望结果 | 交易成功率为 100%。 |
| 测试数据 | 正常的账户数据。 |
| 测试场景 | 以单个交易为基准进行测试；  脚本持续时间为5到10分钟。 |
| 测试步骤 | 使用网银贷记业务测试脚本；  运行测试场景。 |
| 数据分析方法 | 监控主机的资源（CPU、内存、磁盘繁忙率等）变化情况；  统计TPS、成功事物数、失败事务数、90%响应时间、平均响应时间等数据。 |

#### 测试结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **交易名称** | **事务名称 (关键步骤)** | **并发用户数** | **平均响应时间 (单位:秒)** | **90%响应时间(单位:秒)** | **成功事务数** | **失败事务数** | **吞吐率（单位：B/s）** | **TPS (单位:笔/秒)** |
|
| 网银贷记 | 网银贷记汇兑 | 1 | 2.15 | 2.161 | 140 | 0 | 273 | 0.462 |

### 网银借记业务

#### 测试说明

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 描述 |
| 测试内容 | 测试IBPS借记业务的TPS、响应时间、交易通过率，测试核心适配器的处理能力。 |
| 期望结果 | 交易成功率为 100%。 |
| 测试数据 | 正常的账户数据。 |
| 测试场景 | 以单个交易为基准进行测试；  脚本持续时间为5到10分钟。 |
| 测试步骤 | 使用网银借记业务测试脚本；  运行测试场景。 |
| 数据分析方法 | 监控主机的资源（CPU、内存、磁盘繁忙率等）变化情况；  统计TPS、成功事物数、失败事务数、90%响应时间、平均响应时间等数据。 |

#### 测试结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **交易名称** | **事务名称 (关键步骤)** | **并发用户数** | **平均响应时间 (单位:秒)** | **90%响应时间(单位:秒)** | **成功事务数** | **失败事务数** | **吞吐率（单位：B/s）** | **TPS (单位:笔/秒)** |
|
| 网银借记 | 网银借记 | 1 | 2.154 | 2.171 | 140 | 0 | 306 | 0.462 |

### 业务状态查询

#### 测试说明

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 描述 |
| 测试内容 | 测试IBPS业务状态查询交易的TPS、响应时间、交易通过率，测试网银适配器的处理能力。 |
| 期望结果 | 交易通过率 100%。 |
| 测试数据 | 10万条网银贷记业务往账数据。 |
| 测试场景 | 以单个交易为基准进行测试；  脚本持续时间为5到10分钟。 |
| 测试步骤 | 使用业务状态查询脚本；  运行测试场景。 |
| 数据分析方法 | 监控主机的资源（CPU、内存、磁盘繁忙率等）变化情况；  统计TPS、成功事物数、失败事务数、90%响应时间、平均响应时间等数据。 |

#### 测试结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **交易名称** | **事务名称 (关键步骤)** | **并发用户数** | **平均响应时间 (单位:秒)** | **90%响应时间(单位:秒)** | **成功事务数** | **失败事务数** | **吞吐率（单位：B/s）** | **TPS (单位:笔/秒)** |
|
| 业务状态查询 | 业务状态查询 | 1 | 1.027 | 1.076 | 293 | 0 | 804 | 0.967 |

## 单交易场景负载测试

### 网银贷记业务

#### 测试说明

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 描述 |
| 测试内容 | 测试IBPS贷记业务的TPS、响应时间、交易通过率，测试核心适配器的处理能力。 |
| 期望结果 | 交易成功率大于等于 99.5%。 |
| 测试数据 | 正常的账户数据 |
| 测试场景 | 并发数采用增量方式，分别为30个、50个、70、90个用户梯度递增加压；  每个梯度以5用户/每5秒的方式加压，运行测试场景；  脚本持续执行5-10分钟，同时退出。 |
| 测试步骤 | 已完成基准测试，使用网银贷记业务测试脚本，不断增加并发用户数；  运行测试场景。 |
| 数据分析方法 | 监控主机的资源（CPU、内存、磁盘繁忙率等）变化情况；  统计TPS、成功事物数、失败事务数、90%响应时间、平均响应时间等数据。 |

