

УДК 004

ПОИСК ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБА ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ РАСТРОВОЙ ГРАФИКИ

Казанцев С. А., студент гр. ИТб-132, IV курс

Научный руководитель: Сыркин И.С., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Одной из важнейших задач в сфере компьютерной графики является обработка растровых изображений. Растровые изображения представляется в виде прямоугольной матрицы, каждая ячейка которой представлена пикселем. Пиксель – основной элемент таких изображений, представляющий из себя цветную точку. Наиболее важными характеристиками растровых изображений являются:

- 1) Размер изображения – выражается в виде количества пикселей по ширине и количества пикселей по высоте
- 2) Глубина цвета – число бит, использующихся для описания одного пикселя
- 3) Количество используемых цветов – число цветов, которые могут быть представлены на изображении (равняется 2^k , где k - глубина цвета)
- 4) Цветовое пространство – модель представления цвета, основанная на использовании цветовых координат. Цветовое пространство строится таким образом, чтобы любой цвет был представлен определёнными координатами. Примерами цветовых пространств являются RGB, CMYK, YCbCr.

Растровая графика широко используется в самых различных сферах применения информационных технологий, как бытовых, так и корпоративных. В настоящее время разрешение бытовых мониторов и телевизоров, а



также цифрового видео уже достигает 3840×2160 (4K UHD TV), а цифровых камер - 8688×5792 . Формату 4K ещё далеко до статуса стандартного, однако, согласно venturebeat.com, телевизоры нового поколения сменяют предшественников быстрее, чем ранее телевизоры с под-

держкой HD и Full HD. От разрешения изображения напрямую зависит скорость его обработки для вывода на экран и даже на вполне современных пер-

сональных компьютерах отображение растрового изображения подобного высокого разрешения занимает заметное время (вплоть до нескольких десятков секунд). В таких условиях вопрос увеличения скорости обработки растровых изображений становится очень актуальным. Под обработкой изображения подразумевается считывание цветовых параметров каждого пикселя, а также их корректная интерпретация для последующего вывода на экран.

Одним из возможных решений проблемы является распараллеливание процесса обработки изображения. Параллелизм в информационных технологиях – это свойство систем, при котором несколько вычислений выполняются одновременно, и при этом могут взаимодействовать друг с другом или быть несвязанными. Вычисления могут выполняться на нескольких ядрах одного чипа с вытесняющим разделением времени потоков на одном процессоре, либо выполняться на физически отдельных процессорах. В настоящее время многоядерные процессоры широко распространены, поэтому применение параллельных алгоритмов для отображения растровых изображений вполне целесообразно и может существенно сократить время обработки.

Для подтверждения данного предположения был проведён эксперимент, в ходе которого было произведено сравнение эффективности нескольких способов обработки растровой графики на примере операции инвертирования цвета. Тестирование проводилось на несжатом изображении с разрешением 4096×2048 и глубиной цвета 24 бита при помощи программного обеспечения, написанного на языке C# для платформы “.NET Framework”. Процессор компьютера, на котором проводилось тестирование – Intel Core i7-3537U. Для реализации параллельных алгоритмов использовалась встроенная в “.NET Framework” библиотека TPL (Task Parallel Library), в частности статическое свойство Task.Factory пространства имён System.Threading.Tasks.

Для эксперимента использовались следующие способы обработки:

- 1) Стандартный – все пиксели обрабатываются последовательно одним потоком.
- 2) По линиям – создаётся некоторое количество потоков, равное числу ядер процессора. Каждый из потоков обрабатывает одну линию пикселей параллельно другим. Процесс повторяется до тех пор, пока все линии не будут обработаны.
- 3) По частям – изображение делится на равные части, число которых равняется количеству ядер процессора, после чего каждая из них обрабатывается отдельным потоком. Все потоки выполняются параллельно.

В ходе проведения эксперимента были собраны данные о времени (в секундах) выполнения задачи разными способами:

№	Стандартный	По линиям	По частям
1	42	40	26
2	41	37	25
3	39	29	23
4	45	29	19

5	43	27	17
6	45	38	19
7	48	35	22
8	44	33	20
9	46	29	20
10	43	27	18
Среднее	43,6	32,4	20,9

Таким образом, по результатам эксперимента можно сделать вывод, что параллельные алгоритмы обработки растровой график, несомненно, сокращают время, уходящее на проведение различных операций над изображениями. Самым эффективным для рассматриваемой операции инвертирования цвета оказался метод деления изображения на равные части, уменьшивший среднее время обработки изображения в 2,09 раза.

Список литературы:

1. 4K UHD TVs are being adopted faster than HDTVs [В Интернете] // VentureBeat. - <https://venturebeat.com/2016/09/19/4k-uhd-tvs-are-being-adopted-faster-than-hdts/>.
2. Task Parallel Library (TPL) [В Интернете] // Microsoft Developer Network. - [https://msdn.microsoft.com/library/dd460717\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/library/dd460717(v=vs.110).aspx).