

QoS мониторинг веб-сервисов электронного правительства

Рамиз Шихалиев

Институт Информационных Технологий НАНА

ramiz@science.az

Аннотация – В последнее время все больше и больше веб-сервисов, обеспечивающих широкую функциональность, используется в инфраструктуре онлайн-сервисов электронного правительства. При этом QoS (Quality of Service) мониторинг веб-сервисов электронного правительства становится перспективным подходом, который способствует развитию онлайн-сервисов в электронном правительстве. Таким образом, для успешности электронного правительства QoS предоставляемых веб-сервисов должны постоянно измеряться и учитываться. В статье, в основном, рассматриваются вопросы мониторинга QoS веб-сервисов.

Ключевые слова – электронное правительство, QoS веб-сервисов, QoS модель, QoS мониторинг

I. ВВЕДЕНИЕ

Сегодня веб-сервисы становятся основой инфраструктуры онлайн-сервисов электронного правительства. Портал электронного правительства является необходимым элементом электронного правительства, обеспечивающим граждан необходимой информацией. Используя информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), пользователи посредством веб-браузеров легко могут использовать веб-сервисы электронного правительства в любом месте и в любое время. Вместе с тем для повышения эффективности, качества и прозрачности веб-сервисов, предоставляемых гражданам электронным правительством, используются такие технологии, как Интернет, локальные, глобальные, телефонные, мобильные сети и т.д. В результате сокращаются расходы на доставку сервисов гражданам и повышается их качество. Кроме того, веб-сервисы позволяют значительно повысить эффективность управления в различных секторах общества и получить выгоду как отдельным гражданам, так и обществу в целом. При этом качество обслуживания, то есть QoS (Quality of Service) предоставляемых веб-сервисов, является очень важной проблемой электронного правительства. То есть создание веб-сервисов не является достаточным для того, чтобы считать электронное правительство успешным. Обеспечение необходимого уровня QoS этих сервисов является обязательным для удовлетворения потребности граждан и бизнес-сектора. Низкий уровень QoS веб-сервисов электронного правительства не только вызывает недовольство граждан, но и приводит к экономическим потерям.

В общем качество – это характеристики объектов (ресурсов, сервисов и инструментов), которые влияют на их способность удовлетворять заявленные требования [1]. В контексте сетей и распределенных систем качество обслуживания (QoS) является агрегированным показателем описания их характеристик.

Предлагаемая статья посвящена одному из факторов успешности электронного правительства – требованию к качеству обслуживания в электронном правительстве. В основном будет рассмотрен вопрос QoS мониторинга предоставляемых в электронном правительстве веб-сервисов. Таким образом, для успешности электронного правительства QoS предоставляемых веб-сервисов должны постоянно измеряться и учитываться. При этом основной целью статьи является QoS мониторинг модели G2C (Government-to-Citizen). QoS мониторинг веб-сервисов имеет решающее значение для успешного использования веб-сервисов в электронном правительстве и позволяет оптимизировать их.

II. QoS ПАРАМЕТРЫ ВЕБ-СЕРВИСОВ

Измерение QoS веб-сервисов электронного правительства является сложной задачей и требует соответствующих метрик и методов. Имеется ряд метрик, которые могут быть использованы для оценки QoS веб-сервисов [2]. Для оценки качества веб-сервисов существуют различные подходы, в которых используются как базовые метрики сети (например, время отклика, доступность и т.д.), так и сложные характеристики веб-сервиса (например, безопасность, транзакции и т.д.). В [3] показано, что мониторинг некоторых параметров QoS, например, мониторинг производительности, может быть проведен в различных точках (рис.1).

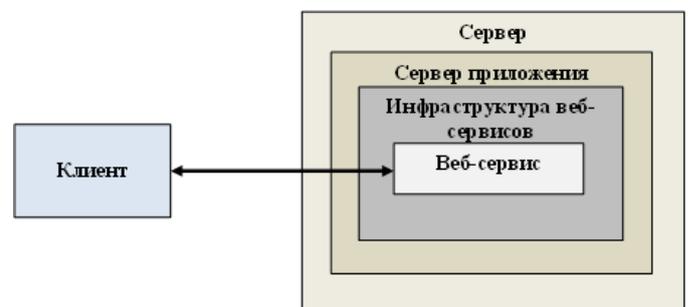


Рис.1. Точки QoS мониторинга веб-сервисов

В зависимости от метрик QoS для мониторинга могут использоваться шесть точек: сами веб-сервисы, инфраструктура веб-сервисов, сервер приложений, сервер, коммуникационный канал (например, промежуточный узел SOAP (Simple Object Access Protocol)) и клиент. SOAP является протоколом XML-сообщения [4]. Однако при таком мониторинге может быть получен противоречивый результат, так как различные стороны (например, клиент и поставщик веб-сервисов) могут использовать различные QoS метрики.

