

Сравнение видеокодеков без потерь



*Руководитель проекта: Дмитрий Ватолин
Замеры, обработка: Сергей Гришин
Перевод: Дарья Калинкина
Проверка: Стас Солдатов*

**Всего протестировано 15 кодеков!
Тестовых последовательностей - 9!**

October 2004

CS MSU Graphics&Media Lab

Video Group

<http://www.compression.ru/video/>

Table of contents

Table of contents	2
Overview	3
Lossless codecs	3
Sequences	4
Comparison rules	5
Brief codec description	6
Codec Instance Support	6
Alpary 2.0	6
AVIzlib 2.2.3	7
GZIP 1.0	7
CorePNG 0.8.2	8
FFV1 08/08/04	8
GLZW 1.01	9
Huffyuv 2.1.1	9
Lagarith 1.0.0.1	9
LEAD JPEG 1.0.0.1	10
LOCO 0.2	10
MindVid 1.0 beta	11
MSU Lab beta v0.2.4	11
MSU Lab v0.5.2	12
PICvideo 2.10	12
Snow	13
VBLE BETA	13
Compression ratio	14
RGB	14
YUY2	16
YV12	18
Result rating	20
RGB	20
YUY2	21
YV2	22

Overview

Lossless codecs

CODEC	ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	ВЕРСИЯ
1. Alpary	Alparysoft	2.0 build 951.040602 alpha
2. AVIzlib	Kenji Oshima	2.2.3
3. CamStudio GZIP	RenderSoft	1
4. CorePNG	Jory Stone	0.8.2
5. FFV1	M. Niedermayer	ffdshow 08.08.04
6. GLZW	Gabest	1.01
7. Huffyuv	Ben Rudiak-Gould	2.1.1
8. Lagarith	Ben Greenwood	1.0.0.1
9. Lead JPEG	Lead Technologies	1.0.0.1
10. LOCO	M. Rezaei	0.2
11. MindVid	MindBend Software	1.0 beta 1 (demo)
12. MSU Lab	MSU Graphics & Media Lab	beta v0.2.4
13. MSU Lab	MSU Graphics & Media Lab	v0.5.2
14. Snow		
15. PICvideo	Pegasus Imaging Corporation	2.10.0.29
16. VBLE	MarcFD	beta version

CODEC	RGB	YUY2	YV12	НЕТ РЕГИСТРАЦИИ	НЕТ ЛОГО
1. Alpary 2.0	✓	✓	✓	-	-
2. AVIzlib 2.2.3	✓	Indirect RGB->YUY2	Indirect RGB->YV12	✓	✓
3. CamStudio GZIP 1.0	✓	-	-	✓	✓
4. CorePNG 0.8.2	✓	✓	✓	✓	✓
5. FFV1 08/08/04	✓	✓	✓	✓	✓
6. GLZW 1.01	Auto RGB->YV12	Auto YUY2->YV12	✓	✓	✓
7. Huffyuv 2.1.1	✓	✓	-	✓	✓
8. Lagarith 1.0.0.1	✓	✓	✓	✓	✓
9. Lead JPEG 1.0.0.1	✓	-	-	✓	✓
10. LOCO 0.2	✓	✓	✓	✓	✓
11. MindVid 1.0 beta	✓	-	-	-	-
12. MSU Lab beta v0.2.4	✓	✓	-	✓	✓
13. MSU Lab v0.5.2	✓	✓	✓	✓	✓
14. PICvideo 2.10	✓	Indirect RGB->YUY2	-	-	-
15. VBLE beta	Auto RGB->YV12	Auto YUY2->YV12	✓	✓	✓

Красным цветом помечены преобразования с потерями.

