

С. В. Поршнев, д-р техн. наук, проф., e-mail: sergey_porshnev@mail.ru,
Д. А. Божалкин, аспирант, e-mail: bozhalkin@mail.ru,
А. С. Копосов, аспирант, e-mail: alexkopas@gmail.com,
 ФГАОУ ВПО "Уральский федеральный университет
 имени первого Президента России Б. Н. Ельцина", г. Екатеринбург

Опыт использования суперкомпьютера для обработки дампов сетевого трафика магистрального интернет-канала

Проведен сравнительный обзор общедоступных кластеров MATLAB и суперкомпьютеров. Выбран вычислительный кластер для обработки дампа сетевого трафика. Выполнена настройка супервычислителя для использования собственного программного обеспечения. Описана технология анализа дампов трафика, передаваемого в магистральном интернет-канале. Представлены результаты, подтверждающие эффективность технологии.

Ключевые слова: суперкомпьютер, кластер, компьютерные сети, потоки трафика, дампы сетевого трафика, извлечение данных, обработка данных, параллельные вычисления в MATLAB, параметры распределения

Введение

Дамп сетевого трафика можно рассматривать как "снимок данных", прошедших через сеть или сетевое устройство за определенный момент времени. Сегодня стандартом записи потока сетевого трафика де-факто является формат *.pcap* (*Packet Capture*). *Pcap*-файл имеет заголовок, содержащий в себе глобальную информацию, за которым записывается информация, содержащаяся в каждом захваченном пакете, или ноль, если в данный временной интервал не было получено ни одного пакета. Формат записи захваченных пакетов зависит от протокола и используемой технологии передачи данных. Общая структура *pcap*-файла представлена на рис. 1.

Global Header	Packet Header	Packet Data	Packet Header	Packet Data	Packet Header	Packet Data	...
---------------	---------------	-------------	---------------	-------------	---------------	-------------	-----

Рис. 1. Структура *pcap*-файла

Для просмотра содержимого *pcap*-файлов можно использовать, например, программу Wireshark [1], типичное состояние рабочего окна которой в ходе анализа дампа сетевого трафика представлено на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что файл дампа сетевого трафика содержит в себе исчерпывающую информацию (как текстовую, так и численную) о данных, передаваемых в сети Интернет. Следовательно, для проведения количественного анализа данных дампа интернет-трафика необходим предварительный полный семантический анализ (парсинг) *pcap*-файлов, призванный извлечь из них необходимую количественную информацию, используемую далее для получения количественных оценок характеристик трафика.

Отметим, что здесь помимо проблемы парсинга *pcap*-файлов существует проблема передачи извлекаемой количественной информации в программные инструменты, используемые для обработки количественной информации. Технологию, основанную на записи/чтении в/из файла, в связи с большими объемами извлекаемой из дампа информации вследствие низкой скорости ее работы использовать не удалось. При этом понятно, что обмен данными между семантическим анализатором и программой обработки будет более эффективным, если реализовать прямую передачу количественной информации непосредственно в пространство данных программного средства для количественного анализа экспериментальной информации. Технология, в которой реализован данный подход, а в качестве программы обработки используется пакет MATLAB, описана в работе [2].

Однако опыт анализа ежедневных пятнадцатиминутных дампов трафика, передаваемого в магистральном канале между США и Японией (средний объем пятнадцатиминутного дампа архива MAWI (Measurement and Analysis on the WIDE Internet) [3] составляет около 10 Гбайт) показал, что такой анализ требует значительных временных затрат. Здесь исходный *pcap*-файл делится на файлы размером по 100 Мбайт. Далее независимо проводится семантический анализ каждого из файлов меньшего объема. Выбранные в ходе парсера количественные показатели передаются в рабочее пространство MATLAB для дальнейшей обработки на одноядерном процессоре с тактовой частотой 3 ГГц. Среднее время обработки пяти дампов размером 100 Мбайт составляет около 9 ч. Таким образом, примерное время обработки всего пятнадцатиминутного дампа на данном компьютере составит примерно 960 ч.

