



性能测试报告

Meethere 场馆预约系统

摘要

本文针对 Meethere 的性能测试结果进行总结
分析现有配置下的性能基准和存在的问题，提出拓展的方法

曹威杰

华东师范大学 软件工程学院

目录

- 1 测试结果评价与建议..... 2
 - 1.1 测试结果 2
 - 1.2 系统性能评价 3
 - 1.2.1 交易响应时间 3
 - 1.2.2 业务处理能力 4
 - 1.2.3 稳定性/健壮性..... 5
 - 1.2.4 系统性能建议 5
- 2 性能问题解决分析 6
 - 2.1 待解决问题..... 6
 - 2.1.1 严重性能问题 6
 - 2.1.2 响应时间问题 6
 - 2.2 已解决问题..... 6
 - 2.2.1 严重性能问题 6
 - 2.2.2 响应时间问题 6
- 3 独立/混合场景结果 7
 - 3.1 测试结果描述 7
 - 3.2 详细测试结果 7
- 4 峰值测试场景结果 7
 - 4.1 测试结果摘要 7
 - 4.2 本次测试结论 8
- 5 强度测试场景结果 8
 - 5.1 测试结果摘要 8
 - 5.2 本次测试结论 8
- 6 性能缺陷统计分析 9
 - 6.1 缺陷严重程度 9
- 7 测试环境分析 9
 - 7.1 系统架构设计 9
 - 7.2 测试环境配置 9
 - 7.3 环境差异分析 9

1 测试结果评价与建议

1.1 测试结果

测试开始日期	2019 年 12 月 27 日
测试结束日期	2019 年 12 月 31 日
提交缺陷数	3
延期/未解决缺陷数	0
拒绝缺陷数	1
总测试场景	5 个独立场景+2 个混合场景+2 和峰值场景+1 个极限场景
执行场景数	$5 \times 4 + 2 \times 4 + 2 \times 2 + 1 = 33$ (采用逐步加压方式 每个场景重复执行)
场景执行率	100%
缺陷率 (%)	0%
投入人数	1
测试生产率	/
系统上线建议	并发大于 50 之后存在与服务器响应时间过长问题, 建议增加服务器网络带宽以提升并发可能性

(缺陷记录: <https://github.com/HatsuneMK00/SiteOrdering/issues>)

1.2 系统性能评价

1.2.1 交易响应时间

我们整个测试场景设置了以 30000ms 为 timeout 响应时间。以测试用例 7-新闻事务混合场景(20/50/100/150)的压力测试为例分析。可以从 Fig.1 和 Fig.2 中看到事务的平均响应时间随着并发的增加而线性上升，符合预期。但是从 50 个并发开始，事务和请求的响应时间就大于 3000ms。从统计的角度分析，可以从 Fig.3 中看到，50 个并发时响应时间的 95 百分位数已经超过设定的 2000ms 阈值。

