

УДК 004.932.4

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ВИДЕОКАРТ**

Сакель Б.В., Жуковец М.Р.

Научный руководитель – старший преподаватель Михальцевич Г.А.

Видеокарта (графическая плата, графическая карта, графический ускоритель) – это устройство, которое способствует выводу на экран всех действий и процессов, которые происходят на компьютере. Видеокарта преобразует данные компьютера в видеосигнал и передает на монитор. Видеокарте необходимо сформировать сигнал, который отображается на мониторе в определенную область памяти, в которой сохраняются данные об изображении и сигналы синхронизации, преобразовав их в горизонтальную, она же строчная, и вертикальную кадровую, развертки. Эволюция современных видеокарт начиналась от первых персональных компьютеров, где монитором служили самые обычные электроннолучевые трубки, до мощных графических проекторов. На этом пути произошла смена нескольких поколений и стандартов видеокарт. Один из первых графических адаптеров для IBM PC стал MDA (Monochrome Display Adapter) в 1981 году. На сегодняшний день под графическим адаптером понимают устройство с графическим процессором, занимающийся формированием графического образа, таким образом, он частично может снимать нагрузку с центрального процессора. Например, фреймворк OpenCL предполагает использование вычислительных возможностей графического процессора. Основными элементами современной видеокарты являются: графический процессор, видеоконтроллер, видеопамять, цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), видео-ПЗУ и система охлаждения. Графический процессор производит расчеты выводимого изображения и выполняет расчеты для обработки команд трехмерной графики, тем самым снижая нагрузку с центрального процессора. По сложности, графические процессоры последнего поколения не уступают, а зачастую, превосходят центральный процессор компьютера.

Видеоконтроллер занимается формированием изображения в видеопамяти и отдает команды RAMDAC для формирования сигналов развертки для монитора и обрабатывает запросы центрального процессора. В нем выделяют: контроллер внешней шины данных (PCI или AGP), контроллер внутренней шины данных и контроллер видеопамяти. Современные графические адаптеры имеют от двух видеоконтроллеров, которые работают автономно и управляют одновременно одним или несколькими дисплеями.

Видеопамть является кадровым буфером, в котором храниться изображение. Графический процессор генерирует, постоянно изменяет и выводит на экран. Видеопамть сохраняет промежуточные элементы изображения, которые не видны на экране. Они различаются по скорости доступа и рабочей частоте. Современные видеокарты комплектуются памятью типа DDR, DDR2, GDDR3, GDDR4 и GDDR5.

Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП, RAMDAC) занимается преобразованием изображения, которое формируется видеоконтроллером, по

уровням интенсивности цвета, которые подаются на аналоговый монитор. Диапазон цветности изображения определяется только параметрами ЦАП. Основная часть включает в себя четыре основных блока, из них три цифроаналоговых преобразователя, по одному на каждый цветовой канал (красный, зелёный, синий, RGB), и SRAM для хранения данных о гамма-коррекции.

Видео-ПЗУ (Video ROM) является постоянно запоминающим устройством, в котором хранятся видео-BIOS, экранные шрифты, служебные таблицы. ПЗУ не используется видеоконтроллером напрямую, а только по команде от центрального процессора.

Система охлаждения сохраняет оптимальный температурный режим видеопроцессора и видеопамяти.

На сегодняшний день представлено два основных типа видеокарт: интегрированные и дискретные. Интегрированные, они же встроенные, являются важной частью главного процессора или же материнской платы, поскольку являются встроенными в них. Наличие интегрированного видео снижает себестоимость и энергопотребление компьютера, но, к сожалению, такие видеокарты обладают пределом производительности. Основным их минусом можно считать отсутствие собственной видеопамяти, поэтому им приходится использовать ОЗУ компьютера. Отсутствие собственной системы охлаждения помогает сэкономить место внутри системного блока, что является одним из важных критериев ноутбуков и нетбуков, в которых необходимо совместить высокую мощность, производительность и малые габариты.

Дискретная видеокарта – это отдельная плата, которая устанавливается в специальный слот (PCI Expressx16) и содержит в себе всё необходимое для полноценной работы, благодаря этому есть возможность увеличивать производительность компьютера для быстро меняющихся запросов пользователя, например, для использования игр с высоким уровнем графики, или при работе с высоко ёмкими графическими приложениями. Это достигается за счет собственной видеопамяти. К главным недостаткам можно отнести дороговизну, высокое потребление электроэнергии, что является принципиально важным для ноутбуков.

