

не обеспечена точками измерений и нулевая изогипса проведена пунктиром. По анализу вертикальных смещений земной поверхности, полученных по радиолокационным космоснимкам, она может быть смещена на запад.

Таким образом, применение метода радиолокационной интерферометрии позволило дополнить, уточнить и скорректировать картосхемы, полученные на основе геодезических измерений на Сомотлорском геодинамическом полигоне. Работа выполнена при поддержке гранта 07/JAXA/ASP №0704001.

Моделирование сервера БД Oracle как системы массового обслуживания

Е.А. Есаулова
АлтГУ, г. Барнаул

В работе [1] было указано, что от организации данных и управления ими напрямую зависит эффективность информационной системы (ИС). Для хранения данных ИС АлтГУ используется СУБД Oracle. В нашем случае работа пользователей с СУБД Oracle осуществляется в соответствии с трехуровневой моделью взаимодействия, где с одной стороны – клиентское (пользовательское) приложение, с другой – сервер БД Oracle, и между ними – промежуточное звено – сервер приложений, осуществляющий взаимодействие между клиентом и сервером. Его роль заключается в передаче серверу БД Oracle запросов клиентского приложения и возвращению пользователю результата обработки запроса. Будем считать, что пользователь за время работы с сервером посылает не один, а в общем случае, серию запросов. Один или серию запросов к серверу, сделанных пользователем за время соединения с ним назовем сессией пользователя. Предполагаем, что в случае если сервер приложений в течение некоторого времени не получает от пользователя запросов для передачи их серверу БД Oracle, то он разрывает соединение с пользователем, т.е. сессия пользователя считается завершенной. Время простоя может регулироваться на сервере приложений.

Повышение эффективности СУБД Oracle является сложной задачей, которая как правило сводится либо к наращиванию мощностей сервера, либо к изменению кода приложения. Данные подходы не всегда оправданы. Чаще всего они приводят к значительным материальным затратам, связанным либо с обновлением оборудования, либо с затратами на перепроектирование ИС и изменение ее кода. В связи с этим актуальной является задача моделирования производительности

сервера Oracle. Моделирование систем, основанных на СУБД Oracle можно выполнить в рамках теории массового обслуживания [2, 3]. Сервер БД Oracle с точки зрения теории массового обслуживания можно представить в виде «черного ящика», для которого есть входные параметры — те, которые передаются в систему и выходные параметры — те, которые мы получаем на выходе. Также есть некоторый функционал, который преобразует входные параметры в выходные, иногда изменяя их в лучшую или в худшую сторону. Под повышением эффективности СУБД Oracle с точки зрения теории массового обслуживания, будем понимать повышение эффективности взаимодействия между ИС, обслуживаемой данной СУБД и потребителями информации ИС (пользователями). Аппарат теории массового обслуживания позволяет точно и эффективно описать функционирование сервера СУБД Oracle и в дальнейшем получить достоверные ответы на вопросы по повышению его производительности, а значит, и на вопросы повышения эффективности взаимодействия между пользователями и информационной системой.

Рассмотрим модель массового обслуживания $M/M/m/\infty/FCFS$. Модель $M/M/m/\infty/FCFS$ — позволяет прогнозировать производительность систем массового обслуживания, удовлетворяющих пяти специфическим условиям [2]:

1. M – время между поступлениями запросов экспоненциально распределенная случайная переменная.
2. M – время обслуживания экспоненциально распределенная случайная переменная.
3. m – число параллельных каналов обслуживания. Все каналы имеют одинаковые характеристики функциональности и производительности и могут обслуживать любой из поступивших запросов.
4. ∞ – отсутствие ограничений на длину очереди. Каждый запрос, попавший в очередь должен быть обязательно обслужен.
5. FCFS – обслуживание запросов в порядке поступления.