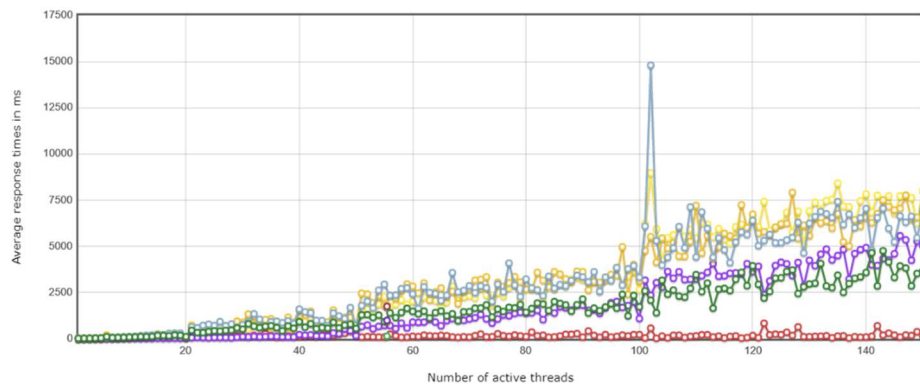


Figure.1 测试用例 7 的线程数 vs.响应时间

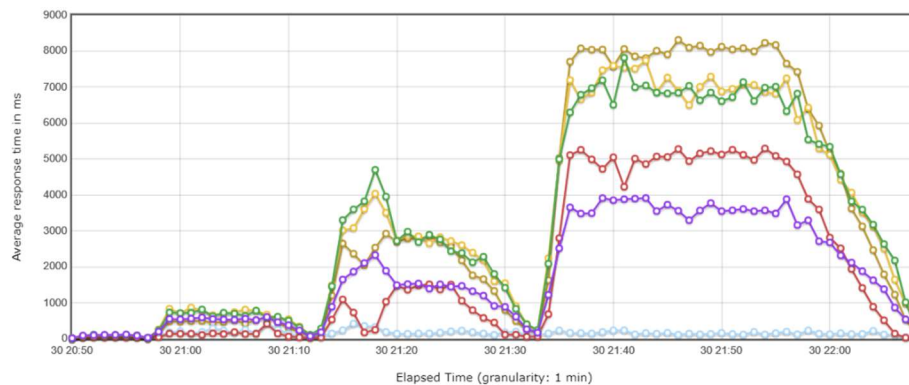


Figure.2 测试用例 7 事务在每个时刻的平均响应时间

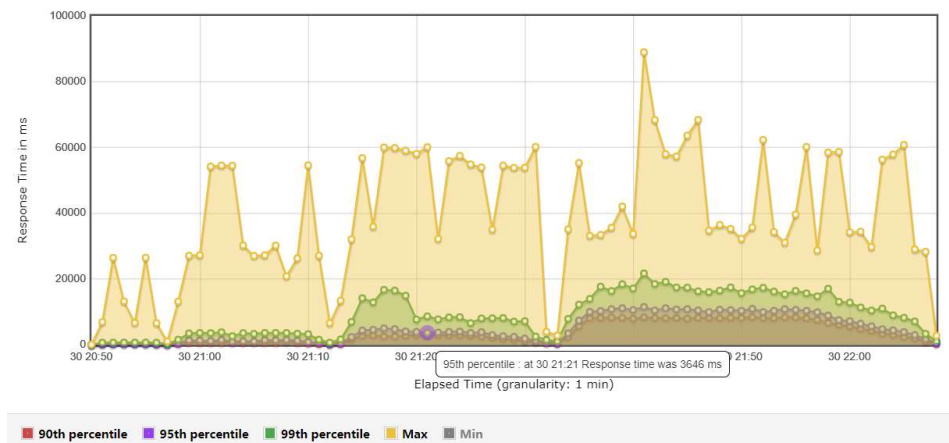


Figure.3 测试用例 7 响应时间 Percentiles

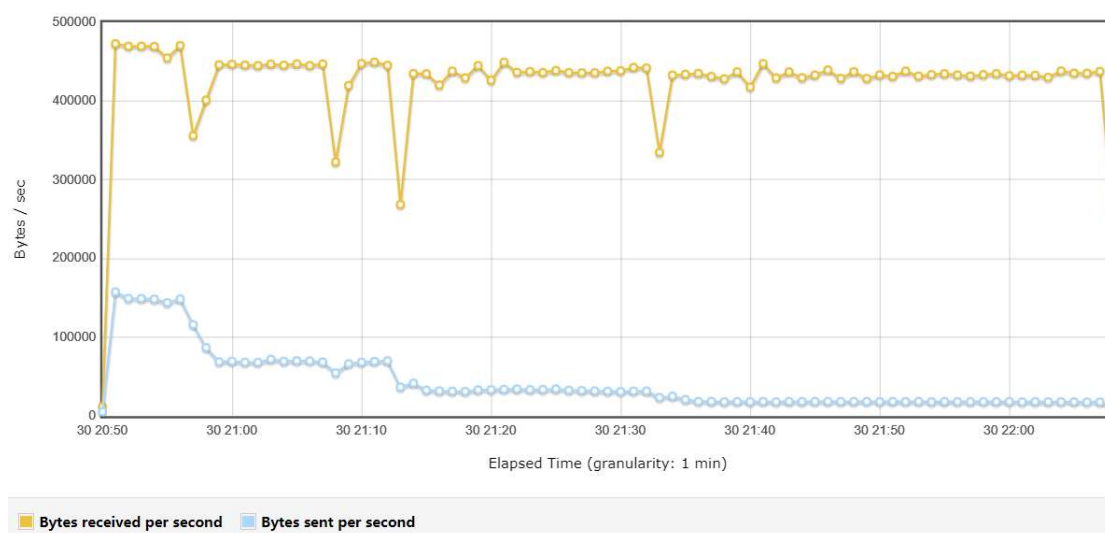


Figure.4 测试用例 7 流量图表

然而实际上，从并发到达 20 后系统的下行带宽就已经被占满(Fig.4)。对应的事务响应时间却在成比例上升，同时最大响应时间一直维持在 60000ms 左右。因此合理推断是服务器带宽的限制导致了响应时间的增加，乃至未响应。