Sequences

	Фильм	Число кадров	Размер исходного фильма (RGB)	Разрешение
1.	foreman	300	38481 K	352x288
2.	bus	150	20761 K	352x288
3.	susidi	374	235618 K	704x576
4.	tensdi	373	323308 K	704x576
5.	bbc3di	374	263400 K	704x576
6.	helicopterdi	113	41112 K	704x352
7.	NDDP7di	188	90089 K	720x576
8.	battle	1599	351268 K	704x288
9.	bankomatdi	376	120286 K	704x352

Comparison rules

- Для определения наличия потерь при сжатии в пространствах YUV, использовался VirtualDub 1.6, для RGB – VirtualDub 1.5.10.
- Точки, соответствующие последовательностям, сжатым с потерями, не отображаются на графике. Таким образом, если кодек все последовательности сжал с потерями, то соответствующая ветвь полностью отсутствует на графике.
- При наличии у кодека настройки типа скорость работы / степень сжатия в зачет шел результат, полученный при максимальной степени сжатия (если отдельно не оговорено другое).
- Степень сжатия на графиках для каждого пространства вычисляется как частное от деления размера исходной последовательности в соответствующем пространстве на размер сжатой последовательности при использовании того же цветового пространства.
- Значение ординаты на графиках сравнения с конкретным алгоритмом (например с Huffyuuv) вычисляется как отношение коэффициентов сжатия соответствующего метода и алгоритма, с которым производится сравнение.
- Коэффициент сжатия в разделе итоговый рейтинг вычисляется как отношение суммарного размера всех исходных последовательностей к общему размеру всех сжатых.

Brief codec description

Codec Instance Support

Многие кодеки без потерь не позволяют сохранить свое состояние (и внутренние параметры) с помощью стандартных системных вызовов (codec instance). Поскольку такие кодеки, как правило, не используют межкадрового сжатия, это никак не отражается на их обычном использовании. Однако сохранить настройки кодека (если они есть) разные для разных фильмов при этом становится проблематично. В частности перестает работать корректная пакетная обработка фильмов (с разными параметрами для каждого фильма) в VirtualDub.

Кодеки, умеющие сохранять состояние:

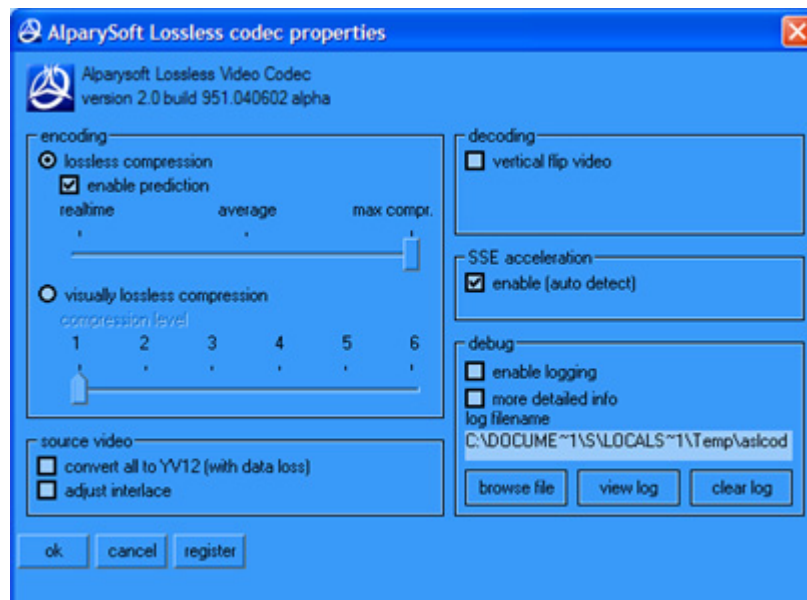
AVIzlib 2.2.3, CorePNG 0.8.2, FFV1 08/08/04, LEAD JPEG 1.0.0.1 (нет параметров), VBLE BETA (нет параметров).

Кодеки, не умеющие этого:

Alpary, CamStudio GZIP 1.0, GLZW 1.01, LOCO 0.2, MindVid 1.0 beta, MSU Lab beta v0.2.4.