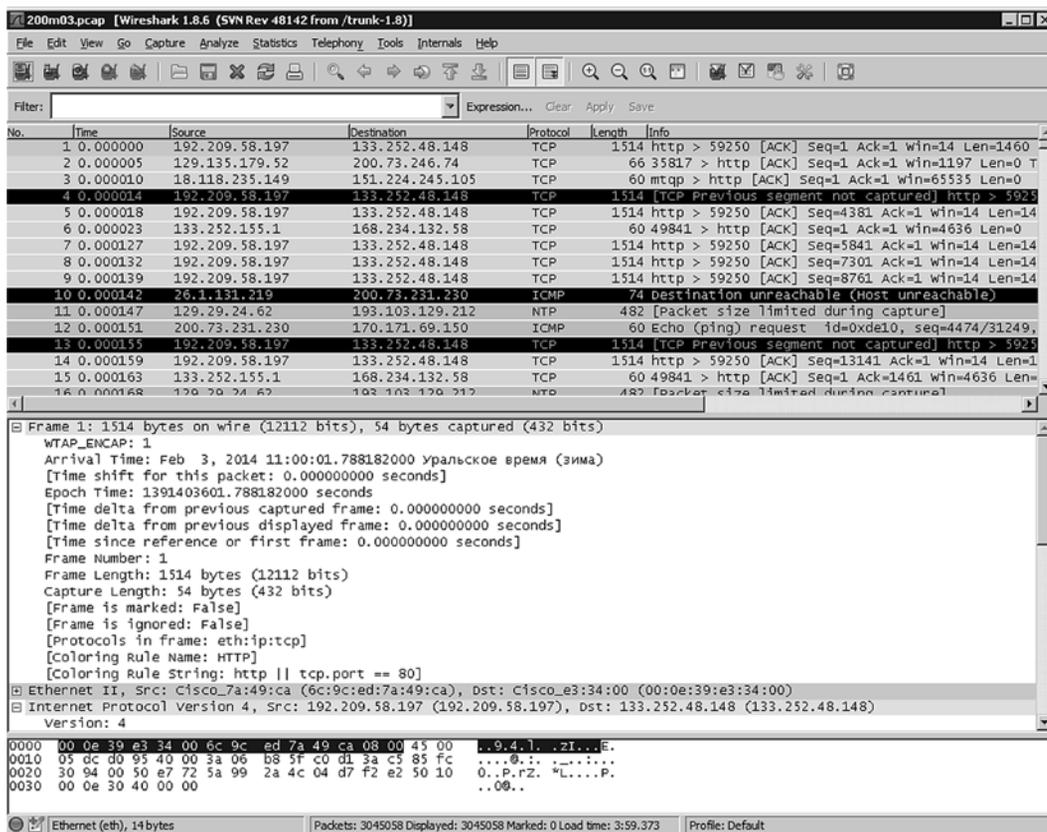


Рис. 2. Состояние рабочего окна программы Wireshark в ходе анализа дампа сетевого трафика

В связи с этим задача переноса описанной выше технологии обработки дампа сетевого трафика на суперкомпьютер является актуальной. Действительно, априори, можно ожидать, что использование многоядерных процессоров и кластеров в сочетании с технологиями параллельных вычислений¹, в том числе и суперкомпьютеров, в зависимости от размера обрабатываемых данных, числа доступных ядер и программной реализации обработчика позволит сократить время обработки в десятки и сотни раз.

В данной статье описан опыт использования суперкомпьютера "Уран", находящегося в Институте математики и механики Уральского отделения Российской академии наук, для обработки дампов сетевого трафика, передаваемого в магистральных интернет-каналах.

1. Анализ механизмов параллельных вычислений MATLAB

Пакет MATLAB предоставляет пользователю следующие средства для проведения параллельных вычислений на нескольких уровнях.

