



История успеха

Четырехъядерный процессор
Intel® Xeon® серии 5400
Высокопроизводительные
вычисления



«Технологии
Intel® имеют
исключительное
значение
для создания
Большого адронного
коллайдера (LHC) –
ускорителя частиц,
созданного для
изучения вопросов
происхождения
вселенной».

Сверре Ярп (Sverre Jarp),
технический руководитель проекта
CERN openlab

Моделирование «Большого взрыва»

Высокий уровень производительности и исключительные возможности энергосбережения четырехъядерного процессора нового поколения Intel® Xeon® серии 5400 помогают CERN изучать вопросы происхождения нашей вселенной.

Компания	Европейский центр ядерных исследований (CERN) является ведущей мировой организацией по исследованиям физики элементарных частиц.
Оцениваемая продукция	Четырехъядерный процессор Intel® Xeon® серии 5400, созданный на базе 45-нм производственной технологии с использованием диэлектрика Hi-k.
Задача	CERN необходим был высокопроизводительный энергоэффективный серверный процессор для дальнейшего увеличения вычислительной мощности, которая требовалась для успешного проведения четырех экспериментальных программ Большого адронного коллайдера (LHC).
Результат	Четырехъядерный процессор второго поколения Intel Xeon серии 5400 продемонстрировал 10%-е увеличение производительности и аналогичное 10%-е увеличение производительности на ватт потребляемой энергии по сравнению с четырехъядерным процессором предыдущего поколения Intel Xeon серии 5300.
Вывод	CERN получит возможность более эффективного анализа 15 ПБ данных, ежегодно получаемых в ходе экспериментальной программы LHC, что позволит специалистам глубже понять процессы происхождения вселенной.
Следующие шаги	Intel и CERN продолжат совместную работу по оценке и проектированию все более быстрых и энергоэффективных многоядерных процессоров с целью их использования в LHC.

Задача

CERN, крупнейшая в мире лаборатория по исследованию элементарных частиц, в настоящее время завершает процесс создания нового ускорителя частиц — Большого адронного коллайдера (LHC). Размещенный в 27-километровом туннеле, LHC станет самым большим и самым мощным ускорителем частиц в мире и позволит физикам воссоздать условия, образованные после возникновения «Большого взрыва».

Для обработки 15 ПБ данных, ежегодно получаемых в ходе проводимых с помощью этой системы экспериментов, потребуется создание колоссальной компьютерной инфраструктуры. Самую серьезную проблему для успешного развертывания необходимых CERN вычислительных ресурсов составляют ограничения по потреблению электроэнергии и температурные ограничения.

Как и все центры обработки данных, вычислительный центр CERN, расположенный в Женеве, имеет определенные температурные ограничения. Максимальное значение выделяемого тепла, которое может быть обработано с помощью самых современных технологий охлаждения и вентиляции, составляет 2,5 мегаватта (МВт). В настоящее время установка обрабатывает примерно 2,0 МВт. Учитывая, что лаборатории CERN необходимо регулярное увеличение вычислительных мощностей, максимальное значение в 2,5 МВт будет превышено в течение одного—двух лет.

В связи с этим лаборатории CERN срочно требуются высокопроизводительные энергоэффективные серверные процессоры, которые позволили бы и дальше увеличивать вычислительную мощность LHC, при этом обеспечивая минимальный уровень энергопотребления.

Развертывание

Создание новых поколений процессорной технологии Intel® и многоядерных технологий сыграло важнейшую роль в разработке Большого адронного коллайдера (LHC). На протяжении нескольких

лет основой вычислительных ресурсов CERN являлись сотни обычных рабочих станций; каждая станция имела два процессора Intel® Pentium® III и Pentium® 4 на базе архитектуры Intel® Netburst®. Хотя создание новых поколений процессоров приводило к повышению производительности, оно сопровождалось соответствующим увеличением объемов рассеиваемой энергии, что представляло собой серьезную проблему.

К счастью, переход к многоядерным процессорам – 700 двухъядерным процессорам Intel® Xeon® серии 5100 и 1300 четырехъядерным процессорам Intel Xeon серии 5300 на базе микроархитектуры Intel® Core™ — сделал возможным постоянное увеличение производительности без роста энергопотребления.

Чтобы и дальше использовать преимущества высокой производительности и низкого уровня энергопотребления, CERN решил оценить преимущества развертывания второго поколения четырехъядерных процессоров Intel Xeon серии 5400, созданных на базе 45-нанометровой производственной технологии с применением диэлектрика Hi-k. CERN провел ряд тестов — как стандартных (в т. ч. SPECint 2000*), так и тестов на базе собственных методик оценки.

SPECint был выбран в качестве стандартного теста, потому что практически полностью моделирует условия, в которых работают приложения CERN. Разделив результаты SPECint на количество потребленной энергии, лаборатория CERN смогла определить, какую рабочую мощность она сможет получить от одного ватта потребленной энергии (этот показатель обозначается как SPECint/Ватт).

Результат

Четырехъядерные процессоры второго поколения Intel Xeon серии 5400, созданные на базе 45-нанометровой производственной технологии с применением диэлектрика Hi-k, демонстрируют увеличение производительности на 10% по сравнению с четырехъядерными процессорами Intel Xeon серии 5300.