III. QoS МОДЕЛЬ ВЕБ-СЕРВИСОВ

В литературе QoS определяются по-разному [2, 5, 6]. На рисунке 2 представлена модель QoS, которая состоит из четырех категорий: производительность, надежность, безопасность/доверие и стоимость/плата [7].

Исходя из этой модели в контексте мониторинга QoS веб-сервисов электронного государства, мы будем рассматривать метрики QoS из первых двух категорий, так как они могут быть измерены непосредственно, хотя для оценки QoS веб-сервисов электронного государства две другие категории также являются очень важными.

QoS требования для веб-сервисов электронного правительства главным образом составляют аспекты качества веб-сервисов. К этим аспектам относятся: производительность, надежность, масштабируемость, пропускная способность, робостность, обработка исключительных ситуаций (exception handling), точность, целостность, доступность, интероперабельность, безопасность и требования к QoS, связанные с сетью.

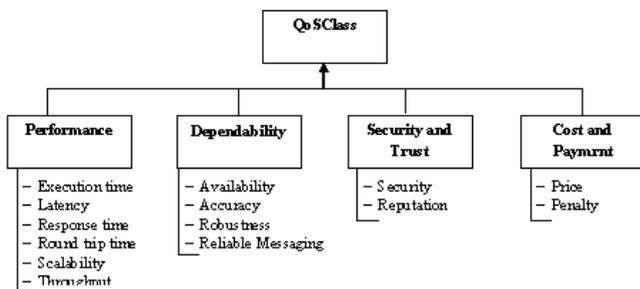


Рис.2. QoS модель веб-сервисов

Производительность веб-сервисов представляет собой быстроту завершения запросов на обслуживание. Она может быть измерена с точки зрения пропускной способности, времени отклика, времени задержки времени выполнения, времени транзакции и т.д. [8, 9]. Параметры выбираются в соответствии с классификацией в [10]. Модель является масштабируемой по отношению к рассматриваемой совокупности параметров, которые могут быть добавлены, не изменяя модель.

Пропускная способность – это число запросов веб-сервисов, обслуживаемых в течение данного промежутка времени. Время отклика является временем завершения запроса веб-сервиса. Время задержки является двусторонней задержкой (the Round-Trip Delay, RTD) между отправкой запроса и получением ответа.

Время выполнения – это время, затрачиваемое веб-сервисом на обработку последовательности действий. А время транзакции представляют собой время, за которое веб-сервис завершает одну полную транзакцию. Время транзакции может зависеть от назначения транзакции веб-сервисов.

В общем, высокое качество веб-сервисов должно обеспечивать более высокую пропускную способность, короткое время отклика, задержки, выполнения и транзакций.

IV. QoS МОНИТОРИНГ ВЕБ-СЕРВИСОВ

Архитектура QoS мониторинга веб-сервисов электронного правительства может включать различные компоненты и различаться в зависимости от расположения монитора [11, 12]. К таким компонентам относятся: провайдер веб-сервиса, QoS прокси, sniffing, зондирование сервера, зондирование клиента. Они позволяют провести QoS мониторинг веб-сервисов и собрать всевозможную интересную информацию об обслуживании.

Провайдер веб-сервиса объявляет свои свойства, и его мониторинг может быть проведен непосредственно на сервере или удаленно [13]. Преимуществами такого подхода являются использование конкретных метрик и независимость от сети. При этом очень важно, чтобы использовались те метрики, которым доверяют клиенты.

QoS прокси находится между клиентом и провайдером, который маршрутизирует трафик и измеряет нефункциональные характеристики сервера провайдера веб-сервиса. Они содержат реальные измерения клиентов и реальный ответ на реальные сценарии. Их недостатком является то, что он может стать узким местом, и результаты измерения зависят от расположения прокси.

Sniffing является независимым компонентом, который проводит мониторинг трафика сети. При этом данные, полученные им, являются реалистичными и понятными для пользователя. Проблема заключается в нахождении пакетов, передаваемых между клиентом и провайдером веб-сервисов и маршрутизаторами, которые включают в себя проблемы безопасности. Результаты мониторинга зависят от местоположения sniffера в сети.

