

1. 测试工具及环境:
- a) Jmeter 模拟并发, PerfMon 监控服务器 cpu 和 memory 利用率
  - b) 操作系统名称: Microsoft Windows 10 企业版
  - c) 版本: 10.0.18362 版本 18362
  - d) 处理器: Intel(R) Core(TM) i7-7500U CPU @ 2.70GHz, 2901 Mhz, 2 个内核, 4 个逻辑处理器
2. Version1.0: 2 个 node, 4 个 pod, 后端为 mysql+java, 通过 mysql 自增主键进行计数
- a) 模拟 90 个 get 和 10 个 post 并发, 循环 10 次
- 结果分析:
- 用户满意度为 0.793。
- 请求失败率为 2.7%, 其中大部分为 504/Gateway Time-out, 小部分为 502/Bad Gateway。
- 50%的响应时间小于等于 334ms; 80%的响应时间小于等于 696ms; 90%的响应时间小于等于 1251ms; 95%的响应时间小于等于 1854ms。
- Node1 和 Node2 服务器 CPU 和 Memory 利用率变化情况具体如图 7 所示。

## APDEX (Application Performance Index)

Apdex	T (Toleration threshold)	F (Frustration threshold)	Label
0.793	500 ms	1 sec 500 ms	Total
0.793	500 ms	1 sec 500 ms	HTTP Request

图 1 用户满意度结果表

## Requests Summary

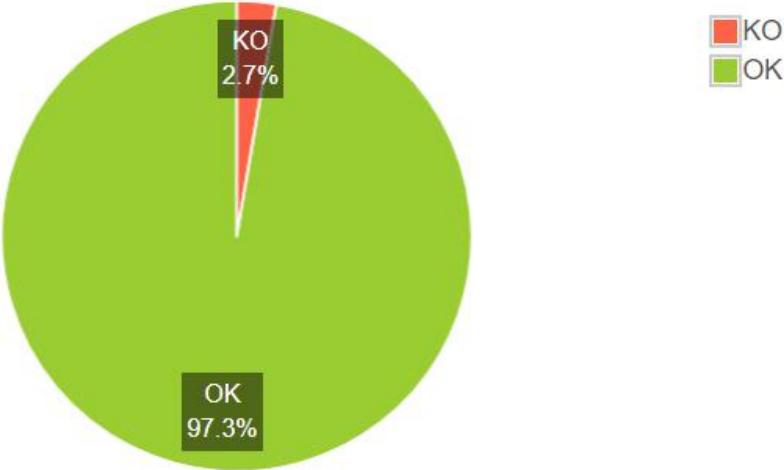


图 2 样本请求成功与失败百分比图

Errors			
Type of error	Number of errors	% in errors	% in all samples
504/Gateway Time-out	18	66.67%	1.80%
502/Bad Gateway	9	33.33%	0.90%

图 3 请求失败类型分析表

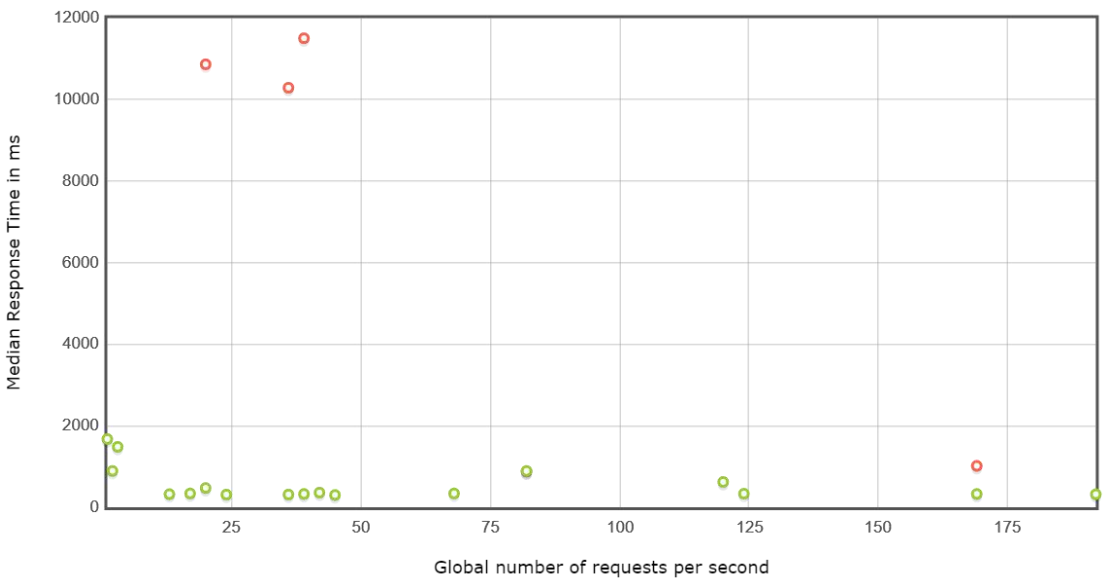


图 4 响应时间中位数与每秒请求数关系图（绿色为 successes，红色为 failures）

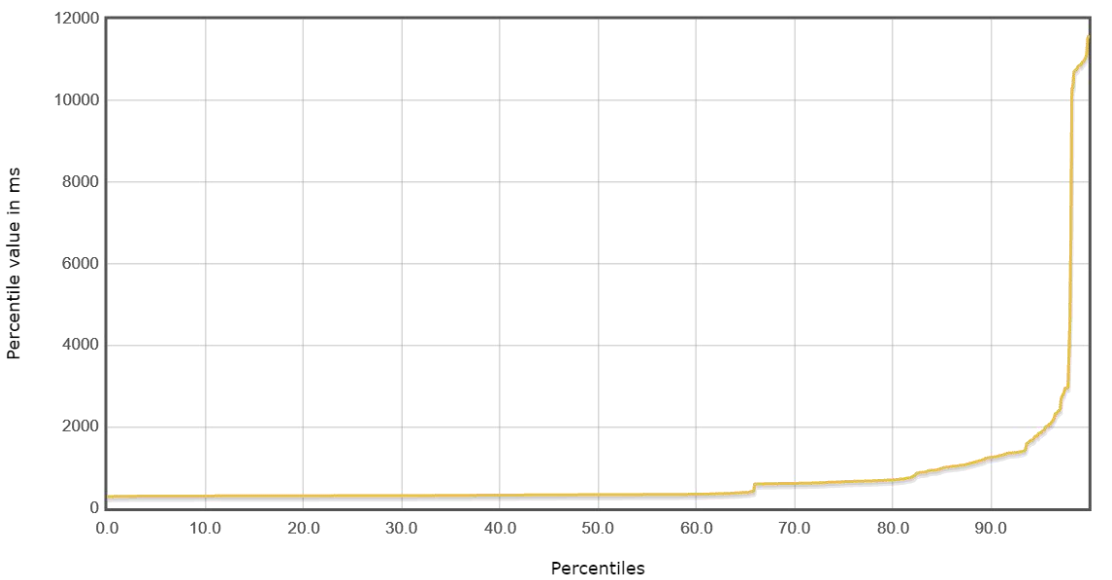


图 5 响应时间百分位数分布图

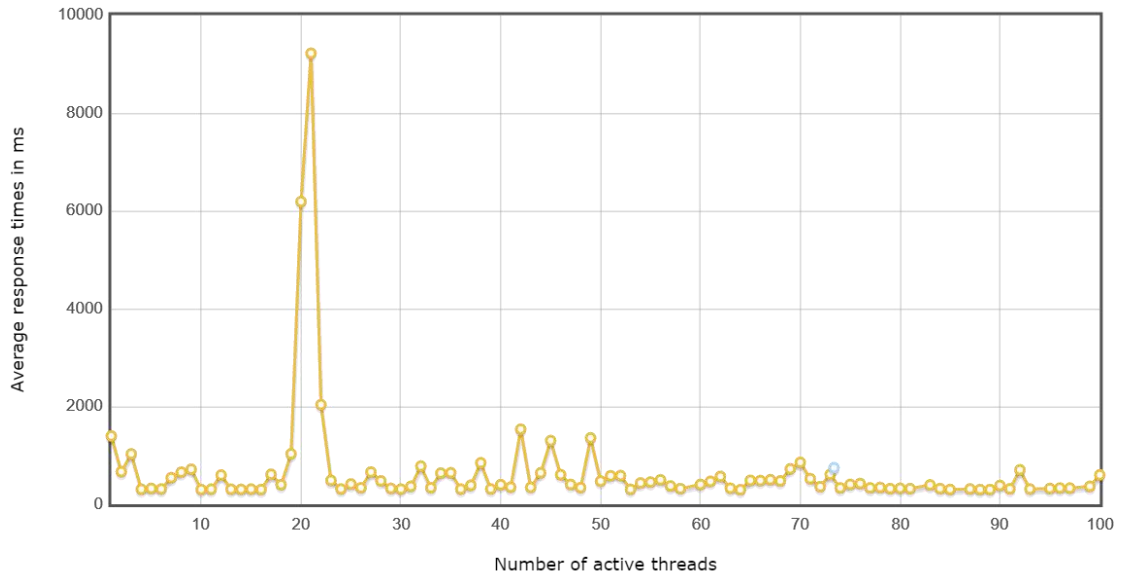


图 6 平均响应时间与并发线程数关系图

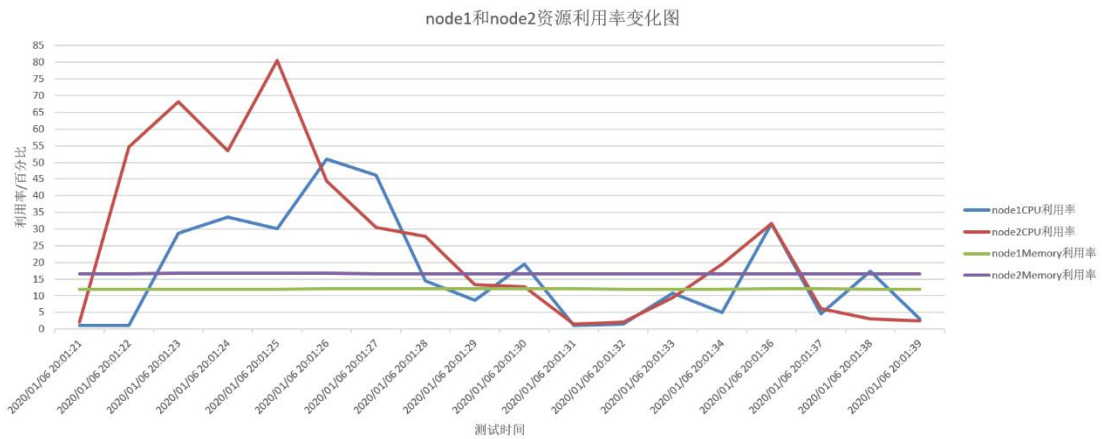


图 7 node1 和 node2 资源利用率变化图

b) 模拟 900 个 get 和 100 个 post 并发，循环 10 次

结果分析：

用户满意度为 0.695。

请求失败率为 5.16%，其中大部分为 504/Gateway Time-out，小部分为 502/Bad Gateway 和 500。

50%的响应时间小于等于 354ms；80%的响应时间小于等于 1804ms；90%的响应时间小于等于 4525ms；95%的响应时间小于等于 6630ms。

Node1 和 Node2 服务器 CPU 和 Memory 利用率变化情况具体如图 14 所示。

## APDEX (Application Performance Index)

Apdex ▲	T (Toleration threshold) ◆	F (Frustration threshold) ◆	Label ◆
0.695	500 ms	1 sec 500 ms	Total
0.695	500 ms	1 sec 500 ms	HTTP Request