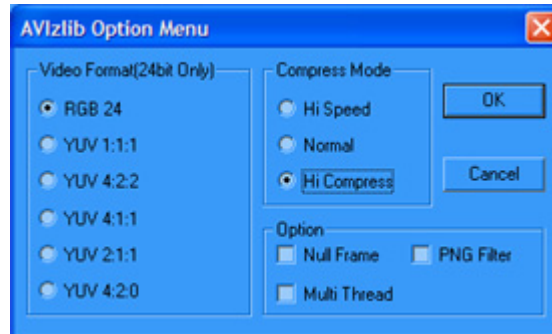
Alpary 2.0

Поддерживает сжатие без потерь в пространствах RGB, YUY2 и YV12. При отсутствии регистрации, в правом нижнем углу кадра ставит небольшое фирменное лого. Не поддерживает сохранение состояния.



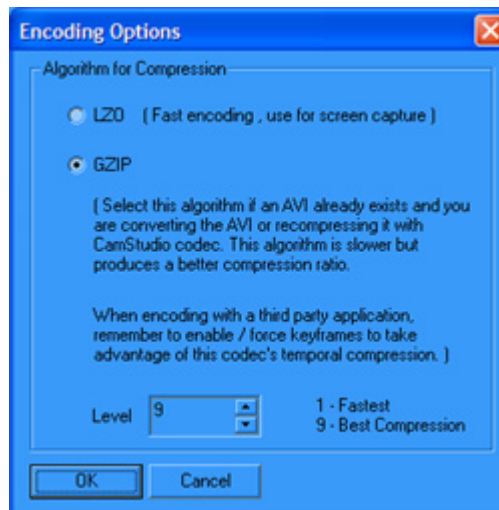
AVIzlib 2.2.3

На вход принимает видео только в пространстве RGB, однако имеется возможность преобразования RGB в YUV (например в YUY2 или YV12). Для такого преобразования характерны потери, незаметные визуально.



GZIP 1.0

Не поддерживает YUY2, YV12 и сохранение состояния.



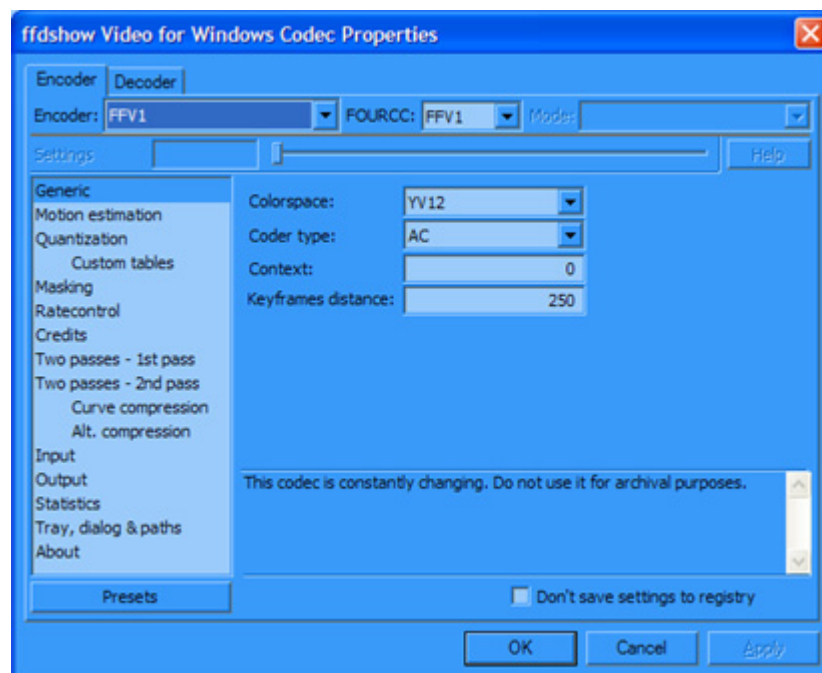
CorePNG 0.8.2

Поддерживает сжатие без потерь в пространствах RGB, YUY2 и YV12. Реализована возможность сохранения состояния. Для компрессии в YUV необходимо дать на вход видео в нужном пространстве YUV. Поддерживает сохранение состояния.



