**Технологии SLI и CrossFire**

**7.4.5.1. Технология NVIDIA SLI**

***NVIDIA SLI****– технология, позволяющая использовать несколько видеокарт для обработки трехмерного изображения.*Поддержка чипсетов для работы со SLI осуществляется программно. Видеокарты должны принадлежать к одному классу, при этом версия BIOS плат и их производитель значения не имеют. В последнее время получила распространение система **Quad SLI** (рис. 7.54, 7.56, 7.57) – предполагает объединение в SLI-систему двух двухчиповых плат и система **SLI 3x** (рис. 7.55) – предполагает объединение в SLI-систему трех графических плат. Таким образом, получается, что в построении изображения работают 4 чипа.

|  |  |
| --- | --- |
| http://siblec.ru/mod/html/content/8sem/094/094.files/image119.jpg | http://siblec.ru/mod/html/content/8sem/094/094.files/image120.jpg |
| Рисунок 7.54 – Система SLI | Рисунок 7.55 – Система SLI 3x |
|  |  |
| http://siblec.ru/mod/html/content/8sem/094/094.files/image121.jpg | http://siblec.ru/mod/html/content/8sem/094/094.files/image122.jpg |
| Рисунок 7.56 – Объединение видеокарт в систему SLI с помощью перемычки | Рисунок 7.57 – Перемычка SLI |

SLI-систему можно организовать двумя способами:

-       с помощью специального мостика;

-       программным путем (в данном случае нагрузка на шину PCI-E возрастает, что плохо сказывается на производительности).

Для построения компьютера на основе SLI необходимо иметь:

-       материнскую плату с двумя и более разъемами PCI Express, поддерживающую технологию SLI.

-       мощный блок питания;

-       видеокарты GeForce 6/7/8/9 или Quadro FX с шиной PCI Express;

-       мост, объединяющий видеокарты.

**7.4.5.2. Технология ATI CrossFire**

***ATI CrossFire****– технология, позволяющая одновременно использовать мощности двух и более видеокарт Radeon для построения трехмерного изображения.* Каждая из видеокарт, используя определенный алгоритм, формирует свою часть изображения, которое передается в чип Composing Engine мастер-карты, имеющий собственную буферную память. Этот чип объединяет изображения каждой видеокарты и выводит финальный кадр.

Видеокарты должны быть одной серии, но необязательно одной модели. При этом быстродействие и частота CrossFire-системы определяется характеристиками чипа наименее производительной видеокарты.

Для построения компьютера на основе CrossFire необходимо иметь:

-       материнскую плату с двумя и более разъемами PCI Express x16 с чипсетом AMD или Intel определенной модели;

-       мощный блок питания;

-       видеокарты с поддержкой CrossFire.

CrossFire-систему можно организовать тремя способами:

-*Внешнее соединение* – видеокарты объединяются с помощью кабеля, при этом карта, на которой распаян чип Compositing Engine, называется мастер-картой (Master card). Остальные видеокарты могут быть любыми в пределах серии.

-*Внутреннее соединение* – видеокарты соединены посредством гибкого мостика. Драйвером определяется, какая из них будет мастер-картой.

-*Программный метод* – видеокарты не соединяются, обмен данными идет по шине PCI Express x16, при этом их взаимодействие реализуется с помощью драйверов. Недостатком данного способа являются потери в производительности на 10-15% по сравнению с двумя вышеназванными способами.

**7.4.5.3. Принципы формирования изображения в режимах SLI и CrossFire**

Ниже приведены алгоритмы многопоточной обработки видеоданных, применяемые компанией AMD, а так же даны аналоги данных алгоритмов компании nVidia.

**Super Tiling**(рис. 7.58). Картинка разбивается на квадраты 32x32 пикселя и принимает вид шахматной доски. Каждый квадрат обрабатывается одной видеокартой.

**Scissor**(рис. 7.59). Изображение разбивается на несколько частей, количество которых соответствует количеству видеокарт в связке. Каждая часть изображения обрабатывается одной видеокартой полностью, включая геометрическую и пиксельную составляющие. Аналог в nVidia SLI – алгоритм **Split Frame Rendering.**

**Alternate Frame Rendering**(рис. 7.60). Обработка кадров происходит поочередно: одна видеокарта обрабатывает только четные кадры, а вторая – только нечетные. Однако, у этого алгоритма есть недостаток. Дело в том, что один кадр может быть простым, а другой сложным для обработки. Этот алгоритм, запатентованный ATI еще во время выпуска двух чиповой видеокарты, используется также в nVidia SLI.

**SuperAA.** Данный алгоритм нацелен на повышение качества изображения. Одна и та же картинка генерируется на всех видеокартах с разными шаблонами сглаживания. Видеокарта производит сглаживание кадра с некоторым шагом относительно изображения другой видеокарты. Затем полученные изображения смешиваются и выводятся. Таким образом, достигается максимальные четкость и детализованность изображения. Доступны следующие режимы сглаживания: 8x, 10x, 12x и 14x.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://siblec.ru/mod/html/content/8sem/094/094.files/image123.jpg | | http://siblec.ru/mod/html/content/8sem/094/094.files/image124.jpg |
| Рисунок 7.58 – Схема алгоритма Super Tiling | Рисунок 7.59 – Схема алгоритма Scissor | |
|  |  | |
| http://siblec.ru/mod/html/content/8sem/094/094.files/image125.jpg | | |
| Рисунок 7.60 – Схема алгоритма Alternate Frame Rendering | | |