

УДК 681.3

Д.В.Княгинин (4 курс, каф. ИВСиТ), Ю.И.Гагарин, д.т.н., проф.

БЫСТРЫЕ АЛГОРИТМЫ КОМПРЕССИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СОСТАВЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ

Под компьютерными системами обучения будем понимать, в первую очередь, системы дистанционного обучения. В последние годы в связи с возросшими возможностями технических средств связи и распространением компьютерной сети Интернет все больше говорят об использовании Интернет технологий в качестве технологической основы дистанционного обучения.

Дистанционное обучение через Интернет - это обучение, при котором предоставление обучаемым существенной части учебного материала и большая часть взаимодействия с преподавателем осуществляются с использованием технических, программных и административных средств глобальной сети Интернет.

При создании курса дистанционного обучения необходимо учитывать особенности Интернет технологий, например, слабость каналов Интернет в России. Не рекомендуется делать большие по объему страницы, насыщенные графическими элементами, так как они требуют большого времени для загрузки на компьютер пользователя и делают процесс обучения неудобным. Альтернативой этому подходу является использование прогрессивных алгоритмов компрессии графической информации, что позволяет не сокращать наполнение страниц графическими элементами, повышая эффективность процесса обучения.

Изображение, как своеобразный тип данных, обладает пространственной и психофизической избыточностями, что обуславливает возможность разработки эффективных алгоритмов компрессии.

Для определения перспектив научных исследований в этой области была поставлена цель изучить существующие на данный момент стандартные программные средства, применяемые для компрессии изображений. Сравнение методов компрессии производилось по таким критериям, как сложность реализации, степень сжатия и соответствующий уровень потерь качества с точки зрения восприятия изображения человеком.

В ходе выполнения работы были рассмотрены и проанализированы последние публикации на тему подготовки изображений и отсканированных документов для передачи по сети Интернет.

К стандартным средствам компрессии относятся алгоритмы преобразований, которые используются при формировании форматов графических файлов. Наиболее распространенным форматом представления изображений является формат *JPEG*. К новым разработкам относятся форматы *DjVu* и *MrSID*, разработанные фирмой *AT&T* для компрессии и представления в сети Интернет отсканированных с высоким разрешением документов и изображений, имеющих очень большой размер.

В отличие от *JPEG*, который основан на дискретном косинусном преобразовании, *DjVu* и *MrSID* используют вейвлет преобразование. В ходе исследования было установлено, что вейвлет преобразование является геометрически более эффективным по сравнению с дискретным косинусным преобразованием и позволяет сжимать растровый файл в 20 – 100 раз с сохранением высокого качества и геометрической точности, в то время как блочность дискретного косинусного преобразования смазывает мелкие детали. Кроме того, в формате *DjVu* изображение составляется из двух отдельных слоев – один с областями, имеющими резкие контрастные границы, другой – с областями изображения фотографического качества.

Для обеспечения наибольшей эффективности *DjVu* имеет встроенный интеллектуальный кодировщик для определения метода компрессии, выбираемого для определенного участка изображения. *MrSID* позволяет сжимать изображения любого размера, разбивая его на отдельные части без швов. Этот подход позволяет иметь доступ ко всему изображению сразу, позволяя "на лету" осуществлять декомпрессию той части изображения, которая необходима. То есть, как и *DjVu*, *MrSID* строит в памяти компьютера не все изображение сразу, как это делает *JPEG*, а только ту его часть, которая может быть в данный момент отображена на экране. Причем вывод изображения на экран происходит с постепенным проявлением деталей. Все эти нюансы привели к тому, что *DjVu* и *MrSID* осуществляют сжатие изображений в среднем в 8 – 10 раз сильнее, чем *JPEG* при одинаковом уровне вносимых искажений и более высокой скоростью декомпрессии.

Подводя итоги исследования, можно сформулировать следующие выводы. Для обеспечения наибольшей эффективности в основу метода компрессии должно быть положено вейвлет преобразование. Следующими ступенями обработки могут быть в самом простом случае квантование и энтропийное кодирование (как в *JPEG*), или использование более сложных в реализации интеллектуальных систем преобразования изображения. На сегодняшний день самым распространенным форматом является *JPEG*; новые форматы, такие как *DjVu* и *MrSID*, несмотря на очевидное преимущество, пока не столь популярны и используются в основном компаниями, ориентированными на работу с большими объемами графической информации. С большой вероятностью можно утверждать, что именно форматы *DjVu* и *MrSID* через некоторое время станут стандартными для изображений, передаваемых по сети Интернет.