

Антикризисная-2

Александр Лакуша

ОТ РЕДАКЦИИ.

В февральском и мартовском номерах журнала была опубликована статья под названием «Антикризисная...», в которой рассказывалось, как построить высокопроизводительную рабочую станцию, потратив на это минимум средств. Затянувшийся экономический кризис подтолкнул автора к написанию продолжения, публикуемого ниже».

Введение

Ритм современной жизни не позволяет простому человеку хотя бы на минуту остановиться, чтобы задуматься даже о самых элементарных вещах и явлениях. Каждый день, бездумно барахтаясь в липких сетях бесконечных забот и проблем, «маленький человек» стал легкой добычей для всевозможных маркетологов и пиарщиков. Последние же видят в окружающих их обывателях лишь объекты для пропагандистских акций, сопровождающих процесс «впаривания» очередного «супер-пупер-шедевра». Эти «ловцы человеческих душ и кошелеков» ради повышения пресловутого уровня продаж искусно жонглируют рекламными слоганами, без тени сомнения переписывая их хоть по несколько раз на дню.

О много-многоядерности...

В подтверждение отмеченного выше достаточно вспомнить приснопамятную «гонку мегагерц», устроенную производителями процессоров. Многим наступивший миллениум запомнился не только пышными фейерверками и фонтанами шампанского на улицах, но и первым процессором, тактовая частота которого перешагнула отметку в 1 ГГц – это был «камень» Athlon компании AMD. А дальше – пошло-поехало... Но предел наступил очень быстро – оказалось, что при росте тактовой частоты свыше 3 ГГц стремительно – как снежный ком – растет энергопотребление, из-за чего процессор греется так, что классические системы охлаждения не справляются.

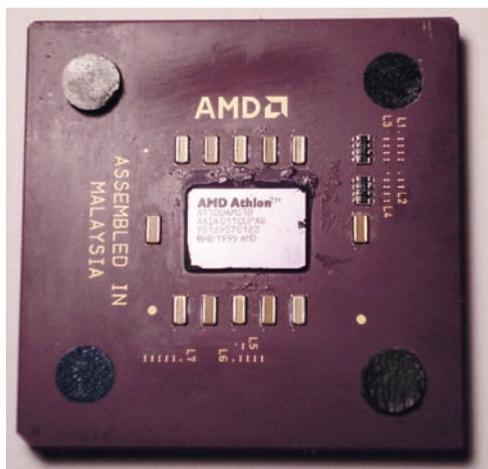
К концу первого десятилетия XXI века борьба за гигагерцы почти прекратилась, но производители нашли другой путь – наращивание количества параллельно работающих ядер. Год нынешний отметился началом широких продаж серверных процессоров компании Intel, содержащих уже целых 18 ядер (обновленная архитектура этих процессоров получила красноречивое название «кластер-на-кристале»). Как 10...15 лет назад маркетологи на все лады воспевали «невероятный» рост производительности с прибавлением 100 МГц, так и сегодня поют дифирамбы каждому добавленному на кристалл ядру. Буквально везде потребителя убеждают покупать процессоры с как можно большим количеством ядер – дескать, «кашу маслом не испортишь». На самом деле добавление ядер в архитектуру процессора – по-настоящему адский труд, всякий раз сопряженный с решением серьезных технологических проблем, поэтому такие процессоры в принципе не могут быть дешевыми. Но стоит ли игра свеч, а овчинка – выделки? Или вся эта шумиха затеяна только с одной целью – заставить пользователя раскошелиться? Для специалистов медиаотрасли, живущих и работающих в России, вопрос отнюдь не праздный. Особенно на фоне стремительно подешевевшего рубля, ведь собственных процессоров, сопоставимых по уровню и совместимых по программному обеспечению с Intel и AMD, в России не делают.

Недавняя, действительно серьезная модернизация компьютерного «железа» потребовалась в 2009 году – перед выходом целого семейства операционных

систем Microsoft Windows 7. Семейство же «восьмерок», как и грядущие Windows 10, вопреки ожиданиям, отличается довольно скромными аппетитами – благодаря коренной переработке ядра системы, сделавшей архитектуру ОС более Linux-подобной. И если процедура наращивания объема оперативной памяти, как действенный инструмент повышения производительности компьютера, ни у кого не вызывает возражений, то замена, к примеру, 6-ядерного процессора 12-ядерным, отнюдь не дешевым, нуждается в более весомой аргументации. Так стоит ли?