图 8 用户满意度结果表

## Requests Summary

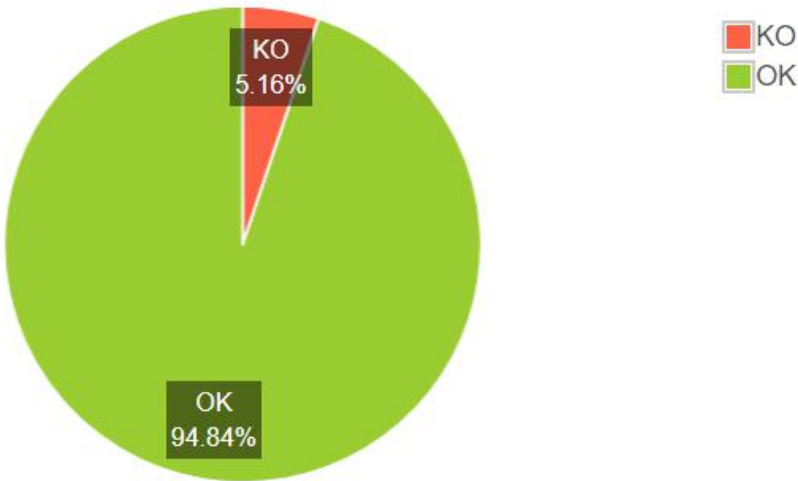


图 9 样本请求成功与失败百分比图

## Errors

Type of error ◆	Number of errors ▼	% in errors ◆	% in all samples ◆
504/Gateway Time-out	371	71.90%	3.71%
502/Bad Gateway	88	17.05%	0.88%
500	57	11.05%	0.57%

图 10 请求失败类型分析表

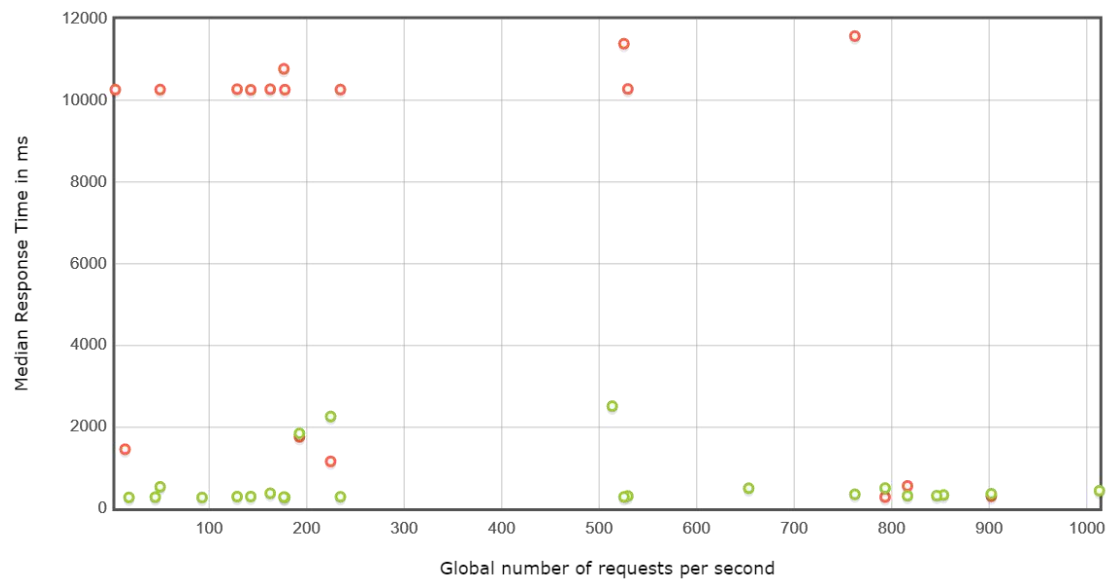


图 11 响应时间中位数与每秒请求数关系图（绿色为 successes，红色为 failures）

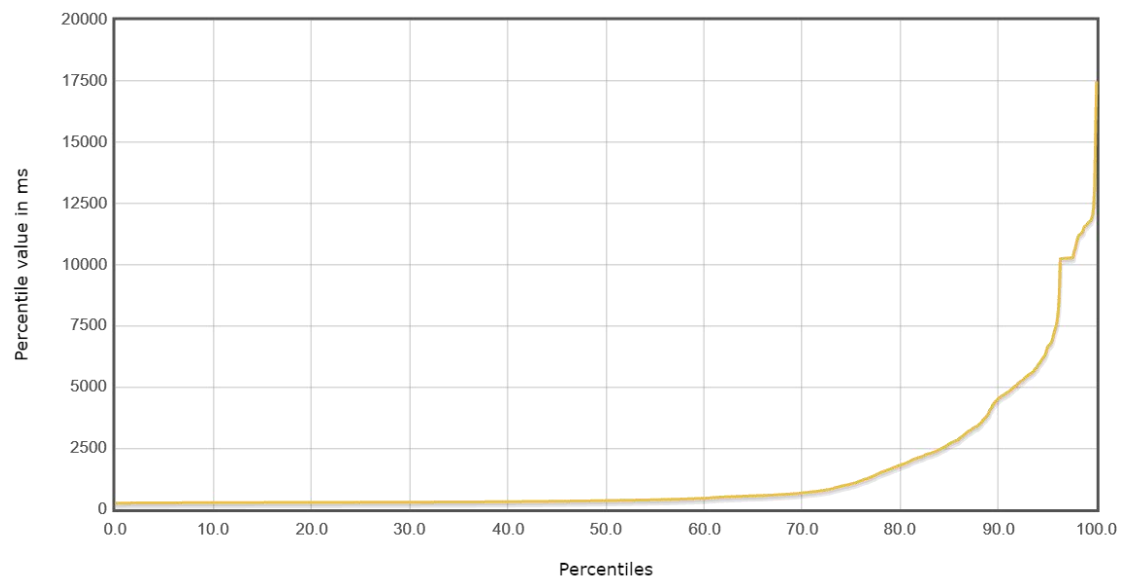


图 12 响应时间百分位数分布图

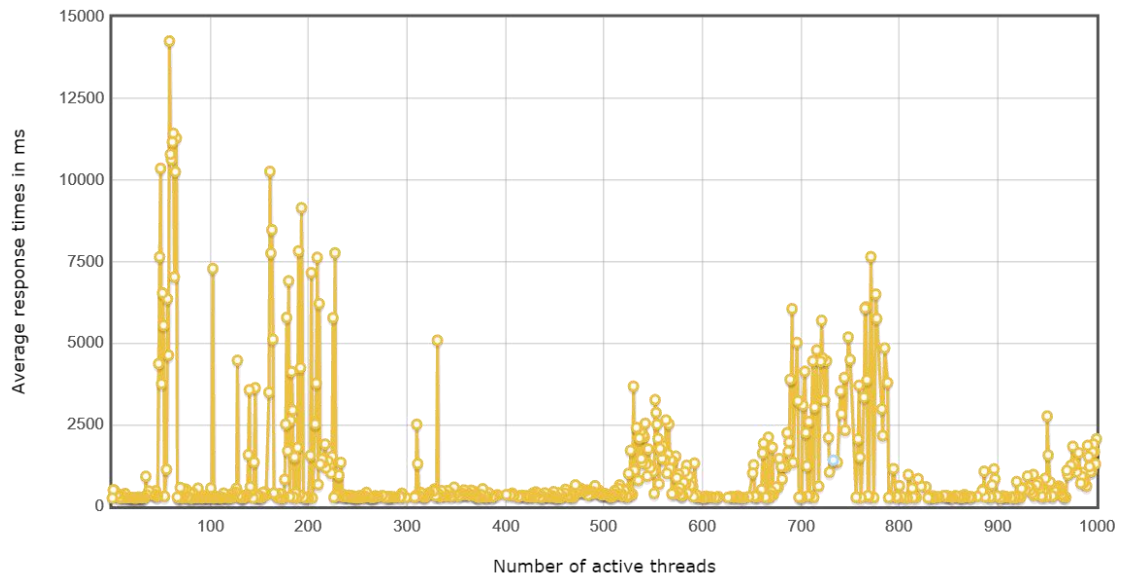


图 13 平均响应时间与并发线程数关系图

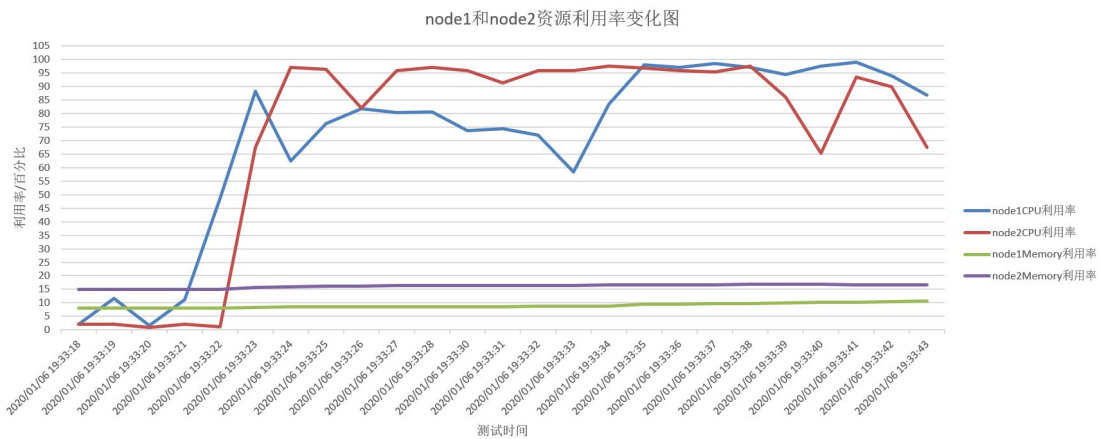


图 14 node1 和 node2 资源利用率变化图

### 3. Version2.0: 2 个 node, 4 个 pod, 后端为 redis+go, 通过 redis 计数, 使用 LRU 缓存

#### a) 模拟 90 个 get 和 10 个 post 并发, 循环 10 次

结果分析:

用户满意度为 0.884。

请求失败率为 1.1%，其中大部分为 504/Gateway Time-out，小部分为 502/Bad Gateway 和 500。

50%的响应时间小于等于 299ms；80%的响应时间小于等于 557ms；90%的响应时间小于等于 813ms；95%的响应时间小于等于 1120ms。

Node1 和 Node2 服务器 CPU 和 Memory 利用率变化情况具体如图 21 所示。

## APDEX (Application Performance Index)

Apdex ▲	T (Toleration threshold) ◆	F (Frustration threshold) ◆	Label ◆
0.884	500 ms	1 sec 500 ms	Total
0.884	500 ms	1 sec 500 ms	HTTP Request

图 15 用户满意度结果表

## Requests Summary

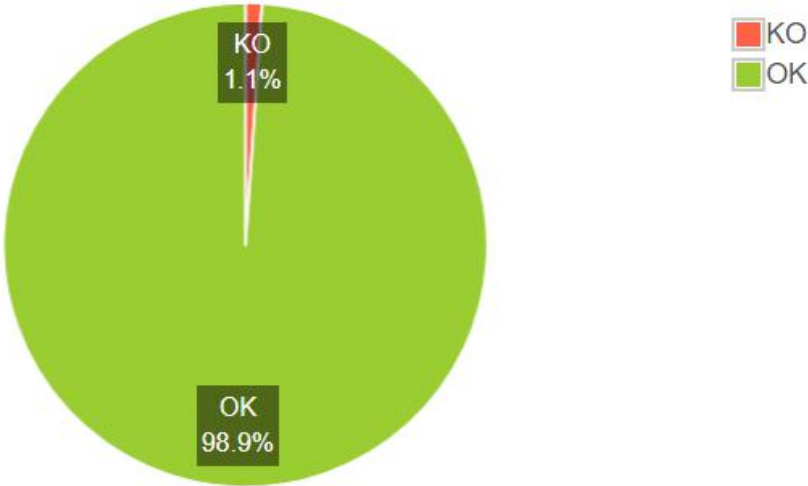


图 16 样本请求成功与失败百分比图

## Errors

Type of error ◆	Number of errors ▼	% in errors ◆	% in all samples ◆
504/Gateway Time-out	9	81.82%	0.90%
502/Bad Gateway	2	18.18%	0.20%

