

СРАВНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Кубарев Никита Александрович

магистрант Оренбургского государственного университета, РФ, г. Оренбург

Облачные вычисления являются популярной и развивающейся вычислительной моделью, имеющей особое значение для промышленности и научных разработок. Они предоставляют возможность получать программное обеспечение, платформу и даже целую инфраструктуру, имея лишь доступ к интернету.

Облачные вычисления находят все большее и большее применение в современном мире. Отсюда возникает необходимость изучать, оценивать и анализировать производительность, безопасность и другие проблемы, возникающие в облачных вычислениях. Непосредственно анализировать поведение облака с использованием реального оборудования и программных ресурсов не представляется возможным из-за высокой стоимости. Поэтому моделирование становится очень мощным инструментом для исследования облачных вычислений. В этой статье мы рассмотрим, проанализируем и сравним особенности существующих средств моделирования облачных вычислений.

CloudSim представляет собой набор инструментов (библиотек) для моделирования облачных вычислительных сред. Этот симулятор разработан в «облачной» лаборатории факультета компьютерных наук и техники Мельбурнского университета. CloudSim содержит базовые классы для описания центров обработки данных, виртуальных машин, приложений, пользователей, вычислительных ресурсов, а также политик для управления различными частями системы (например, планирования и создания резервов). Эти компоненты могут быть объединены для пользователей, чтобы оценить новую политику, алгоритмы планирования в облаке и т.п. Он представляет собой комплекс инструментов моделирования, с помощью которого большинство сценариев могут быть построены путем простого расширения или замены классов и кодирования нужного сценария [4].

Важно отметить, что CloudSim не является готовым к использованию решением, где можно установить параметры и собрать результаты для использования в будущем проекте. Вместо этого, являясь библиотекой, CloudSim требует написания программы на Java. Используя его компоненты, нужно составить нужный сценарий, а потом уже будут получены результаты для анализа производительности и безопасности облачных приложений.

Все компоненты в CloudSim общаются друг с другом посредством передачи сообщений. Используя CloudSim, пользователь может моделировать дата центры, распределение виртуальных машин в них с помощью планировщика (VMScheduler), энергопотребление, поведение сети.

Существуют другие инструменты моделирования, основанные на CloudSim, расширяющие его возможности: WorkflowSim, SimpleWorkflow, RealCloudSim, CloudReports, CloudAnalyst.

SPECI (Simulation Program for Elastic Cloud Infrastructures), представляет собой инструмент моделирования, который позволяет изучать аспекты масштабирования, а также эксплуатационные свойства будущих центров обработки данных. С учетом размера и структуры промежуточного программного обеспечения в качестве входных данных SPECI моделирует работу и поведение центров обработки данных [8].

GreenCloud представляет собой сложный симулятор пакетного уровня для энергетического обеспечения дата-центров облачных систем с акцентом на облачные коммуникации. Он предлагает детальное моделирование энергии, потребляемой оборудованием в центре

обработки данных, таких как вычислительные серверы, сетевые коммутаторы и каналы связи. Он может быть использован для разработки новых решений в области мониторинга, распределения ресурсов, планирования рабочей нагрузки, а также оптимизации коммуникационных протоколов и сетевых инфраструктур.

GroudSim – это симулятор на основе событий, предложенный для научных приложений в облачных и грид средах на основе моделирования масштабируемого ядра независимых дискретных событий. Он предоставляет полный набор возможностей для моделирования сложных сценариев: от простого выполнения работ на арендованных вычислительных ресурсах до расчета затрат и фоновой нагрузки на ресурсы. GroudSim в основном концентрируется на IaaS, но легко расширяется для поддержки дополнительных моделей, таких как PaaS, DaaS и т.д [7].

