

# Открытые системы

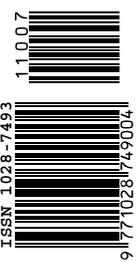
№07  
2011

ISSN 1028-7493

ИТ для бизнеса —  
архитекторам  
информационных систем

[www.osmag.ru](http://www.osmag.ru)

СУБД



## НА ПУТИ К ЭКЗАФЛОПСУ

Как измерить процессы управления ИТ?

- Новая теория и практика Больших Данных
- Суперкомпьютер из облака
- Будущее «Эльбруса»
- Винтон Серф о надежной идентификации

**Вы уверены, что  
Ваша система  
хранения  
данных  
достаточно  
наджна?**



**Дисковые системы хранения данных Fujitsu ETERNUS DX — абсолютная безопасность данных**

Информационные активы являются ключевым компонентом, гарантирующим жизнеспособность и процветание Вашего бизнеса. Чтобы не утонуть в потоке информации, Вам потребуется достаточно мощное решение, способное постоянно удерживать Вас на плаву. Несмотря на увеличение объёма данных, оно должно быть достаточно надежное для защиты от перебоев в работе, а также достаточно гибкое, чтобы вписаться в Вашу ИТ-инфраструктуру. У Fujitsu есть такое решение: ETERNUS DX80 S2 и DX90 S2 на базе процессора Intel® Xeon® — доступные системы хранения данных для малых и средних предприятий, в которых сочетаются абсолютная безопасность данных, забота об окружающей среде и простота использования.

- Доступные, легкие в использовании дисковые системы хранения данных для малого и среднего бизнеса
- Максимальная надежность, безопасность и эффективность
- Работать с ETERNUS SF / SF Express стало ещё проще

Для получения более подробной информации о системах Fujitsu ETERNUS DX80 S2 или DX90 S2, пожалуйста, свяжитесь с Вашим торговым представителем Fujitsu, торговым партнёром Fujitsu, или посетите наш веб-сайт:

**[ru.fujitsu.com/eternus](http://ru.fujitsu.com/eternus)**

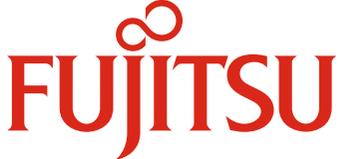


**ETERNUS DX80 S2**

**Где купить: Компания OCS, тел.: +7 (495) 995 2574 (доб. 2124), +7 (812) 324 2870 (доб. 2124)**

Торговые марки Intel, логотип Intel, Xeon и Xeon Inside принадлежат корпорации Intel в США и/или других странах. РЕКЛАМА.

shaping tomorrow with you



# Тернии экзафлопса

Современный мир начинает жить под гнетом огромных массивов данных – сегодня преимущества получает тот, кто сумеет выловить крохи информации из океана различных фактов, описаний и наблюдений. Идет ли речь о сведениях о готовящемся теракте, которые надо отфильтровать в потоке трепа социальных сетей, о выявлении нерегулярных событий в массиве телеметрии от территориально размещенных сенсоров или выделении целей для группировки беспилотных летательных аппаратов – везде сейчас требуются высокопроизводительные системы, способные работать с распределенной памятью.

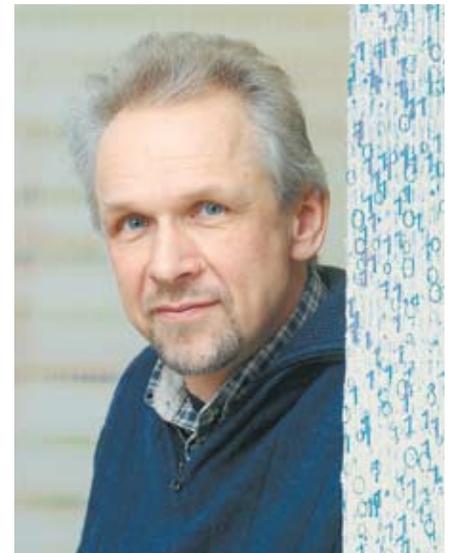
Действительно, как пишут авторы этого номера, посвященного экзафлопсным технологиям, достижения, например в археологии или геодезии, все больше сегодня зависят от того, насколько успешно удается обработать огромные объемы цифровых данных, полученных во время полевых исследований. Возникла даже новая парадигма научных исследований, в соответствии с которой открытия делаются по результатам анализа данных. Высокопроизводительные системы не только позволяют увеличить масштабность работы специалистов из разных областей, но и делают доступными для анализа и принятия решений огромные объемы как оперативных данных, так и данных многолетних наблюдений, лежащих мертвым грузом, как, например, в геодезии. Однако для успешной обработки больших массивов данных требуется решить множество серьезных проблем, и не только технологических.