图 17 请求失败类型分析表

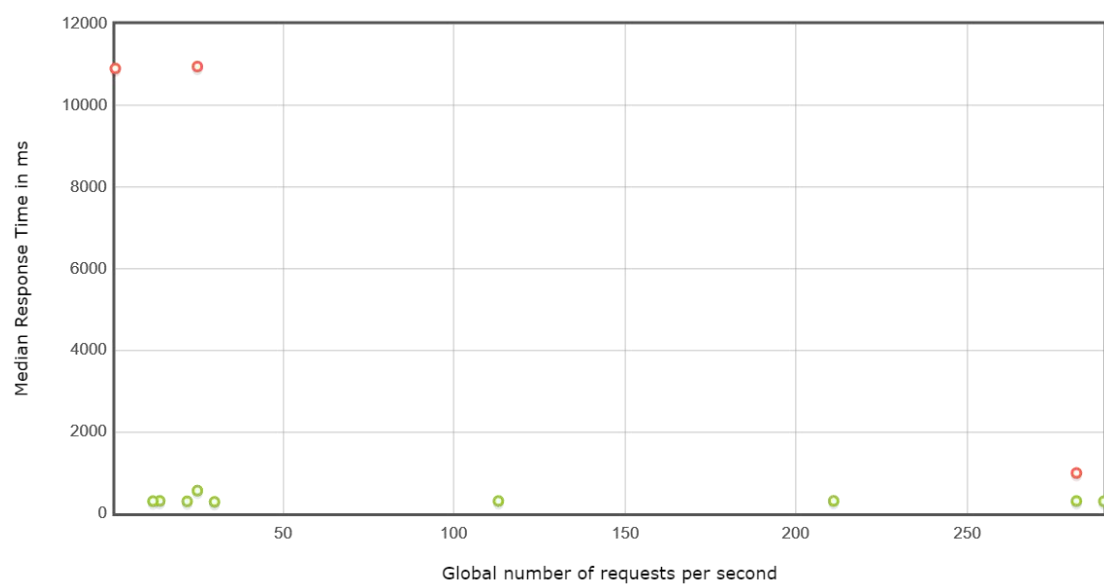


图 18 响应时间中位数与每秒请求数关系图（绿色为 successes，红色为 failures）

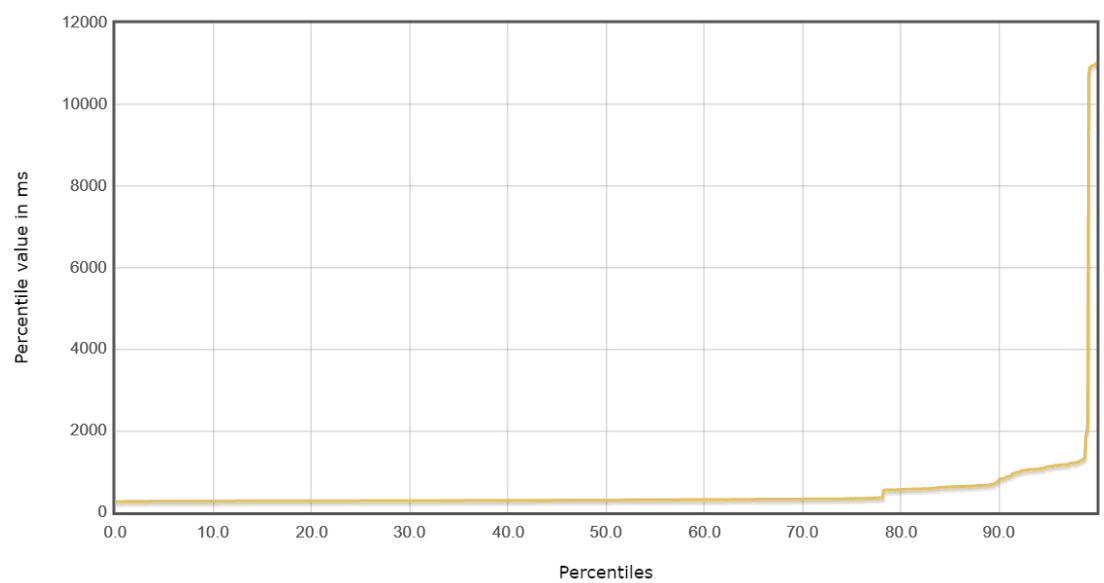


图 19 响应时间百分位数分布图



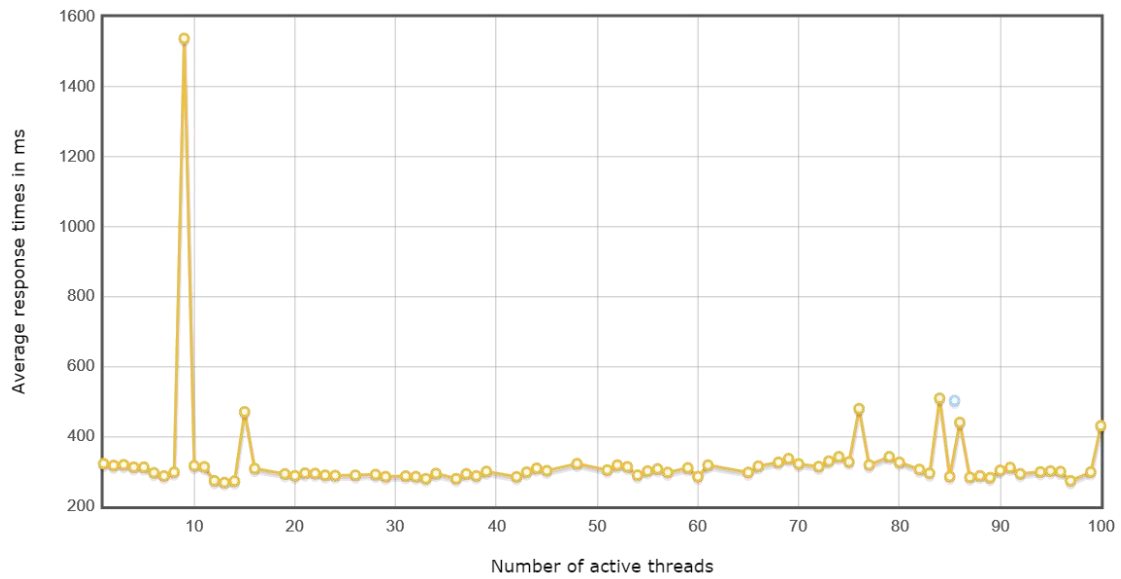


图 20 平均响应时间与并发线程数关系图

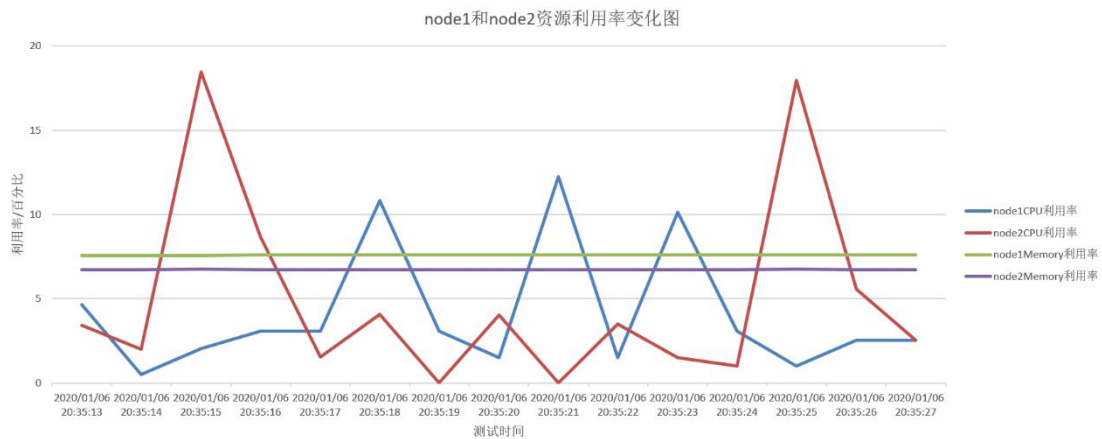


图 21 node1 和 node2 资源利用率变化图

b) 模拟 900 个 get 和 100 个 post 并发，循环 10 次

结果分析：

用户满意度为 0.643。

请求失败率为 0.18%，其中大部分为 504/Gateway Time-out，小部分为 502/Bad Gateway 和 500。

50%的响应时间小于等于 462ms；80%的响应时间小于等于 1755ms；90%的响应时间小于等于 3819ms；95%的响应时间小于等于 5188ms。

Node1 和 Node2 服务器 CPU 和 Memory 利用率变化情况具体如图 28 所示。

# APDEX (Application Performance Index)

Apdex <sup>▲</sup>	T (Toleration threshold) <sup>⬆</sup>	F (Frustration threshold) <sup>⬆</sup>	Label <sup>⬆</sup>
0.643	500 ms	1 sec 500 ms	Total
0.643	500 ms	1 sec 500 ms	HTTP Request

图 22 用户满意度结果表

# Requests Summary

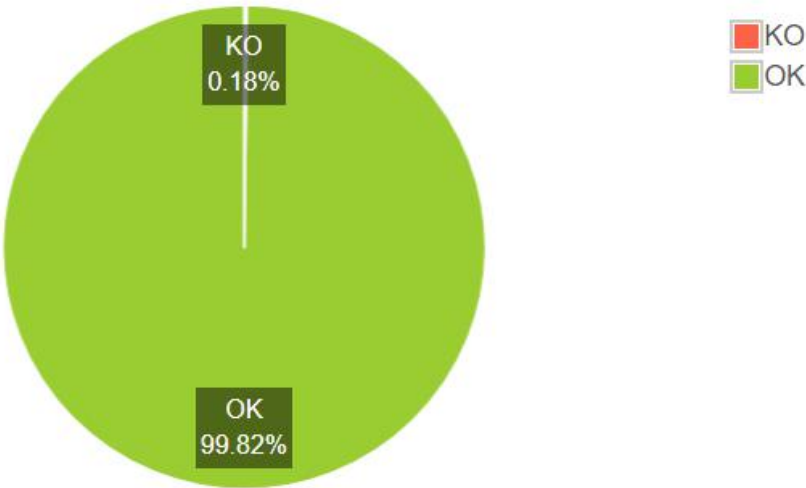


图 23 样本请求成功与失败百分比图

# Errors

Type of error <sup>⬆</sup>	Number of errors <sup>▼</sup>	% in errors <sup>⬆</sup>	% in all samples <sup>⬆</sup>
504/Gateway Time-out	15	83.33%	0.15%
502/Bad Gateway	3	16.67%	0.03%

