

NVIDIA Quadro K5000 – профессиональная видеокарта следующего поколения

Алекс Мастер

«... Лишь только тот достоин счастья земного, кто каждый день идет за ним на бой...»

И.В. Гете, «Фауст»

От редакции. В предыдущей статье рассматривался пример применения нового графического процессора NVIDIA* Quadro K5000 на архитектуре следующего поколения Kepler. Поэтому имеет смысл рассмотреть сам процессор чуть более подробно, что и делает постоянный автор журнала Mediavision Алекс Мастер.

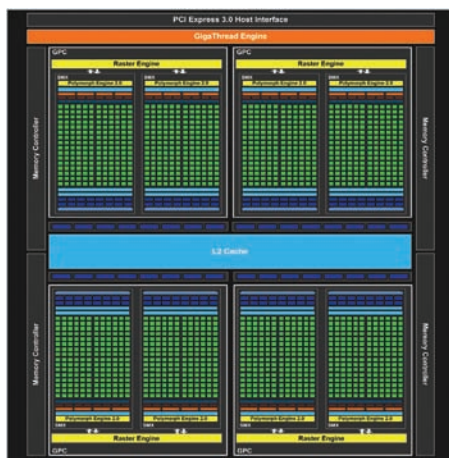
тельность интегральных схем и сложность алгоритмов, в них реализуемых. То есть за последние 47 лет количество транзисторов на одном кристалле многократно (221) увеличилось – от 3,5 тыс. вентилях в составе четырехрядного микропроцессора i4004 до 7,0 млрд вентилях в составе графического процессора GK110. На основе «урезанной» версии этого чипа – GK104 – построены новейшая профессиональная видеокарта NVIDIA Quadro K5000 и ее будущие «младшие сестры».

множество линеек аппаратуры и сосредоточить усилия на главных направлениях. Но при этом линейки игровых и профессиональных ускорителей «живут» каждая собственной жизнью. Это связано с кардинально различающимся типом вычислительной нагрузки, которую создают игровые и профессиональные приложения. Вдобавок, профессионалы компьютерной графики предъявляют повышенные требования к уровню технической поддержки, надежности и стабильности работы видеоподсистемы.

Иллюстрацией того, что рынок профессиональных графических ускорителей – это отдельный, обособленный мир, является распределение рыночных долей, а попросту, распространенности решений того или иного бренда. В отличие от мира игровых карт, где ситуация может варьироваться в довольно широких пределах, в сегменте профессиональных карт уже на протяжении значительного ряда лет впереди находится NVIDIA – ей принадлежит более 80% рынка. При почти одинаковой себестоимости «железа» цена профессиональных решений в несколько раз дороже, чем игровых, поэтому прибыль от их продажи составляет


Закон выживания в условиях рыночной экономики требуют никогда не останавливаться на достигнутом, несмотря на успехи сегодняшнего дня, думать о дне завтрашнем и идти вперед. Уже в далеком теперь 1965 году один из основателей компании Intel Гордон Мур на основании эмпирических наблюдений сделал вывод, что количество транзисторов, размещаемых на кристалле интегральной схемы, удваивается каждые 24...30 месяцев. А значит, постоянно растут производи-

Из истории компьютерной отрасли известно, что игровые и профессиональные видеокарты имеют разных предков, что не помешало им в начале «нулевых» перейти на общую аппаратную платформу. Это связано, во-первых, с резким уменьшением количества разработчиков графических ускорителей – на данный момент их фактически всего два: AMD (бывший ATI) и NVIDIA, а во-вторых, необходимостью оптимизации расходов трудовых и материальных ресурсов – в результате удалось избежать распыления на



Диаграммы производительности чипов GK104 и GK110

*Производителем и поставщиком профессиональных решений NVIDIA Quadro и Tesla в России является компания PNY Technologies.