#### 测试结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **交易名称** | **事务名称 (关键步骤)** | **并发用户数** | **平均响应时间 (单位:秒)** | **90%响应时间(单位:秒)** | **成功事务数** | **失败事务数** | **吞吐率（单位：B/s）** | **TPS (单位:笔/秒)** | **CPU利用率%** | **CPU利用率%** |
| **(应用服务器) 200.1.1.89** | **(数据库服务器) 200.1.1.189** |
| 网银贷记 | 网银贷记汇兑 | 30 | 3.434 | 5.717 | 2756 | 0 | 4,898 | 8.301 | 6.60% | 3.10% |
| 网银贷记 | 网银贷记汇兑 | 50 | 5.305 | 7.227 | 3053 | 0 | 5,132 | 8.698 | 6.50% | 3.00% |
| 网银贷记 | 网银贷记汇兑 | 70 | 6.892 | 9.021 | 3405 | 0 | 5,400 | 9.153 | 7.70% | 3.40% |
| 网银贷记 | 网银贷记汇兑 | 90 | 9.333 | 11.725 | 3282 | 6 | 4,878 | 8.267 | 8.90% | 6.60% |

### 网银借记业务

#### 测试说明

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 描述 |
| 测试内容 | 测试IBPS借记业务的TPS、响应时间、交易通过率，测试核心适配器的处理能力。 |
| 期望结果 | 交易成功率大于等于 99.5%。 |
| 测试数据 | 正常的账户数据。 |
| 测试场景 | 并发数采用增量方式，分别为30个、50个、70、90个用户梯度递增加压；  每个梯度以5用户/每5秒的方式加压，运行测试场景；  脚本持续执行5-10分钟，同时退出。 |
| 测试步骤 | 已完成基准测试，使用网银借记业务测试脚本，不断增加并发用户数；  运行测试场景。 |
| 数据分析方法 | 监控主机的资源（CPU、内存、磁盘繁忙率等）变化情况；  统计成功次数、失败次数、并发用户数、90%响应时间、平均响应时间等计统计TPS、成功事物数、失败事务数、90%响应时间、平均响应时间等数据。 |

#### 测试结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **交易名称** | **事务名称 (关键步骤)** | **并发用户数** | **平均响应时间 (单位:秒)** | **90%响应时间(单位:秒)** | **成功事务数** | **失败事务数** | **吞吐率（单位：B/s）** | **TPS (单位:笔/秒)** | **CPU利用率%** | **CPU利用率%** |
| **(应用服务器) 200.1.1.89** | **(数据库服务器) 200.1.1.189** |
| 网银借记 | 网银借记 | 30 | 3.445 | 5.546 | 2735 | 0 | 5,495 | 8.288 | 6.90% | 2.40% |
| 网银借记 | 网银借记 | 50 | 5.895 | 8.428 | 2841 | 0 | 5,203 | 7.848 | 8.00% | 2.60% |
| 网银借记 | 网银借记 | 70 | 6.871 | 8.9 | 3344 | 2 | 5,941 | 8.965 | 7.90% | 3.10% |
| 网银借记 | 网银借记 | 90 | 8.04 | 10.012 | 3569 | 12 | 6,016 | 9.081 | 8.00% | 3.20% |

### 业务状态查询

#### 测试说明

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 描述 |
| 测试内容 | 测试IBPS借记业务的TPS、响应时间、交易通过率，测试网银适配器的处理能力。 |
| 期望结果 | 交易成功率大于等于 99.5%。 |
| 测试数据 | 94万多条的网银贷记业务往账数据。 |
| 测试场景 | 并发数采用增量方式，分别为20个、50个、80、110、140个用户梯度递增加压；  每个梯度以5用户/每5秒的方式加压，运行测试场景；  脚本持续执行5-10分钟，同时退出。 |
| 测试步骤 | 已完成基准测试，使用业务状态查询脚本，不断增加并发用户数；  ；  运行测试场景。 |
| 数据分析方法 | 监控主机的资源（CPU、内存、磁盘繁忙率等）变化情况；  统计TPS、成功事物数、失败事务数、90%响应时间、平均响应时间等数据。 |

#### 测试结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **交易名称** | **事务名称 (关键步骤)** | **并发用户数** | **平均响应时间 (单位:秒)** | **90%响应时间(单位:秒)** | **成功事务数** | **失败事务数** | **吞吐率（单位：B/s）** | **TPS (单位:笔/秒)** | **CPU利用率%** | **CPU利用率%** |
| **(应用服务器) 200.1.1.89** | **(数据库服务器) 200.1.1.189** |
| 业务状态查询 | 业务状态查询 | 20 | 0.535 | 1.1 | 11521 | 0 | 30,124 | 36.230 | 1.10% | 0.10% |
| 业务状态查询 | 业务状态查询 | 50 | 0.67 | 0.849 | 24088 | 0 | 57,690 | 69.418 | 1.90% | 0.20% |
| 业务状态查询 | 业务状态查询 | 80 | 0.491 | 0.962 | 55045 | 0 | 88,094 | 145.237 | 2.10% | 0.20% |
| 业务状态查询 | 业务状态查询 | 110 | 0.586 | 1.071 | 65751 | 2 | 84,408 | 143.875 | 2.30% | 0.20% |
| 业务状态查询 | 业务状态查询 | 140 | 0.681 | 1.127 | 72400 | 12 | 88,599 | 151.464 | 2.30% | 0.20% |