图 24 请求失败类型分析表

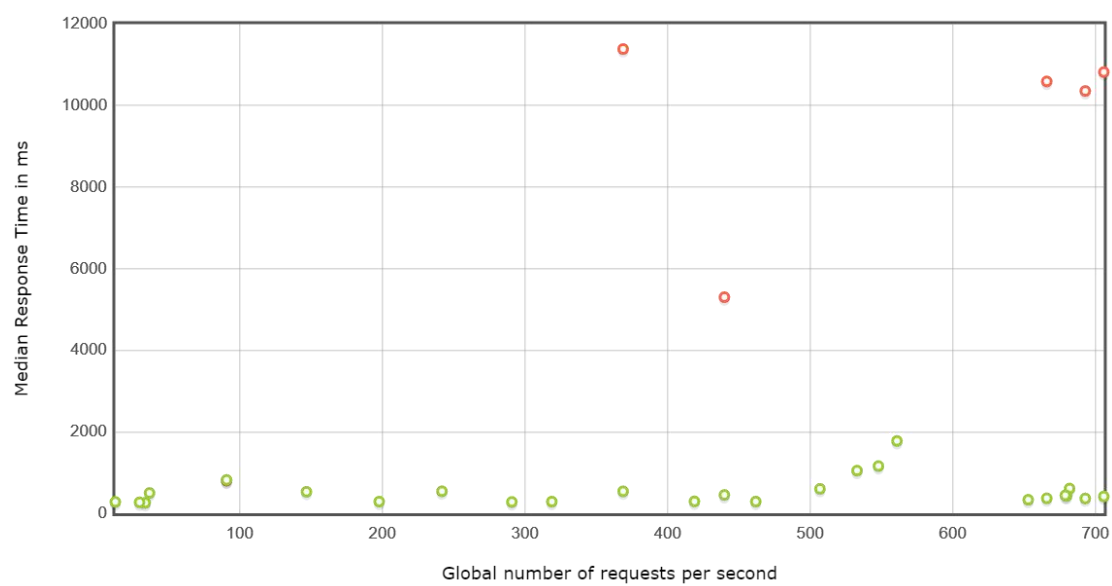


图 25 响应时间中位数与每秒请求数关系图（绿色为 successes，红色为 failures）

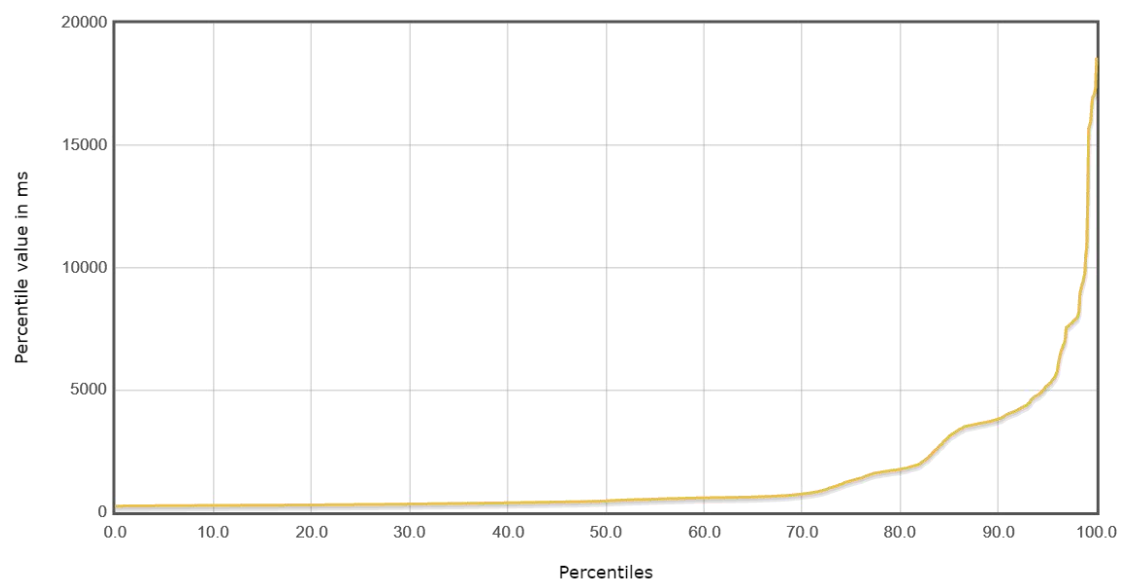


图 26 响应时间百分位数分布图

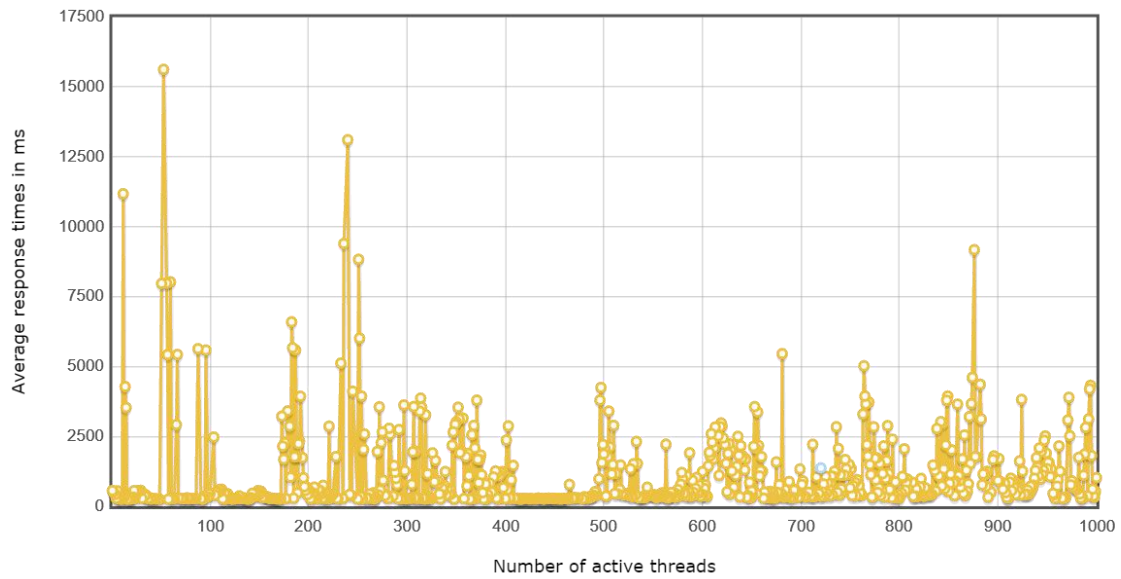


图 27 平均响应时间与并发线程数关系图

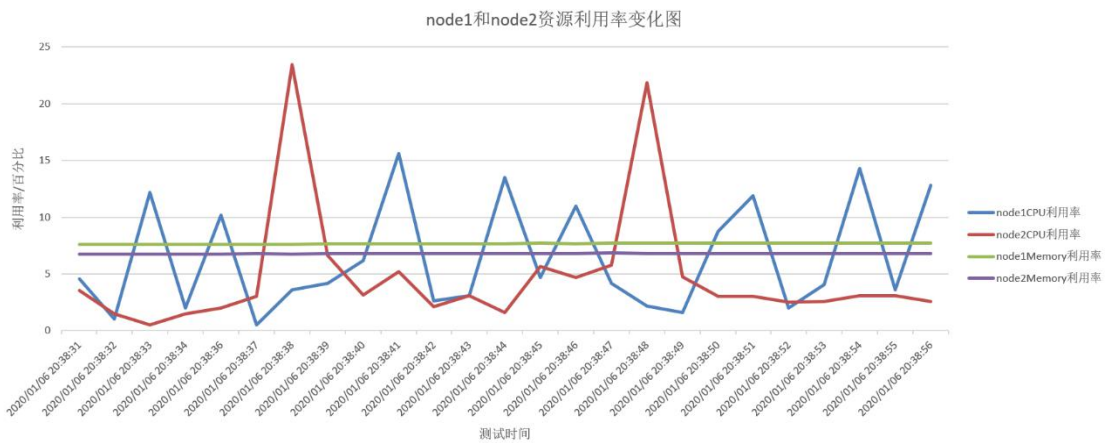


图 28 node1 和 node2 资源利用率变化图

#### 4. Version3.0: 2 个 node, 7 个 pod, 后端为 redis+go, 通过 redis 计数, 使用 LRU 缓存

##### a) 模拟 90 个 get 和 10 个 post 并发, 循环 10 次

结果分析:

用户满意度为 0.875。

请求失败率为 0.9%，其中大部分为 504/Gateway Time-out，小部分为 502/Bad Gateway 和 500。

50%的响应时间小于等于 318ms；80%的响应时间小于等于 645ms；90%的响应时间小于等于 1014ms；95%的响应时间小于等于 1138ms。

Node1 和 Node2 服务器 CPU 和 Memory 利用率变化情况具体如图 35 所示。

# APDEX (Application Performance Index)

Apdex	T (Toleration threshold)	F (Frustration threshold)	Label
0.875	500 ms	1 sec 500 ms	Total
0.875	500 ms	1 sec 500 ms	HTTP Request

图 29 用户满意度结果表

## Requests Summary

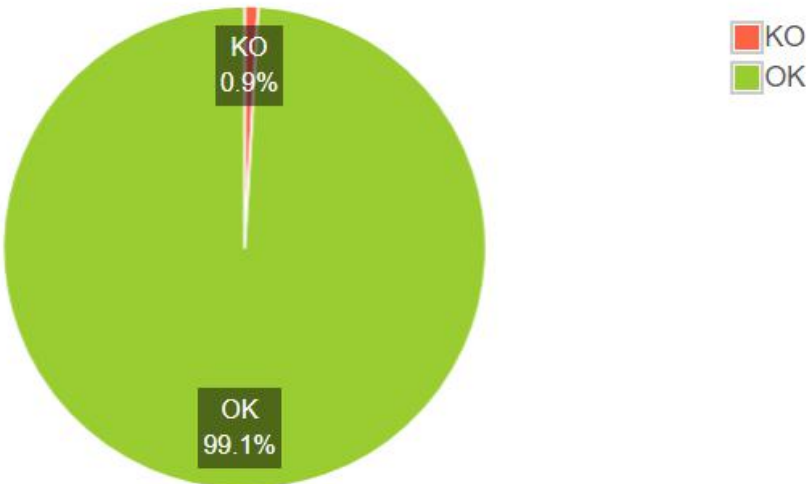


图 30 样本请求成功与失败百分比图

### Errors

Type of error	Number of errors	% in errors	% in all samples
504/Gateway Time-out	7	77.78%	0.70%
502/Bad Gateway	2	22.22%	0.20%