值得一提的是，整个测试过程中所有的测试结果均呈现此趋势，而服务器的 CPU、内存、磁盘 I/O 等的使用率均未达到峰值，因此可以合理认为响应时间在高并发下过长是服务器下行带宽受限导致的。

1.2.2 业务处理能力

从 Fig.5 中可以看出，随着压力的增大系统的 TPS 并没有增加，可以得知在 20 并发的时候系统的业务处理能力已然达到上限。根据上述响应时间的分析，我们可以合理推断是因为带宽导致的响应能力不足。

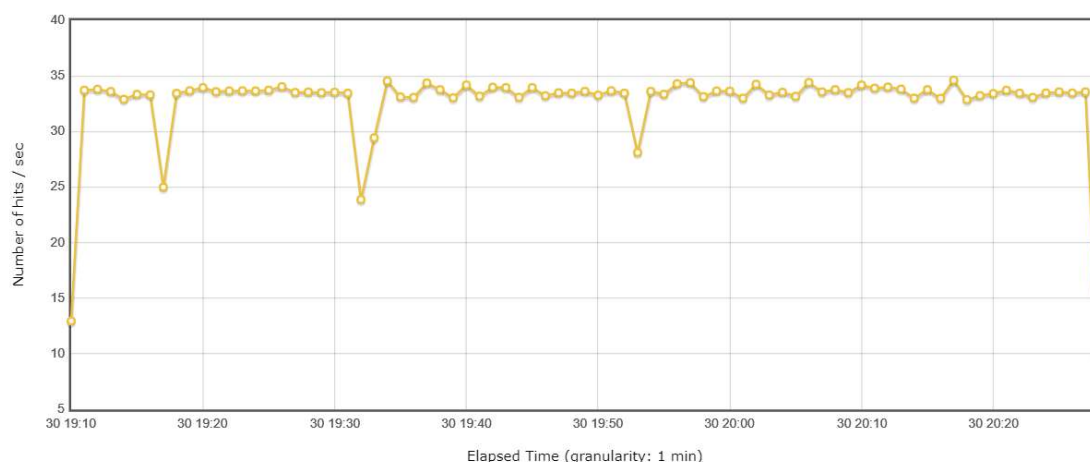


Figure.5 测试用例 6(20/50/100/150) HPS

从 Fig.6 和 Fig.7 中可以看出，在相同的测试脚本，不同的压力加载情况(140/200/300-极限)下，系统的 TPS 表现几乎一致，也印证了上述观点。