## 综合交易场景负载测试

### 测试说明

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 描述 |
| 测试内容 | 测试并发网银贷记、网银借记、业务状态查询交易综合场景下系统的处理能力和成功事务数。 |
| 期望结果 | 综合场景情况下，不断加大并发数，直到出现预期指标为止，系统各个功能点支持的最大并发用户数、交易成功率满足要求；  系统运行稳定。 |
| 测试数据 | 94万多条的网银贷记业务往账数据。 |
| 测试场景 | 并发数采用增量方式，分别为50个、80个、110个用户梯度递增加压，  综合交易场景各交易占比：网银贷记80%、网银借记10%、业务状态查询10%；  每个梯度以5用户/每5秒的方式加压，运行测试场景。  脚本持续执行5-10分钟，同时退出 |
| 测试步骤 | 已完成基准测试，使用网银贷记、借记、业务状态查询三个交易的脚本，不断增加并发用户数；  运行测试场景。 |
| 数据分析方法 | 监控主机的资源（CPU、内存、磁盘繁忙率等）变化情况；  统计成功次数、失败次数、并发用户数、90%响应时间、平均响应时间等计数值 |

### 测试结果

* **50并发用户**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **交易名称** | **事务名称 (关键步骤)** | **并发用户比例（用户总数：50）** | **平均响应时间 (单位:秒)** | **90%响应时间(单位:秒)** | **成功事务数** | **失败事务数** | **吞吐率（单位：B/s）** | **TPS (单位:笔/秒)** | **CPU利用率%** | **CPU利用率%** |
| **(应用服务器) 200.1.1.89** | **(数据库服务器) 200.1.1.189** |
| 业务状态查询 | 业务状态查询 | 10% | **1.006** | 1.085 | 1618 | 0 | 8,852 | 4.597 | 7.60% | 6.70% |
| 网银借记 | 网银借记 | 10% | **4.747** | 6.431 | 340 | 0 | 0.966 |
| 网银贷记 | 网银贷记汇兑 | 80% | **4.968** | 6.944 | 2617 | 0 | 7.435 |
| 合计 | | | | | 4575 | 0 | 12.998 |

* **80并发用户**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **交易名称** | **事务名称 (关键步骤)** | **并发用户比例（用户总数：80）** | **平均响应时间 (单位:秒)** | **90%响应时间(单位:秒)** | **成功事务数** | **失败事务数** | **吞吐率（单位：B/s）** | **TPS (单位:笔/秒)** | **CPU利用率%** | **CPU利用率%** |
| **(应用服务器) 200.1.1.89** | **(数据库服务器) 200.1.1.189** |
| 业务状态查询 | 业务状态查询 | 10% | **1.011** | 1.081 | 2693 | 0 | 11,039 | 7.013 | 8.20% | 6.90% |
| 网银借记 | 网银借记 | 10% | **6.775** | 8.392 | 399 | 0 | 1.039 |
| 网银贷记 | 网银贷记汇兑 | 80% | **7.429** | 9.776 | 2940 | 0 | 7.656 |
| 合计 | | | | | 6032 | 0 | 15.708 |

* **110并发用户**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **交易名称** | **事务名称 (关键步骤)** | **并发用户比例（用户总数：110）** | **平均响应时间 (单位:秒)** | **90%响应时间(单位:秒)** | **成功事务数** | **失败事务数** | **吞吐率（单位：B/s）** | **TPS (单位:笔/秒)** | **CPU利用率%** | **CPU利用率%** |
| **(应用服务器) 200.1.1.89** | **(数据库服务器) 200.1.1.189** |
| 业务状态查询 | 业务状态查询 | 10% | **1.002** | 1.084 | 3905 | 0 | 13,061 | 9.387 | 7.90% | 7.30% |
| 网银借记 | 网银借记 | 10% | **9.803** | 12.418 | 398 | 0 | 0.957 |
| 网银贷记 | 网银贷记汇兑 | 80% | **8.639** | 11.48 | 3261 | 23 | 7.839 |
| 合计 | | | | | 7564 | 23 | 18.183 |

