|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Software-Testing.Ru  http://software-testing.ru/  info@software-testing.ru | **Баранцев Алексей**  barancev@software-testing.ru  +7 (916) 726-9555 |

Отчет о тестировании производительности

Результаты тестирования производительности [censored], сеанс 2

Процедура тестирования

Для тестирования использовался инструмент JMeter, при помощи которого эмулировалась отправка запросов пользователями на сервер по протоколу HTTP.

Тестирование выполнялось по 8 сценариям, покрывающим базовые операции для 5 различных ролей пользователей:

|  |  |
| --- | --- |
| Роль | Операции |
| Оператор | Просмотр представлений Создание обращений Поиск |
| Классификатор | Просмотр представлений Классификация обращений Регистрация ответов на обращения |
| Контролер | Просмотр представлений Назначение исполнителей Утверждение ответов |
| Исполнитель | Просмотр представлений Обработка обращений Отправка ответов |
| Руководитель | Просмотр представлений Утверждение ответов |

Генерируемая нагрузка представляла собой максимальное количество запросов, которые могут отправить, выполняя операции без пауз:

* 6 операторов
* 6 классификаторов
* 6 контролеров
* 12 исполнителей

Запросы отправлялись с одной рабочей станции на тестовый сервер [censored]

Тестирование выполнялось с 18:40 UTC+4 20.02.2012 до 24:00 UTC+4 20.02.2012. Общая продолжительность сеанса тестирования составила 5 часов 20 минут.

При тестировании производились только измерения времени отклика на запросы, а также измерения характеристик производительности на стороне сервера.

Результаты тестирования

Результаты тестирования представлены в виде графиков, показывающих изменение времени отклика в зависимости от времени в течение всего сеанса тестирования.

Поскольку операции различного типа (например, открытие представления и открытие документа) имеют существенно отличающиеся характеристики, результаты представлены отдельно для каждой операции.

Помимо абсолютных показателей времени следует обращать внимание на характер изменения показателей с течением времени. Поскольку на систему подавалась постоянная (не варьирующая по времени) нагрузка, идеальной следует считать ситуацию, когда оба графика «плоские», то есть время отклика остается постоянным в течение всего сеанса тестирования.

Для некоторых операций приводится сравнение с предыдущим сеансом запуска, где нагрузка создавалась только за счёт создания новых обращений пользователями с ролью Оператор, а также просмотра представлений пользователями, имеющими разные роли.

#### Открытие представлений

Для всех ролей среднее время отклика составляет 15-16 секунд, как и в предыдущем сеансе тестирования. Однако второй сеанс показывает существенно меньший разброс значений (причины этого пока неясны).

На примере открытия представления accepted Оператором:

|  |  |
| --- | --- |
| Сеанс 2C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0000.png | Сеанс 1 (приводится для сравнения)C:\Users\alexei\Documents\Snagit\SNAG-0038.png |

Для всех ролей можно заметить небольшую деградацию – к концу сеанса тестирования среднее значение увеличивается до 16 секунд, по сравнению с 15 секундами в начале тестирования.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оператор, представление acceptedC:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0000.png | Классификатор, представление for\_class:C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0010.png | |
| Контролер, представление prepared C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0023.png | | Исполнитель, представление appointed:  C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0030.png | |

Можно заметить, что ближе к концу появляются отдельные «медленные» запросы (времена отклика существенно превышают средние значения). Причём эти аномалии для всех ролей возникают примерно в одно и то же время. Это может означать либо достижение критического состояния тестируемой системы, либо влияние неизвестного внешнего фактора.

В отличие от предыдущего сеанса тестирования, для всех ролей не было замечено существенной разницы между первоначальным открытием представления и сортировкой:

|  |  |
| --- | --- |
| Контролер, представление prepared C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0025.png | Классификатор, представление for\_classC:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0012.png |

#### Создание документов

Операция создания новых документов выполняется только оператором.