Как известно, что-либо новое человек делает обычно в том случае, если уже не срабатывает привычный набор средств, – это и наблюдается сегодня в НРС-индустрии, оказавшейся перед экзафлопсным барьером. Сегодня пока ни одна ИТ-компания и даже страна не может заявить, что обладает всем пакетом технологий для суперкомпьютера мощностью 1 EFLOPS, для создания которого необходимо комплексное решение задач энергопотребления, повышения эффективности работы с распределенной памятью, распараллеливания приложений и т. п. Только при условии гармонической

конвергенции усилий всех компетентных разработчиков можно сегодня вести проект создания экзафлопсного суперкомпьютера. В этом номере собраны точки зрения большинства российских разработчиков, обладающих неплохой экспертизой в отдельных областях суперкомпьютеростроения, среди которых: сети, микропроцессоры, инфраструктура, управление, подготовка кадров. Отрадно, что, как отмечается в статье «Суперкластер с глобально адресуемой памятью», в стране в начале 2011 года была предложена концепция создания экзафлопсного суперкомпьютера, но, как пишут авторы другой статьи, скудость информации о проводимых работах не позволяет составить полноценной картины. В определенных пределах это, конечно, оправданно, однако в общем случае закрытость не способствует качественному выполнению таких масштабных проектов.

Вместе с тем некоторые доступные обществу публикации по создаваемым в стране НРС-решениям не раскрывают каких-либо метрик, позволяющих оценить достигнутые результаты. Например, при решении важнейших технических задач, таких как создание систем управления автономными мобильными комплексами, часто применяется трехмерное быстрое преобразование Фурье, и возможности соответствующей компьютерной системы могут отлично иллюстрировать выполнение типового теста NASA NPB. По мнению наших авторов, было бы целесообразно создание на базе академических или вузовских структур центра тестирования, позволяющего объективно оценивать перспективы конкретных экзафлопсных технологий, тем более что опыт функционирования таких центров в стране имеется.

Некоторые авторы журнала считают, что гонка за экзафлопсом не нужна и уже имеющиеся суперкомпьютеры недогружены. Причина этого может заключаться в несбалансированности навязываемой чиновниками структуры расходов бюджетных средств на высокопроизводительные системы, регламентирующей выделение денег исключительно на оборудование, а не на разработку параллельных приложений, обслуживание, модернизацию и управление систем НРС.



Тема интеграции облаков активно обсуждается в странах, где приобретение сервисов из облаков стало привычным делом. Однако и там глобальным облакам, при всей их привлекательности, не удастся пока широко войти в практику работы предприятий – крупные компании создают частные облака, а остальные охвачены ими слабо. Проблема интеграции стала барьером на пути облаков: множество приложений и их поставщиков; множество платформ доставки приложений, обеспечивающих доступ к приложениям отовсюду; множество источников данных, имеющих различную степень структурированности – все это не позволяет применить к облакам обычную клиент-серверную интеграцию.

Сложившееся положение дел, как отмечает Леонид Черняк, может изменить появление облачных брокеров, решающих задачи интеграции облаков. Располагаясь между пользователями и провайдерами облаков, такие брокеры могут придать сервисам необходимые потребительские качества – аналитики считают, что к 2015 году размер образующегося сегмента облачных брокеров на ИТ-рынке может превысить 100 млрд долл.

Идеей экзафлопсного суперкомпьютера озаботились уже во многих странах: одни пока обсуждают и формируют концепцию, другие уже имеют четкий план работ, о ходе которых они дозированно сообщают общественности, третьи развернули мощную государственную программу создания комплекса экстремальных технологий, требуемых для достижения экзафлопса, а в четвертых заняты лишь дележом соответствующего бюджетного финансирования.

– Дмитрий Волков

IT for Business  
Innovative Technology for Computer Professionals

## COVER FEATURES

### CLOUD INTEGRATION

#### 12 Integration as Cloud's Foundation

Leonid Chernyak

In order to have clouds turned into another utility, as analysts predict would happen, all their resources have to be integrated.