1. Функции, реализующие параллельные алгоритмы для решения задач линейной алгебры, вы-

¹ Под технологией параллельных вычислений мы понимаем совокупность программных и аппаратных средств, позволяющих организовать набор взаимодействующих вычислительных процессов, работающих одновременно.

числения преобразования Фурье, операции с матрицами и др., для выполнения которых одновременно используют несколько центральных процессоров [4]. Данные функции реализуют режим параллельных вычислений автоматически без участия пользователя, используя для этого локальные ресурсы систем с общей памятью.

2. Пакет расширения MATLAB — Parallel Computing Toolbox, обеспечивающий пользователя средствами настройки и контроля процесса распараллеливания вычислений. Данный инструмент предназначен для написания параллельных алгоритмов (циклов, распределенных массивов) и организации распределенных вычислений. При совместном использовании с пакетом Distributed Computing Server Toolbox позволяет задействовать не только локальные, но и распределенные вычислительные ресурсы, работает на серверах с общей памятью и графических ускорителях.

3. Пакет Distributed Computing Server является серверной частью системы организации распределенных вычислений, он может работать как на выделенном кластере MATLAB, так и на разделяемом кластере под управлением системы запуска задач. Он используется для запуска задач MATLAB на кластере с распределенной памятью. На узлах кластера запускается один или несколько процессов MATLAB, которые обмениваются данными между

собой с помощью библиотеки функций MPI (Message passing interface).

Отметим, что возможны различные способы организации одновременного взаимодействия между разными уровнями параллельных вычислений в пакете MATLAB. Например, в кластере можно одновременно выполнять несколько вычислительных процессов MATLAB, использующих многопоточные функции. При использовании встроенной многопоточности MATLAB или средств Parallel Computing Toolbox можно задействовать только локальные ресурсы компьютера. При этом существует программное ограничение на максимальное число процессоров/ядер, применяемых в параллельных вычислениях — не более 12.

Отметим, что увеличение числа процессоров/ядер, как правило, увеличивает скорость выполнения задачи в арифметической прогрессии. При использовании одной ЭВМ с 12 ядрами, тактовая частота которых равна 3,0 ГГц, время обработки дампа составит около 80 ч. Однако при необходимости обработки большого числа дампов сетевого трафика данный результат также следует признать неудовлетворительным. В то же время обойти ограничение на число центральных процессоров можно, используя вычислительный кластер, на котором установлен пакет Distributed Computing Server.

2. Обзор кластеров MATLAB

В связи с высокой стоимостью программного и аппаратного обеспечения, необходимого для организации Distributed Computing Server, и текущей политикой его продаж (только для юридических лиц) необходимо рассмотреть другие проекты, позволяющие получить доступ к аналогичным программным и аппаратным ресурсам с меньшими финансовыми затратами.

1. Облако Mathworks Cloud, разработанное компанией *Mathworks* [5]. Данный сервис предназначен, в первую очередь, для мобильных устройств и использовать его можно только из специализированной версии MATLAB Mobile. Данный сервис имеет существенные ограничения: отсутствует возможность применения редактора MATLAB, объем передаваемых данных не может превышать 500 Мбайт и др. В связи с этим данное средство не подходит для обработки дампов.

2. Вычислительное облако Amazon EC2 является совместным проектом *Mathworks* и *Amazon* [6]. Для его применения на сервере EC2 должен быть запущен кластер Distributed Computing Server, а на клиентском компьютере может быть использован Parallel Computing Toolbox. Однако в данный момент проект находится на начальной стадии развития и в России недоступен.

3. Облако Red Cloud на основе использования Distributed Computing Server, доступ к которому предоставляет Корнельский университет [7]. К не-

достаткам данного сервиса следует отнести обязательное наличие клиента MATLAB с пакетом расширения Parallel Computing Toolbox на компьютере пользователя для выполнения задач на кластере.