## 稳定性测试

### 测试说明

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 描述 |
| 测试内容 | 根据综合交易负载测试结果，采用系统峰值60%的压力，稳定运行12小时，检验被测试系统的稳定运行能力。 |
| 期望结果 | 综合交易场景情况下，采用稳定性测试，系统各个功能点所处理事务数满足要求；  系统运行稳定。 |
| 测试数据 | 将近100万条网银贷记业务往账数据。 |
| 测试场景 | 运用综合交易场景，采用系统峰值60%的压力进行测试；  综合交易场景各交易占比：网银贷记80%、网银借记10%、业务状态查询10%；  脚本持续时间为12个小时，同时退出。 |
| 测试步骤 | 已完成综合场景负载测试，采用系统峰值60%的压力进行测试；  运行测试场景。 |
| 测试脚本说明 | 使用已经做过综合交易场景负载测试的脚本 |
| 数据分析方法 | 监控主机的资源（CPU、内存、磁盘繁忙率等）变化情况；  统计TPS、成功事物数、失败事务数、90%响应时间、平均响应时间等数据。 |

### 测试结果

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **交易名称** | **事务名称 (关键步骤)** | **并发用户比例（用户总数：80）** | **平均响应时间 (单位:秒)** | **90%响应时间(单位:秒)** | **成功事务数** | **失败事务数** | **吞吐率（单位：B/s）** | **TPS (单位:笔/秒)** | **CPU利用率%** | **CPU利用率%** |
| **(应用服务器) 200.1.1.89** | **(数据库服务器) 200.1.1.189** |
| 业务状态查询 | 业务状态查询 | 10% | 1.026 | 1.076 | 336972 | 0 | 11,837 | 7.785 | 8.40% | 7.60% |
| 网银借记 | 网银借记 | 10% | 7.296 | 8.62 | 47413 | 0 | 1.095 |
| 网银贷记 | 网银贷记汇兑 | 80% | 7.974 | 9.471 | 339875 | 4 | 7.852 |
| 合计 | | | | | 724260 | 4 | 16.732 |

# 测试中参数优化调整

1. 调整数据库的最大连接数。
2. 对数据表建立了索引机制。

# 结论和建议

## 结论总结

### 基准测试

本次测试对分别对网银贷记业务、网银借记业务、业务状态查询交易进行了单用户运行5分钟的基准测试，经过反复测试，基准测试稳定，各项指标符合要求，没有出现异常情况。

### 单交易并发负载测试

#### 网银贷记业务

网银贷记业务平均处理能力TPS

网银贷记业务平均处理时间

由上图可知，网银贷记业务的TPS随着并发用户数的增加而增大，在70个并发用户时达到最大，随后开始下降，平均响应时间随着并发数的增加而一直增大。

对网银贷记业务分别测试了30、50、70、90个用户的并发压力，系统稳定，没有出现异常。而当并发用户数为90时，开始出现失败的事物，交易成功率为99.82%。由此得知在目前的测试环境下，网银贷记业务的并发峰值为90个用户。

测试中监控应用服务器和数据库服务器的资源，发现CPU的利用率在10%以下，CPU、内存等资源足性能指标要求。

#### 网银借记业务

网银借记业务平均处理能力TPS

网银借记业务平均处理时间

由上图可知，当并发用户数大于50时，网银借记业务的TPS随着并发用户数的增加而增大，平均响应时间随着并发数的增加而增大。

对网银借记业务分别测试了30、50、70、90个用户的并发压力，系统稳定，没有出现异常。而当并发用户数为70时，开始出现失败的事物，交易成功率为99.94%；并发用户数为90时，交易成功率为99.66%，满足性能指标要求。由此得知在目前的测试环境下，网银借记业务的并发峰值为90个用户。

测试中监控应用服务器和数据库服务器的资源，发现CPU的利用率在10%以下，CPU、内存等资源足性能指标要求。

#### 业务状态查询

业务状态查询平均处理能力TPS

业务状态查询处理时间

由上图可知，当并发用户数小于80时，业务状态查询交易的TPS随着并发用户数的增加而迅速增大；当并发用户数大于等于80时，系统的处理能力稳定在143-151之间，平均响应时间随着并发数的增加而增大。

当并发用户数小于等于50时，平均响应时间先是随着并发用户数的增加而增大，随后随着并发用户数的增加而减少，在80并发用户时达到最小，当并发用户数超过80时，又随着并发用户数的增加而缓慢增大。

对业务状态查询交易分别测试了20、50、80、110、140个用户的并发压力，系统稳定，没有出现异常。而当并发用户数为110时，开始出现失败的事物，交易成功率为99.997%；并发用户数为140时，交易成功率为99.98%，满足性能指标要求。由此得知在目前的测试环境下，业务状态查询交易的并发峰值为140个用户。

