



УДК [004.3+004.4]:004.382

DOI: 10.22184/NanoRus.2019.12.89.57.59

# РЕШЕНИЯ ДЛЯ СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССОРА «ЭЛЬБРУС-8СВ»

## SOLUTIONS FOR COMPUTER HARDWARE BASED ON ELBRUS-8CB PROCESSOR

**БЫЧКОВ ИГНАТ НИКОЛАЕВИЧ<sup>1</sup>***Bychkov\_i@ineum.ru***BYCHKOV IGNAT N.<sup>1</sup>***Bychkov\_i@ineum.ru***ЧУЧКО ПАВЕЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ<sup>2</sup>***Pavel.A.Chuchko@mcst.ru***CHUCHKO PAVEL A.<sup>2</sup>***Pavel.A.Chuchko@mcst.ru*<sup>1</sup> ПАО «Институт электронных управляющих машин им. И. С. Брука»

119334, Москва, ул. Вавилова, 24

Тел.: +7 (499) 135-42-02

<sup>2</sup> АО «МЦСТ»

117105, г. Москва, ул. Нагатинская, 1, стр. 23

Тел.: +7 (499) 135-62-02

<sup>1</sup> Brook INEUM PJSC

24 Vavilov St., Moscow, 119334, Russia

Тел.: +7 (499) 135-42-02

<sup>2</sup> MCST JSC

bld. 23, 1 Nagatinskaya St., Moscow, 117105, Russia

Тел.: +7 (499) 135-62-02

Рассмотрен комплекс технических и программных средств, обеспечивающих эффективное использование процессора нового поколения «Эльбрус-8СВ» и позволяющих получить существенный прирост производительности по сравнению с системами предыдущих поколений. Уделено внимание различным применениям вычислительной техники, в том числе сегменту средств защиты информации.

*Ключевые слова:* средства вычислительной техники; платформа «Эльбрус»; удаленное управление; доверенная платформа; система обнаружения вторжения.

The paper highlights a set of hardware and software tools oriented for new generation Elbrus-8CB processor which increase performance and efficiency in comparison to previous generation systems. Descriptions of various applications, including security appliances, have been given.

*Keywords:* computers; Elbrus computing platform; platform management; trusted platform; intrusion detection system.

### ВВЕДЕНИЕ

Совместно с выпуском нового процессора разработаны средства вычислительной техники на его основе и адаптированы программные продукты с учетом особенностей новой архитектуры [1]. Далее рассмотрим особенности процессора, средств вычислительной техники и программного обеспечения.

### ПРОЦЕССОР

Процессор «Эльбрус-8СВ» работает на частоте 1,5 ГГц с пиковой производительностью 576 Гфлопс одинарной точности. Процессор имеет четыре канала оперативной памяти DDR4 ECC RDIMM. Поддерживаемые типы микросхем памяти — x4, x8, x16; количество рангов памяти на канал — 4. Обязательным является наличие модулей памяти в 0 и 1 каналах. Рекомендуется использовать одинаковую конфигурацию памяти в каналах 0 и 1, а также 2 и 3. На данный момент на рынке присутствуют модули памяти с организацией 4Rx4 объемом 64 Гбайта, что позволяет установить 256 Гбайт оперативной памяти на один процессор.

### МАТЕРИНСКИЕ ПЛАТЫ

Одной из задач разработки материнских плат является возможность применения модулей на их основе в различных отраслях и областях промышленности. С этой целью такие модули проектируются в различных форм-факторах, ориентированных на конкретное применение. На рис. 1 приведены одно-, двух- и четырехпроцессорные платы.

Каждая из приведенных материнских плат имеет соединитель для подключения модуля удаленного управления системой, например РРММ-700R. Аналогичный модуль дистанционного мониторинга и управления в настоящее время разрабатывает ООО «Фирма «АНКАД»: запланирован выпуск опытного образца на конец 2018 года.

Также каждая приведенная плата имеет возможность установки модуля доверенной загрузки АПМДЗ-И/Э производства ООО «Фирма «АНКАД» [2, 3], т. е. материнские платы могут применяться как в сегменте серверного оборудования, где важна возможность удаленного управления, так и в сегменте средств защиты информации.

### СЕРВЕРЫ

На основе материнских плат выпускаются вычислительные модули различного назначения. Типовые исполнения показаны на рис. 2–4.

Кроме того, разрабатываются вычислительные средства специального применения на основе стандартов, производных от IEEE 1101.1. Пример одного из таких модулей показан на рис. 5.