图 31 请求失败类型分析表

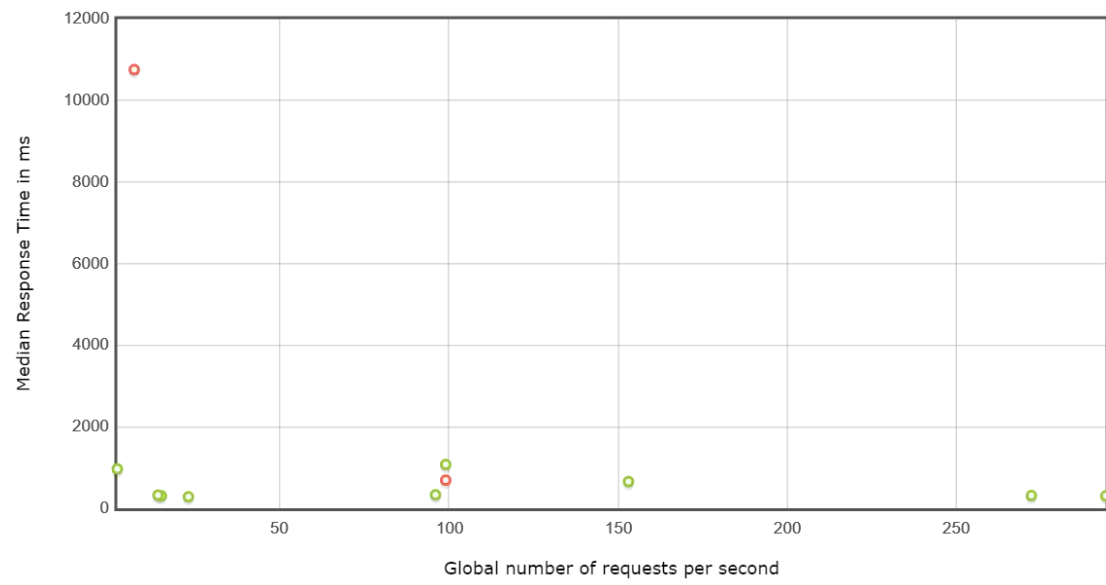


图 32 响应时间中位数与每秒请求数关系图（绿色为 successes，红色为 failures）

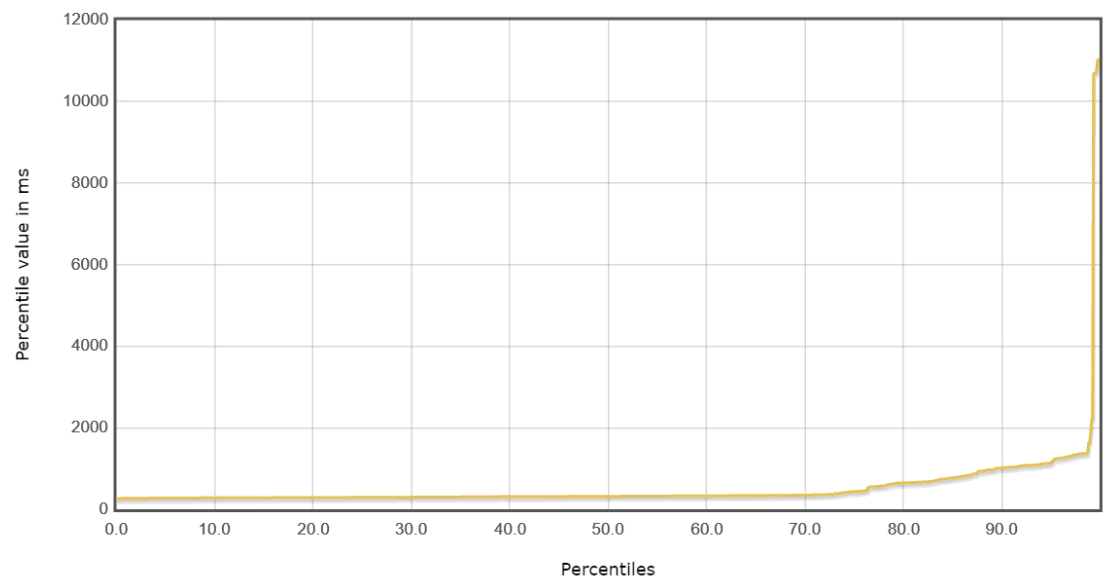


图 33 响应时间百分位数分布图

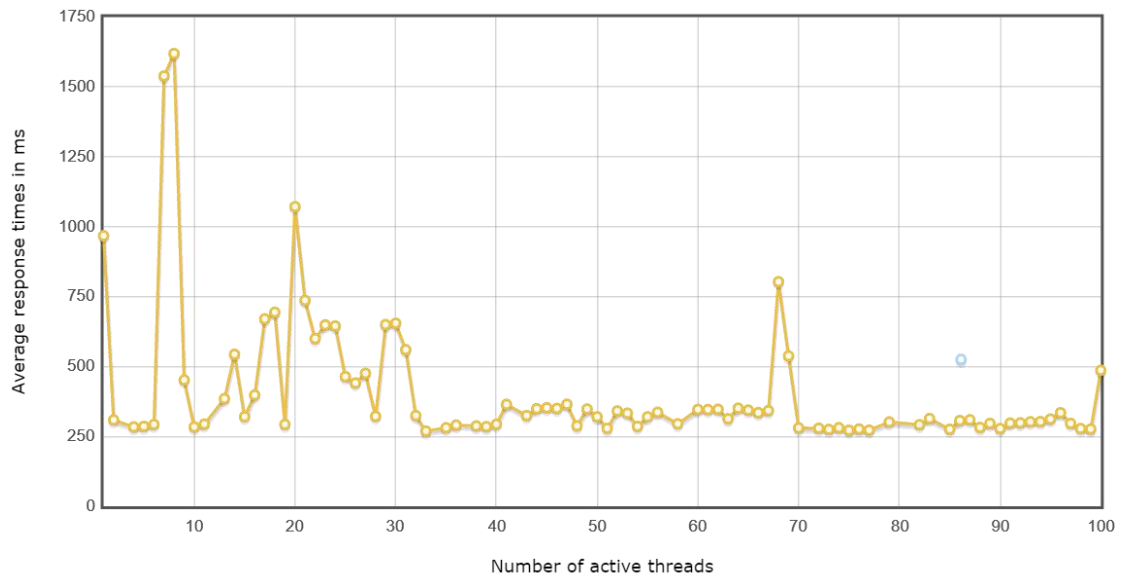


图 34 平均响应时间与并发线程数关系图

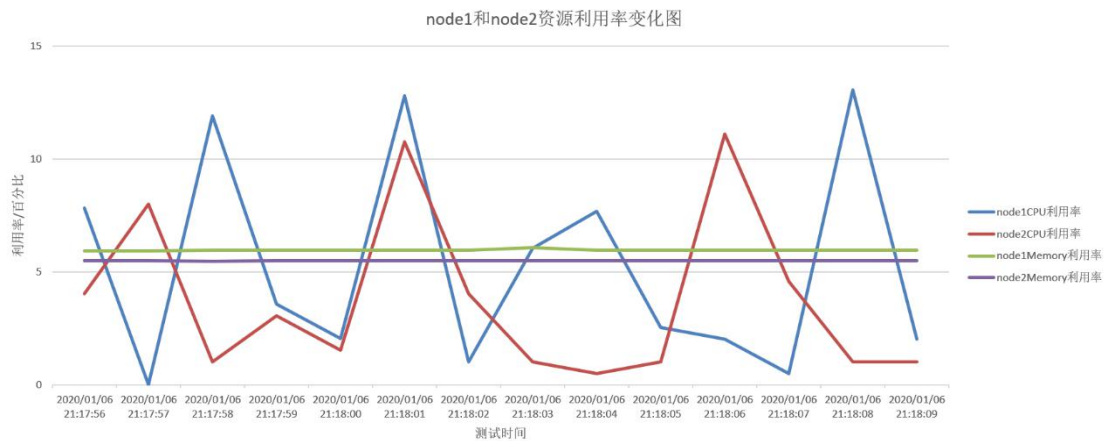


图 35 node1 和 node2 资源利用率变化图

b) 模拟 900 个 get 和 100 个 post 并发，循环 10 次

结果分析：

用户满意度为 0.668。

请求失败率为 0.09%，其中大部分为 504/Gateway Time-out，小部分为 502/Bad Gateway 和 500。

50%的响应时间小于等于 436ms；80%的响应时间小于等于 1817ms；90%的响应时间小于等于 3847ms；95%的响应时间小于等于 5669ms。

Node1 和 Node2 服务器 CPU 和 Memory 利用率变化情况具体如图 42 所示。

## APDEX (Application Performance Index)

Apdex ▲	T (Toleration threshold) ◆	F (Frustration threshold) ◆	Label ◆
0.668	500 ms	1 sec 500 ms	Total
0.668	500 ms	1 sec 500 ms	HTTP Request

图 36 用户满意度结果表

## Requests Summary

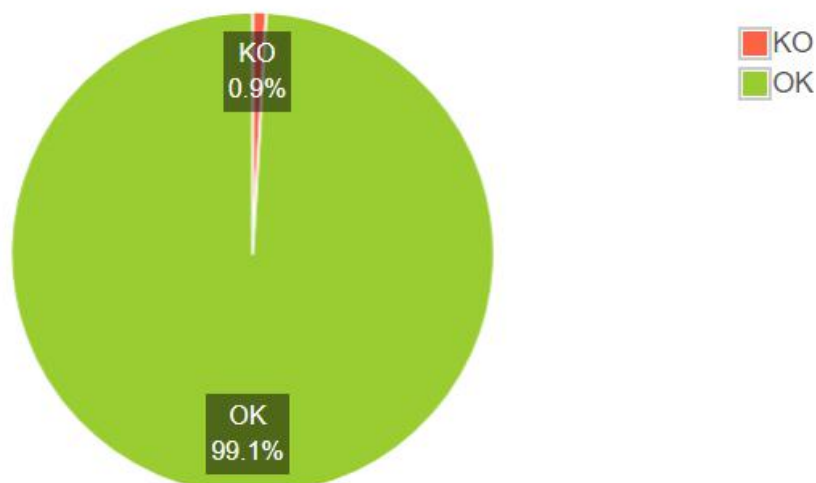


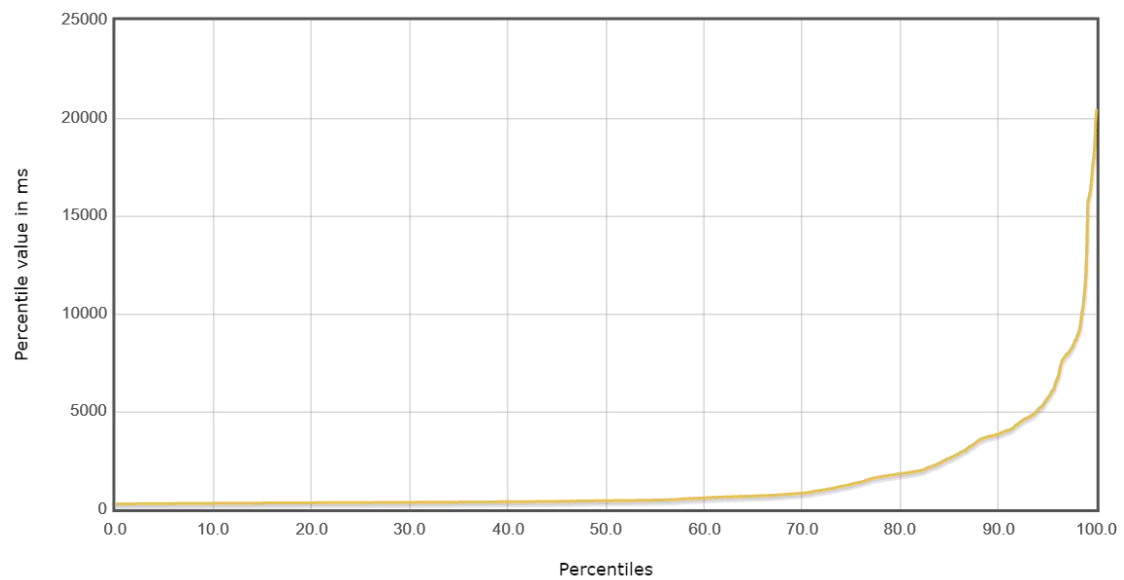
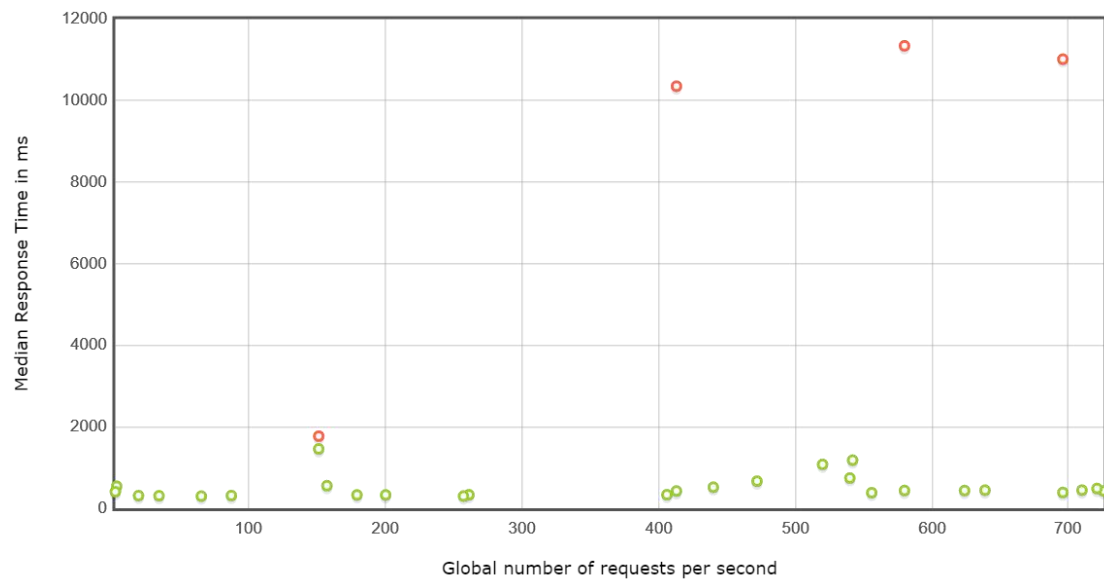
图 37 样本请求成功与失败百分比图

## Errors

Type of error ◆	Number of errors ▼	% in errors ◆	% in all samples ◆
504/Gateway Time-out	7	77.78%	0.07%
502/Bad Gateway	2	22.22%	0.02%

