

T-Blade2: на лезвии прогресса

Второе поколение универсального решения для высокопроизводительных вычислений компании «Т-Платформы»



■ Компания «Т-Платформы» – ведущий разработчик суперкомпьютерных систем – представляет новое поколение blade-серверов собственного производства. На сегодняшний день линейка решений T-Blade является единственной отечественной разработкой в этой области.

Инновационная аппаратная платформа T-Blade2 – это второе поколение универсального и эффективного российского решения для высокопроизводительных вычислений. Первая blade-система компании «Т-Платформы» по ряду параметров превосходила мировые аналоги и в свое время стала прорывом на рынке. В отличие от предыдущей системы, которая строилась с использованием стандартных компонентов, T-Blade2 разработана специалистами компании «с нуля» и превосходит первую по количеству и качеству новаторских разработок. Благодаря этому T-Blade2 является лидером индустрии по ключевому параметру – вычислительной плотности.

Назначение системы

Новейшая платформа T-Blade2 может с равной эффективностью использоваться при научных и промышленных расчетах, а также в самых разнообразных задачах, связанных с обработкой больших объемов информации. Например, это решение может с большим успехом применяться при обработке сейсмических данных, рендеринге трехмерных объектов, расчетах в области нанотехнологий и биотехнологий. Немаловажно, что новая blade-система «Т-Платформы» может использоваться и как автономное решение, и в составе большого вычислительного кластера.

Уникальные преимущества

Платформа T-Blade2 выходит за рамки традиционного представления о blade-серверах. Она отличается сверхвысокой вычислительной плотностью, а главное – на ее базе могут создаваться кластерные системы производительностью уровня 1 PFlops (квадриллион операций в плавающей точке в секунду) и более. Достижение сверхвысокой производительности обеспечивается в первую очередь за счет использования в T-Blade2 выделенных сетей барьерной синхронизации и глобальных прерываний. Эти технологии, являющиеся отличительной чертой MPP-систем, позволяют повысить вычислительную плотность и резко увеличить производительность реальных приложений в кластерах на базе T-Blade2.

Революционным в российской практике является то, что специально для T-Blade2 компанией «Т-Платформы» были разработаны все платы, механические компоненты и новое шасси. Сторонними разработками в новом решении российской компании являются только микросхемы, блоки питания и вентиляторы. Всего в составе системы почти 10 плат собственной разработки «Т-Платформы», в том числе:

- Системная плата
- Модули памяти
- Плата коммутатора системной сети InfiniBand
- Плата управляющего модуля, отвечающего за мониторинг всех параметров системы и управление основными блоками
- Объединительная плата (backplane), обеспечивающая коммуникации между всеми компонентами системы.

■ Примененные инженерами «Т-Платформы» уникальные технологии ставят новую разработку T-Blade2 в один ряд со специализированными решениями для систем наивысшего диапазона производительности.

Особо стоит отметить инновационную систему эффективного воздушного охлаждения. На данный момент T-Blade2 – единственная в мире система с такой высокой производительностью и воздушным охлаждением. Использование воздушного охлаждения позволяет повысить надежность системы и существенно снизить дополнительные издержки при монтаже, наладке и эксплуатации системы. В целом это означает уменьшение рисков и совокупной стоимости владения системой.

Технические решения

Вычислительные модули новой аппаратной платформы построены на процессорах Intel® Xeon серии 5500 (Nehalem-EP, 45 нм). Показатели вычислительной плотности T-Blade2 действительно впечатляют: в стандартном шасси высотой 7U система обеспечивает пиковую производительность 3 TFlops. Соответственно, в стандартной стойке высотой 42U может быть достигнута производительность 18 TFlops. По соотношению вычислительной плотности на объем новое решение является наилучшим среди существующих суперкомпьютерных систем. Таким образом, использование T-Blade2 позволяет максимально эффективно использовать имеющееся пространство в помещении, предназначенном для установки оборудования.

По такому показателю как концентрация вычислительной мощности на квадратный метр дата-центра – 30 Тфлопс/м² – T-Blade2 не имеет аналогов в мире.

Как известно, кластерные системы имеют предел по масштабируемости – в определенный момент увеличение числа узлов становится бессмысленным, поскольку не приводит к росту реальной производительности. Чтобы преодолеть этот барьер, специалисты «Т-Платформы» реализовали в T-Blade2 ряд инновационных технологий.

Главной новинкой являются выделенные сети барьерной синхронизации и глобальных прерываний, за счет которых кластеры с огромным количеством узлов становятся реально эффективными.

Суть этих технологий заключается в следующем: сеть барьерной синхронизации позволяет за минимальное время синхронизировать вычислительные процессы на отдельных узлах, а сеть глобальных прерываний обеспечивает синхронизацию выполнения системных процессов во всем вычислительном комплексе. В итоге значительно повышается эффективность выполнения параллельных приложений на сверхбольшом количестве узлов.

Работу двух новых сетей обеспечивает микросхема FPGA, расположенная на выделенном модуле управления. Основной функцией этого модуля является отслеживание множества параметров работы всей системы и обеспечение удаленного управления, в том числе включения/выключения системы и ее перезагрузки.

Для максимально бесконфликтной передачи данных в системах из тысяч узлов, в T-Blade2 было предусмотрено избыточное количество внешних портов InfiniBand. Суммарная пропускная способность интегрированных коммутаторов внешних портов QDR InfiniBand составляет 1,6 Тбит/сек.

