

Применение облачных вычислений в электронном обучении

Светлана Анатольевна Поттосина*, Татьяна Сергеевна Дебихина
Кафедра экономической информатики, Белорусский государственный
университет информатики и радиоэлектроники,
ул. П. Бровки, 6, г. Минск, 220013, Республика Беларусь
s.pottosina@gmail.com*

Аннотация. *Цель исследования* – разработка стратегии использования облачных вычислений в электронном обучении. *Основные задачи исследования:* рассмотреть проблемы, с которыми сталкиваются разработчики программных приложений систем электронного обучения с использованием облачных услуг; рассмотреть различные модели предоставления облачных услуг и типы облачных сервисов. *Объект исследования:* облачные вычисления. *Предметом исследования* данной статьи является применение облачных вычислений в электронном обучении. *Методы исследования:* анализ научно-методической литературы. *Результаты исследования.* Представлен авторский взгляд на проблемы, с которыми сталкиваются разработчики программных приложений систем электронного обучения с использованием облачных услуг. Рассмотрены различные модели предоставления облачных услуг и типы облачных сервисов. В качестве примера предлагается платформа для выполнения практических заданий по программированию. *Основные выводы и рекомендации.* Для построения платформы создания программных приложений для студентов онлайн-курсов предлагается использовать PaaS-решение (Cloud Foundry).

Ключевые слова: облачные вычисления; электронное обучение.

S. A. Pottosina*, T. S. Dziabikhina. Adaptation of cloud computing in e-learning system

Abstract. *Research goal:* development strategy for the use of cloud computing in e-learning. *Research objectives:* to describe problems faced by e-learning software developers that use cloud services; to describe a number of types and models of services currently offered by cloud providers. *Object of research:* cloud computing. *Subject of research:* adaptation of cloud computing in e-learning system. *Research methods used:* analysis of publications. *Results of the research.* The report presents the author's point of view on problems faced by e-learning software developers that use cloud services. It describes a number of types and models of services currently offered by cloud providers. As an example, the report describes a platform for doing programming

assignments for students. *The main conclusions and recommendations.* To build a platform of creating software applications for online courses students are encouraged to use the PaaS-solution (Cloud Foundry).

Keywords: cloud computing; e-learning system.

Affiliation: Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 6, P. Brovki St., Minsk, 220013, Belarus.

E-mail: s.pottosina@gmail.com*.

В последнее десятилетие наблюдается неуклонный рост числа студентов, получающих высшее образование в системах электронного обучения (e-learning). Так, с 2002 по 2011 год процент таких студентов в общем числе студентов вузов США постепенно возрос с 9,6 % до 32,0 % [1]. В 2012 году активное распространение получило такое направление электронного обучения, как массовые открытые онлайн-курсы (Massive Open Online Courses, MOOC). Эти курсы подразумевают свободный доступ по сети Интернет для очень широкой аудитории. В дополнение к традиционным учебным материалам (видео, текст, задания), MOOC предоставляют интерактивные форумы для взаимодействия студентов, преподавателей и ассистентов. К наиболее известным на сегодняшний день системам относятся edX (370 тыс. студентов), Udacity (400 тыс. студентов) и Coursera (3,2 млн. студентов). Одной из проблем при создании подобных систем является сложность оценки количества студентов и, соответственно, необходимого оборудования. Так, оценка может отличаться от действительной величины в десятки раз. Неиспользуемое оборудование означает повышенные расходы, тогда как недостаток оборудования может повлечь задержки в работе и значительное снижение аудитории. Решением данной проблемы может стать использование облачных вычислений [5].

Первым направлением, которое необходимо рассмотреть при разработке стратегии использования облачных вычислений в электронном обучении, является модель предоставления. Существуют следующие основные модели предоставления облачных услуг [3]:

- частное облако (Private Cloud) – облачная инфраструктура, подготовленная для эксклюзивного использования единой организацией, включающей несколько потребителей (например, бизнес-единиц);

- общественное облако (Community Cloud) – облачная инфраструктура, подготовленная для эксклюзивного использования конкретным сообществом потребителей от организаций, имеющих общие проблемы (например, цели, требования безопасности, политики);

- публичное облако (Public Cloud) – облачная инфраструктура, подготовленная для открытого использования широкой публикой. Оно

может находиться в собственности, управлении и обслуживании у деловых, научных и правительственных организаций. Облако существует на территории облачного провайдера;

– гибридное облако (Hybrid Cloud) – облачная инфраструктура, представляющая собой композицию из двух или более различных инфраструктур облаков (частные, общественные или государственные).

Второе направление, определенное платформой внедрения облачных вычислений – это тип сервисов. Для того, чтобы начать предоставлять услугу, нужно определить потребность, которую она будет удовлетворять. На основании этих потребностей и строятся облачные сервисные модели:

1. Инфраструктурные облачные сервисы (также называются «инфраструктура как услуга» или IaaS): данный тип сервиса обеспечивает доступ к инфраструктурным ресурсам по требованию с оплатой по мере использования, включая серверы, устройства хранения данных или сетевые устройства, которые настраивает и контролирует организация-потребитель для исполнения необходимых ей приложений.

2. Платформенные облачные сервисы (также называются «платформа как услуга» или PaaS): данный тип сервиса предоставляет вычислительные мощности плюс стек промежуточного программного обеспечения (ПО). Примерами сервисных продуктов могут быть базы данных, веб-приложения или серверное прикладное ПО. Конфигурация и управление данными промежуточными ресурсами являются ответственностью потребителя.

