

На правах рукопису

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій  
Навчально-науковий інститут холоду,  
кріотехнологій та екоенергетики  
Факультет інформаційних технологій та кібербезпеки

**XVI Всеукраїнська науково-технічна конференція  
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**“СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ”**

*Матеріали конференції*



Одеса  
25–26 квітня 2016 р.

**Стан, досягнення і перспективи інформаційних систем і технологій** / Матеріали XVI Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 25–26 квітня 2016 р. - Одеса, Видавництво ОНАХТ, 2016 р. - 176 с.

Збірник включає матеріали доповідей її учасників, які об'єднані по секціях кафедр: комп'ютерної інженерії (КІ), інформаційних технологій та кібербезпеки (ІТтаКБ).

## **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ**

Голова – д.т.н., проф., **Єгоров Б.В.**, ректор ОНАХТ.

Співголови :

**Капрельянець Л.В.** – д.т.н., проф., проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків,

**Косой Б.В.** – д.т.н., проф., в.о. директора ННІХКтаЕ ОНАХТ,

**Котлик С.В.** – к.т.н., доц., декан ФІТта КБ ОНАХТ,

**Волков В.Е.** – д.т.н., доц., директор ННІМАтаКС ОНАХТ,

**Хобін В.А.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри автоматизації виробничих процесів ОНАХТ,

**Невлюдов І.Ш.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри технології і автоматизації виробництва радіоелектронних і електронно-обчислювальних засобів ХНУРЕ,

**Мельник А.О.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕОМ НУ “Львівська політехніка”,

**Тарасенко В. П.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри СПіСКС НТУУ «Київський політехнічний інститут»,

**Жуков І. А.** – д.т.н., проф., директор інституту комп'ютерних технологій Національного авіаційного університету.

### **Члени оргкомітету:**

**Плотніков В. М.** – д.т.н., проф., завідувач кафедри інформаційних технологій та кібербезпеки ОНАХТ.

**Артеменко С.В.** – д.т.н., проф., в.о. завідувача кафедри комп'ютерної інженерії ОНАХТ.

**Князєва Н.О.** – д.т.н., проф. кафедри комп'ютерної інженерії ОНАХТ.

**Грищенко І.В.** – к.т.н., заступник декана ФІТта КБ ОНАХТ.

**Шамрай О.А.** – к.т.н., доц. кафедри ТДтаВЕ ОНАХТ.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.  
Редактор збірника Шамрай О.А.

мендації щодо форм контролю. Після їх вибору передбачена можливість наповнення.

Перспективи подальшої розвитку дослідження вбачаємо у поглибленні рівня індивідуалізації підбору форм та методів контролю знань з боку уточнення когнітивних особливостей студента, що забезпечить поглиблення рівня адаптивності автоматизованої системи контролю.

### **Література**

1. Скворцова С. О. Формирование профессиональной компетентности учителя / *Obraz szkoly i nauczyciela* // pod redakcja naukowa Ewy Murawskiej. – Krakow: Impuls, 2010. – С. 219-231.  
<https://skvor.info/publications/articles/print.html?id=91>
2. Адольф В. А. Профессиональная компетентность современного учителя: Монография / В. А. Адольф. – Красноярск : КГУ, 1998. – 310 с.

## **МЕТОД РАСЧЕТА УРОВНЯ ДИСБАЛАНСА РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ И СЕРВЕРОВ**

*Сергеев Н. А.*

Балансировка нагрузки применяется для оптимизации выполнения распределённых (параллельных) вычислений с помощью распределённой вычислительной системы. Балансировка нагрузки предполагает равномерную нагрузку серверов. При появлении новых задач балансировщик должен принять решение о том, на каком вычислительном узле (сервере) следует выполнять вычисления, связанные с этой новой задачей. Кроме того, балансировка предполагает перенос части вычислений с наиболее загруженных вычислительных узлов на менее загруженные узлы [1]. Балансировщик определяет: загрузку серверов; пропускную способность линий связи; частоту обменов сообщениями между балансировщиком и серверами и др. На основании собранных данных о задаче и вычислительной среде принимается решение о переносе задач с одного сервера на другой. Слишком частое выполнение балансировки загрузки может привести к нерациональному использованию ресурсов и затраты на саму балансировку могут превзойти возможную выгоду от ее проведения [2]. Следовательно, для продуктивности балансировки необходимо определить уровень и момент возникновения дисбаланса загрузки, т.е. необходимо ввести интегрированные значения общего уровня дисбаланса системы, а также средний уровень дисбаланса каждого сервера [3].

В ходе работы был проведен анализ существующих метрик для планирования ресурсов. Учитывая преимущества и недостатки метрик, в работе предложен метод балансировки нагрузки, который включает в себя комплексное измерение общего уровня дисбаланса системы, а также среднего уровня дисбаланса каждого сервера. Для этого был рассмотрен ряд параметров, приведенный ниже.