Высокая отказоустойчивость системы обеспечивается в первую очередь отсутствием на узлах жестких дисков и кабельных соединений внутри шасси, а также «горячей» заменой блоков питания и вентиляторов.

Чтобы T-Blade2 смогла послужить платформой для строительства систем высшего диапазона производительности – 1 PFlops и более – была проведена большая работа по оптимизации ядра и системных библиотек операционной системы Linux.

Поддержка ядром ОС аппаратных сетей барьерной синхронизации и глобальных прерываний делает вычисления на тысячах узлов намного эффективнее и

Чтобы достичь производительности 1 PFlops и более, специалистами компании было серьезно модернизировано и системное программное обеспечение.

быстрее по сравнению с классической схемой синхронизации, использующей в качестве передающей среды обычный Gigabit Ethernet или аналогичный ему интерфейс.

Новое системное ПО также оптимизирует управление памятью за счет поддержки топологии коммуникаций в системе управления заданиями. Это позволяет значительно

повысить эффективность выполнения реальных приложений.

Стоит отметить, что используемая операционная система содержит все необходимое ПО для организации работы суперкомпьютера, что уменьшает время инсталляции и затраты на администрирование. Кроме того, в комплект поставки входит единая система управления и мониторинга для эффективного управления системой из многих тысяч узлов.

Для сокращения энергопотребления в системе реализована функция перевода незагруженных узлов в «спящий режим» для сокращения энергопотребления.

Blade

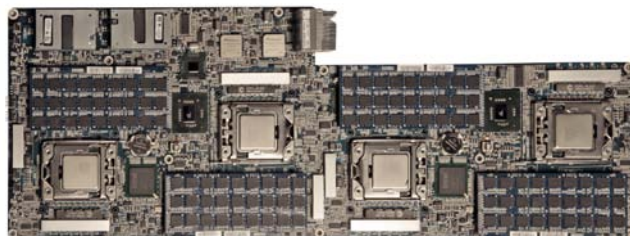
Blade система

Форм-фактор и количество blade-серверов	16 двухузловых двухпроцессорных серверов с «горячей заменой» в шасси высотой 7U
Процессоров / ядер в системе	64 / 256
Пиковая производительность	до 3Тфлопс
Плотность в стойке высотой 42U	384 четырехъядерных процессоров, 1536 ядер
Пиковая производительность в стойке	до 18Тфлопс
Питание	6 блоков питания (2725 Вт) с избыточностью N+1
Оперативная память	до 384ГБ до 768ГБ (во 2-м квартале 2010 года)
Энергопотребление системы (max.) для процессоров с TDP/ACP 95/75Вт	11000 Вт
Охлаждение	12 модулей охлаждения с «горячей заменой» в передней части шасси
Светодиодные индикаторы	Встроенный LCD дисплей с панелью управления
Рабочая температура	15-30 °С
Встроенный коммутатор Infiniband / количество / порты	Есть / 2 / 40 внешних портов QSFP
Встроенный коммутатор Ethernet / количество / порты	Есть / 1 / 2 внешних порта 10Gbit XFP
Управление системой	Модуль управления системы – полное управление шасси / Infiniband коммутаторов / Ethernet коммутаторов / вычислительных узлов, включая, Web GUI / iKVM / Remote Media / удаленное обновление BIOS
Встроенный SSD (модуль управления)	Есть
Специальные выделенные сети: Барьерной синхронизации / Глобальных прерываний / Глобальных тактовых сигналов	Есть / Есть / Есть
Вес системы в максимальной комплектации	152.6Kg

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

Blade сервер

Процессор	4 четырехъядерных процессора Intel Xeon 55xx с частотой до 2.93ГГц (по 2 на узел), поддержка процессоров Intel Westmere (в 2010 году)
Дисковые накопители	Встроенный слот microSD, карта SDHC до 32ГБ
Набор микросхем	Intel 5520 + ICH10
Оперативная память	до 24ГБ DDR3-1333/1066/800 ECC non-REG
Память / ядро	1,5ГБ, до 3ГБ (во 2-м квартале 2010)
Слот расширения	Нет
Сетевой интерфейс	2 порта GbE
Интерконнект	1 порт 40Гб/сек QDR InfiniBand
Светодиодные индикаторы	питание, ID системы



«Т-Платформы» - крупнейший российский холдинг на рынке высокопроизводительных вычислений СНГ. Холдинг предоставляет полный комплекс решений и услуг в области суперкомпьютерных технологий и ресурсоемких расчетов:

- Разработка и производство суперкомпьютеров.
- Проектирование высокопроизводительных программно-аппаратных решений, обеспечивающих максимальную реальную производительность приложений заказчика.
- Аутсорсинг полного цикла высокопроизводительных вычислений, от аренды суперкомпьютерных мощностей до моделирования и экспертных расчетов.
- Разработка системного программного обеспечения для высокопроизводительных систем.
- Проектирование и создание суперкомпьютерных центров, а также управление ими для оптимизации затрат и получения прибыли.

Холдинг Т-Платформы
117198, г. Москва, Ленинский пр-т
д. 113/1, офис Е-520

тел: 8 (495) 956-54-90
факс: 8 (495) 956-54-15

sales@t-platforms.ru
<http://www.t-platforms.ru>

© Т-Платформы, 2010 г.