Чтобы выяснить это, была собрана тестовая платформа на основе материнской платы высшего класса ASUS X99-Deluxe, построенной на чипсете Intel X99 и с процессорным гнездом LGA2011-v3. Оно совместимо как с «камнями» потребительского класса (в частности, для тестов использовалась модель Intel Core i7-5930X на микроархитектуре Haswell-E, 6 ядер, HT, 3,5 ГГц), так и с серверными процессорами – ниже речь идет о тестах с применением Intel Xeon E5-4650 v3 (Haswell-EP, 12 ядер, HT, 2,1 ГГц). Чтобы ПО не было «тесно», в станцию установили 16 ГБ памяти, плюс еще 3 ГБ на видеокарте NVIDIA Quadro K4000. Все программное обеспечение устанавливалось на твердотельный диск SSD Crucial объемом 512 ГБ. Забегая вперед, скажу – результаты тестов оказались неоднозначными.

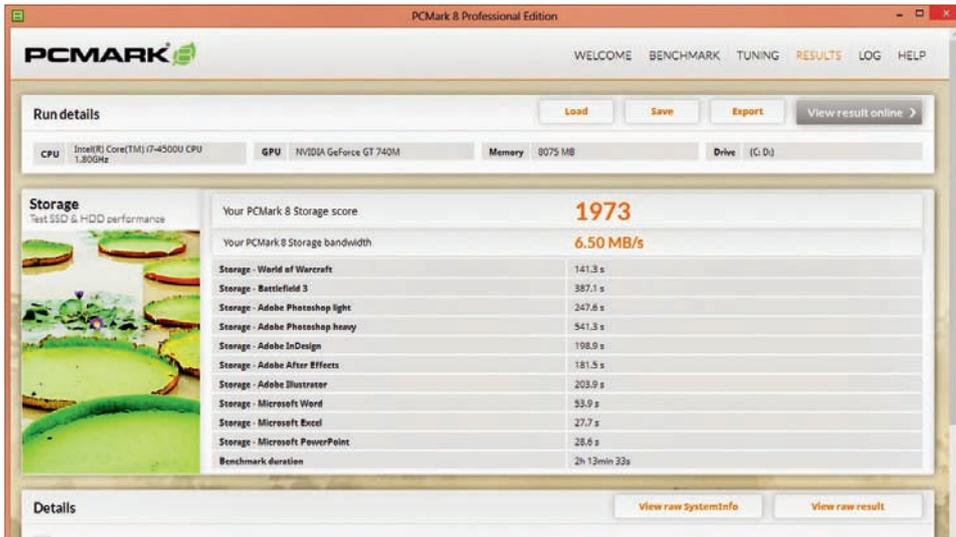
Прогон программы тестов Futuremark PCMark 8 Professional Edition 2.3, симулирующей работу в распространенных офисных и мультимедийных приложениях, показал преимущество обычного про-



ADM Athlon, перешагнувший рубеж в 1 ГГц



18-ядерный Intel Xeon



Интерфейс программы тестов Futuremark PCMark 8

цессора над серверным – примерно на 25...30%. Свое слово сказала повышенная тактовая частота и плохая распараллеливаемость офисных задач – из всей массы ядер использовалось максимум 2...3. В защиту многоядерности надо отметить, что такие мощные «камни» устанавливаются все-таки не для Ms Office и уж тем более не для в «одноклассниках» посидеть» или «киношку посмотреть».

Совсем другая картина вырисовывается в приложениях, специально оптимизированных для работы в многопоточных средах – а таковыми как раз и являются системы видеомонтажа, цветокоррекции, композитинга, 3D-моделирования и анимации.

В приложении After Effects CC 2014 от Adobe измерялось время визуализации методом Ray-Tracing специально подготовленного видеофрагмента в формате 1080p30. Результат, показанный обоими процессорами, оказался почти идентичным – Xeon скомпенсировал низкую тактовую частоту удвоенным числом ядер.

Для оценки производительности «рабочей лошади» большинства фотографов – приложения Adobe Photoshop CC 2014, прогонялся тестовый скрипт последовательности рутинных операций ретуширования для набора из четырех 24-мегапиксельных фотоснимков, сделанных с помощью DSLR-камеры Sony. Система на базе Core i7-5930X показала лучший результат – была примерно на 25% «шустрее».

В другом не менее популярном в среде профессиональных фотографов приложении – Adobe Photoshop Lightroom 5.7 – выигрыш по времени оказался еще больше – почти 30%. Работа теста

состояла в пакетной обработке с последующим экспортом в JPEG двух сотен 12-мегапиксельных цифровых негативов в формате RAW. Так что снова получил подтверждение тезис о том, что для обработки фотографий важнее объем ОЗУ и значение тактовой частоты процессора, чем количество ядер.