1. Средняя загрузка ЦПУ  $CPU_i^u$   $i$ -го сервера определяется как средняя загрузка процессора в течение наблюдаемого периода. Например, если период наблюдений составляет 1 мин, а загрузка процессора записывается через каждые 10 секунд, то есть  $CPU_i^u$  это среднее значение из шести записанных значений  $i$ -го сервера.

2. Средний коэффициент использования всех процессоров в системе. Пусть  $CPU_i^n$  общее число ЦПУ  $i$ -го сервера,

$$CPU_u^A = \frac{\sum_i^N CPU_i^u CPU_i^n}{\sum_i^N CPU_i^n} \quad (1)$$

где  $N$  – общее число физических серверов в системе. Аналогичным образом, средний коэффициент использования памяти, пропускной способности сети  $i$ -го сервера, вся память, и вся пропускная способность сети в системе может быть определена как  $RAM_i^u$ ,  $Net_i^u$ ,  $RAM_u^A$ , и  $Net_u^A$  соответственно.

3. Комплексное значение дисбаланса нагрузки  $SIL_i$   $i$ -го сервера. Используя дисперсию, интегрированное значение дисбаланса нагрузки  $i$ -го сервера определяется как:

$$SIL_i = a(D_i - CPU_u^A)^2 + b(D_i - RAM_u^A)^2 + c(D_i - Net_u^A)^2 \quad (2)$$

где

$$D_i = aCPU_i^u + bRAM_i^u + cNet_i^u \quad (3)$$

$SIL_i$  применяется для обозначения уровня дисбаланса нагрузки путем сравнения коэффициентов использования процессора, памяти и пропускной способности сети. Параметры  $a, b, c$  обозначают весовые коэффициенты для процессора, памяти и пропускной способности сети, соответственно.

4. Значение дисбаланса всех процессоров, памяти и пропускной способности сети. Используя дисперсию, значение дисбаланса всех процессоров в центре обработки данных определяется как

$$ISL_{cpu} = \sum_i^N (CPU_i^u - CPU_u^A)^2 \quad (4)$$

Точно так же могут быть рассчитаны значения дисбаланса памяти и пропускной способности сети. Тогда суммарные значения дисбаланса всех серверов в системе записывается как:

$$ISL_{tot} = \sum_i^N ISL_i \quad (5)$$

5. Среднее значение дисбаланса физического  $i$ -го сервера определяется как:

$$ISL_D^{PM} = \frac{ISL_{tot}}{N} \quad (6)$$

где  $N$  общее количество серверов. Как следует из названия, это значение используется для измерения уровня дисбаланса всех физических серверов.

6. Среднее значение дисбаланса системы определяется как:

$$ISL_D^{sys} = \frac{ISL_{cpu} + ISL_{RAM} + ISL_{Net}}{N} \quad (7)$$

7. Средняя продолжительность работы при одинаковом количестве задач позволяет сравнивать различные алгоритмы планирования.

8. Период обработки определяется как максимальная нагрузка (или средняя загрузка) на любом сервере.

9. Эффективность использования определяется как минимальная нагрузка на любом сервере разделенная на максимальную нагрузку на любом сервере.

Таким образом, в работе предложен метод балансировки нагрузки, с помощью которого на основании значений дисбаланса всех процессоров, памяти и пропускной способности сети можно рассчитать комплексное значение дисбаланса нагрузки каждого сервера и комплексное значение общего уровня дисбаланса системы.

### **Література**

1. Mulerikkal J. and Khalil I. An architecture for distributed content delivery network. In Proc. IEEE International Conference on Networks, 2007. – P. 359–364.
2. Hunt G., Nahum E., Tracey J. Enabling content-based load distribution for scalable services. / G. Hunt, E. Nahum, J. Tracey. — IBM T.J. Watson Research Center, Technical report . 1997. – P.186.
3. Wenhong Tian, Yong Zhao. Optimized Cloud Resource Management and Scheduling: Theories and Practices. Morgan Kaufman. - 2014. - P.284.

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ WEB-СИСТЕМ С АППАРАТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ**

*Сиренко А.И., ст. преп. ОНАИТ, Украина*

Современные Web-системы – это программно-аппаратные комплексы, работающие в сети Internet на основе протокола HTTP. В общем виде Web-систему можно представить как услугу, предоставляемую клиент-серверной системой. Одной из важнейших задач, которую приходится решать при проектировании и эксплуатации Web-систем, является предоставление качественной услуги Web-системой. При развитии Web-системы обычно растёт количество пользователей, а следовательно, и нагрузка на систему. При определённом уровне нагрузки на серверную часть Web-системы начинается падение качества предоставляемых услуг. Таким образом, вопрос определения взаимосвязи между аппаратными ресурсами серверной части и качеством предоставляемых услуг является актуальной задачей.

Основными программными элементами Web-систем являются Web-клиент, Web-сервер и серверная операционная система, работающие на некоторой компьютерной системе с определёнными аппаратными ресурсами. К основным аппаратным ресурсам [1] относятся:

1. процессорное время;
2. оперативная память;
3. дисковая подсистема (подсистема ввода\вывода);
4. сетевая подсистема.