

Конвейер обработки цифрового видео NVIDIA Quadro

Алекс Мастер

Создание 3D-контента – задача сложная, но все-таки решаемая, и возможностью стереообработки видеоматериала обзавелись уже многие монтажные системы, как-то:

- ◆ Adobe Premiere Pro CS5/After Effects CS5;
- ◆ AVID Media Composer/Symphony/DS;
- ◆ Autodesk Flame Premium – комплект Smoke/Flame/Lustre;
- ◆ Apple Final Cut Studio/Shake и др.

Но вот работать с 3D-видео в реальном времени, в условиях прямого эфира, до настоящего времени было невозможно. Компания NVIDIA разработала единственное в отрасли интегрированное решение для захвата, обработки и вывода HD-видео с GPU-ускорением в реальном времени в рамках стандартных, а теперь еще и в 3D, технологических процессов. Обеспечивая работу с одной или несколькими камерами



Конвейер NVIDIA DVP в сборе

и обеспечивая полную поддержку создания стереоскопического 3D, конвейер обработки цифрового видео Quadro позволяет получать видеоданные и направлять их в виде четырех потоков HD-SDI непосредственно в память GPU. Конвейер обработки цифрового видео Quadro (NVIDIA Quadro Digital Video Pipeline – DVP) – это оптимальное решение для одиночной рабочей станции, обеспечивающее рентабельную реализацию 3D-систем на основе нескольких камер.

Основой для построения конвейера, то есть центральными элементами системы являются графические ускорители NVIDIA модельного ряда Quadro FX, или теперь уже обновленного семейства Quadro (в скобках указана производительность вычислений, Тфлопс/с):

- ◆ Quadro FX 3800 (0,5);
- ◆ Quadro FX 4800/CX (0,7);

- ◆ Quadro FX 5800 (0,933);
- ◆ Quadro 4000 (1,0);
- ◆ Quadro 5000 (1,375);
- ◆ Quadro 6000 (1,75).

Все перечисленные карты поддерживают SLI-подключение (до двух), при этом производительность системы соответственно значительно увеличивается. Для работы с потоками видео HD/2K/3D/3G-SDI в систему вводятся дополнительные платы на основе шины PCI-Express: Quadro SDI Capture (четыре канала ввода) и Quadro SDI Output (два канала вывода). Рассмотрим эти видеокарты подробнее.

Карта Quadro SDI Capture – полной высоты, половинной длины, под шину PCI-E×8, что важно, так как плата обеспечивает ввод четырех каналов видео одновременно (4×SDI-разъема). Все входы – мультистандартные, то есть обеспечивают ввод видеосигнала от стандартного разрешения (480i, 59,94 Гц и 576i, 50 Гц) до ТВЧ

Dual Link 2K/HD/3D/3G (1080i/p, 50/60 Гц). Поддерживаются также режимы 720p и 1035i, а также частоты кадров 25/29,97/30 Гц и характерные для кино 23,976/24 Гц. Режимы работы для SDI-входов не определены жестко, но имеется возможность программного переключения в любой из двух режимов:

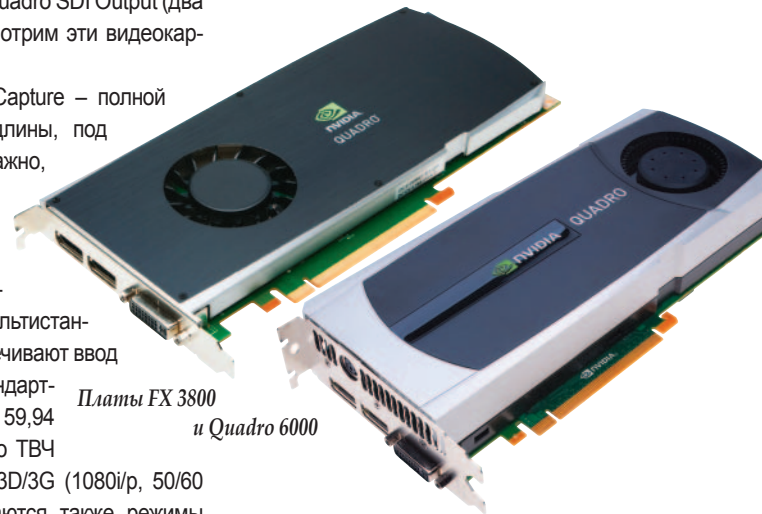
- ◆ все четыре канала равноценны (4×channel fill);
- ◆ два канала для ввода сигнала заполнения плюс два канала для ввода сигнала ключа (2 channel fill + 2 channel key).