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

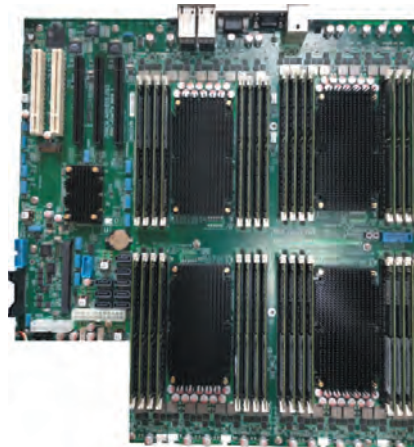
Осуществлен переход на ядро операционной системы ветки 4.9, что позволило расширить перечень поддерживаемого оборудования, в частности новых видеопроцессоров. Драйверы ядра 4.9 поддерживают видеопроцессоры AMD до поколения GCN4



а



б



в

Рис. 1. а) Однопроцессорная плата форм-фактора microATX, б) двухпроцессорная плата форм-фактора SSI EEB, в) четырехпроцессорная плата собственного форм-фактора



а



б



в

Рис. 2. Серверы на основе материнской платы microATX: а) стоечного исполнения 1U, б) стоечного исполнения 2U для сегмента средств защиты информации, в) настольного исполнения



а



б

Рис. 3. Сервер на основе материнской платы SSI EEB: а) стоечного исполнения 1U, б) стоечного исполнения 2U для сегмента средств защиты информации в мобильном шкафе-контейнере

включительно (кроме Polaris 12, Polaris 22, Polaris 30). В разрабатываемом ядре 4.14 будет обеспечена поддержка GCN5 (VEGA 10, 12, 20) за исключением контроллера дисплея (AMDGPU DC).

и оптимизируется система обнаружения вторжений (COB) Bro Network Security Monitor [5], на базе которой разрабатывается COB «Аргус-Эльбрус».

Под ядро 4.9 собран API Vulkan 1.1, позволяющий получить значительный прирост производительности по сравнению с OpenGL на современных видеопроцессорах (начиная с 2015 года все видеопроцессоры поддерживают эту технологию). В версии 1.1 появилась поддержка шейдерных программ языка HLSL от Microsoft, позволяющая напрямую портировать существующие коды Direct3D на Vulkan.

Под архитектуру «Эльбрус» портирован Data Plane Development Kit (DPDK) [4]. DPDK позволяет полностью исключить сетевой стек Linux из обработки пакетов, что позволяет специализированному программному обеспечению обрабатывать сетевой трафик на порядок быстрее. В совокупности с DPDK собрана



а



б

Рис. 4. Серверы на основе четырехпроцессорной материнской платы: а) стоечного исполнения IU, б) стоечного исполнения 3U для сегмента средств защиты информации



Рис. 5. Вычислительное устройство стандарта VPX (VITA 46)

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанные аппаратные и программные решения для микропроцессора «Эльбрус-8СВ» позволяют значительно увеличить производительность средств вычислительной техники на их основе, а также расширить область их применения в промышленности.

Можно отметить следующие новые результаты, полученные при разработке данных средств вычислительной техники:

- 1) протестирована работоспособность и выявлены параметры работы процессора «Эльбрус-8СВ»;
- 2) созданы модули широкого спектра применения на основе данных процессоров;
- 3) создана номенклатура серверов общего и специального назначения;
- 4) разработан комплект программного обеспечения, позволяющий повысить производительность данных систем.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бычков И. Н., Лобанов И. Н., Молчанов И. А. Вычислительная техника на основе аппаратно-программной платформы «Эльбрус» для перспективных информационных систем // Приборы, 2018. — № 8. — С. 14–20.
2. Молчанов И. А., Пузырев Д. В., Гусев М. В. Реализация системы криптографической защиты информации вычислительного комплекса // Вопросы радиоэлектроники, 2017. — № 3. — С. 76–82.
3. Trusted Platform Module (TPM) based Security on Notebook PCs / Sundeep Bajikar // Mobile Platforms Group Intel Corporation. — White Paper. — 2002.
4. Increasing platform determinism with platform quality of service for the data plane development kit // Intel Corporation. — White Paper. — 2016.
5. Bro vs Snort or Suricata // Bricata. — White Paper. — 2018.

## КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА "ТЕХНОСФЕРА"



Цена 636 руб.

## ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ МИКРОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ

А. И. Белоус, В. А. Емельянов,  
А. С. Турцевич

М.: ТЕХНОСФЕРА, 2012. — 472 с.  
ISBN 978-5-94836-307-3

В книге представлен анализ особенностей работы, методы проектирования и основы практического применения цифровых микросхем в составе современных микроэлектронных устройств, предложен большой набор эффективных схемотехнических решений базовых элементов для реализации требований, предъявляемых к микроэлектронным устройствам, приведено детальное описание принципов работы и правил применения современных базовых элементов в составе микроэлектронных устройств.

Издание ориентировано на широкий круг инженерно-технических работников, ученых, студентов и аспирантов, специализирующихся в области разработки, организации производства и эксплуатации радиоэлектронной, бытовой, промышленной и специальной техники, информационно-коммуникационных, телекоммуникационных и навигационных применений, использующих современные микроэлектронные устройства.

КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

✉ 125319, Москва, а/я 91; ☎ +7 (495) 234-0110; 📠 +7 (495) 956-3346; knigi@technosfera.ru, sales@technosfera.ru