4. Российские суперкомпьютерные вычислительные системы с терафлопсной производительностью, например: "Ломоносов" МГУ им. Ломоносова, "МВС-10П" межведомственного Суперкомпьютерного Центра Российской академии наук, "Лобачевский" НГУ им. Лобачевского и др. [8]. Однако только единицы из них имеют программное обеспечение MATLAB, предоставляемое в аренду вместе с вычислительными ресурсами, в том числе суперкомпьютеры "Торнадо ЮУрГУ" Южно-Уральского государственного университета и "Уран" Института математики и механики Уральского отделения РАН.

Оба этих супервычислителя входят в первую десятку [8] рейтинга суперкомпьютеров России, обладают достаточными ресурсами для обеспечения удовлетворительного времени (не более одного рабочего дня) обработки дампов, предоставляют комфортные условия взаимодействия, не требующие наличия программного обеспечения MATLAB на клиентской машине. Поскольку серверная лицензия "Торнадо ЮУрГУ" позволяет использовать не более 32 ядер [9], авторами было принято решение использовать вычислитель "Уран", лицензия которого позволяет использовать сотни ядер [10].

3. Облачный кластер MATLAB суперкомпьютера "Уран"

Суперкомпьютер "Уран" ИММ УрО РАН собран на базе серверов Blade фирмы *Hewlett-Packard*. Он состоит из 204 вычислительных узлов, установленных в модулях с высокой плотностью упаковки. Вычислительные узлы оснащены процессорами Intel Xeon, работающими на частотах 2,2...3 ГГц, 16...200 Гбайт оперативной памяти, графическими ускорителями NVIDIA Tesla и предоставляет пользователям для работы следующие вычислительные средства:

- число ядер — 1864 CPU Xeon (3,0 ГГц) и 352 GPU Tesla;
- оперативная память — 6976 Гбайт;
- объем памяти системы хранения — 10 Тбайт;
- коммуникативная среда — Infiniband, GiEthernet.

Они обеспечивают пиковую производительность 216,56 Tflor/s и 105,36 Tflor/s на тесте Linpack.

Базовое программное обеспечение вычислительного кластера включает в себя:

- операционную систему Linux;
- систему запуска задач Slurm;
- языки программирования C, C++, Fortran;
- компиляторы Intel, GNU, PGI;
- библиотеку Math Kernel Library (MKL) Intel;
- реализации MPI — OpenMPI и MVAPICH2;
- пакеты MATLAB, ANSYS CFX Academic Research.

Способы взаимодействия пользователя с супер-ЭВМ представлены ниже.

Тип доступа	Командная строка	Графический интерфейс	Обмен файлами
Программное обеспечение	PuTTY	WinSCP	Nomachine NX MobaXterm

3.1. Особенности подготовки кластера для запуска программ

Для подключения к вычислительному кластеру каждому пользователю создается учетная запись (логин и пароль). В зависимости от заявки пользователя задается время для выполнения задач, режим выделения ресурсов (динамический или монопольный), а также выделяются вычислительные ресурсы: число доступных процессорных ядер, размер оперативной памяти и дискового пространства.

В процессе запуска программы на кластере были обнаружены проблемы, связанные с использованием дополнительных компонентов: *mex*-функции [2] и библиотеки *libwireshark.so*. Это потребовало выполнения дополнительных настроек вычислительного кластера, позволивших MATLAB "увидеть" необходимые компоненты: в домашнем каталоге была создана директория (*home/username/lib*) для размещения дополнительных библиотек и функций. Для указания каталога, в котором находятся

библиотеки, потребовалось скопировать стартовый *shell*-скрипт *MATLAB.matlab7rc.sh* в домашнюю директорию и добавить в него переменную *LDPATH_PREFIX="home/username/lib"*. Это обеспечило автоматическое добавление каталога с необходимыми библиотеками при запуске MATLAB для каждого нового пользователя.

3.2. Запуск программы на кластере

Графический интерфейс, предоставляемый программой MobaXterm, является наиболее удобным способом запуска программ MATLAB на кластере. MobaXterm эмулирует программу MATLAB так, как будто она запущена на клиентском компьютере.