Видеосигналы на всех входах должны быть синхронизированы (Genlock). Все входы являются также мультиформатными, то есть на них поддерживается 8-, 10- и 12-разрядная дискретизация видео без компрессии, а входными форматами могут быть RGB 4:4:4, RGBA 4:4:4 (только 8-разрядный), YCrCb 4:2:2 или 4:4:4, YCrCbA 4:2:2:4 и Dual Link YCrCb 4:2:2 + 4:2:2.

Поддерживается также захват дополнительных данных SMPTE RP188. Как определяют стандарты SMPTE 272M и SMPTE 299M, эти дополнительные данные могут включать до 16 каналов встроенного 24-разрядного цифрового звука, временной код и пользовательские пакеты. На панели интерфейсов имеется еще

один SDI-разъем – выход для подключения монитора, который может быть использован и как источник синхронизации для дополнительной карты SDI-выхода.

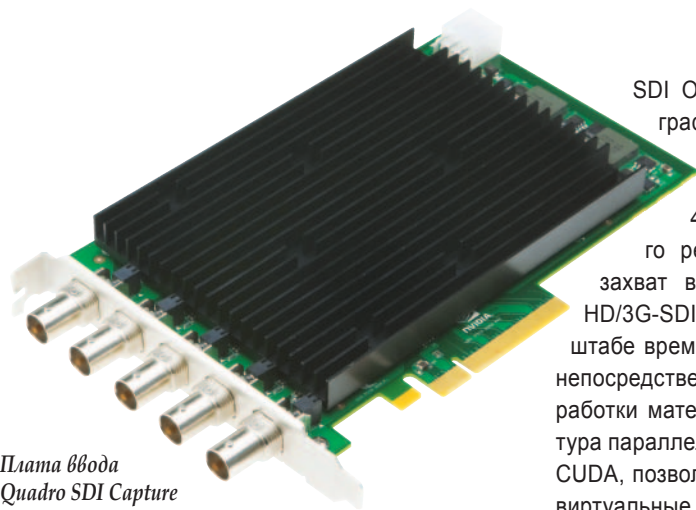
Все сильно нагревающиеся электронные элементы платы накрыты общим ребристым радиатором, но вентилятор отсутствует. Поэтому необходимо предусмотреть принудительный приток воздуха к плате, особенно если планируется круглосуточный режим работы.



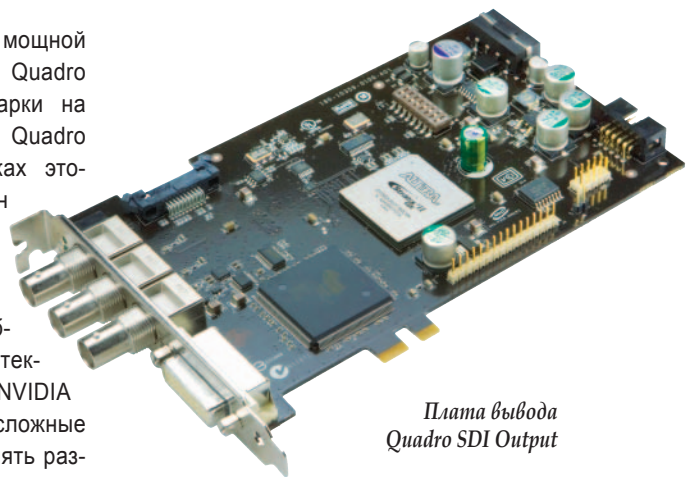
Платы FX 3800 и Quadro 6000

Карта Quadro SDI Output – это интегрированное решение, обеспечивающее переход от графики к видео и позволяющее создавать 2D- и 3D-эффекты в разрешении 2K, HD или SD без компрессии, в режиме реального времени. Обеспечивается практически идеальное воспроизведение видео в системах визуализации виртуальных декораций, в интерактивных системах обработки спортивных новостей и трансляций, виртуальных метеостудий, что позволяет совмещать снимаемый материал и виртуальные задние планы, а результат сразу же транслировать в эфир. Имеется возможность предварительного (Preview) просмотра результатов совмещения 3D, обработки видео и сведения цветов на экране ТВЧ-монитора вещательного класса на стадиях съемки, монтажа и финальной обработки.

