

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛИЗАЦИИ В ЗАДАЧАХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Сиренко А.И.

Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина

E-mail: olexandr.sirenko@gmail.com Liaoning

Using virtualization in determination of parameters of computer systems performance

The paper studies a determination of performance parameters for computer systems. The existing approaches and the related problems was described. The dependence of performance parameters on hardware was noted. Using the virtualization technology for limit computer systems hardware resources and find statistical dependence of performance parameters was offered.

При проектировании и анализе функционирования компьютерных систем (КС) важным вопросом является определение параметров производительности при заданном наборе доступных аппаратных ресурсов. Планирование развития КС в большинстве случаев связано с определением качества работы сервисов, предоставляемых КС. Важным вопросом является прогнозирование работы КС с учётом роста нагрузки, увеличением числа клиентов. Анализ параметров производительности позволяет определить необходимые изменения в аппаратных ресурсах КС для обеспечения заданного уровня качества работы сервисов.

В работах, посвящённых вопросам анализа и планирования производительности КС, рассматриваются модели производительности КС [1-2]. Рассматриваемые модели используют аналитическое и имитационное моделирование. Однако следует отметить, что современные сервисы имеют сложную структуру программного и аппаратного обеспечения. Это приводит к усложнению моделей производительности КС, либо увеличению погрешности результатов моделирования.

Одним из подходов, позволяющих определить параметры производительности, является испытания на реальных КС. При этом подходе в сериях наблюдений изменяется аппаратное обеспечение КС и изучается эффект от этого изменения. Данный подход позволяет получить достоверные результаты в виде статистических данных зависимости параметров производительности КС от аппаратных ресурсов. Такой подход является трудоёмким, так как он требует наличия множества вариантов комплектующих аппаратного обеспечения, что в большинстве случаев является экономически нецелесообразным.

Таким образом, поиск методов, позволяющих получить статистическую информацию о параметрах производительности КС и их зависимости от аппаратных ресурсов, является важной и актуальной задачей.

Одной из технологий, позволяющих гибко изменять аппаратные ресурсы КС в процессе определения параметров производительности, является технология виртуализации [3]. С помощью технологии виртуализации становится возможным поместить исследуемый сервис в виртуальную КС. Аппаратные ресурсы, выделяемые для виртуальной КС, возможно менять в пределах наличия аппаратных ресурсов на основной КС, которая поддерживает работу виртуальных КС. Такой подход позволяет проводить испытания, меняя аппаратные ресурсы исследуемой КС. В ходе испытаний измеряются численные значения параметров производительности при разных характеристиках аппаратных ресурсов.

Полученные таким методом численные значения параметров могут быть использованы для построения статистической модели производительности КС [4]. Статистическая модель позволяет установить количественную взаимосвязь показателей производительности и аппаратных ресурсов КС.

На сегодняшний день существует несколько реализаций технологий виртуализации. К основным реализациям, которые широко используются, можно отнести следующие:

1. VMware [5];
2. Xen [6];
3. KVM [7];
4. VirtualBox [8];
5. Hyper-V [9].

В существующих работах, рассматривающих вопросы производительности в виртуальных окружениях [10;11], основным исследуемым вопросом является определение различий в поведении виртуальной и физической КС. Вопросы, связанные с изменением параметров производительности виртуальной КС при изменении аппаратных ресурсов, выделяемых виртуальной КС, рассмотрены недостаточно глубоко и требуют дополнительного изучения.

К аппаратным ресурсам, которые влияют на производительность КС, относятся следующие:

1. Процессорное время;
2. Оперативная память;
3. Подсистема ввода\вывода (дискосвая подсистема).

В различных реализациях систем виртуализации ограничение этих ресурсов для виртуальных КС реализуется по совпадающим подходам. Для ограничения процессорного времени каждой виртуальной КС можно назначить один или несколько процессоров, в зависимости от аппаратной возможности системы, где запущена система виртуализации. Для более гибкого управления выделяемых ресурсов процессорного времени возможно указывать, какую часть

рабочего времени процессора может занимать виртуальная КС. Данная возможность позволяет эмулировать изменение рабочей частоты процессора, что является важнейшим параметром в определении параметров производительности.

Ограничение в использовании оперативной памяти виртуальной КС позволяет задать максимальный объем оперативной памяти, доступный для виртуальной КС.

Ограничение подсистемы ввода\вывода реализуется путём подсчёта операций ввода\вывода, которые производит виртуальная КС. При превышении заданного числа операций за единицу времени последующие запросы на операции ввода\вывода отклоняются. Данная возможность позволяет эмулировать различную скорость работы устройств ввода\вывода.

Таким образом, использование технологии виртуализации позволяет гибко варьировать аппаратные ресурсы, доступные КС. Это предоставляет возможность исследовать параметры производительности виртуальных КС и качество работы сервисов, предоставляемых ими, при различных аппаратных ресурсах этой виртуальной КС. Данный подход позволяет проверить точность аналитических моделей производительности, если они существуют для данного сервиса. В случае отсутствия или невозможности создать аналитическую модель производительности, подход позволяет получить зависимость между параметрами производительности и аппаратными ресурсами в виде таблицы. Табличный вид зависимости позволяет с помощью статистических методов получить статистическую модель производительности КС.

Література

1. Gunther N. J. Analyzing Computer System Performance with Perl::PDQ 2nd Edition / N. J. Gunther. – Verlag Berlin Heidelberg : Springer, 2011 – 422 с.
2. Менаске Д.А., Алмейда В. Ф. Производительность Web-служб. Анализ, оценка и планирование / Д.А.Менаске, В. Ф. Алмейда.; пер.с англ.. – СПб.: «ДиаСофтЮп», 2003. – 480 с.
3. Portnoy M. Virtualization Essentials /Matthew Portnoy.– Indianapolis : Wiley, 2012. – 286 с.
4. Князева Н. О., Князева О. А. Теорія проектування комп'ютерних систем і мереж./ Н. О. Князева, О.А. Князева. – Одеса : ВМВ, 2008. – 212 с.
5. VMware [Электронный ресурс] – Режим доступа к ресурсу: <http://www.vmware.com>.
6. XEN [Электронный ресурс] – Режим доступа к ресурсу: <http://www.xenproject.org>.
7. KVM [Электронный ресурс] – Режим доступа к ресурсу: <http://www.linux-kvm.org>.
8. VirtualBox [Электронный ресурс] – Режим доступа к ресурсу: <http://www.virtualbox.org>.
9. Hyper-V [Электронный ресурс] – Режим доступа к ресурсу: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/mt169373.aspx>
10. Application Performance Modeling in a Virtualized Environment / Sajib Kundu, Raju Rangaswami, Kaushik Dutta, Ming Zhao // High Performance Computer Architecture (HPCA), IEEE 16th International Symposium, Bangalore, 2010, 10 с.
11. Resource Allocation in Contending Virtualized Environments through Stochastic Virtual Machine Performance Modeling and Feedback / C. Jiang, X. Xu, J. Zhang, Y. Li, J. Wan // Chinagrid Conference (ChinaGrid), Liaoning , 2011, 29 с.