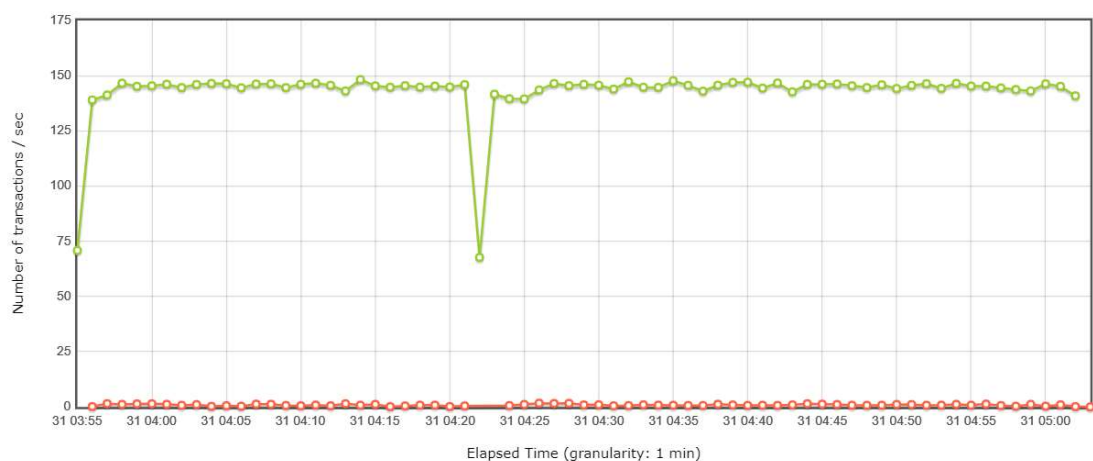


Figure.6 测试用例 8(140/200) TPS

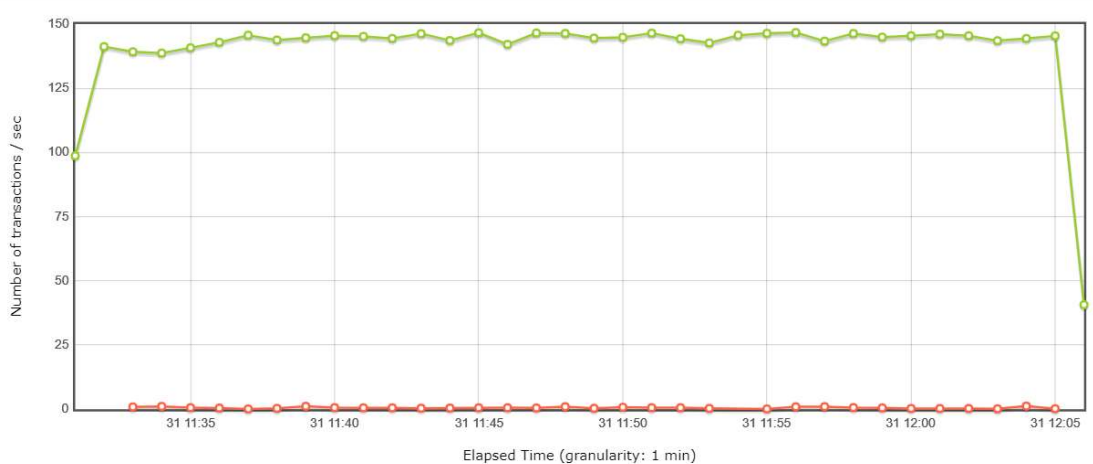


Figure.7 测试用例 10(300) TPS

1.2.3 稳定性/健壮性

可以从 Fig.8 统计数据中看出，虽然 KO 数量的确随着压力的增大而上升，但是系统的 Error rate 均维持在 0.5%以下，且集中于 Response timeout，因此可以认为系统足够稳定。

