

Оптимизация алгоритма сжатия изображений без потерь

Азимов Рустам, 344 гр.

Руководитель: к.т.н., доцент С.В. Лазарева

СПбГУ, 2015

Постановка задачи

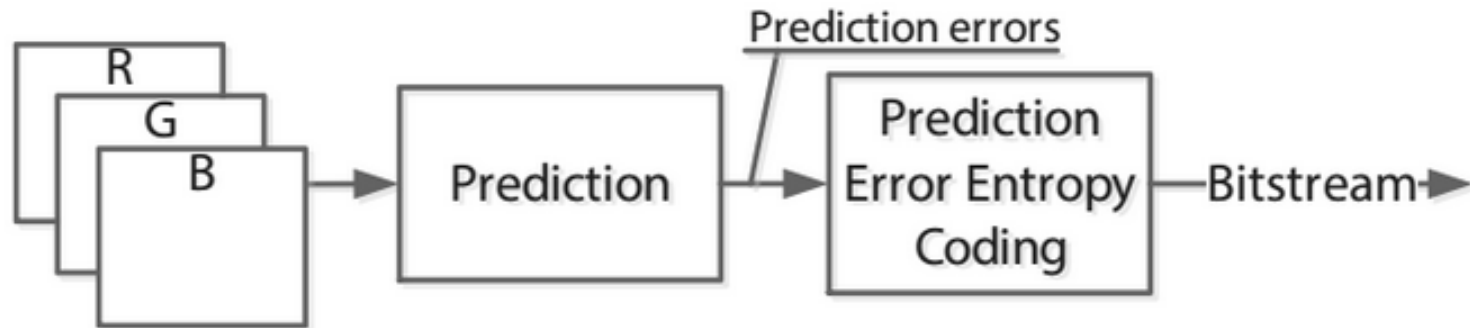
- Оптимизировать новый алгоритм сжатия изображений без потерь
- Провести сравнение с существующими современными решениями

Существующие решения

- Jpeg-LS и Jpeg-2K
- GraLIC
- PPMd, 7z (LZMA)
- ...

Lossless Photo Compression Benchmark

Типичная схема сжатия



Описание алгоритма

- Линейная комбинация предсказателей (MED и SICLIC)
- Симметричен по времени кодирования / декодирования
- Нет ограничений на глубину цвета

Параллелизм в предсказателе

- Реализована параллельная обработка 3 цветовых компонент
- Прирост скорости $\sim 10 - 15\%$ (после остальных оптимизаций)

Модель предсказания

- MED использует A, B, C
- SICLIC использует историю ошибок
7 уже вычисленных соседей
- Проблема: векторизовать
нельзя из-за соседей A и ww

	NNW	NN
NWW	B	C
ww	A	X

Решение

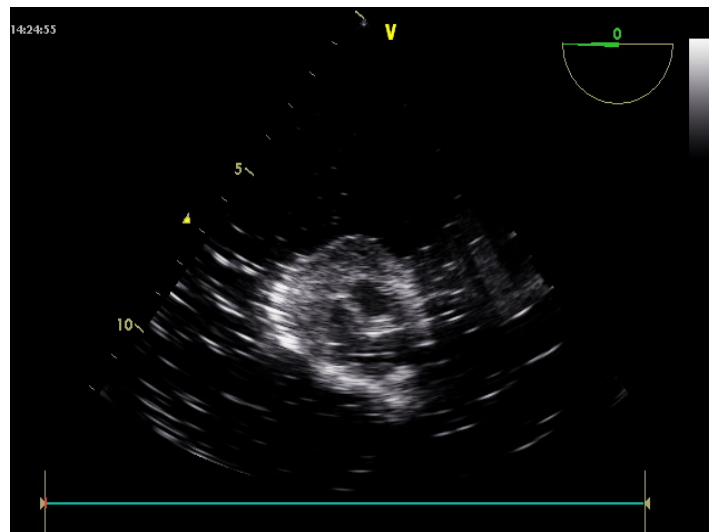
Придуман и реализован новый обход цветовых компонент, позволяющий произвести векторизацию:

1	2	4	7	11	16
3	5	8	12	17	22
6	9	13	18	23	27
10	14	19	24	28	31
15	20	25	29	32	34
21	26	30	33	35	36

	NNW	NN
NWW	B	C
WW	A	X

Сравнение производительности

Алгоритм	Скорость (мб/сек)	Станд. отклонение (мб/сек)	Сжатие (bits/pel)
init impl	0.974	0.030	1.8
opt. impl	3.143	0.160	1.8
current	3.532	0.163	1.8
Jpeg-2K	3.544	0.270	4
Jpeg-LS	14.753	0.933	2
7-zip	5.205	0.695	2.5
PPMd	9.719	0.804	2.15



Характеристики:

Процессор: Core 2 Duo T6670

2200 МГц

Оперативная память: 4 Гб

LPCV таблица

Кодек	Место в бенчмарк е	Скоростъ (мб/сек)	Станд. отклонени е (мб/сек)	Сжатие (bits/pel)
GraLIC	1	1.476	0.215	6.74
init impl	9	0.584	0.121	7.98
opt. impl	9	1.878	0.467	7.98
current	9	2.069	0.535	7.98
JPEG-2K	19	6.710	0.812	8.64
JPEG-LS	27	13.581	1.017	8.97



Результаты

- Исследованы современные алгоритмы сжатия изображений
- Увеличена скорость работы алгоритма
- Проведено сравнение различных реализаций
- Придуман и реализован новый обход, в дальнейшем позволяющий векторизовать предсказатель