### EXAFLOPS TECHNOLOGY

#### 16 FLOPS and Horsepower

Leonid Chernyak

As of July, 2011, clusters are still dominating the Top500, leaving only 20% to competitor architectures. But does that really reflect the situation in the high computing landscape?

#### 21 Supercomputer with Globally Addressable Memory

Alexander Rechinsky, Viktor Gorbunov, Leonid Eisimont

SPbSPU has installed a supercomputer which has quad-processor nodes with large intra-node shared memory. What is special about that supercomputer, why do industry experts find it peculiar, what was the aim of its creation and how is it applied?

#### 26 Asian Pacific Petaflops

Andrey Molyakov, Viktor Gorbunov, Pavel Zabednov

Today, Chinese and Japanese supercomputers have largely moved aside former leaders, which serves as an evidence of supercomputer technology breakthroughs in those countries and lets us predict growing competition not only in the high performance system market but also in the market of microprocessors and VLSI communication circuits.

#### 30 Where is «Elbrus» Going

Mikhail Kuzminsky

In late 90s, Elbrus 2k microprocessors could compete with Intel Itanium, but their destiny would turn out to be different. What is the Moscow Center of SPARK Technology busy developing nowadays?

#### 33 Networks for Supercomputers

Dmitry Makagon, Evgeny Siromyatnikov

The network is ever more often becoming the bottleneck which impedes the growth of productivity. What are today's focus areas of developing modern high-speed communication networks? What challenges are awaiting developers and what does the industry have to offer?

#### 38 Supercomputers for Graphical Tasks

Alexander Semionov, Alexander Frolov, Anatoly Nikitin, Vladimir Kabikin

The excitement about big graphical challenges and technology used for their solution is constantly growing. What are modern approaches to supercomputer systems used for overcoming those graphical challenges and what is being done in this respect in Russia?

#### 44 Supercomputer Mythology

Anton Korzh

In 2001, Russian supercomputers were far from entering the Top500, but now the country has left the back seat of the HPC industry. Over a decade, the Russian supercomputer industry has made a breakthrough, generating a number of myths.

### SECURITY

#### 46 Secure Identities

Vinton G. Cerf

Security is a major focus of attention for operators and users of the Internet and its many applications. Among the thorny problems still inadequately addressed is identity authentication for purposes of associating a particular user with particular services and authorizations.

### CLOUDS

#### 48 HPC in Clouds

Leonid Chernyak

For a large number of reasons, clouds are the most favorable environment for high productivity computing; the movement towards that end has started but there's still a long way to go.

### IT MANAGEMENT

#### 51 Gauging IT Management Processes

Dmitry Isaychenko

Measurement is integral to managing any object: people, mechanisms, cash flows, etc.; but whereas methods for measuring the state of inanimate objects have existed for several hundred years, approaches to gauging processes are still at their genesis stage.

### OPINION

#### 54 Chasing the Exaflop

Sergey Soukov

Supercomputers are becoming ever more powerful, but how much are the systems created today focused on needs of the end user? Does today's chase after the exaflop make any profound sense?

### EXTREME TECHNOLOGY

#### 56 Solution to Big Data

Leonid Chernyak

The success of giants like Google, Yahoo, Amazon and Facebook is largely based on proprietary technologies used for creating their own data centers. Why not use similar approaches to ordinary enterprise datacenters with classical servers and storage systems adapted to traditional loads?

### OS ACADEMY. LIBRARY

#### 59 Arms of the New Indiana Jones

Sergey Kuznetsov

The theme of the July issue of Computer (IEEE Computer Society, Vol. 44, No. 7, 2011) is Computational Archeology.