图 38 请求失败类型分析表





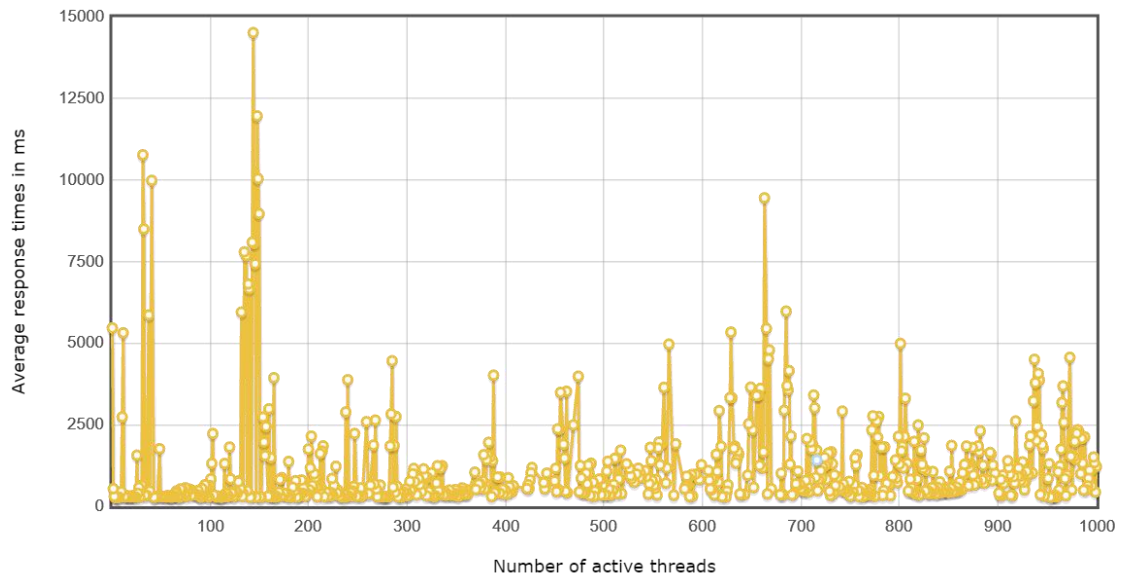


图 41 平均响应时间与并发线程数关系图

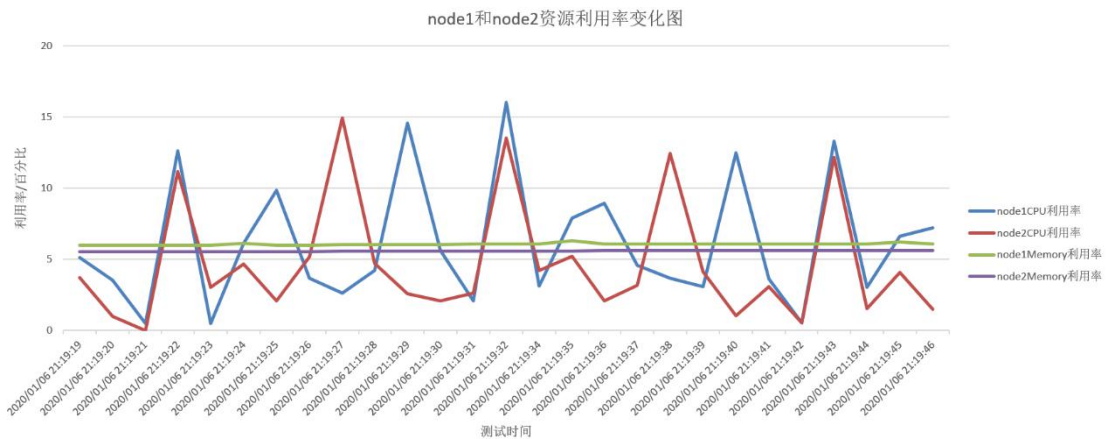


图 42 node1 和 node2 资源利用率变化图

##### 5. Version4.0: 4 个 node, 7 个 pod, 后端为 redis+go, 通过 redis 计数, 使用 LRU 缓存

###### a) 模拟 90 个 get 和 10 个 post 并发, 循环 10 次

结果分析:

用户满意度为 0.827。

请求失败率为 6.7%，其中大部分为 504/Gateway Time-out，小部分为 502/Bad Gateway 和 500。

50%的响应时间小于等于 277ms；80%的响应时间小于等于 546ms；90%的响应时间小于等于 942ms；95%的响应时间小于等于 10277ms。

Node1、Node2、Node3 和 Node4 服务器 CPU 和 Memory 利用率变化情况具体如图 49 所示。

## APDEX (Application Performance Index)

Apdex ▲	T (Toleration threshold) ◆	F (Frustration threshold) ◆	Label ◆
0.827	500 ms	1 sec 500 ms	Total
0.827	500 ms	1 sec 500 ms	HTTP Request

图 43 用户满意度结果表

## Requests Summary

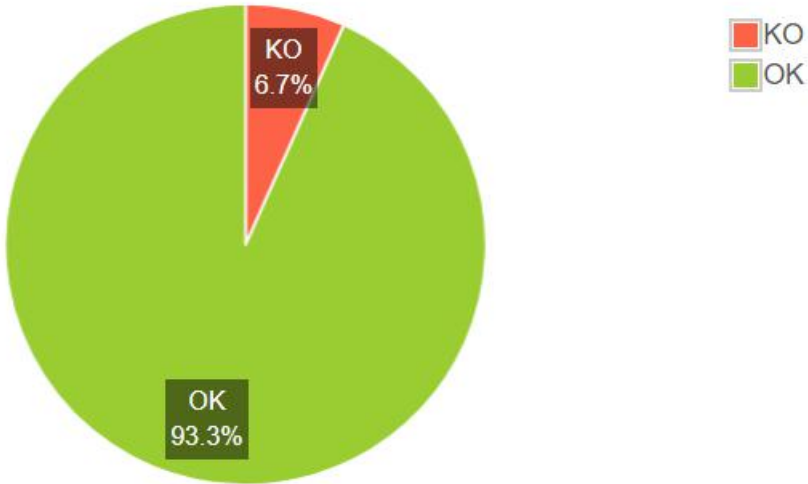


图 44 样本请求成功与失败百分比图

## Errors

Type of error ◆	Number of errors ▼	% in errors ◆	% in all samples ◆
504/Gateway Time-out	64	95.52%	6.40%
502/Bad Gateway	3	4.48%	0.30%