VSOFT
OUT OF THE BOX SOLUTIONS

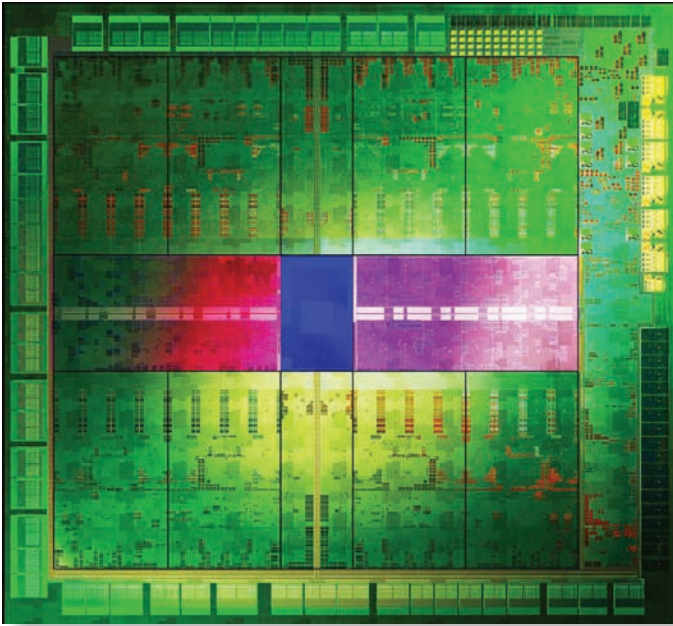
Vrec – Доступное решение для многоканальной записи с внешних линий и VTR

4 канала записи - 36400 ₺

Vplay – многофункциональное программное обеспечение для организации многоканального круглосуточного вещания/врезки в форматах SD/HD.

4 канала вещания - 99660 ₺

www.streamlabs.ru
www.vsoft.tv



Печатная основа микросхемы GK104

существенную часть в общей структуре доходов компаний, а значит, компании-разработчики неизменно заинтересованы в увеличении своей доли рынка профессиональных решений.

Архитектура Kepler относится уже к третьему поколению архитектуры графических чипов компании NVIDIA, получивших собственное имя. До этого, напомним, были Tesla и Fermi. Главная причина появления новой архитектуры – переход к более тонкому технологическому процессу производства микросхем. Чипы Tesla производились по нормам 55-нм техпроцесса, чипы Fermi – по 40-нм нормам, и, наконец, чипы Kepler – уже по нормам 28-нм техпроцесса. Как следствие такого перехода, новые чипы стали более энергоэффективными (меньше потребляют – меньше нагреваются), ну и, куда ж без закона Мура, добавилось количество транзисторов на кристалле, которые, в свою очередь, нужно «трудоустроить».

До недавнего времени производители видеокарт при выводе на рынок изделий, построенных на новой архитектуре, акцентировали внимание, прежде всего, на максимальном по возможностям решении – то есть на флагманской модели графического ускорителя, а далее постепенно представляя и «младшие» решения. Видеокарта Quadro K5000 в определенной мере сломала эти традиции – в ее основу был положен чип GK104, не являющийся «старшим» носителем архитектуры Kepler. Наибольшую производительность имеет GPU с кодовым именем GK110, до сегодняшнего времени используемый в моделях вычислительных карт Tesla K20 и K20X. Лишь совсем недавно на рынке появилась видеокарта GeForce GTX TITAN, основанная на «игровой» версии чипа GK110.



Игровой графический процессор GeForce GTX TITAN

Посетите наш
стенд С8008
на выставке NAV

Clear-Com
AN HME COMPANY

**Производительность.
Надежность. Эффективность.**
Экономически выгодные
решения Clear-Com.

NEW!

EclipseHX

Новое поколение коммутационных матриц серии Eclipse:

- более высокая производительность
- новые интерфейсы
- новое программное обеспечение для управления



HelixNet

Цифровая 2-проводная Partyline-система с персональной адресацией вызовов даже для абонентских устройств находящихся на одном кабеле. Система поддерживает до 20 поясных блоков по питанию на одну мастер-станцию, 4-проводные соединения и подключения от аналоговых Partyline систем. Удобный и простой пользовательский интерфейс.

HME® DX210

Беспроводная система в диапазоне 2.4 ГГц с идеальным соотношением цена/возможности. Система имеет две беспроводных группы для связи и поддержку до 16 беспроводных абонентских блоков на одну базовую станцию. Проводные интерфейсы для внешних связей делают DX210 совместимой с существующими 2-проводными системами Partyline или 4-проводными матричными системами Clear-Com или иных производителей.



Список дилеров и каталог продукции Clear-Com на сайте www.clear-com.ru
e-mail: info@clear-com.ru
Тел.: +7 (495) 226 6420

www.clearcom.com

Copyright © 2013, Clear-Com, LLC. All rights reserved. © Clear-Com, the Clear-Com logo, Eclipse, HelixNet and HME are registered trademarks of HM Electronics, Inc.