<http://infozone.osp.ru>

Открытые системы  
ЖУРНАЛ ДЛЯ АРХИТЕКТОРОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

computerworld

Windows IT PRO

Директор информационной службы

Мир ПК

ЖУРНАЛ СЕТЕВЫХ РЕШЕНИЙ

LAN

Сети

Продукты и услуги OSP.RU

События  
Статьи  
Вебкасты  
Конференции  
Аналитика  
OSP TV

Читатели и посетители сайта



Темы

Обеспечение непрерывности бизнеса  
Слияния и поглощения  
Управление бизнес-процессами  
ИТ в здравоохранении  
...  
Десятки тем и зон по продуктам и решениям

Заказчики ИТ



ОТКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ  
Open Systems Publications

<http://infozone.osp.ru>



Изображение: Euclidean

## Графика с неограниченной детализацией

На протяжении многих лет трехмерная графика базировалась на идее полигонов – плоских многоугольников, из которых формировались трехмерные объекты. Однако разработчики австралийской компании Euclidean, вдохновленные успехами научной и медицинской графики, предложили свой подход, при котором прорисовываются не полигоны, а крошечные трехмерные атомы, или «точечные облака». Утверждается, что это создаст условия для фактически неограниченной детализации изображений в реальном времени. Для демонстрации возможностей своей системы специалисты Euclidean создали модель острова площадью 1 кв. км, отображаемого с помощью 21 трлн традиционных полигонов. После преобразования полигонов в точечные облака при плотности 64 атома на кубический миллиметр на изображении была видна каждая песчинка. Технология Euclidean позволит переносить реальные трехмерные объекты в виртуальный мир. Ранее для этого требовалось создавать слишком сложные геометрические модели. Инструменты для разработчиков игр должны появиться через несколько месяцев, и тогда можно будет сказать, действительно ли Euclidean может претендовать на совершение самого серьезного прорыва в истории трехмерной графики.



Фото: bodymedia.com

## Облачный фитнес

В течение двух летних месяцев в компании Qualcomm проходил турнир Wireless Fitness Challenge, проводимый с использованием современных беспроводных технологий для улучшения здоровья и занятия фитнесом. 32 сотрудника компании, разделенные на четыре команды, представляющие четыре страны и три континента, соревновались в высокой физической активности и снижении веса. Для отслеживания достижений в реальном времени каждый участник выбрал устройства на базе разработок Qualcomm для фиксирования потери веса, количества сожженных калорий, уровней сна и активности. Весы Withings и повязка на руку BodyMedia FIT посылают сведения в облачный сервис, который агрегирует и анализирует полученную информацию.

## Энергия ходьбы

Энергии движения человека при ходьбе достаточно, чтобы питать портативные электронные устройства, – это решили доказать инженеры Университета штата Висконсин. Изобретенную ими технологию преобразования энергии, основанную на прохождении микрокапель жидкости через мембрану особой структуры, они назвали обратным электросмачиванием. Конвертер энергии представляет собой две подушки с жидкостью, которые подкладываются в обувь и при каждом надавливании вырабатывают электричество. Устройство генерирует мощность до 20 Вт – этого вполне хватит для питания не только смартфонов и плееров, но также ноутбуков и спецоборудования вроде очков ночного видения. Разработчики также выяснили, что большая часть энергии батареи беспроводных устройств расходуется на поиск сигнала базовых станций и зон доступа к Wi-Fi, и поэтому предлагают встраивать модуль поиска сигнала в «обувной» преобразователь энергии, с которым смартфон связывался бы без проводов. Это позволило бы работать этим аппаратам от



Фото: InStep Nanopower

батареи на порядок дольше. За коммерциализацию разработок взялась компания InStep Nanopower.

## Автомобиль мечты

На выставке IFA в Берлине компания Ford представила концепт-кар Evos, бортовая информационно-развлекательная система которого будет подключена к облачным сервисам. В этом «автомобиле мечты», как его называют в Ford, музыка, включенная дома, продолжит играть и в машине, когда в нее садится владелец. При этом в салоне уже будет комфортная температура. Evos будет адаптироваться к поведению и предпочтениям водителя. Например, система запомнит, что на горных серпантинах ему нравится слушать энергичный рок. При стрессовой ситуации, определяемой по показаниям бесконтактного датчика сердечного ритма в сиденье, Evos поможет сосредоточиться, отключив телефон и отображая на дисплее только важнейшие показатели.

Система не только будет советовать пути объезда пробок, но и сможет выбрать самый чистый маршрут, свободный от смога. При использовании электрической тяги Evos будет согласовывать с полицейскими машинами право проезда по полосам для электромобилей, а при подъезде к месту назначения забронировать парковочное место.