测试中监控应用服务器和数据库服务器的资源，发现CPU的利用率在10%以下，CPU、内存等资源足性能指标要求。

### 综合交易场景负载测试

综合交易系统平均处理能力TPS

综合交易系统平均处理时间

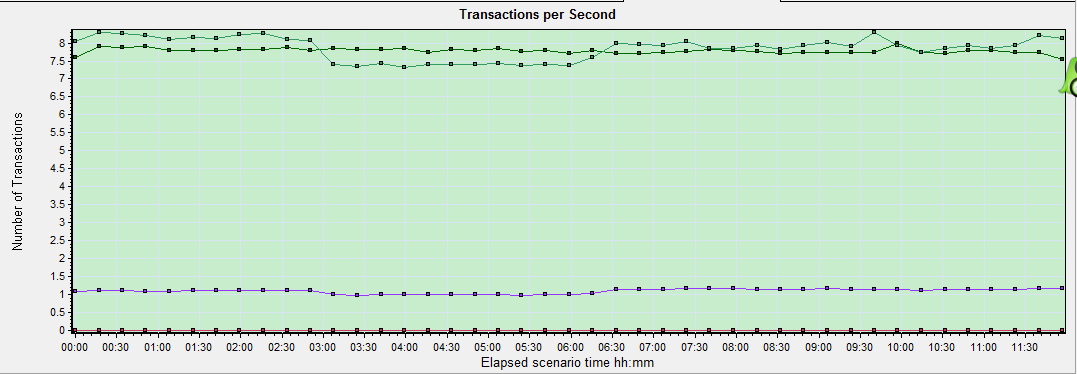
由上图可知，综合交易场景网银贷记和借记业务的TPS随着并发用户数的增加变化不大，业务状态查询的TPS随着并发用户数的增加而迅速增加。

综合交易场景网银贷记和借记业务的平均响应时间随着并发用户数的增加而增加，业务状态查询的平均响应时间随着并发用户数的增加而变化不大。

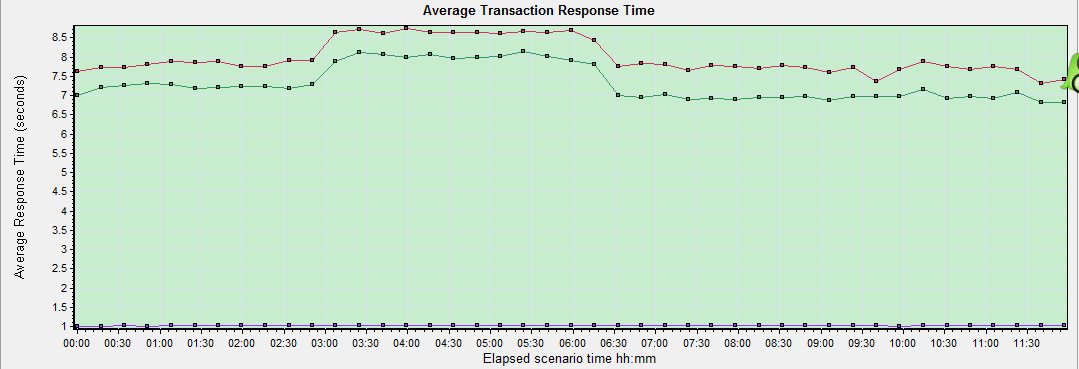
综合场景负载测试，分别测试了50、80、110个用户的并发压力，系统稳定，没有出现异常。而当并发用户数为110时，开始出现失败的事物，交易成功率为99.70%，贷记业务、借记业务、业务状态查询的TPS分别为7.839笔/秒、0.957笔/秒、9.387笔/秒，远满足系统高峰期的1.53笔/秒。由此得知在目前的测试环境下，系统的并发峰值为110个用户。

测试中监控应用服务器和数据库服务器的资源，发现CPU的利用率在10%以下，CPU、内存等资源足性能指标要求。

### 稳定性测试



稳定性测试系统平均处理能力TPS



稳定性测试系统平均处理时间

本次稳定性测试是以80个用户运行12小时，其过程中基本稳定，没有出现异常情况，交易成功率都为99.999%，满足性能指标要求。

测试中监控应用服务器和数据库服务器的资源，发现CPU的利用率在10%以下，CPU、内存等资源足性能指标要求。

## 结果建议

依据目前的测试结果，系统运行稳定，没有出现异常，系统高峰期的处理能力和交易成功率符合性能指标要求，满足上线要求。

# 测试局限性

测试中由于时间、工作量等因素，选取重点交易有限，不能完全真实的模拟实际生产情况，只能作为上线参考。