Testing Case	Executions			Response Time (ms)						Throughput	Network(KB/sec)	
	Samples	KO	Error %	Avg	Min	Max	90th pct	95th pct	99th pct	Trans/s	Received	Sent
No.1 (100)	1500	0	0.00%	1273.74	8	12748	3689.9	5082.25	8413.36	111.17	392.41	49.05
No.2 (1/20/50/100)	661906	398	0.06%	204.63	6	84431	62	212.95	626.99	250.83	507.27	109.18
No.3 (1/20/50/100)	300497	521	0.17%	451.2	7	87311	274	683	1763.93	113.87	569.48	54.51
No.4 (1/20/50/100)	50246	215	0.43%	2693.44	12	105036	9244.8	12233	23988.41	19.04	468.8	9.03
No.5 (100)	1800	0	0.00%	1274.97	10	16665	3181.6	4210.9	8412.87	102.88	311.66	55.23
No.6 (20/50/100/150)	154884	374	0.24%	2479.76	7	102898	3780.9	5327.65	14802.69	33.24	451.57	14.32
No.7 (20/50/100/150)	415596	236	0.06%	922.62	7	97793	3776	5253.95	10275.67	89.21	422.25	42.75
No.8 (140/200)	329632	1707	0.52%	1877.53	6	100502	1502	3078.95	10201.92	81.34	438.25	38.82
No.9 (140/200)	271239	1088	0.40%	2267.2	6	103844	2587.8	3923.8	10718.53	66.99	460.67	31.86
No.10(300)	171107	555	0.32%	2899.48	7	96508	1734	2817.65	7658.7	81.53	441.61	38.93

Figure.8 测试用例统计数据汇总

1.2.4 系统性能建议

增加系统服务器带宽和内存，无其他性能问题。

2 性能问题解决分析

2.1 待解决问题

2.1.1 严重性能问题

- 1) 部署于服务器上的系统，注册后无响应，无法收到注册邮件
- 2) 压力测试无法退出，存在请求长时间未响应

2.1.2 响应时间问题

系统并发上限受服务器下行速率的限制，需要提高服务器带宽。

2.2 已解决问题

2.2.1 严重性能问题

- 1) 出于安全原因，阿里云禁止了 port: 25。因此改用企业邮箱，smtp 服务绑定 port: 465。注册无响应问题得以解决。

Ref: <https://github.com/HatsuneMK00/SiteOrdering/issues/23>

- 2) 由于带宽原因请求响应时间过长，使用 jmeter 脚本中的 req timeout 来终止请求线程以 error 处理。

Ref: <https://github.com/HatsuneMK00/SiteOrdering/issues/24>

2.2.2 响应时间问题

服务器配置问题导致并发受限，出于经济原因暂不解决此问题(wontfix)。

Requests		Executions			Response Times (ms)							Throughput	Network (KB/sec)	
Label	~	#Samples	KO	Error %	Average	Min	Max	90th pct	95th pct	99th pct		Transactions/s	Received	Sent
Total		329632	1707	0.52%	1877.53	6	100502	1502.00	3078.95	10201.92		81.34	438.25	38.82
ground_page		73719	840	1.14%	5801.67	52	100502	10922.70	17049.20	44516.80		18.19	723.48	7.59
order_manage_page		73172	52	0.07%	554.54	8	57002	1472.00	3134.00	6491.99		18.07	54.45	8.06
order_my_delete		73066	812	1.11%	1586.66	6	13703	3556.00	4450.95	6565.00		18.05	3.62	9.16
order_my_page		73212	0	0.00%	1622.93	8	17525	3528.90	4531.95	6680.95		18.08	7.29	8.18
order_my_page_get		36551	0	0.00%	1684.25	10	17525	4016.90	5079.90	7281.95		9.03	3.97	4.10
order_pass		73132	812	1.11%	1619.91	6	15528	3554.00	4594.00	6710.94		18.06	3.80	9.54
reserve_page		73272	84	0.11%	2232.72	8	57425	5966.00	7386.90	12504.45		18.10	70.06	16.20
reserve_page_getById		36621	0	0.00%	1575.31	7	13850	3729.00	4733.95	6861.99		9.05	2.53	3.93
reserve_req		73208	812	1.11%	1819.70	9	15778	4128.00	5223.80	7355.89		18.08	7.39	10.94