图 45 请求失败类型分析表

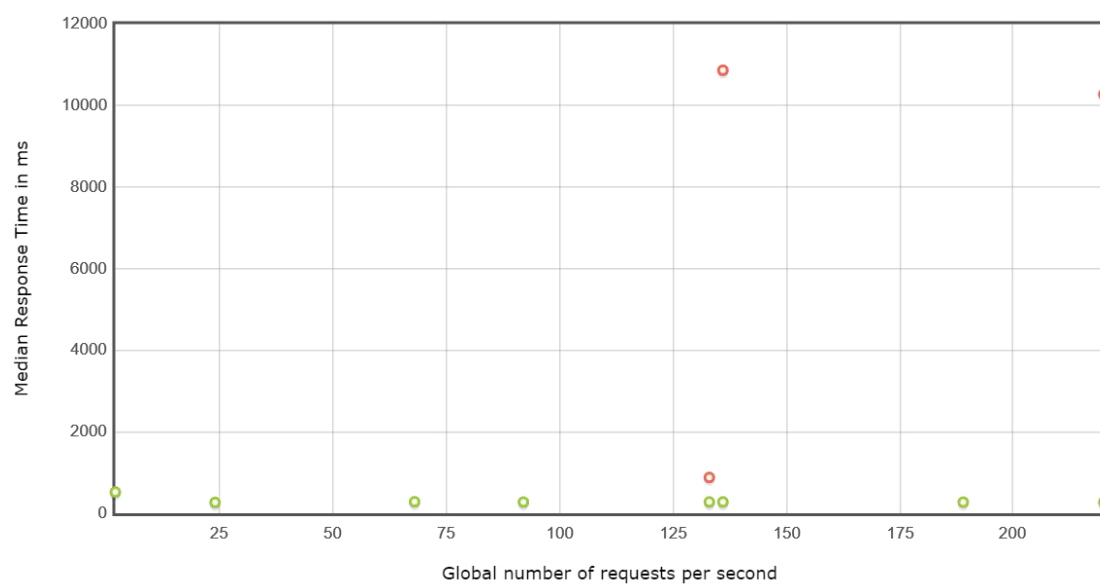


图 46 响应时间中位数与每秒请求数关系图（绿色为 successes，红色为 failures）

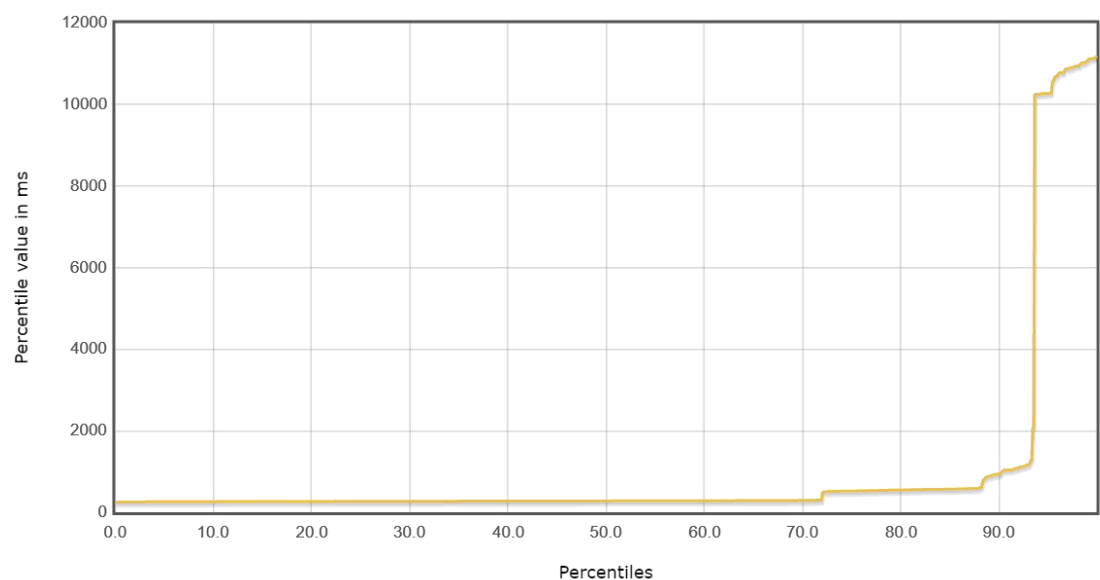


图 47 响应时间百分位数分布图

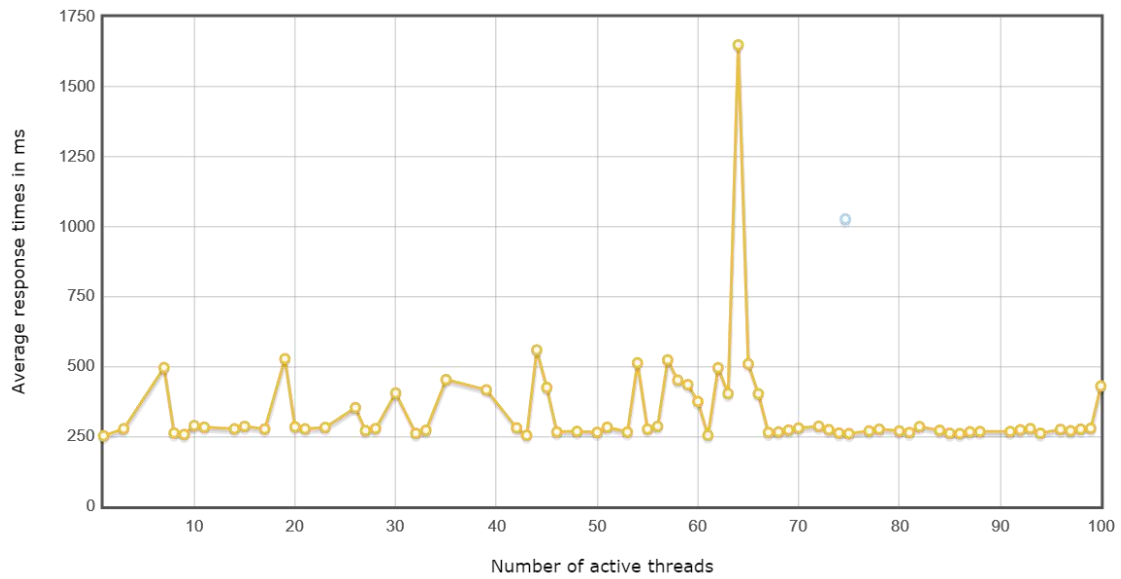


图 48 平均响应时间与并发线程数关系图

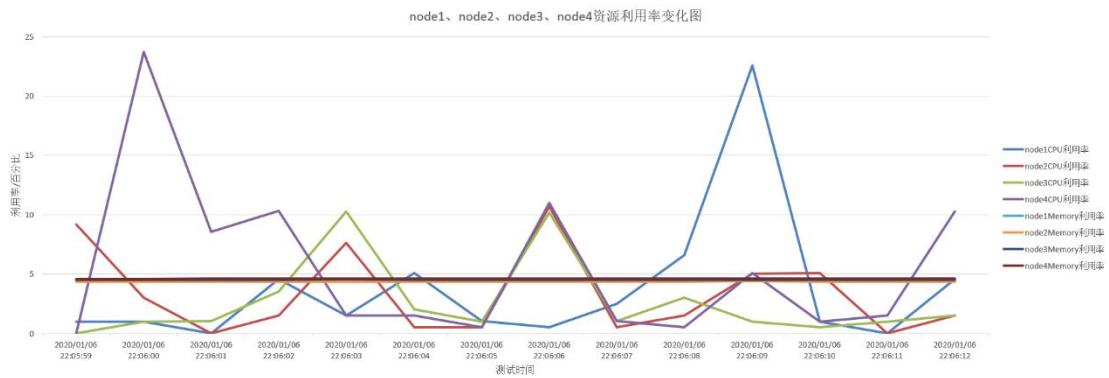


图 49 node1、node2、node3、node4 资源利用率变化图

b) 模拟 900 个 get 和 100 个 post 并发，循环 10 次

结果分析：

用户满意度为 0.710。

请求失败率为 0.48%，其中大部分为 504/Gateway Time-out，小部分为 502/Bad Gateway 和 500。

50%的响应时间小于等于 376ms；80%的响应时间小于等于 1452ms；90%的响应时间小于等于 3279ms；95%的响应时间小于等于 4705ms。

Node1、Node2、Node3 和 Node4 服务器 CPU 和 Memory 利用率变化情况具体如图 56 所示。

## APDEX (Application Performance Index)

Apdex ▲	T (Toleration threshold) ◆	F (Frustration threshold) ◆	Label ◆
0.710	500 ms	1 sec 500 ms	Total
0.710	500 ms	1 sec 500 ms	HTTP Request

图 50 用户满意度结果表

## Requests Summary

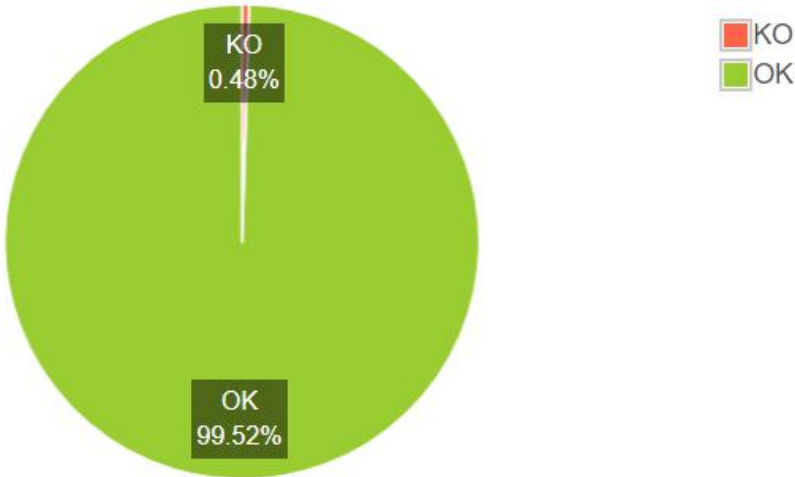


图 51 样本请求成功与失败百分比图

## Errors

Type of error ◆	Number of errors ▼	% in errors ◆	% in all samples ◆
504/Gateway Time-out	47	97.92%	0.47%
502/Bad Gateway	1	2.08%	0.01%