Зондирование сервера является сервисной функцией, которая регулярно вызывается независимым компонентом для того, чтобы рассчитать QoS веб-сервисов. Для этого используются реальные данные из сети.

Зондирование клиента: клиент посылает пробный запрос серверу, чтобы оценить веб-сервис. Этот запрос может быть сгенерирован на собственном коде или автоматически генерироваться с помощью специального программного кода, например, WSDL (Web Services Description Language) и UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) [14]. Это также может быть применено после использования сервиса. Клиент может отправить серверу значения требуемого качества для выполнения. Этот подход использует преимущества

реальных измерений, которые клиент получает при использовании сервиса. Но эти измерения не всегда приемлемы для других клиентов, так как они характерны только для клиента, запрашивающего сервис. Это означает, что клиент, который хочет использовать сервис, прежде должен провести измерения, что приводит к наращиванию масштабов проблемы. С другой стороны, это может быть хорошим источником информации, например, для оценки репутации веб-сервиса.

V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье рассматриваются вопросы QoS мониторинга веб-сервисов электронного правительства. QoS мониторинг веб-сервисов является очень важным элементом повышения качества онлайн-сервисов электронного правительства. Результаты мониторинга могут быть полезны для выбора и анализа предлагаемых электронным правительством онлайн-сервисов. Выбор качественных веб-сервисов может повысить производительность, снизить затраты и положительно повлиять на важные параметры QoS.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке Фонда Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики – Грант № EIF-RİTN-MQM-2/İKT-2-2013-7(13)-29/27/1

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Technical Committee ISO/TC 176 International organization for standardization. ISO 8402: Quality management and quality assurance, 1994. Vocabulary. 2nd ed. Geneva: International organization for standardization.
- [2] S.Ran. A Model for Web Services Discovery With QoS. ACM SIGecom Exchanges 4(1):1–10, 2003.
- [3] R.Berbner, M.Spahn, N.Repp, O.Heckmann, R.Steinmetz. Service-Oriented Computing ICSOC 2007. Section WSQoSX A QoS Architecture for Web Service Workflows, pp. 623–624. Springer, Berlin / Heidelberg, Aug. 2007.
- [4] SOAP Version 1.2 (2003) W3C Recommendation [online] <http://www.w3.org/TR/soap/>
- [5] D. A. Menacer. QoS Issues in Web Services. IEEE Internet Computing, 6(6):72–75, 2002.
- [6] L. Zeng, B. Benatallah, A. H. Ngu, M. Dumas, J. Kalagnanam, and H. Chang. QoS-aware Middleware for Web Services Composition. IEEE Transactions on Software Engineering, 30(5):311–327, May 2004.
- [7] A. Michlmayr, F. Rosenberg, P. Leitner, S. Dustdar, Comprehensive QoS monitoring of Web services and event-based SLA violation detection / Proceedings of the 4th International Workshop on Middleware for Service Oriented Computing, Champaign, IL, USA – November 30 – December 04, 2009, pp. 1–6.
- [8] Shuping Ran. A Model for Web Services Discovery With QoS, ACM SIGecom Exchanges, 4(1), March 2003.
- [9] Rajesh Sumra, Arulazi D., Quality of Service for Web Services-Demystification, Limitations, and Best Practices, March 2003. (See <http://www.developer.com/services/article.php/2027911.>)
- [10] F.Corradini, F. De Angelis, A. Polzonetti, and B. Re. Quality model for digital e-government services / In 2nd International Conference on e-Government ICEG 2006, pages 42–51, 2006.
- [11] M. Comuzzi, B. Pernici. A Framework for QoS-Based Web. New York : ACM Transactions on The Web, June 2009.
- [12] Hung, Dr. Vladimir Tosic Prof. Patrick C.K. Contract-Based Quality of Service (QoS) Monitoring and Control of XML Web Services.
- [13] C.Becker, H.Kulovits, M.Kraxner and R.Gottardi. An Extensible Monitoring Framework for Measuring and Evaluating Tool Performance in a Service-oriented Architecture. 2009.
- [14] J. O'sullivan, D. Edmond and A.T. Hofstede. What's in a service? Towards accurate description of non-functional service properties. s.l. : Distributed and Parallel Databases Journal, September 2002.