

### Список литературы

1. Mobile App Usage Increases In 2014, As Mobile Web Surfing Declines [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://techcrunch.com/2014/04/01/mobile-app-usage-increases-in-2014-as-mobile-web-surfing-declines/>, свободный. Дата обращения: 20 марта 2016 г.
2. Класс Activity [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://microsin.net/programming/android/class-activity.html>, свободный. Дата обращения: 20 марта 2016 г.
3. Манифест приложения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://developer.android.com/intl/ru/guide/topics/manifest/manifest-intro.html>, свободный. Дата обращения: 20 марта 2016 г.

УДК 004

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ В ТЕРРИТОРИАЛЬНО РАЗНЕСЕННОМ КЛАСТЕРЕ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Нагиев А.Е.

Научный руководитель: Ботыгин И.А., к.т.н., доцент каф. ИПС

*Национальный Исследовательский Томский политехнический университет,  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30  
E-mail: andrew\_nagiev09@mail.ru*

*The method of load balancing in a horizontally scalable computing systems based on the using of multithreading and parallelization is designed. Data processing occurred with a different number of model connected calculators by using the proposed method.*

**Key words:** *distributed system, java-technology, computer system, multithreading, parallel computing.*

**Ключевые слова:** *распределенная система, java-технологии, вычислительная система, параллельные вычисления, многопоточность.*

В настоящее время все более активно развиваются распределенные вычислительные системы. Такие системы представляют собой совокупность физически удаленных вычислительных узлов, с помощью которых достигается параллельность вычислений при выполнении задач [1–2].

И хотя подобные системы обладают таким существенным преимуществом, как возможностью неограниченного наращивания вычислительных узлов, разработка распределенной вычислительной системы (РАС) всегда влечет за собой ряд серьезных трудностей. Это могут быть проблемы как системного характера: настройка системы под выполнение определенной задачи, эффективное управление распараллеливанием, так и архитектурного: различие характеристик производительности вычислительных узлов, отсутствие единого времени между узлами, задержка при передаче данных и пр.

Для решения данных проблем и повышения эффективности использования динамически подключаемых ресурсов в распределенной вычислительной системе применяют балансировку нагрузки (БН) [3–5]. БН позволяет повысить быстродействие системы путем подключения дополнительных вычислителей при повышении нагрузки на РАС.

При проектировании распределенной вычислительной системы было выделено два уровня иерархии.

Первый уровень: генератор запросов, который выполняет роль имитатора терминалов. Терминалы создают запросы и отправляют их на обработку в отдельных потоках.

Второй уровень: Основной центр управления (ОЦУ), который обрабатывает полученные от генератора запросы; буфер запросов, который накапливает в виде очереди еще необработанные вычислителями запросы; Диспетчер, подключающий дополнительные центры управления. Основная задача его заключается в перераспределении запросов, ожидающих обработку между дополнительными вычислителями, что увеличивает скорость обработки данных; Дополнительный центр управления (ДЦУ). Он запускается диспетчером и предназначен для обработки запросов, накопившихся в буфере.

Взаимодействие между уровнями иерархий устанавливается с помощью передачи сообщений на основе сокетной технологии.

При небольшой скорости поступления запросов на обработку все вычисления производит только ОЦУ. Генератор, выполняющий роль терминалов запросов, создает запросы на вычисления. Основной центр управления принимает полученные запросы, адреса, соединения которых записываются в буфере. ОЦУ создает отдельный поток для обработки поступающих запросов. Запросы обрабатываются в порядке очереди. После обработки происходит удаление запроса из буфера.

С увеличением количества поступающих запросов в буфер, ОЦУ начинает не успевать обрабатывать все запросы, вследствие чего происходит накопление запросов в буфере. При достижении определенного количества (задаваемого программно) запросов, ожидающих обработку в буфере, основной центр управления запускает в отдельных потоках диспетчеров, с помощью которых происходит балансировка нагрузки в вычислительной системе. Диспетчер, в свою очередь, запускает столько ДЦУ, сколько необходимо для того, чтобы снизить количество хранящихся в буфере запросов. Каждый дополнительный центр управления запускается в отдельном потоке. ДЦУ увеличивают быстродействие распределенной вычислительной системы до требуемого уровня. Принцип работы описанной распределенной вычислительной системы при различных нагрузках представлен на рис. 1.