Основные характеристики видеокарт: интерфейс служит для того чтобы передавать данные между 3D-ускорителем и центральным процессором. На сегодняшний день есть шина PCI Express (PCI-E) различных версий. Ранее использовался более старый интерфейс AGP. В физическом плане реализован в виде слота на материнской плате компьютера, куда устанавливается и дискретный видеоадаптер. Видеокарты AGP и PCI-E несовместимы, так как слоты на материнской плате для установки имеют разные размеры, которые исключают ошибочную установку другой видеокарты. Тем не менее, разные версии интерфейса PCI Express совместимы между собой, каждая последующая версия интерфейса имеет в два раза больше пропускную способность. Рассмотрим ситуацию, когда видеоадаптер имеет интерфейс PCI-E 2.0, а установлен он в слот PCI-E 1.0. В этом случае он будет работать как PCI-E 1.0.

Тактовая частота видеопроцессора очень сильно влияет на производительность видеоадаптера, чем она выше, тем быстрее видеопроцессор работает и больше тепловыделение. Увеличение рабочей частоты GPU – это один из способов разгона видеокарты. Но нужно учитывать, что сравнивать напрямую разные модели видеокарт по данному параметру нельзя, так как это имеет смысл только для моделей, которые построены на одном чипе, в противном случае в дело вмешивается архитектура чипа. Частота видеопамати измеряется в мегагерцах. Чем выше частота, тем быстрее работает подсистема памяти.

Объем видеопамати – это показатель, сколько памяти установлено на плате и доступно для хранения данных. Объем видеопамати измеряется в мегабайтах или гигабайтах. Можно догадаться, что чем больше объем, тем лучше, но на самом деле не все так просто, так как есть предел, после которого последующее увеличение объема памяти не приведет к увеличению скорости работы. Это можно объяснить тем, что всегда есть объем данных, который требуется для работы. В каждый момент он разный и зависит от используемых программ и настроек. В случае, когда объем памяти установленный в 3D-ускорителе увеличивает объем данных, которые необходимы для работы, то последующее увеличение объема памяти не приведет к ускорению работы.

Тип видеопамати: на данный момент используются разные типы оперативной памяти, которые применяются в видеокартах. В современных видеокартах может применяться DDR или же GDDR. Чем более современный тип памяти, тем выше скорость ее работы. Самая быстрая на сегодняшний день это GDDR5, но она и самая дорогая, поэтому применяется в видеокартах верхнего ценового сегмента.

Ширина шины памяти влияет на пропускную способность памяти и, следовательно, на общую производительность видеокарты. Измеряется ширина шины памяти числом бит данных передаваемых за один цикл. Чем ширина шины памяти выше, тем скорость работы лучше. В очень дешевых видеокартах ширина шины обычно 64 или 128 бит, а в топовых 256 бит и выше.

Версия DirectX – интерфейс программирования приложений, обеспечивающий взаимодействие программ с железом компьютера и активно используется при создании компьютерных игр. В зависимости от версии DirectX поддерживаемой видеокартой, будут доступны различные режимы.

Для конкретного сравнения использовали две современные видеокарты среднего ценового сегмента: Radeon RX 570 и GeForce GTX 1650.

Место в рейтинге производительности: 144 против 120.

Частота ядра: 1168 МГц против 1485 МГц.

Частота в режиме Boost: 1244 МГц против 1665 МГц.

Количество транзисторов: 5 700 млн. против 4 700 млн.

Технологический процесс: 14 нм против 12 нм.

Интерфейс: PCIe 3.0 x16 и PCIe 3.0 x16.

Тип памяти: GDDR 5 и GDDR 5.

Объем памяти: 8 Гб против 4 Гб.

Ширина шины: 256 бит против 128 бит.

Энергопотребление: 120 Вт против 75 Вт.

Общую производительность в тестах по результатам бенчмарк по 100 бальной шкале (100 баллов – это самая быстрая на данный момент видеокарта) видеокарты получили следующие: Radeon RX 570 набрала 28,38, GeForce GTX 1650 получил 31,77 балла. Это на 11,9% больше, чем RX 570.

Преимущества AMD Radeon RX 570:

- Шире шина памяти (256 бит против 128 бит);
- Преимущества NVIDIA GeForce GTX 1650:
- На 11.9% быстрее в синтетических тестах;
- Более тонкий техпроцесс (12 нм против 14 нм);
- Меньше энергопотребление (75 Вт против 120 Вт);

Исходя из результатов тестов, видеокарта NVIDIA GeForce GTX 1650 оказалась эффективнее видеокарты AMD Radeon RX 570.

### Литература

1. Гвоздева, В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: Учебник / В.А. Гвоздева. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА. – М, 2013. – 544 с.
2. Кузнецов, Е.Ю. Персональные компьютеры и программируемые микрокалькуляторы: учеб. пособие для ВТУЗов / Е.Ю. Кузнецов, Осман В.М. – М.: Высш. шк. – 1991 г. – 159 с.
3. Румянцева, Е.Л. Информационные технологии: Учебное пособие / Е.Л. Румянцева, В.В. Слюсарь; Под ред. Л.Г. Гагарина. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 256 с.