Для запуска программы в многопоточном режиме оказывается необходимым модифицировать ее код, применяя специальные конструкции языка — *parfor* и *spmd* [11]. Использование данных конструкций предполагает открытие пула MATLAB, равного необходимому числу процессоров (*MATLAB workers* или *labs*) на кластере. При этом пул можно задавать в явном и неявном виде.

Для разгрузки клиентской ЭВМ и обеспечения возможности интерактивной работы на ней использовалась команда *batch*, позволяющая запускать программы асинхронно, в пакетном режиме, разгружая клиента MATLAB. Команда запуска

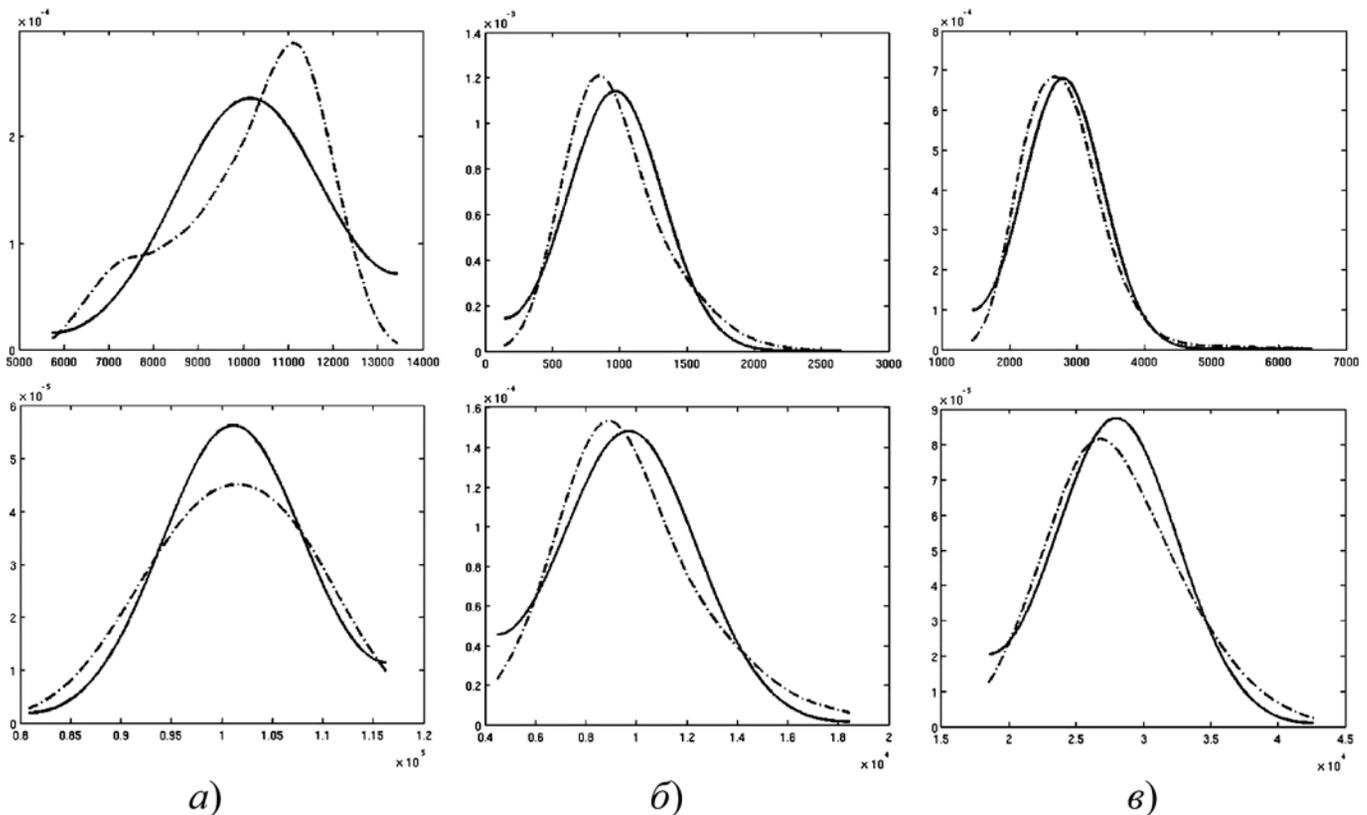


Рис. 3. Функции плотности распределений потоков сетевого трафика [3] различных классов на интервале 1 с (вверху) и 0,1 с (внизу): *a* — "Мыши"; *б* — "Мулы"; *в* — "Слоны"