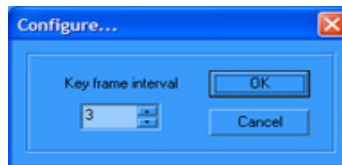
FFV1 08/08/04

Поддерживает сжатие без потерь во всех пространствах, использовавшихся в тестировании. Реализована возможность сохранения состояния.



GLZW 1.01

При воспроизведении сжатой (в пространстве RGB) последовательности battle возникает ошибка и просмотр останавливается.



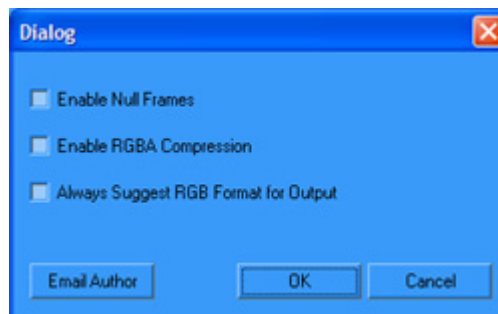
Huffyuv 2.1.1

Кодирует без потерь в RGB и YUY2. Для сжатия в пространстве YUY2 бес потерь необходимо дать на вход кодека видео в YUY2 и в поле «RGB compression method» указать метод сжатия. При этом кодек автоматически установит цветовое пространство исходного видео и выполнит кодирование без потерь в нужном пространстве. Кодек не поддерживает сохранение состояния.



Lagarith 1.0.0.1

Поддерживает сжатие без потерь в пространствах RGB, YUY2 и YV12. При тестировании кодека не возникло никаких замечаний по поводу его работы.



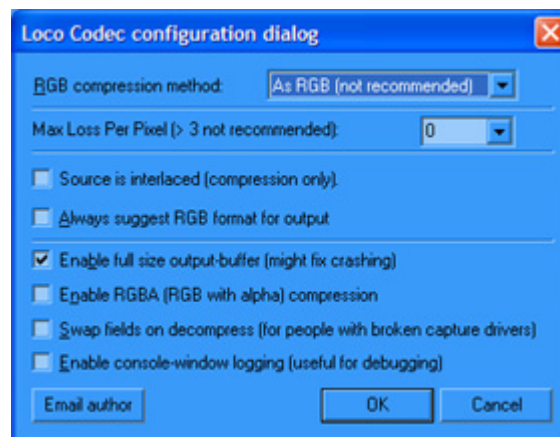
LEAD JPEG 1.0.0.1

Не поддерживает YUY2 и YV12. Отсутствуют какие-либо параметры компрессии (например «степень сжатия / скорость»).



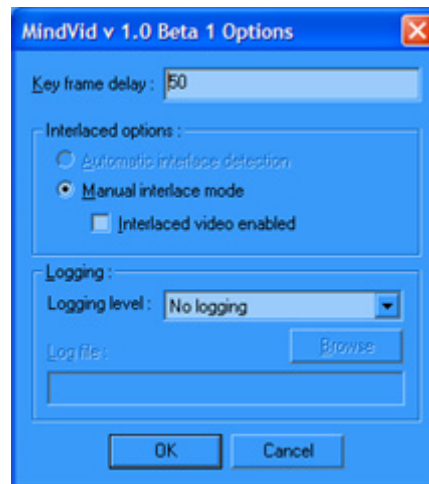
LOCO 0.2

Поддерживает сжатие без потерь в пространствах RGB, YUY2 и YV12. Для сжатия без потерь в пространствах YUY2 и YV12 необходимо в поле «RGB compression method» указать «As RGB» и дать на вход видео в нужном цветовом пространстве. Кодек не поддерживает сохранение состояния.