Также они поддерживают больший объем памяти, что может еще больше увеличить производительность. Хотя испытания, проводимые CERN, не смогли подчеркнуть все преимущества увеличенного объема кэш-памяти, эти преимущества были продемонстрированы с помощью теста Oracle RDBMS. Oracle является одним из партнеров проекта CERN OpenLab наряду с Intel и HP.

В ходе проведения теста CERN было выявлено, что производительность четырехъядерного процессора второго поколения Intel Xeon серии 5400 выше на 15% при запуске серверов баз данных, интенсивно использующих память, по сравнению с четырехъядерным процессором Intel Xeon серии 5300.

Однако ключевое преимущество для CERN заключается в том, что четырехъядерный процессор Intel Xeon серии 5400 не только повышает производительность, но и уменьшает соотношение SPECint/Ватт. По сравнению с четырехъядерным

Выводы

В случае CERN один ватт сэкономленной электроэнергии позволяет сэкономить еще один ватт энергии на работе системы охлаждения. Другими словами, один ватт сэкономленной электроэнергии означает в конечном итоге экономию двух ватт.

Для многих организаций это означало бы прямое сокращение расходов. CERN получит косвенные преимущества: поскольку вычислительные потребности Большого адронного коллайдера (LHC) не ограничены, CERN сможет использовать сэкономленную благодаря четырехъядерному процессору Intel Xeon серии 5400 электроэнергию для установки дополнительных компьютеров. Таким образом, лимит мощностей CERN в ближайшем будущем будет превышен.

Эти дополнительные вычислительные ресурсы позволяют CERN ускорить реконструкцию и анализ 15 ПБ данных, которые планируется ежегодно получать от LHC. Позволяя специалистам более глубоко изучить мельчайшие из известных людям частиц – основные строительные элементы всего сущего, — четырехъядерный процессор Intel Xeon серии 5400 сыграет важную роль в перевороте человеческого представления о происхождении вселенной.



процессором предыдущего поколения Intel Xeon серии 5300 он демонстрирует 10%-е увеличение производительности на ватт потребляемой электроэнергии.

Будущее

На протяжении многих лет лаборатория CERN получала реальные преимущества по мере того, как корпорация Intel постоянно разрабатывала новые технологии. Наиболее значительным достижением является увеличение соотношения производительности на ватт потребляемой электроэнергии, реализованное благодаря переходу от одноплатных процессоров на базе архитектуры Intel Netburst к двухъядерным процессорам на базе микроархитектуры Intel Core.

Вслед за этим было внедрено первое поколение четырехъядерной технологии Intel®, которая демонстрировала сопоставимые показатели соотношения мощности на ватт электроэнергии, но позволяла экономить физическое пространство. Теперь четырехъядерные процессоры следующего поколения Intel Xeon серии 5400, созданные на базе 45-нанометровой производственной технологии с применением диэлектрика Hi-K, предлагают еще более высокое соотношение производительности на ватт электроэнергии. Но на этом развитие технологий не останавливается.

В течение следующих нескольких месяцев CERN приступит к замене существующей неэффективной инфраструктуры на четырехъядерную технологию Intel с более высокими показателями энергоэффективности. CERN продолжит сотрудничество с корпорацией Intel с целью оценить преимущества последующих разработок Intel в области многоядерных технологий.

Переход на четырехъядерные процессоры Intel Xeon серии 5400 также позволит лаборатории CERN воспользоваться преимуществами концепции «Предсказуемого предприятия» (Predictive Enterprise). Увеличение производительности за счет большей экономии электроэнергии позволит системам CERN лучше проанализировать большие объемы данных, получаемые от LHC. В свою очередь, это позволит CERN сохранить лидирующие позиции в области исследований элементарных частиц.

Подберите бизнес-решение, которое подойдет именно Вашей компании. Обратитесь к своему представителю Intel или посетите Web-сайт Intel® Business/Enterprise по ссылке <http://www.intel.com/references>

* 2008 Корпорация Intel. Все права защищены. Intel, логотип Intel, Intel. Leap Ahead., логотип Intel. Leap ahead., Intel Core, Pentium, Pentium Inside, Xeon and Xeon Inside являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками корпорации Intel и ее подразделений в США и других странах.

Этот документ предоставляется только в информационных целях. В ЭТОМ ДОКУМЕНТЕ КОРПОРАЦИЯ INTEL НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ НИКАКИХ ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ.

Показатели и сравнительные уровни производительности измеряются для конкретных конфигураций вычислительных систем и/или компонентов и приблизительно отражают значения производительности продукции Intel® для указанных конкретных условий. Реальные значения производительности могут отличаться в зависимости от изменений конфигурации и настроек аппаратных средств или программного обеспечения системы. При принятии решения о приобретении тех или иных систем и компонентов покупателям рекомендуется обращаться также к другим источникам информации об их производительности. Более подробную информацию о тестах производительности и о производительности продукции Intel® можно найти на Web-сайте: www.intel.com/performance/resources/limits.htm

*Другие наименования и товарные знаки являются собственностью своих законных владельцев.
0408/JNW/RLC/XX/PDF