программы вида `program_name.m` выглядят следующим образом:

— `job = batch('program_name')` (запуск программы в однопроцессорном варианте).

— `job = batch('program_name', 'matlabpool', 100)` (запуск программы в режиме использования 101 процессора: 1 — для программы `program_name.m` и 100 — для пула).

Для выполнения программ создается объект `job` (работа). Максимальное время и ресурсы для выполнения программы, указанной в объекте `job`, определяет планировщик на кластере "Уран" (тип планировщика `generic`). По завершении работы результаты сохраняются в домашней папке пользователя с указанием номера работы.

В проведенном исследовании была использована трехкомпонентная модель [12] классификации источников трафика.

1. Класс "Слоны": размер данных, передаваемых потоком, больше либо равен 10 Мбайт (P2P, скачивание больших файлов). Время жизни таких потоков велико.

2. Класс "Мулы": размер данных, передаваемых потоком, составляет от 0,3 до 10 Мбайт (просмотр видеороликов, прослушивание музыки, скачивание файлов небольших размеров).

3. Класс "Мыши": размер данных, передаваемых потоком, составляет менее 0,3 Мбайт (ICQ-сообщения, просмотр web-страниц и т.д.).

Типичные результаты обработки дампа на суперкомпьютере "Уран" (рис. 3) — функции плотностей распределений потоков (метод генетических алгоритмов — непрерывная линия и Розенблатта—Парзена — штрихпунктирная линия), создаваемых различными классами пользователей.

Заключение

Результаты проведенной проверки технологии анализа дампа [2] показали, что среднее время обработки одного дампа размером около 10 Гбайт составляет 7—8 ч, что примерно в 120—140 раз быстрее обработки дампа на одном процессоре. В течение двух суток, выделенных в ИММ УрО РАН для использования суперкомпьютера (120 процессорных ядер, 2 Гбайта оперативной памяти на каждое ядро), было обработано шесть 15-минутных дампов интернет-трафика, передаваемого в магистральном интернет-канале. Это подтверждает работоспособность и эффективность использованной технологии обработки данных дампов сетевого трафика, которая позволяет значительно ускорить процесс проведения экспериментов по изучению свойств трафика и дает возможность проведения детальных исследований особенностей информационных потоков в магистральных интернет-каналах.

Получены результаты анализа дампов трафика (подробное обсуждение которых является темой отдельной публикации), свидетельствующие об отсутствии подобия статистических свойств трафика при изменении размера окна агрегации. Данные результаты позволяют, в частности, поставить под сомнение адекватность модели самоподобного трафика, широко используемой в настоящее время (см, например, работы [13—15] и др.).