NetworkCloudSim является продолжением CloudSim с масштабируемой сетью и обобщенной моделью приложения, что позволяет более точно оценить планирование и политики обеспечения ресурсных резервов для оптимизации производительности облачной инфраструктуры [4].

iCanCloud является еще одним инструментом для моделирования MPI приложений высокой производительности на больших сетях хранения данных. В этом симуляторе нет необходимости изменять код для тестирования различных архитектур. Это делается с помощью создания нового файла конфигурации [6].

TeachCloud [3] является средой моделирования и симуляции облачных вычислений. Студенты могут использовать TeachCloud для экспериментов с различными компонентами облака, такими как: узлы обработки, центры обработки данных, сети, ограничения соглашения об уровне обслуживания (SLA), сервис – ориентированные архитектуры (SOA), управление бизнес-процессами (BPM). TeachCloud является научно – ориентированным расширением CloudSim, используется для исследовательской деятельности в области облачных вычислений.

MDCSim является разновидностью инструментария CloudSim. Позволяет пользователю анализировать и прогнозировать параметры, связанные с аппаратной частью центров обработки данных (серверы, коммутаторы, маршрутизаторы и т.д.) [2].

GDCSim (Green Data Center Simulator) является симулятором для изучения энергетической эффективности центров обработки данных при различных схемах дата центров, характеристиках рабочей нагрузки, схемах управления питанием платформы и алгоритмах планирования. GDCSim используется для итеративного проектирования центров обработки данных. Он подходит для онлайн анализа [1].

Таблица 1.

Сравнение инструментальных средств моделирования

Название	Поддержка GUI	Язык	Поддержка TCP/IP	Доступность
CloudSim	Ограниченная	Java	Нет	Открытый
SPECI	Ограниченная	Java	Нет	Открытый
GreenCloud	Ограниченная	C++	Есть	Открытый
GroudSim	Отсутствует	Java	Есть	
NetworkCloudSim	Отсутствует	Java	Нет	Открытый
iCanCloud	Полная	OMNet, MPL, C++	Нет	Открытый
TeachCloud	Полная	Java	Нет	Открытый
MDCSim	Отсутствует	C++/Java	Нет	Коммерческий
GDCSim	Отсутствует	C++/XML	Нет	Открытый

В таблице 1 представлены рассмотренные инструментальные средства моделирования облачных систем, сравнены их характеристики относительно поддержки графического интерфейса, TCP/IP, используемого языка программирования. Подводя итог, можно сделать

вывод, что каждый симулятор имеет свои плюсы и минусы, и выбор подходящего происходит в зависимости от требований и уровня подготовки пользователя.

Список литературы:

1. Gupta S., Gilbert R., Banerjee A., Abbasi Z., Mukherjee T., and Varsamopoulos G., Gdcsim: A tool for analyzing green data center design and resource management techniques// Green Computing Conference and Workshops (IGCC) – 2011, P. 1–8.
2. Jain P., Study and comparison of various cloud simulators available in the cloud computing// International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering – 2013, vol. 3, № 9.
3. Jararweh Y., Alshara M., and Kharbutli M., Teachcloud: A cloud computing educational toolkit// Proceedings of the 1st International IBM Cloud Academy Conference (ICA CON 2012), IBM, Research Triangle Park, NC, USA, 2012.
4. Kumar G., Networkcloudsim: Modelling parallel applications in cloud simulations // Fourth IEEE International Conference on Utility and Cloud Computing – 2011.
5. Kumar P., An overview and survey of various cloud simulation tools// Journal of Global Research in Computer Science – 2014, vol. 5, № 1.
6. Nunez A., Fernandez J., Garcia J., and Carretero J., New techniques for simulating high performance mpi applications on large storage networks// Cluster Computing, 2008 IEEE International Conference, P. 444–452.
7. Ostermann S., Plankensteiner K., Groudsim: an eventbased simulation framework for computational grids and clouds // CoreGRID/ERCIM Workshop on Grids and Clouds. Springer Computer Science Editorial – 2010.
8. Sriram I., Speci, a simulation tool exploring cloud-scale data centres // CloudCom – 2014, vol. 5, № 1, P.381–392.