Среднее время отклика составляет 4-5 секунд, что несколько хуже, чем в предыдущем сеансе тестирования. Но это, скорее всего, объясняется более высокой общей нагрузкой на систему во втором сеансе тестирования.

|  |  |
| --- | --- |
| Сеанс 2C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0001.png | Сеанс 1 (приводится для сравнения)  C:\Users\alexei\Documents\Snagit\SNAG-0039.png |

(Примечание: правый график намеренно «сжат», чтобы привести к единому масштабу по вертикальной оси)

Как и для открытия представлений, можно заметить небольшую деградацию – к концу сеанса тестирования среднее значение увеличивается до 5 секунд, по сравнению с 4 секундами в начале тестирования.

Присутствуют также и отмеченные ранее для операций открытия представлений аномалии в последней четверти сеанса (времена отклика существенно превышают средние значения).

#### Открытие документов

Операция открытия документов по производительности практически идентична операции создания документов, как по абсолютным, так и по относительным показателям.

|  |  |
| --- | --- |
| Оператор, создание обращенияC:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0001.png | КлассификаторC:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0013.png |
| КонтролерC:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0026.png | ИсполнительC:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0033.png |

#### Обработка документов

Операции обработки документов по производительности также близки к операциям создания и открытия документов, как по абсолютным, так и по относительным показателям. Однако есть несколько особенностей.

Для Классификатора операция взятия документа в работу выполняется в среднем достаточно быстро (2-3 секунды), но существует много аномалий, при этом время отклика может составлять до 30-35 секунд, что в десять раз выше среднего значения.

В отличие от упоминавшихся ранее аномалий, которые проявлялись только в конце сеанса тестирования, для операции взятия документа в работу аномалии проявлялись на протяжении всего сеанса тестирования. Ниже можно будет увидеть, что для Классификатора аналогичные аномалии проявляются и для операции сохранения, так что, вероятно, это связано с ролью в большей степени, чем с самой операцией.

|  |  |
| --- | --- |
| Классификатор, взять в работуC:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0014.png | Классификатор, начать классификациюC:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0015.png |

Ещё одна операция, которая заметно отличается по производительности от других – взятие обращения на рассмотрение Исполнителем, для неё среднее время отклика составляет 8 секунд, что в два раза выше средних значений для других операций с обращениями (кроме сохранения, которой посвящен следующий раздел).

|  |  |
| --- | --- |
| Исполнитель, взять на рассмотрениеC:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0034.png |  |

Остальные операции все более или менее одинаковы по производительности:

|  |  |
| --- | --- |
| Контролер, назначить исполнителяC:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0027.png | Исполнитель, ответ на согласованиеC:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0035.png |

#### Сохранение документов

Сохранение документов является, пожалуй, самой медленной из исследованных операций.

Так, среднее время сохранения документа оператором составляет 32-35 секунд (и также отмечается деградация, то есть увеличение времени отклика к концу сеанса тестирования).

На следующем графике показаны сразу несколько операций, что даёт возможность наглядно увидеть, насколько сохранение нового обращения Оператором выполняется медленнее остальных операций:

|  |  |
| --- | --- |
| Оператор:C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0006.png |  |

Для Классификатора операция сохранения не только выполняется медленнее других операций, но и обладает аномалиями, которые проявлялись на всём протяжении сеанса тестирования (как и для операции взятия в работу, о чём было написано выше):

|  |  |
| --- | --- |
| Классификатор:C:\Users\alexei\Documents\Snagit\SNAG-0040.png |  |

Впрочем, следует отметить, что в среднем операция сохранения документа Классификатором выполняется за 20 секунд, что в полтора раза быстрее, чем аналогичное действие для Оператора.