Более высокое значение тактовой частоты потребительского процессора повлияло и на время, затраченное на просчет проекта в Adobe Premiere Pro CC 2014 – разница оказалась равной 10%. Тестовым материалом послужил смонтированный с наложением эффектов и переходов видеоролик в формате 1080p25 с компрессией H.264.

В Autodesk 3ds max 2015 подсчитывалось время, затраченное на финальный просчет сложной 3D-сцены в 2D-изображение разрешением 1920×1080. В качестве модуля просчета использовалось приложение mentalray. На этот раз с разницей около 5% вырвался вперед Intel Xeon. Победа могла быть намного убедительнее при одинаковой тактовой частоте, что говорит об очень хорошей оптимизации mentalray к многоядерной архитектуре.

Тест производительности при выполнении фотореалистичного просчета 3D-сцены, содержащей около 2 тыс. объектов и более 300 тыс. полигонов, запускался в пакете для анимации Maxon CINEMA 4D R15. С небольшим перевесом, порядка 5...10%, победила конфигурация на базе серверного процессора.

Не менее сложными оказались тесты на транскодирование исходного AVC-видеофайла в формате 1080p50с потоком 30 Мбит/с в программных приложениях для кодирования x264 g2491 и x265 1.5+446

8brr. В обоих случаях лучше оказалась система на 12-ядерном «камне» – разрыв составил 10...15 кадр/с.

Составление рейтинга процессоров – довольно трудоемкое занятие, приходится в расчетах принимать во внимание десятки параметров. Но можно воспользоваться и более простым способом, учитывая всего лишь два параметра – тактовую частоту и количество потоков данных, произведение которых назовем условно «рейтинг R»». Получаются следующие значения:

- ◆ R"1 (Core i7-5930X)=3500×12=42000;
- ◆ R"2(Xeon E5-4650v3)=2100×24=50400.

Отношение R"2/R"1=1,2 (или 18%), что хорошо согласуется с результатами тестов. Отношение же розничных цен на упомянутые модели процессоров – более 2. Поэтому:

- ◆ во-первых, процессор с более высокой тактовой частотой показывает результаты лучше, чем «камень» с огромным массивом вычислительных ядер, что лишний раз доказывает правоту так называемого закона Амдала. Еще в 1967 году математик Джин Амдал обнаружил и сформулировал ограничение на рост производительности при распараллеливании вычислений;
- ◆ во-вторых, использование серверного многоядерного (4...6 и более ядер) процессора в настольной рабочей станции, даже для работы в таких требовательных к ресурсам приложениях, как Adobe Photoshop, Lightroom, Premiere Pro, Autodesk 3dsmax, Maxon CINEMA 4D и аналогичных, пока экономически нецелесообразно;
- ◆ в-третьих, еще 3 тыс. лет назад легендарный иудейский царь и пророк Соломон в своих «Притчах» предупреждал, что (передам смысл своими словами) покупателю советоваться с продавцом (маркетологом) – последнее дело.

VDI – оптимальное использование «кластера-на-кристалле»

А теперь предлагаю «состоятельным кротам» немного посчитать. Самым большим количеством ядер (18) на сегодняшний день обладает процессор Intel Xeon E5-4669 v3, и при поддержке технологии HT (Hyper-Threading) он сможет обрабатывать до 36 потоков данных одновременно. Результаты тестов показали, что для работы одного приложения видеомонтажа или 2D/3D-графики вполне достаточно 2...4 ядер (4...8 HT-потоков), следовательно, упомянутый процессор способен обслужить 4...8 одновременно запущенных приложений (в зависимости

от сложности обрабатываемого контента). Другими словами, на базе современных серверных процессоров можно создавать VDI-серверы (Virtual Desktop Infrastructure) – эдакие рабочие станции коллективного доступа. При использовании VDI-сервера требования к мощности клиентских компьютеров резко снижаются – пользователи могут с комфортом работать за обычным мультимедийным ноутбуком, не испытывая недостатка производительности.