Таблица 1. Сравнительные характеристики микросхем GK110 и GK104

Характеристика	Модель микросхемы	
	GK110	GK104
Количество транзисторов	7,0×10 ⁹	3,5×10 ⁹
Количество CUDA-ядер	2668	1536
Производительность, TFLOPS	32 бита	4,5
	64 бита	1,3
Полоса пропускания, Гб/с	250	160

Являясь самыми «близкими родственниками», чипы GK110 и GK104, тем не менее, сильно различаются в характеристиках (см. табл. 1).

Если использование в профессиональных ускорителях чипа GK110 – дело будущего, то Quadro K5000 на чипе GK104 – уже настоящее. Новинка позиционируется как пришедшая на смену видеокарте Quadro 5000, построенной на чипе Fermi. Рекомендованная производителем цена – \$2250, что вполне адекватно ее очень заманчивым характеристикам. В табл. 2 приведены основные характеристики Quadro K5000 в сравнении с Quadro 5000.

Внутреннее строение GK104 во многом повторяет строение чипа предыдущего поколения GF100 – в нем также имеются:

- ◆ блок управления потоками GigaThread Engine;
- ◆ контроллеры памяти;
- ◆ буфер II уровня для команд и данных;
- ◆ блоки растровых операций;
- ◆ базовые блоки GPC (Graphics Processing Clusters), выполняющие вычислительные и текстурные операции.

Всего на борту чипа содержится четыре полнофункциональных блока GPC, в каждом из которых имеется ядро rasterизации (Raster Engine) и пара потоковых мультипроцессоров SMX (Streaming Multiprocessor), сменивших узлы SM прошлого поколения. Каждый мультипроцессор SMX содержит 192 CUDA-ядра, то есть в 6 раз больше, чем в архитектуре Fermi. Следуя тенденциям, в архитектуре Kepler су-

щественно увеличено количество вычислительных CUDA-ядер – для их размещения отдана увеличенная площадь кристалла чипа. Проще говоря, архитектура Kepler стала «еще более вычислительной» по сравнению с Fermi. И хотя CUDA-ядра в чипе GK104 работают на значительно меньшей тактовой частоте, в итоге достигается трехкратное увеличение производительности в расчете на каждый затраченный ватт потребленной мощности.

Значение пропускной способности видеокарты в 173 Гб/с потребует для ее установки использования слота интерфейса не ниже PCI-E×16 v3.0. Так, слоты версии 3.0 появились только на материнских платах, выпущенных позднее 2010 года, модернизация более «престарелых» рабочих станций с помощью установки новой видеокарты вряд ли имеет смысл.

При ознакомлении с данными таблицы 2 не может не радовать заметное снижение энергопотребления, что явилось результатом понижения верхней границы напряжения питания GPU до 0,975 В (благодаря применению более тонкого техпроцесса), уменьшение частоты тактирования CUDA-ядер, уменьшение разрядности шины памяти (снижение числа приемопередатчиков).

Конструктивно новая видеокарта собрана на укороченной печатной плате, хотя и накрытой полноразмерной (2 слота×270 мм) массивной системой охлаждения. Эффективность системы охлаждения достаточно высока – температура кристалла GPU всегда остается в пределах 80°С, при этом максимальная скорость вращения вентилятора не превышает 1700 об/мин. Так как потребляемая мощность сравнительно невелика, система питания построена по упрощенной четырехканальной схеме, также используется один 6-контактный разъем дополнительного питания.

К видеокарте Quadro K5000 можно одновременно подключить до четырех мониторов, для чего имеются четыре интерфейсных гнезда – 2×DisplayPort, 1×Dual-Link DVI-I и 1×Dual-Link DVI-D. В одной рабочей станции могут быть установлены сразу до четырех видеокарт – поддержка в Quadro K5000 фирменной технологии NVIDIA Mosaic позволяет совместно использовать выводы сразу всех карт и таким образом формировать единое изображение со сверхвысоким разрешением, распределенное на 16 синхронизированных мониторов (в этом случае потребуются также установка опциональной карты расширения Quadro Sync).