Фото: Ford

# ДИСК В ПОДАРОК!

**ОФОРМИТЕ ГОДОВУЮ  
ПОДПИСКУ НА ЖУРНАЛ  
"ОТКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ"  
ДО 31 ДЕКАБРЯ**

**ПОЛУЧИТЕ ДИСК С  
АРХИВОМ 1993-2010 В ПОДАРОК.**



Журнал «Открытые системы» издается с 1993 года и сегодня является одним из самых авторитетных в России периодических изданий, посвященных построению гетерогенных информационных систем корпоративного уровня; архитектурам современных компьютерных систем и микропроцессоров; операционным системам; СУБД и хранилищам информации, а также Web-технологиям. Большое внимание на страницах журнала уделяется освещению практического опыта разработки и внедрения конкретных решений на промышленных предприятиях, в научных и государственных учреждениях, на транспорте, в медицине и в телекоммуникационных компаниях.

## БЛАНК ЗАКАЗА

Ф.И.О. (полностью) \_\_\_\_\_

Индекс \_\_\_\_\_ Область \_\_\_\_\_

Город \_\_\_\_\_

Улица \_\_\_\_\_

Дом \_\_\_\_\_ Корпус \_\_\_\_\_ Квартира \_\_\_\_\_

Место работы \_\_\_\_\_

Должность \_\_\_\_\_

Телефон \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

Оплатите прилагаемую квитанцию в любом отделении Сбербанка и пришлите копию об оплате по адресу [dinara@osp.ru](mailto:dinara@osp.ru) до 31 декабря 2011 г.

Также на сайте <http://www.osp.ru> доступны электронные способы оплаты.

По всем вопросам, связанным с подпиской, звоните по тел.: (495) 725-47-85

реклама

## Извещение

Кассир

## Квитанция

Кассир

Форма № ПД-4

СБЕРБАНК РОССИИ  
**ЗАО "Издательство "Открытые системы"**  
 ИНН 7706128372/770601001 № р/с 40702810438170101424  
 в Краснопресненском ОСБ 1569, Сбербанк России г. Москвы  
 кор./с 30101810400000000225 БИК 044525225

ФИО _____
Индекс _____ Адрес доставки _____
Подписка на «Открытые системы» _____, в т.ч. НДС 10% (назначение платежа)

Сумма платежа: \_\_\_\_\_ 1980 \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.  
 Сумма платы за услуги: \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.  
 Итого: \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.  
 ОС7

Уважаемый клиент!  
 Пожалуйста, введите в поле "назначение платежа" ВСЮ информацию, выделенную рамкой

**ЗАО "Издательство "Открытые системы"**  
 ИНН 7706128372/770601001 № р/с 40702810438170101424  
 в Краснопресненском ОСБ 1569, Сбербанк России г. Москвы  
 кор./с 30101810400000000225 БИК 044525225

ФИО _____
Индекс _____ Адрес доставки _____
Подписка на «Открытые системы» _____, в т.ч. НДС 10% (назначение платежа)

Сумма платежа: \_\_\_\_\_ 1980 \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.  
 Сумма платы за услуги: \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.  
 Итого: \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_\_ коп.  
 ОС7

Уважаемый клиент!  
 Пожалуйста, аккуратно и разборчиво заполните все данные о вашей подписке в "назначении платежа".

**ФОРУМ**

# СЕТЕВАЯ ИНФРАСТРУКТУРА 2011



- Carrier Ethernet
- Сеть и облака
- Гонка скоростей
- Сети хранения
- Доступ по широкой полосе
- Эксплуатация и обслуживание сетевых инфраструктур

**20 ОКТЯБРЯ**  
**RADISSON-СЛАВЯНСКАЯ**

**ЗАРЕГИСТРИРУЙТЕСЬ ДЛЯ УЧАСТИЯ В ФОРУМЕ И ВОСПОЛЬЗУЙТЕСЬ УНИКАЛЬНЫМ ПРЕДЛОЖЕНИЕМ ОТ НОУ ИНТУИТ:**

- Заочное обучение по одной из 63 программ (на выбор) в блоке "Сетевые технологии" на сайте [INTUIT.ru](http://INTUIT.ru)
- Очное обучение на технических семинарах во время Форума
- Посещение выставки на площадке Форума
- Участие в технологических сессиях и панельных дискуссиях Форума
- Получение официального удостоверения о краткосрочном повышении квалификации

**[WWW.OSPCON.RU](http://WWW.OSPCON.RU)**