图 52 请求失败类型分析表

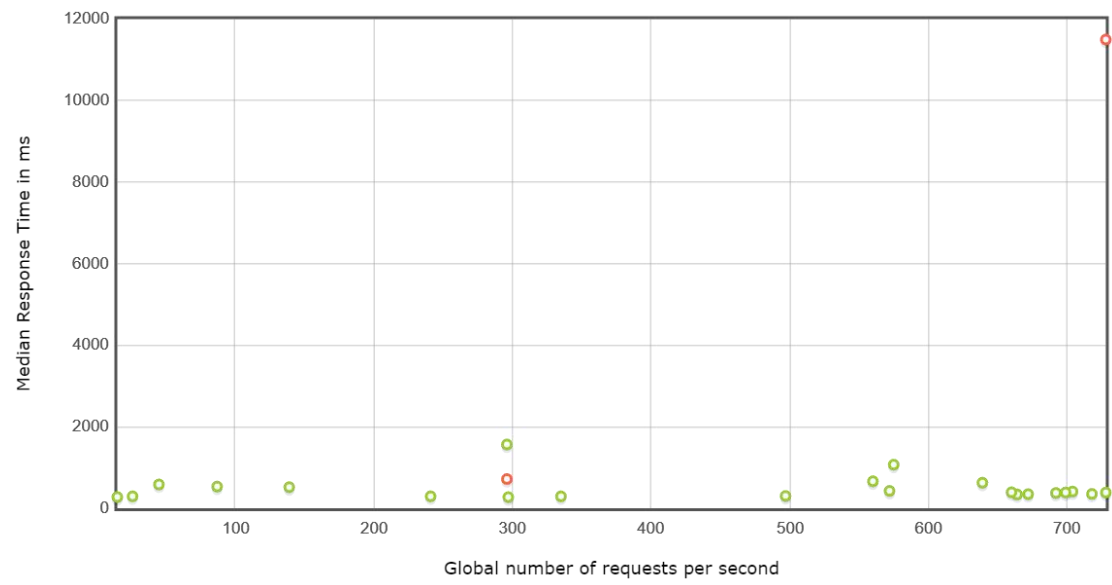


图 53 响应时间中位数与每秒请求数关系图（绿色为 successes，红色为 failures）

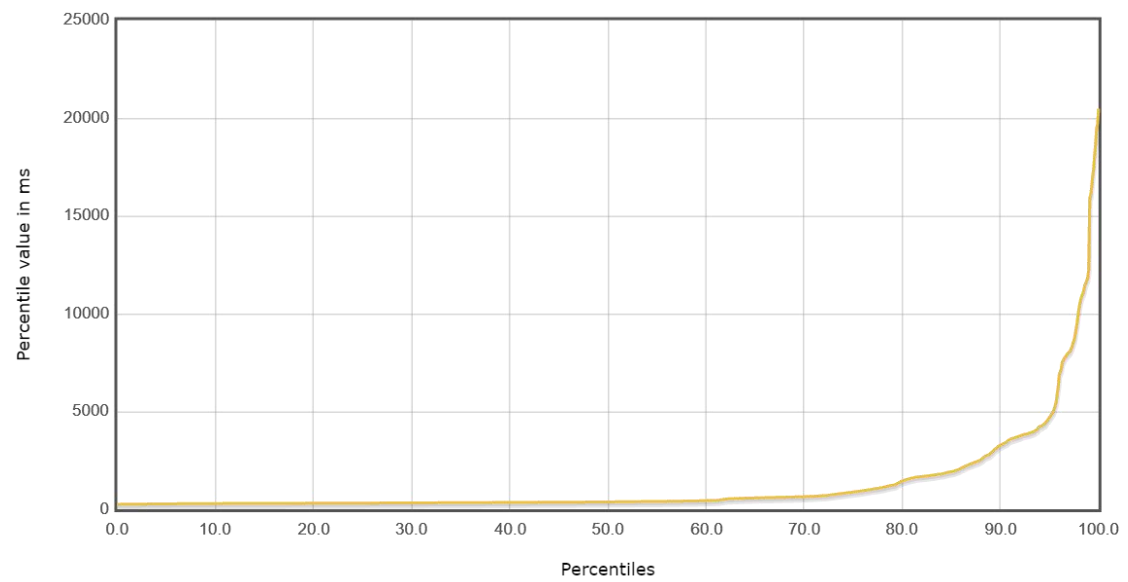


图 54 响应时间百分位数分布图

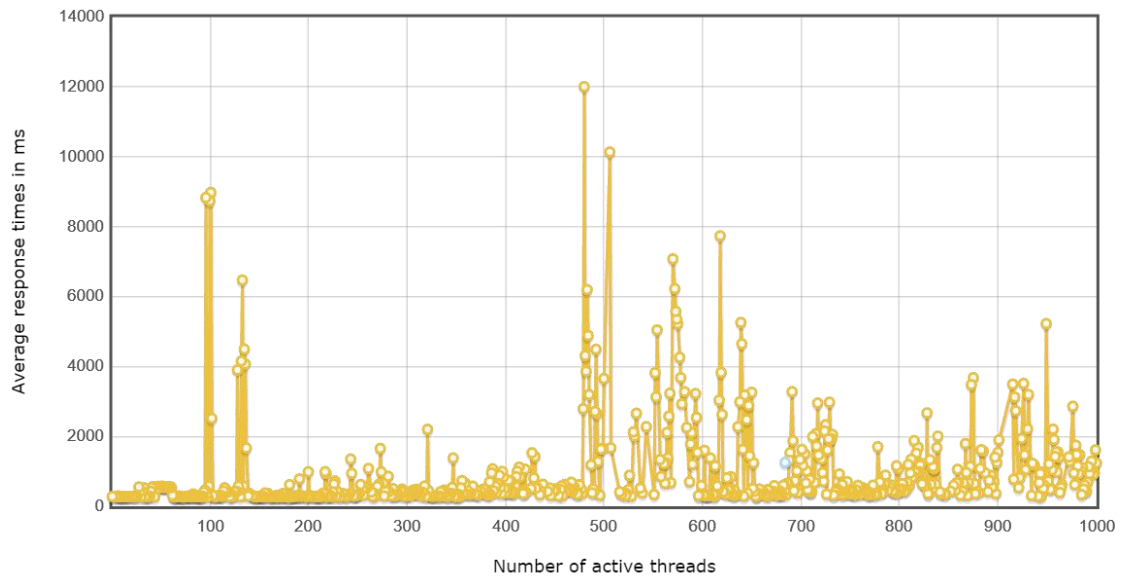


图 55 平均响应时间与并发线程数关系图

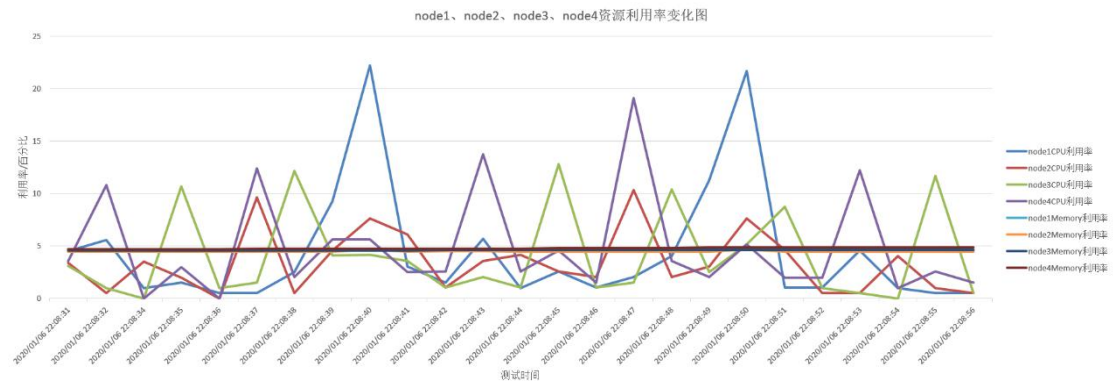


图 56 node1、node2、node3、node4 资源利用率变化图

## 6. 分析总结

### a) 1000 样本时不同策略下的用户满意度、请求失败率和响应时间比较

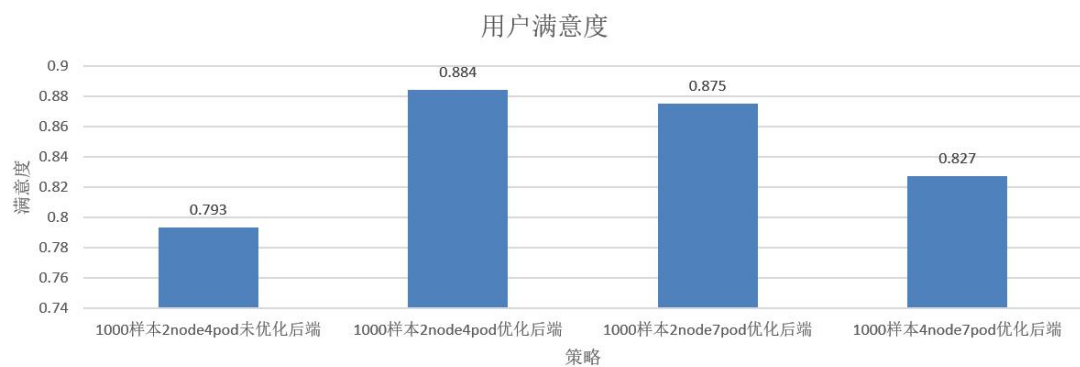


图 57 不同策略用户满意度比较图



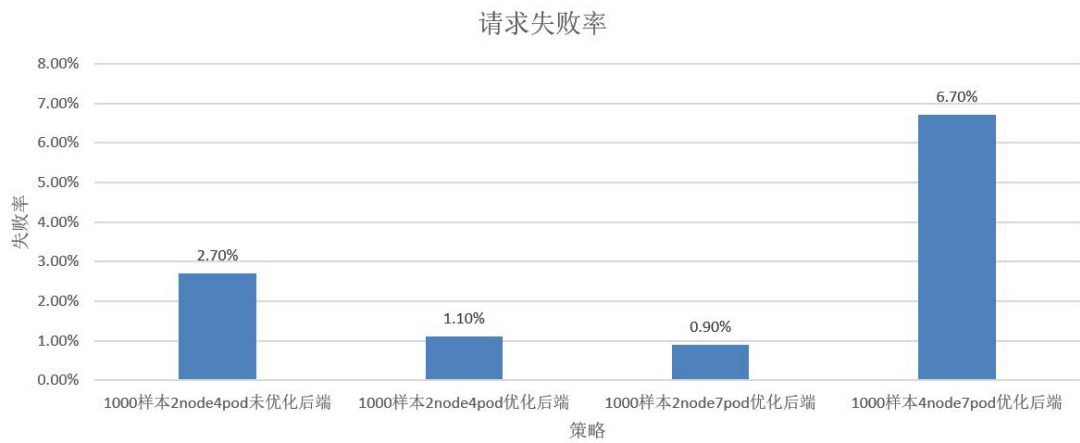


图 58 不同策略请求失败率比较图

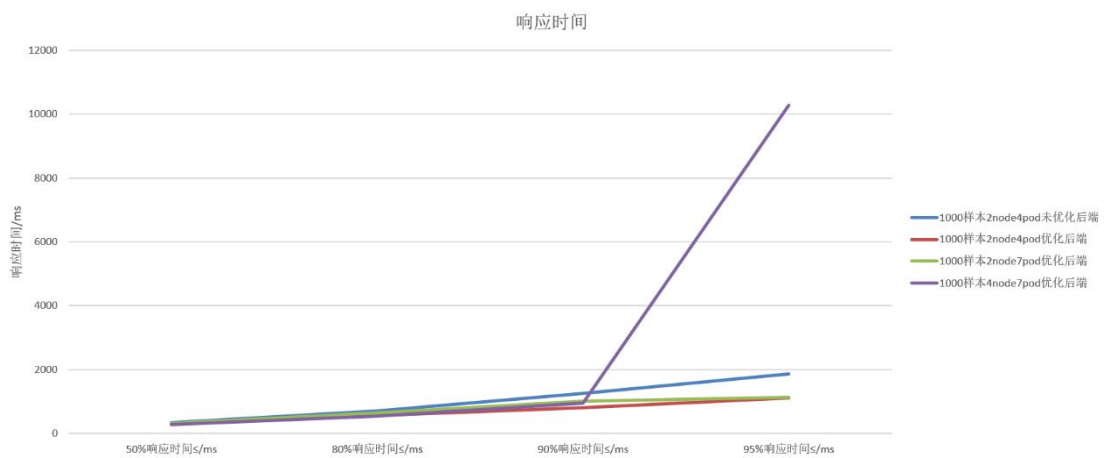


图 59 不同策略响应时间比较图

b) 10000 样本时不同策略下的用户满意度、请求失败率和响应时间比较

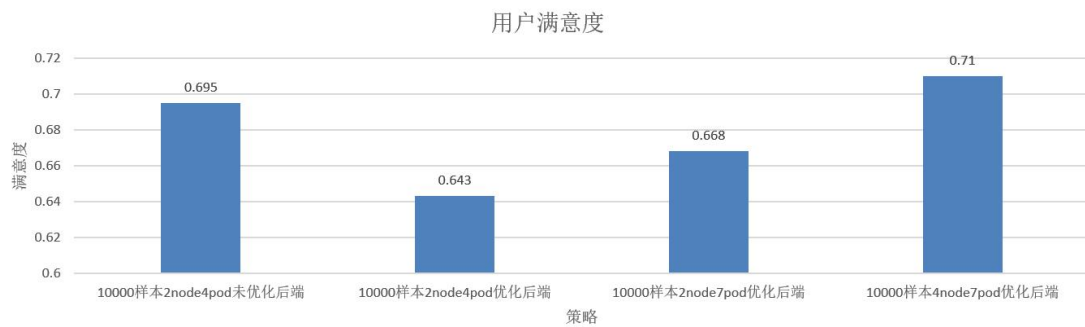


图 60 不同策略用户满意度比较图

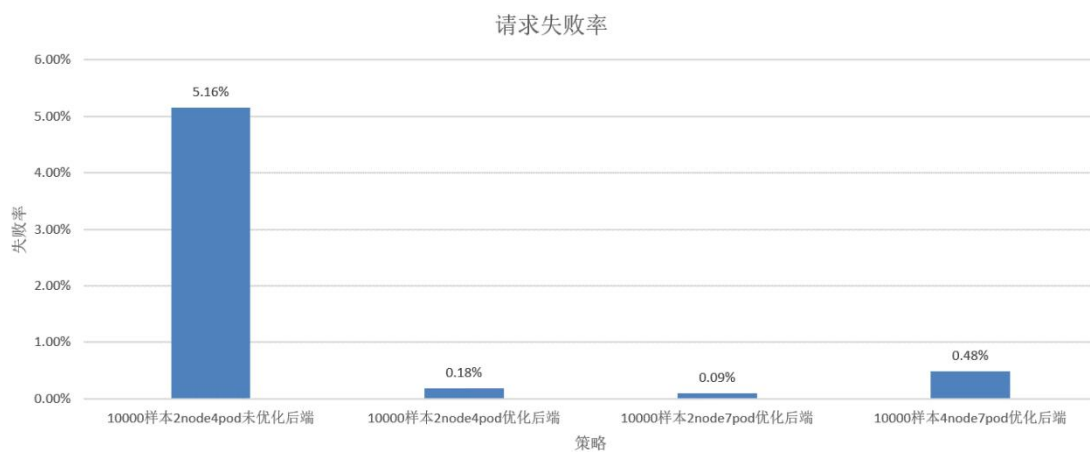


图 61 不同策略请求失败率比较图

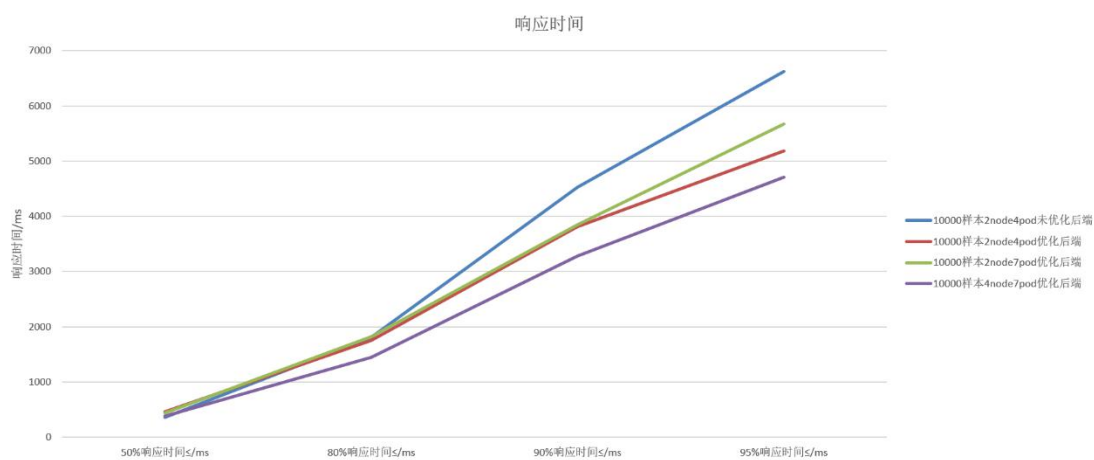


图 62 不同策略响应时间比较图

c) 1000 样本时不同策略下资源利用率比较

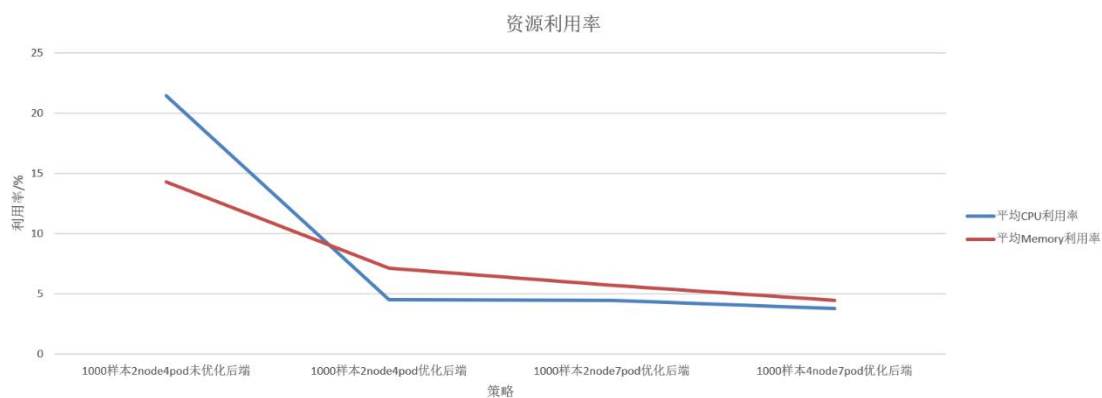


图 63 不同策略资源利用率比较图

d) 10000 样本时不同策略下资源利用率比较

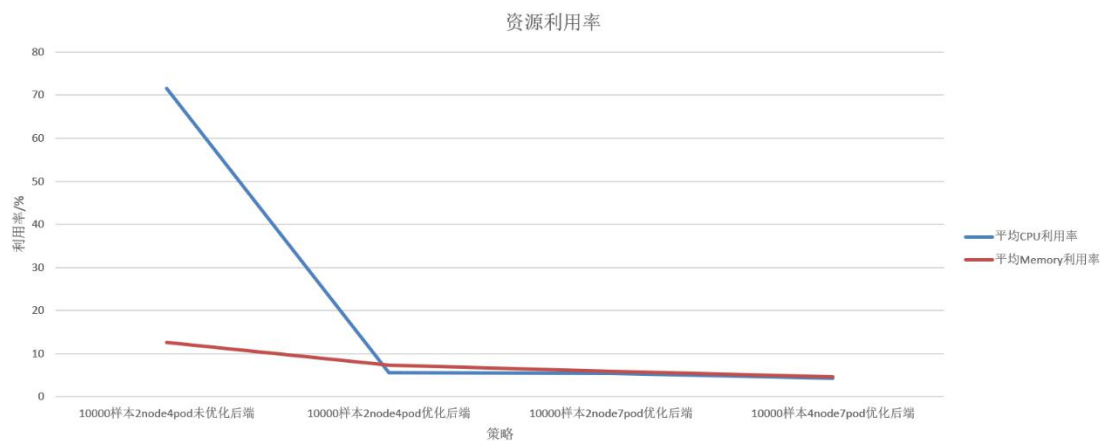


图 64 不同策略资源利用率比较图