测试用例 9

Requests		Executions			Response Times (ms)							Throughput	Network (KB/sec)	
Label	~	#Samples	KO	Error %	Average	Min	Max	90th pct	95th pct	99th pct		Transactions/s	Received	Sent
Total		271239	1088	0.40%	2267.20	6	103844	2587.80	3923.80	10718.53		66.99	460.67	31.86
comment_del_req		77324	696	0.90%	2451.51	6	16012	5267.00	6007.90	8865.89		19.10	3.83	9.64
comment_pub_page		77458	45	0.06%	1655.14	9	57904	3981.00	5688.85	9238.97		19.13	82.95	12.93
comment_pub_page_get		38719	0	0.00%	2307.27	7	35267	5008.90	5773.90	8428.90		9.56	6.69	4.19
comment_pub_page_pubed		38670	5	0.01%	224.74	7	56521	661.00	762.00	3204.00		9.55	23.22	4.51
comment_pub_req		77369	701	0.91%	2304.50	7	60939	4192.80	5416.00	8255.34		19.11	30.36	15.75
ground_page		77949	728	0.93%	5831.57	52	103844	10304.50	16100.70	34849.40		19.25	767.24	8.05
user_getByName		77552	0	0.00%	2333.27	8	16386	4841.60	5712.00	8168.98		19.15	7.03	8.64

4.2 本次测试结论

从峰值测试开始响应超时的错误率大大提升，平均响应时间与混合测试场景下的结果差距不大。

5 强度测试场景结果

5.1 测试结果摘要

测试用例 10

Requests		Executions			Response Times (ms)							Throughput	Network (KB/sec)	
Label	~	#Samples	KO	Error %	Average	Min	Max	90th pct	95th pct	99th pct		Transactions/s	Received	Sent
Total		329632	1707	0.52%	1877.53	6	100502	1502.00	3078.95	10201.92		81.34	438.25	38.82
ground_page		73719	840	1.14%	5801.67	52	100502	10922.70	17049.20	44516.80		18.19	723.48	7.59
order_manage_page		73172	52	0.07%	554.54	8	57002	1472.00	3134.00	6491.99		18.07	54.45	8.06
order_my_delete		73066	812	1.11%	1586.66	6	13703	3556.00	4450.95	6565.00		18.05	3.62	9.16
order_my_page		73212	0	0.00%	1622.93	8	17525	3528.90	4531.95	6680.95		18.08	7.29	8.18
order_my_page_get		36551	0	0.00%	1684.25	10	17525	4016.90	5079.90	7281.95		9.03	3.97	4.10
order_pass		73132	812	1.11%	1619.91	6	15528	3554.00	4594.00	6710.94		18.06	3.80	9.54
reserve_page		73272	84	0.11%	2232.72	8	57425	5966.00	7386.90	12504.45		18.10	70.06	16.20
reserve_page_getById		36621	0	0.00%	1575.31	7	13850	3729.00	4733.95	6861.99		9.05	2.53	3.93
reserve_req		73208	812	1.11%	1819.70	9	15778	4128.00	5223.80	7355.89		18.08	7.39	10.94

5.2 本次测试结论

强度测试下结果与峰值测试结果相差不大，说明峰值测试已达到需求强度。

6 性能缺陷统计分析

6.1 缺陷严重程度

无重大性能缺陷。

7 测试环境分析

7.1 系统架构设计

本系统后端基于 Spring boot 框架设计，前端使用 Layui 框架完成。后端逻辑清晰，架构明确。前端页面使用流畅，反映迅速，基于同域开发前后端配合良好。

7.2 测试环境配置

阿里云轻量级服务器，1Core/2GB RAM/10Mb BW/40GB Disk
Mysql 5.7

7.3 环境差异分析

无环境差异测试