При построении нашей модели рассматриваем не отдельный запрос, а сессию пользователя. Далее будем обозначать сессию пользователя – заявка. Таким образом в нашем случае заявка не является элементарным событием, поэтому необходима их классификация, выявление зависимости от простых составляющих, и построение для каждого типа заявок своей системы массового обслуживания. Как было указано в работе [1] для пользователя наиболее критичным является время отклика. Следовательно, нам необходимо подобрать входные параметры таким образом, чтобы минимизировать время отклика сессии пользователя, которого оно не устраивает, и затраты на аппаратное

обеспечение, необходимое для этого. Мы не можем предсказать в какой момент времени появится следующая сессия, т.е. произойдет подключение очередного пользователя. Поэтому время между сессиями пользователей является случайной величиной. Анализ данных о работе сервера показал, что исследуемая система удовлетворяет условиям модели массового обслуживания $M/M/m/\infty/FCFS$, следовательно она может быть использована для прогнозирования производительности ИС.

Учитывая все вышесказанное, а также работы [2] и [3] определим входные параметры нашей модели и взаимосвязи между ними. Будем рассматривать два типа параметров, параметры, относящиеся ко всей системе в целом, и параметры, характеризующие конкретную сессию. Обозначения параметров возьмем из теории массового обслуживания. Для параметров введенных в данной статье обозначения возьмем самостоятельно.

Входные параметры модели:

1. Параметры системы:

- m – количество процессоров в системе. Параметр является одинаковым для каждой сессии;
- V_{ram} – объем оперативной памяти системы;
- I_{max} – максимально возможное количество сессий;
- I_r – реальное количество сессий системы;
- K_i – количество запросов в сессии i -го пользователя;
- A – количество сессий пользователей;
- C – количество сессий пользователя, завершившихся успешно;
- λ – частота возникновения сессий. Если T – некоторый промежуток времени, то $\lambda = \frac{T}{A}$;
- τ – средний промежуток времени между двумя последовательными сессиями $\lambda = \frac{A}{T}$;
- T_s – среднее время между возникновениями сессий. Случайная величина;
- T_r – время простоя сессии без взаимодействия с сервером;
- `SGA_MAX_SIZE` – максимальный размер SGA [4];
- `SHARED_POOL_SIZE` – область SGA – размер разделяемого пула [4];
- `JAVA_POOL_SIZE` – область SGA – размер пула памяти java-машины [4];
- `LARGE_POOL_SIZE` – размер большого пула памяти [4];

- DB_BLOCK_BUFFERS – область SGA – размер кеша буферов БД [4];
 - LOG_BUFFER – область SGA – размер журнала повторного выполнения [4].
2. Параметры сессии:
- t_i – среднее время между поступлениями запросов в сессии i -го пользователя;
 - λ_i – частота поступления запросов;
 - t_{max} – максимально допустимое время отклика для сессии пользователя;
 - Tms – количество процессорного времени расходуемого на одну сессию (сумма времен процессора, расходуемых на каждый запрос);
 - V_{ram} – объем оперативной памяти расходуемый одной сессией вычисляется зависит от ряда других параметров, в нашем случае SORT_AREA_SIZE и SORT_AREA_RETAINED_SIZE [4];
 - SORT_AREA_SIZE – размер сегмента памяти, выделяемый сервером БД Oracle сессии пользователя для сортировки данных. Обычно выделяется в PGA;
 - SORT_AREA_RETAINED_SIZE – размер сегмента памяти, который не будет освобожден после завершения сортировки. Обычно выделяется в UGA.

Для каждого входного параметра необходимо учитывать степень его влияния на систему. Степень влияния каждого параметра будет выявлена экспериментально.

Выходные параметры:

1. Суммарное время отклика сессии пользователя.
2. В зависимости от условий задачи, каждый из входных параметра может быть выходным.

Библиографический список

1. Есаулова, Е.А. Снижение времени отклика при запросах к информационной системе Алтайского государственного университета / Е.А. Есаулова, Е.С. Давыдов // Известия АлтГУ. – 2009. – №1. – С. 73–74.
2. Миллсап, К. Oracle. Оптимизация производительности / К. Миллсап, Д. Хольт; пер. с англ. – СПб : Символ-Плюс, 2006. – 464 с., ил.
3. Таха Х. Введение в исследование операций. В 2-х книгах. Кн. 2. / Х. Таха. – М.: Мир, 1985.
4. Кайт, Т. Oracle для профессионалов / Т. Кайт. – СПб., 2003.