Список литературы

1. **Wireshark** — go deep: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wireshark.org/> (дата обращения: 01.04.2015).
2. **Поршнев С. В., Божалкин Д. А.** Технология семантического анализа дампа трафика информационных потоков в компьютерных сетях // Информационные технологии. 2014. № 11. С. 12—19.
3. **MAWI Working Group Traffic Archive:** [Электронный ресурс]. URL: <http://mawi.nyu.edu/> (дата обращения: 01.02.2015).
4. **MATLAB** и многоядерность. Работа в MATLAB на многоядерных и многопроцессорных компьютерах [Электронный ресурс] // MATLAB и Simulink центр компетенций компании Mathworks. URL: <http://matlab.ru/solutions/tech-calc/parallel-computing/matlab-multicore> (дата обращения: 10.02.2015).
5. **Connecting to the Cloud** [Электронный ресурс] // Mathworks — MATLAB and Simulink for technical computing. URL: <http://www.mathworks.com/mobile/connect-to-cloud.html> (дата обращения: 10.02.2015).
6. **Register for Access to MATLAB Distributed Computing Server on the Cloud** [Электронный ресурс] // Mathworks — MATLAB and Simulink for technical computing. URL: <http://www.mathworks.com/programs/mdcs-cloud.html> (дата обращения: 03.02.2015).
7. **Red Cloud** [Электронный ресурс] // Cornell University Center for Advanced Computing. URL: <https://www.cac.cornell.edu/RedCloud/default.aspx> (дата обращения: 10.02.2015).
8. **TOP 50.** Текущий рейтинг. 21-я редакция от 23.09.2014 [Электронный ресурс] Суперкомпьютеры. URL: <http://top50.supercomputers.ru/?page=rating> (дата обращения: 10.02.2015).
9. **Пакет Math Works MATLAB** [Электронный ресурс] // Лаборатория суперкомпьютерного моделирования ЮУрГУ. URL: <http://supercomputer.susu.ac.ru/users/simulation/matlab/> (дата обращения: 10.02.2015).
10. **Параллельный MATLAB.** Общая информация [Электронный ресурс] // Параллельные вычисления в УрО РАН. URL: <http://parallel.uran.ru/node/119#com-lic> (дата обращения: 10.02.2015).
11. **Functions in Parallel Computing Toolbox** [Электронный ресурс] // Mathworks — MATLAB and Simulink for technical computing. URL: <http://www.mathworks.com/help/distcomp/function-list.html> (дата обращения: 10.02.2015).
12. **Pellicer-Lostao C., Morato D., Popez-Ruiz R.** Modelling user's activity in a real-world complex network // International Journal of Computer Mathematics. Bristol: Taylor & Francis. 2008. Vol. 85. P. 1287—1298.
13. **Ромасевич П. В.** Оценка необходимой канальной емкости телекоммуникационной системы с ограниченной буферной памятью в условиях самоподобного трафика // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2014. № 10. С. 456—460.
14. **Линец Г. И., Говорова С. В.** Использование функциональных преобразований самоподобного потока пакетов для повышения производительности транспортных сетей // Информационные технологии. 2014. Т. 12, № 1. С. 29—41.
15. **Рыжаков В. В.** Применение метода операторной оценки функций плотности вероятности для решения задач управления в телекоммуникационных сетях // Т-КОММ: Телекоммуникации и транспорт. 2014. Т. 8, № 11. С. 80—87.

S. V. Porshnev, PhD, Professor, e-mail: sergey_porshnev@mail.ru,
D. A. Bozhalkin, Postgraduate Student, e-mail: bozhalkin@mail.ru,
A. S. Koposov, Postgraduate Student, e-mail: alexkopas@gmail.com

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education
"Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin", Ekaterinburg

Experience of Using the Supercomputer for Processing of Traffic Dumps of Backbone Internet Channel

A comparative review of public MATLAB clusters and supercomputers was made. Computing cluster was selected to perform processing of network traffic dumps. Customization of supercomputer was made to use proprietary software. The analysis technology of the network traffic dumps of the backbone Internet channel was described. The results confirming effectiveness of this technology was shown.

Keywords: supercomputer, cluster, computer networks, traffic flows, traffic dump, data extraction, data processing, parallel computing in MATLAB, distribution parameters