#### Обращения к справочникам

В отличие от предыдущего сеанса тестирования, где была отмечена высокая скорость выполнения операций обращения к справочникам, на этот раз они показали существенно худшие результаты, в среднем 1-2 секунды, что на порядок хуже предыдущего сеанса. Вероятно, это определяется возросшей общей нагрузкой на систему.

|  |  |
| --- | --- |
| Оператор, выбор типа обращения:C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0002.png | Предыдущий сеанс тестирования: |
| Оператор, выбор причины обращения:C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0003.png | Предыдущий сеанс тестирования: |
| Классификатор, выбор услуги: C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0016.png | Предыдущий сеанс тестирования: |
| Классификатор, выбор канала:  C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0018.png | Предыдущий сеанс тестирования: |
| Классификатор, выбор этапа:  C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0017.png | Предыдущий сеанс тестирования: |
| Классификатор, выбор контролераC:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0019.png | Предыдущий сеанс тестирования: |

#### Поиск

При тестировании выполнялся простой поиск по имени клиента, в качестве критерия поиска указывалась одна случайно выбранная буква русского алфавита.

Форма поиска открывается в среднем за 3 секунды, а сам поиск занимает от 60 до 150 секунд.

|  |  |
| --- | --- |
| C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0008.png | C:\Users\alexei\Documents\Work\OK\120221\graphs\SNAG-0007.png |

#### Загрузка сервера при проведении тестирования

Измерения характеристик производительности выполнялись на двух серверах: aldan-t (Domino) и aral-t3 (БД).

#### aldan-t (Domino)

На протяжении сеанса тестирования – с 18:40 до 20:00, отмечается заметное увеличение расходования процессорного времени.

|  |
| --- |
|  |

Заметного увеличения расхода оперативной памяти не отмечено:

|  |
| --- |
|  |

В работе дисковой подсистемы наблюдались всплески активности в то время, когда были отмечены аномалии во временах отклика, но неясно, является ли это причиной или следствием, или оба этих явления вызваны некоторым третьим фактором:

|  |
| --- |
|  |
|  |

Кроме того, в то же самое время отмечалось повышенное количество переключений между процессами:

|  |
| --- |
|  |

#### aral-t3 (БД)

На протяжении всего сеанса тестирования – с 18:40 до 20:00, загрузка процессора составляла 100% (при этом все процессоры были загружены одинаково на 100%):

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Расходование оперативной памяти показывает заметную деградацию:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Выводы и рекомендации

1. Результаты тестирования показывают, что наиболее длительными по среднему времени выполнения являются операции сохранения документов – среднее время сохранения нового обращения оператором составило 30-35 секунд (на оборудовании, которое использовалось для тестирования).  
   Вторыми по длительности являются операции открытия представлений – среднее время для всех ролей составило 15-16 секунд.  
   Этот вывод повторяет аналогичный вывод, полученный по результатам предыдущего сеанса тестирования.

**Рекомендуется** направить усилия по оптимизации в первую очередь на эти операции.

1. В работе операций, выполняемых Классификатором, присутствует большое количество аномалий, то есть запросов, время отклика на которые существенно превышает средние значения. Такие аномалии выявлены в операции взятия обращения в работу и операции сохранения обращения.

**Рекомендуется** исследовать возможные причины этих аномалий и устранить их, если есть такая возможность.

1. Все операции показывают плавную деградацию времени отклика, которая за время сеанса тестирования составила порядка 10%.  
   **Рекомендуется** исследовать возможную причину деградации и устранить её, если есть такая возможность (см. также следующий пункт).
2. Во время тестирования наблюдалась заметная деградация расхода оперативной памяти на сервере БД.  
   **Рекомендуется** исследовать возможную причину деградации и устранить её, если есть такая возможность.
3. Во время тестирования наблюдалось достижение критического (максимального) значения 100% расхода процессорного времени для всех процессоров на сервере БД. Возможно, это является критическим ресурсом, определяющим производительность всей системы в целом.

**Рекомендуется** направить усилия по оптимизации в первую очередь на расходование процессорного времени сервером БД.