Карта Quadro SDI Output – это плата полной высоты, половинной длины, под шину PCI-E×1, максимальное энергопотребление составляет примерно 20 Вт, и чтобы не перегружать питающие цепи материнской платы, Quadro SDI Output снабжена дополнительным четырехконтактным разъемом питания Molex. На панели интерфейсов имеются:



Плата ввода
Quadro SDI Capture



Плата вывода
Quadro SDI Output

SDI Output, но и самой мощной графической карты Quadro 6000 или SLI-спарки на базе моделей Quadro 4000/5000. В рамках этого решения реализован захват видеоконтента SD/HD/3G-SDI в реальном масштабе времени и передача его непосредственно на GPU. Для обработки материала служит архитектура параллельных вычислений NVIDIA CUDA, позволяющая создавать сложные виртуальные эффекты и выполнять различные процедуры с видео с последующей прямой трансляцией полученного результата.

- ◆ вход сигнала синхронизации (Genlock), разъем BNC;
- ◆ вход видеосигнала с графической карты, разъем DVI;
- ◆ выход готового видео, 2×BNC.

Выход видео – переключаемый в один из двух режимов: два отдельных канала SD/HD/2K/3G-SDI (один канал – сигнал заполнения, второй – сигнал ключа) или один двухканальный тракт Dual Link/3D-SDI.

Так же, как и плата Quadro SDI Capture, Quadro SDI Output является мультиформатной и мультистандартной – она поддерживает не только вывод видео, но и дополнительных данных в соответствии с SMPTE RP188. Передача видеосигнала с графической карты на карту вывода может быть также реализована с помощью специального плоского кабеля с разъемами на концах, входящего в комплект поставки.

Рассмотрим несколько типичных примеров построения видеоконвейера на базе одиночной рабочей станции с применением описанных выше устройств.

Создание стереоскопического 3D-контента

Это самое затратное решение, поскольку требует применения не только обеих плат Quadro SDI Capture и Quadro

Производство фильмов, монтаж и тонировка, завершающие этапы создания картин

Решение попроще в том смысле, что в дополнение к обеим платам SDI Capture и SDI Output необходим только один графический ускоритель Quadro 5000. Такая конфигурация обеспечит захват и вывод видео Dual Link YCrCb 4:4:4 или RGB 4:4:4 с глубиной квантования цвета до 12 бит в стандартах разрешения до 1080p (частоты кадров 23,976/24/25/29,97/30/50/59,94 Гц). Возможен ввод видеоинформации непосредственно с камер, сканеров пленки, дисковых устройств записи цифрового сигнала (DDR) и видеомагнитофонов (VTR). Обеспечивается возможность высококачественного мониторинга на профессиональных вещательных мониторах и/или проекторах с входами SDI.


Традиционное телевидение 2D

Комплект еще проще и дешевле – достаточно плат SDI Capture, SDI Output и графического ускорителя среднего уровня Quadro 4000. Средствами данного решения реализуется:

- ◆ четырехходовый видеомикшер с неограниченным набором эффектов и переходов;
- ◆ двухканальное устройство высококачественной рирпроекции с микшированием;
- ◆ наложение титров, бегущих строк и иные варианты графического оформления.

Многоканальное телевидение в цифровых сетях

Используя одну карту Quadro SDI Capture и один из графических ускорителей Quadro 4000/5000/6000, можно кодировать до четырех каналов в формат H.264 в реальном масштабе времени с последующим вещанием в сетях наземного ТВ по стандарту DVB или в сетях IPTV. А применение программной «начинки» на базе операционной системы Linux обеспечивает формирование системы, не уступающей аппаратным кодерам по стабильности и надежности. Этот вариант будет дороже обычного аппаратного кодера, но зато пользователь получает такое важное преимущество, как возможность в режиме реального времени работать с видеопотоком, используя мощность графического процессора. Например, накладывать эффекты, трехмерную графику и т.д., а не просто выполнять компрессию, для чего выпускаются более дешевые аппаратные кодеры. ▶

<h3>ФОРВАРД Т</h3> <p>Комплексная автоматизация телевизионного вещания</p>	<h3>СТРИМИНГ</h3> <p>Врезка рекламы и наложение титров в цифровом ТВ (MPTS)</p>	<h3>ГОЛКИПЕР</h3> <p>Система для многоканальной записи и замедленных повторов</p>	<h3>ФОКУС</h3> <p>Виртуальные студии и трехмерная графика реального времени</p>
 <p>Съемка ТВ-программ без строительства декораций, кардинальное сокращение бюджета Минимум обслуживающего персонала и дополнительного оборудования Быстрое освоение технологии персоналом без специальной подготовки Компактная, полностью интегрированная компьютерная система «под ключ» Цены от 7600 у.е. – уникальное предложение на рынке</p> <p>Доступны специализированные системы с расширенными возможностями: трекинг камер, прогрессивные источники видео (HDTV), вывод HDTV, вещание в сеть (IPTV), интеграция с внешним оборудованием и системами автоматизации.</p> 