3. Облачные сервисы приложений (также называются «программное обеспечение как услуга» или SaaS): данный тип сервиса обычно является заранее определенным прикладным программным обеспечением, например системой управления ресурсами предприятия, доступ к которому осуществляется через поставщика услуг открытого облака. Потребители из нескольких организаций могут использовать один экземпляр программного обеспечения; для целей разделения данных, принадлежащих различным потребителям, и обеспечения конфиденциальности применяются технологии виртуализации.

Рыночная доля облачных сервисов и платформ постоянно растет благодаря ряду преимуществ, которые предоставляются как для обычных пользователей и организаций, среди которых в первую очередь можно отметить: доступность и отказоустойчивость (использование меньших мощностей клиентских компьютеров, доступ к документам, устойчивость к потере данных, надежность; экономичность и эффективность (аренда ресурсов и программного обеспечения); гибкость и масштабируемость (производительные вычисления, хранение данных);

простота (обслуживание, совместная работа, открытые интерфейсы) [4].

Для поставщика IT-услуг экономический смысл облака состоит в эффекте масштаба (обслуживать большой однородный центр обработки дешевле, чем множество маленьких разнородных) и сглаживания нагрузки (когда потребителей много, маловероятно, что пиковые мощности понадобятся всем им одновременно). Разработчики ПО тоже получают выгоду от перехода в облака: теперь им стало проще, быстрее и дешевле разрабатывать, тестировать под нагрузкой и предлагать клиентам свои решения – это можно делать прямо в облаке с минимальными затратами [2]. Из рассмотренных преимуществ облачных решений, вытекают связанные с ними недостатки и ограничения: постоянное соединение с сетью, информационная безопасность, зависимость от «облачного» провайдера.

Исходя из представленных данных об облачных решениях, с учетом их преимуществ и недостатков, для построения платформы создания программных приложений для студентов онлайн-курсов авторы предлагают использовать PaaS-решение (Cloud Foundry). Такое решение не наложит существенных ограничений на архитектуру, позволит избавиться от капитальных затрат и предоставит гибко масштабируемые ресурсы. В качестве модели развертывания приложения выбрано публичное облако.

Список использованных источников

1. Allen I. E. Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States [Electronic resource] / I. Elaine Allen, Jeff Seaman // Babson Survey Research Group and Quahog Research Group, LLC. – January 2013. – 47 p. – Access mode : <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/changingcourse.pdf>.

2. Клементьев И. П. Введение в облачные вычисления [Электронный ресурс] / Клементьев И. П., Устинов В. А. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011. – 190 с. – Режим доступа : <http://bookoteka.ru/16695.html>.

3. Колесов А. Облачные вычисления: что же это такое? [Электронный ресурс] / Андрей Колесов // PC Week. – 24.11.2011. – Режим доступа : <https://www.pcweek.ru/its/article/detail.php?ID=135408>.

4. Облачные сервисы. Взгляд из России / под ред. Е. Гребнева. – М. : CNews, 2011. – 282 с.

5. Поттосина С. А. Облачные технологии как эффективное средство построения систем открытого образования / Поттосина С. А., Охрименко Е. А. // Философско-педагогическая концепция С. И. Гессена и современные проблемы образования, воспитания, культуры : сборник

научных трудов Всероссийский научно-практической конференции с международным участием – традиционных четвертых Гессеновских чтений, посвященных 125-летию со дня рождения С. И. Гессена (Томск, 25-26 октября 2013 г.). – Томск : ТОИПКРО, 2014. – С. 85-89.

References (translated and transliterated)

1. Allen I. E. Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States [Electronic resource] / I. Elaine Allen, Jeff Seaman // Babson Survey Research Group and Quahog Research Group, LLC. – January 2013 – 47 p. – Access mode : <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/changingcourse.pdf>.

2. Klement'ev I. P. Vvedenie v oblachnye vychislenija [Introduction to Cloud Computing] [Electronic resource] / Klement'ev I. P., Ustinov V. A. – М. : Internet-Universitet Informacionnyh Tehnologij (INTUIT), 2011. – 190 s. – Access mode : <http://bookoteka.ru/16695.html>. (In Russian)

3. Kolesov A. Oblachnye vychislenija: chto zhe jeto takoe? [Cloud computing: what is it?] [Electronic resource] / Andrej Kolesov // PC Week. – 24.11.2011. – Access mode : <https://www.pcweek.ru/its/article/detail.php?ID=135408>. (In Russian)

4. Oblachnye servisy. Vzgljad iz Rossii [Cloud services. A View from Russia] / pod red. E. Grebneva. – М. : CNews, 2011. – 282 s. (In Russian)

5. Pottosina S. A. Oblachnye tehnologii kak jeffektivnoe sredstvo postroenija sistem otkrytogo obrazovanija [Cloud technology as an effective tool for building an education system] / Pottosina S. A., Ohrimenko E. A. // Filosofsko-pedagogicheskaja koncepcija S. I. Gessena i sovremennye problemy obrazovanija, vospitanija, kul'tury : sbornik nauchnyh trudov Vserossijskij nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem – tradicionnyh chetvertyh Gessenovskih chtenij, posvjashhennyh 125-letiju so dnja rozhdenija S. I. Gessena (Toms, 25-26 oktjabrja 2013 g.). – Tomsk : TOIPKRO, 2014. – S. 85-89. (In Russian)