

О МЕТОДЕ РАСЧЕТА ВРЕМЕНИ ОТКЛИКА СИСТЕМЫ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ С НЕСКОЛЬКИМИ ПОСТАВЩИКАМИ УСЛУГ

Самуйлов К.Е., Мокров Е.В.

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

e-mail: ksam@sci.pfu.edu.ru, melkor77@yandex.ru

Построена математическая модель описывающая работу системы облачных вычислений с несколькими поставщиками услуг. Предложено использование расчетного метода для получения стационарных вероятностей системы из матрицы переходных вероятностей.

Ключевые слова: система облачных вычислений, система массового обслуживания, групповое поступление заявок, время отклика.

Введение

Облачные вычисления считаются новой вычислительной парадигмой, которая может изменить подход к приобретению и использованию вычислительных ресурсов. До сих пор инвестиции в вычислительные ресурсы являлись одной из основных статей расходов большинства организаций. Однако, с появлением облачных вычислений, расходы на вычислительные ресурсы могут рассматриваться уже не как основные, а как эксплуатационные затраты. Кроме того, компания будет платить только за те услуги, которые она непосредственно использует, а не за аппаратное и программное обеспечение. Облачные вычисления включает в себя несколько компонентов, таких как сетевые устройства, вычислительные ресурсы, системы хранения данных, физически расположенные на больших расстояниях [1]. Пользователи могут гибко совместить эти распределенные ресурсы вместе, чтобы создать уникальную для себя среду.

Постановка задачи

В данной работе рассмотрена математическая модель системы облачных вычислений в виде сети массового обслуживания с групповым поступлением заявок, состоящей из нескольких однолинейных систем массового обслуживания (СМО), согласно числу поставщиков услуг облачных вычислений. В рассматриваемой системе запрос пользователя разбивается на подзапросы, согласно числу однолинейных СМО. Предполагается, что входящий групповой поток является пуассоновским, а время обслуживания в системе каждого поставщика распределено по экспоненциальному закону. В качестве основного показателя эффективности системы рассматривается случайная величина среднего значения характеристики времени отклика системы, получаемая на основании матрицы интенсивности переходов марковского процесса (МП) [4], описывающего функционирование системы.

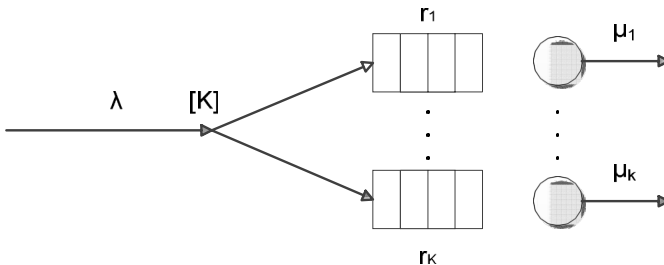


Рис. 1 СМО с групповым входящим потоком как модель облачных вычислений.

На рисунке 1 представлена математическая модель рассматриваемой системы облачных вычислений, где K – число поставщиков услуг, λ – интенсивность поступления запросов в систему, μ_k – интенсивность обслуживания подзапросов в системе k -го поставщика услуг, n_k – емкость накопителя в системе k -го поставщика услуг, $k = 1, \dots, K$.

Для рассматриваемой системы для расчета стационарных вероятностей предложено применение рекурсивного алгоритма из [5]. Этот метод позволяет сократить число операций и, таким образом, ускорить расчеты и снизить их погрешность для систем большой размерности. Это крайне актуально для рассматриваемой системы, поскольку с ростом числа поставщиков при прямом решении системы уравнений равновесия (СУР) методом гаусса, число требуемых операций растет экспоненциально.

Литература

1. Furht B., Escalante A. “Handbook of Cloud Computing”, Springer New York Dordrecht Heidelberg London, 2010, 634 p.
2. Firdhous M., Ghazali O., Hassan S. Modeling of Cloud System using Erlang Formulas // 17th Asia-Pacific Conference on Communications (APCC), Sabah, Malaysia 2011.
3. Мокров Е.В., Самуйлов К.Е. Модель облачных вычислений в виде системы массового обслуживания // Современные информационные технологии и ИТ-образование. Сборник избранных трудов VII Международной научно-практической конференции: учебно-методическое пособие. Под ред.проф. В.А. Сухомлина. - М.: ИНТУИТ.РУ, 2012. - С. 685-689.
4. Мокров Е.В., Самуйлов К.Е. Модель системы облачных вычислений в виде системы массового обслуживания с несколькими очередями и с групповым поступлением заявок // Т-Comm - Телекоммуникации и Транспорт. - 2013. - №7. – Принято в печать.
5. Bocharov P. P., D'Apice C., Pechinkin A. V. Queueing Theory (Modern Probability & Statistics) // Peoples' Friendship University Press. Moscow, 1995. – P. 462.

A RESPONSE TIME CALCULATING METHOD FOR A CLOUD COMPUTING SYSTEM WITH MULTIPLE SERVICE PROVIDERS

Samoujlov K.E., Mokrov E.V.

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

e-mail: ksam@sci.pfu.edu.ru, melkor77@yandex.ru

We propose a mathematical model that describes the work of a cloud computing system with multiple providers. A calculating method from [5] is proposed to acquire the steady-state probabilities for the studied system using the transition probability matrix.

Key words: cloud computing system, queuing system, batch arrivals, response time, transition probability matrix.