Вторым жизненно важным элементом графической рабочей станции, как известно, является GPU (графический процессор). В перечне изделий компании NVIDIA имеются специальные решения для построения VDI – многочиповые ускорители Grid K1 и Grid K2. Видеокарта NVIDIA Grid K1 имеет на борту целых четыре GPU начального уровня K600 (192 CUDA-ядра на каждом), а Grid K2 – два GPU высокого уровня K5000 (по 1536 CUDA-ядер). Сами по себе эти видеокарты дороги, но стоит посмотреть, во сколько обойдутся типовые VDI-серверы, и сравнить их по цене с решением на базе стандартных рабочих станций. Итак:



Графический процессор семейства NVIDIA Grid для виртуальных вычислительных инфраструктур

♦ вариант 4 – VDI-сервер (19"×2U) с двумя 8-ядерными Intel Xeon E5-2640 v2, четырьмя GPU NVIDIA Grid K2, ОЗУ 128 ГБ и RAID SSD 1,6 ТБ – около 2 млн руб.

На что же способны VDI-серверы в указанных конфигурациях? Первый и третий варианты серверов заменяют собой 8 или 16 рабочих станций начального уровня, типичными приложениями для которых являются Sony Vegas Pro, Grass Valley Edius, Adobe Prelude CC и другие для просмотра чернового монтажа, а также сборки новостей. Мощности этих серверов достаточно и для работы таких нетребовательных приложений 2D/3D-графики, как Adobe Photoshop, Maxon CINEMA 4D и NewTek Light Wave. В реальности же количество одновременно запущенных задач на этих VDI-серверах может оказаться намного больше (~15...50), так как обычно коэффициент загрузки «железа»

рабочих станций не превышает 33% (то есть треть времени идет на работу с проектом, а еще две трети – на GUI, то есть обслуживание общения с пользователем). Для справки: уровень загрузки «железа» типичного офисного компьютера и того ниже – не более 15%. Средняя цена графической рабочей станции с видеокартой NVIDIA Quadro K600 – около 100 тыс. руб. Поэтому при необходимости иметь в студии более пяти таких станций с перспективой дальнейшего увеличения их количества стоит рассмотреть вариант установки VDI-сервера.

Конфигурации VDI-серверов второго и четвертого вариантов способны заменить 4 и 8 рабочих станций соответственно, загруженных такими требовательными к мощности «железа» приложениями, как Autodesk 3ds max и Maya, Adobe After Effects CC и Premiere Pro CC, Avid Media Composer и Side Effects Houdini. Но, исходя из показателя реальной загрузки в 33%, это количество может соста-

вить 10...25. Цены на рабочую станцию для видеомонтажа на базе GPU NVIDIA Quadro K4200 (составимой по производительности с картой NVIDIA Quadro K5000) начинаются с отметки 170 тыс. руб. Опять-таки, если есть реальная перспектива расширения парка рабочих станций, то разумный выбор – сразу приобретать VDI-сервер.

На сегодняшний день полноценная виртуализация рабочих станций с графическими процессорами NVIDIA Grid K1 и K2 реализуется с помощью комплексов программного обеспечения от компаний VMware (начиная с версии Horizon View 5.3 и выше) и Citrix (с XenDesktop 7.1 и старше). Это стало возможным благодаря:

- ♦ прямой связи каждого физического GPU со своей виртуальной машиной за счет средств Citrix XenServer 6.2 sp1 или VMware ESXi 5.x;
- ♦ VMware VDI (VMware Horizon View 5.3) – предоставление персональной виртуальной машины с Windows 7 с прямым подключением видеокарты (единственный вариант для ESXi) по протоколу PCoIP;
- ♦ Citrix VDI (Citrix XenDesktop 7.1) – предоставление персональной виртуальной машины Windows 7, которой присваивается видеокарта (прямая связь целиком или vGPU);
- ♦ vGPU (Citrix XenServer 6.2 sp1) – в меню настройки появилась вкладка выбора типа видеоадаптера для каждой виртуальной машины индивидуально (эквивалента по мощности Quadro 410/K600/K2000/K4000/K5000), что позволяет более рационально распределять ресурсы сервера между пользователями;
- ♦ Citrix Terminal (Citrix XenDesktop 7.1) – предоставление дистанционного доступа к Windows Server 2008/2012 R2 по протоколу Citrix ICA (HDX 3D).

Достоинства виртуализации рабочих станций:

- ♦ безопасность – дистанционный доступ лишает пользователя возможности нелегально копировать контент;
- ♦ возможность построения территориально распределенной структуры и привлечения к работе географически удаленных специалистов;
- ♦ экономия времени на перемещение проектов от одной рабочей станции к другой – все хранится в одном месте;
- ♦ экономия бюджета, ранее расходованного на покупку рабочих станций – парк моноблоков и ноутбуков обойдется намного дешевле.