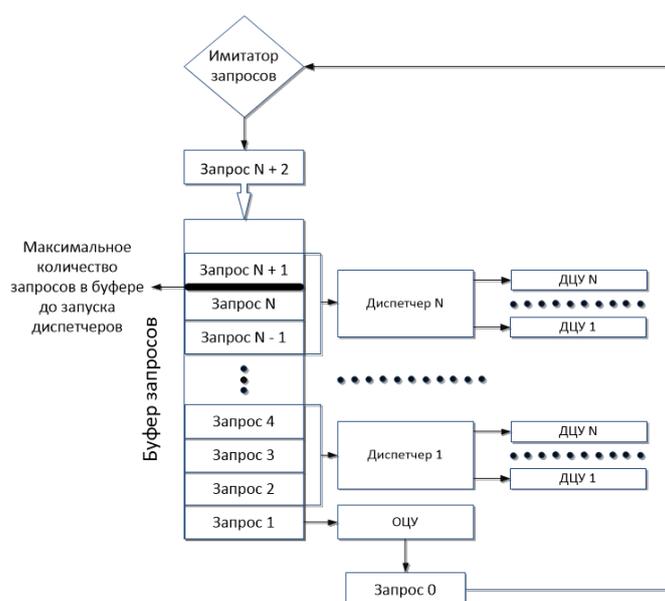


Рис. 1. Обработка поступающих запросов от генератора с работающими диспетчерами

Данный метод балансировки нагрузки в РАС значительно повышает производительность системы, так как количество ДЦУ ограничено только вычислительной мощностью разработанной инфраструктуры системы.

### Список литературы

1. Радченко Г.И. Распределенные вычислительные системы: учебное пособие / Г.И. Радченко. – Челябинск: Фотохудожник, 2012. – 184 с.
2. Родин А.В., Бурцев В.Л. Параллельные или распределенные вычислительные системы? // URL: [http://gridclub.ru/library/publication.2006-02-07.1818516730/publ\\_file/](http://gridclub.ru/library/publication.2006-02-07.1818516730/publ_file/) (дата обращения: 11.01.2016).
3. Балансировка нагрузки в распределенных системах // Интуит. URL <http://www.intuit.ru/studies/courses/1146/238/lecture/6153?page=2> (дата обращения: 09.12.2015).
4. Балансировка нагрузки NGINX // 8host. URL: <http://www.8host.com/blog/balansirovka-nagruzki-nginx/> (дата обращения 06. 01. 2016)
5. Исследование стратегий балансировки нагрузки в системах распределенной обработки данных // КиберЛенинка. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-strategiy-balansirovki-nagruzki-v-sistemah-raspredeleynoy-obrabotki-dannyh> (дата обращения 23. 11. 2015)

УДК 004

## ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО АЛГОРИТМА РЕКОМЕНДАЦИИ ОНЛАЙН-СЕРВИСА

Никитина К.С., Дорофеев В.А.

Научный руководитель: Дорофеев В.А., старший преподаватель кафедры ИПС ИК ТПУ

*Национальный Исследовательский Томский политехнический университет,*

*634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30*

*E-mail: kseniya.niky@gmail.com*

*This article describes recommendation systems methods, algorithms and disadvantages of these methods. Also it explains choice of the optimal algorithm recommendation for the online service.*

**Key words:** *system recommendations, collaborative filtering, user-based collaborative filtering, item-based collaborative filtering.*

**Ключевые слова:** *система рекомендаций, методы коллаборативной фильтрации, методы, анализирующие содержимое объектов, методы, основанные на знаниях.*

У каждого человека возникает желание посмотреть, послушать, почитать или купить что-то новое. Выбор из изобилия фильмов, музыки, книг или товаров – это не простая задача. Основываясь только на столь малом количестве информации о новом продукте, человек не может утверждать, что продукт ему понравится. Именно для решения таких задач используются рекомендательные системы.

Системы рекомендаций позволяют пользователю выбрать среди всех доступных объектов именно те, которые будут ему интересны. Данные системы обрабатывают информацию, как о самом объекте, так и о действиях пользователей с этими объектами. Наиболее популярны рекомендательные системы в интернет-магазинах, например, OZON.ru, но есть серви-