Вид на Quadro K5000 со стороны печатной платы

Таблица 2. Сравнительные характеристики графических процессоров Quadro K5000 и Quadro 5000

Характеристика	Модель карты	
	Quadro K5000	Quadro 5000
Модель микросхемы	GK104	GF100
Количество транзисторов	3,5×10 ⁹	3,0×10 ⁹
Количество CUDA-ядер	1536	352
Количество текстурных блоков	128	44
Количество блоков растровых операций	32	40
Тактовая частота GPU, МГц	706	513
Частота шейдерного домена, МГц	706	1026
Производительность, TFLOPS (32 бита)	2,15	0,718
Объем памяти, Гб (GDDR5)	4,0	2,5
Частота работы памяти, ГГц	5,4	3,0
Разрядность шины памяти, бит	256	320
Пропускная способность, Гб/с	173	120
Потребляемая мощность, Вт	122	152

Еще одной инновационной технологией, поддержка которой имеется в Quadro K5000, является Maximus. Она позволяет объединять в один вычислительный тандем карту этого нового графического процессора и вычислительные карты из линейки Tesla K10, K20 или K20X. Рабочая станция с NVIDIA Maximus (тандем карт Quadro+Tesla) позволяет совместить возможности проектирования/моделирования с CUDA-визуализацией.


Рабочая станция с новым графическим ускорителем Quadro K5000 на борту демонстрирует свое однозначное превосходство над профессиональным решением прошлого поколения – станцией с Quadro 5000. В зависимости от используемого приложения разница может достигать 10...80% в пользу новинки. Полно-

стью переработанная архитектура чипа GPU позволила кардинально улучшить качественные показатели изображения. В частности, благодаря увеличенному количеству специализированных текстурных блоков функция полноэкранного сглаживания уже не так сильно «подсаживает» производительность графической системы. Особенно прогресс заметен при наложении сложных текстур на модели средних и малых геометрических размеров.

При работе в приложении 3ds max, в котором используется интерфейс DirectX, когда выполняется моделирование проектов, максимально приближенных по сложности к реальным объектам, например, модели города, насчитывающей более 32 миллионов полигонов, Quadro K5000 «обгоняет» Quadro 5000 более чем на 20%.

При моделировании в приложениях, где задействован интерфейс OpenGL, например, Maya, новая видеокарта пока уступает предшественнице – особенно это заметно при работе с 3D-моделями, текстурированными или затененными с высоким качеством. Наибольший

выигрыш в производительности – порядка 45...50% – архитектура Kepler обеспечивает при работе с каркасными и полупрозрачными моделями. С выходом свежих версий драйверов, оптимизированных для графических ускорителей новой архитектуры Kepler, ситуация с производительностью, несомненно, будет улучшена.

Несмотря на подавляющее преимущество NVIDIA на рынке профессиональных видеокарт, компания не дает себе права почитать на лаврах. Регулярно в лабораториях компании появляются на свет все новые поколения чипов, совершенствуется шаг за шагом их внутренняя архитектура, обеспечивая планомерный рост производительности, а также улучшение остальных характеристик изделий, красноречивым примером чему является новая профессиональная видеокарта Quadro K5000. Придя на смену процессору Quadro 5000, новинка обеспечивает, как минимум, 35% увеличение производительности, и, в среднем, 20% снижение потребляемой мощности. Важно и то, что, несмотря на все преимущества новинки, цена на Quadro K5000 осталась на типичном для таких карт уровне – для ее приобретения не понадобится серьезной корректировки бюджета студии. 



Панель интерфейсов платы Quadro K5000



EGRIPMENT SUPPORT SYSTEMS

СИСТЕМА КОДЕРОВ TDT



Комплект кодеров Egripment
Может использоваться в сочетании со следующими проверенными и сертифицированными движками визуализации: VZRT, Neuro TV, ORAD, Brainstorm и Ventuz. Применение систем других поставщиков легко реализуется.



Посетите наш
стенд C8612
на выставке
NAB 2013

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Система кодирования Egripment – полный комплект кодеров для студий виртуальной или дополненной реальности – теперь доступна для нескольких разных кранов Egripment, включая систему TDT и ДУ-головки 305/306. Кроме того, опциональные кодеры можно использовать на рельсовых тележках. Комплект кодеров для кранов и головок Egripment обеспечивает высокое качество, точность и надежность при работе с краном по куда более доступной цене, чем другие системы, имеющиеся на рынке. Причем, при сохранении всех высоких стандартов Egripment, признанных во всем мире.



www.egripment.com

Список дилеров на сайте www.oltbert.com
e-mail: nataly@oltbert.com, тел.: +7 (495) 921-6139