References

1. **Wireshark go deep**, available at: <https://www.wireshark.org/> (date of access: 01.04.2015).
2. **Porshnev S. V., Bozhalkin D. A.** Tehnologija semanticheskogo analiza dampa trafika informacionnyh potokov v komp'yuternyh setjah, *Informacionnye tehnologii*, 2014, no. 11, pp. 12–19.
3. **MAWI** Working Group Traffic Archive, available at: <http://mawi.nyu.edu/> (date of access: 01.02.2015).
4. **MATLAB i mnogojadernost'**. Rabota v MATLAB na mnogojadernyh i mnogoprocessornyh komp'yuterah, *MATLAB i Simulink centr kompetencij kompanii Mathworks*, available at: <http://matlab.ru/solutions/tech-calc/parallel-computing/matlab-multicore> (date of access: 10.02.2015).
5. **Connecting to the Cloud**, *Mathworks — MATLAB and Simulink for technical computing*, available at <http://www.mathworks.com/mobile/connect-to-cloud.html> (date of access: 10.02.2015).
6. **Register for Access to MATLAB Distributed Computing Server on the Cloud**, *Mathworks — MATLAB and Simulink for technical computing*, available at: <http://www.mathworks.com/programs/mdcs-cloud.html> (date of access: 03.02.2015).
7. **Red Cloud**, Cornell University Center for Advanced Computing, available at <https://www.cac.cornell.edu/RedCloud/default.aspx> (date of access: 10.02.2015).
8. **TOP 50 Superkomp'yutery**. Tekushij rejting. 21-aja redakcija ot 23.09.2014, available at <http://top50.supercomputers.ru/?page=rating> (date of access: 10.02.2015).
9. **Paket Math Works MATLAB**, *Laboratorija superkomp'yuternogo modelirovaniya JuUrGU*, available at <http://supercomputer.susu.ac.ru/users/simulation/matlab/> (date of access: 10.02.2015).
10. **Parallel'nyj MATLAB**. Obshaja informacija [Elektronnyj resurs], *Parallel'nye vychisleniya v UrO RAN*, available at <http://parallel.uran.ru/node/119#com-lic> (date of access: 10.02.2015).
11. **Functions** in Parallel Computing Toolbox, *Mathworks — MATLAB and Simulink for technical computing*, available at <http://www.mathworks.com/help/distcomp/functionlist.html> (date of access: 10.02.2015).
12. **Pellicer-Lostao C., Morato D., Popez-Ruiz R.** Modelling user's activity in a real-world complex network, *International Journal of Computer Mathematics*, Bristol, Taylor & Francis, 2008, vol. 85, pp. 1287–1298.
13. **Romasevich P. V.** Ocenka neobhodimoj kanal'noj emkosti telekommunikacionnoj sistemy s ogranichennoj bufernoj pamjat'ju v uslovijah samopodobnogo trafika, *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie*, 2014, no. 10, pp. 456–460.
14. **Linc G. I., Govorova S. V.** Ispol'zovanie funkcional'nyh preobrazovaniy samopodobnogo potoka paketov dlja povyshenija proizvoditel'nosti transportnyh setej, *Infokommunikacionnye tehnologii*, 2014, vol. 12, no. 1, pp. 29–41.
15. **Ryzhakoy V. V.** Primenenie metoda operatornoj ocenki funkcionnoy plotnosti verojatnosti dlja reshenija zadach upravleniya v telekommunikacionnyh setjah, *T-COMM: Telekommunikacii i transport*, 2014, vol. 8, no. 11, pp. 80–87.

ИНФОРМАЦИЯ

11–14 марта 2016 г.

на базе Алтайского государственного университета состоится

VI Международная научно-практическая конференция

"МНОГОЯДЕРНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ, ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ПЛИС, СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ" (МППОС-2016)

Тематические направления конференции

Многоядерные процессоры, ПЛИС и обработка сигналов

Параллельное программирование и моделирование явлений и процессов с использованием параллельных вычислений
Робототехника и автоматизация технологических процессов и научного эксперимента

КОНТАКТНЫЕ АДРЕСА И ТЕЛЕФОНЫ:

Тел.: каф. ВТиЭ АлтГУ: 8-(3852) 38-07-51

Иордан Владимир Иванович, e-mail: jordan@phys.asu.ru, тел.: + 7-960-937-89-00

Калачев Александр Викторович, e-mail: kalachev@phys.asu.ru, тел.: + 7-913-027-84-06

Белозерских Василий Вениаминович, e-mail: bww@phys.asu.ru, тел.: + 7-903-947-71-15