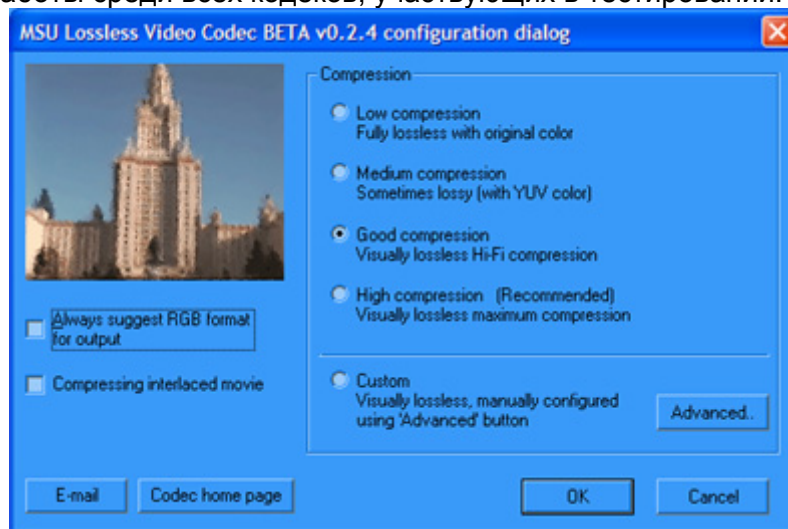
MindVid 1.0 beta

При отсутствии регистрации, в верхнем правом углу кадра создает надпись значительных размеров. На настройках по умолчанию активирован режим создания log-файлов; например, после сжатия тестовых последовательностей кодек создал файл (в домашней директории VirtualDub-a) размером 4.5Гб! При включенном режиме создания log-a, работает крайне медленно как в режиме сжатия, так и при декомпрессии. Не поддерживает YUY2, YV12 и сохранение состояния.



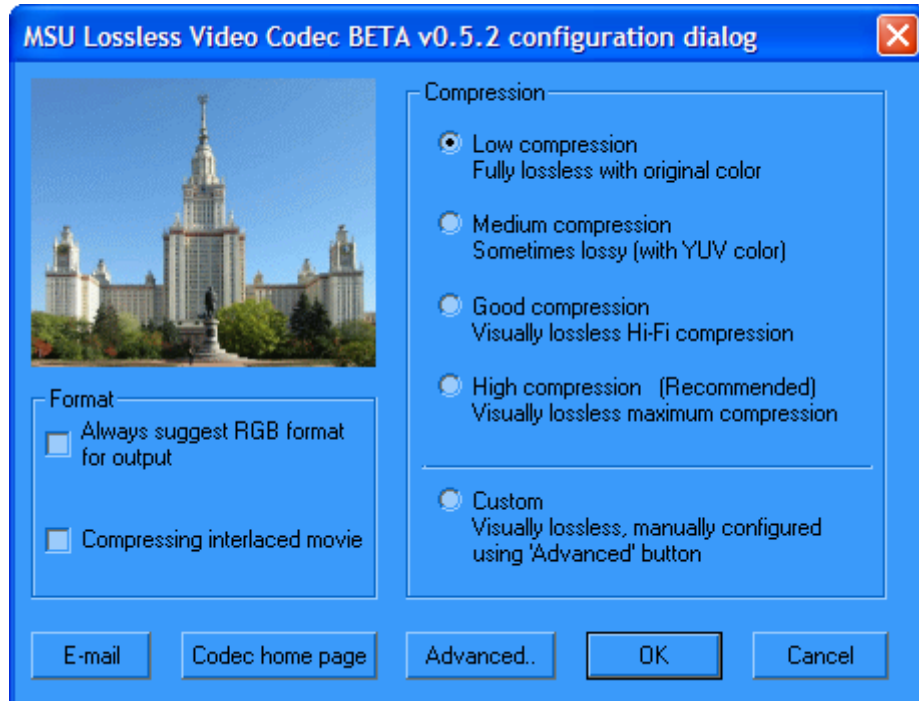
MSU Lab beta v0.2.4

Не поддерживает YV12 и сохранение состояния. Отличается самой низкой скоростью работы среди всех кодеков, участвующих в тестировании.



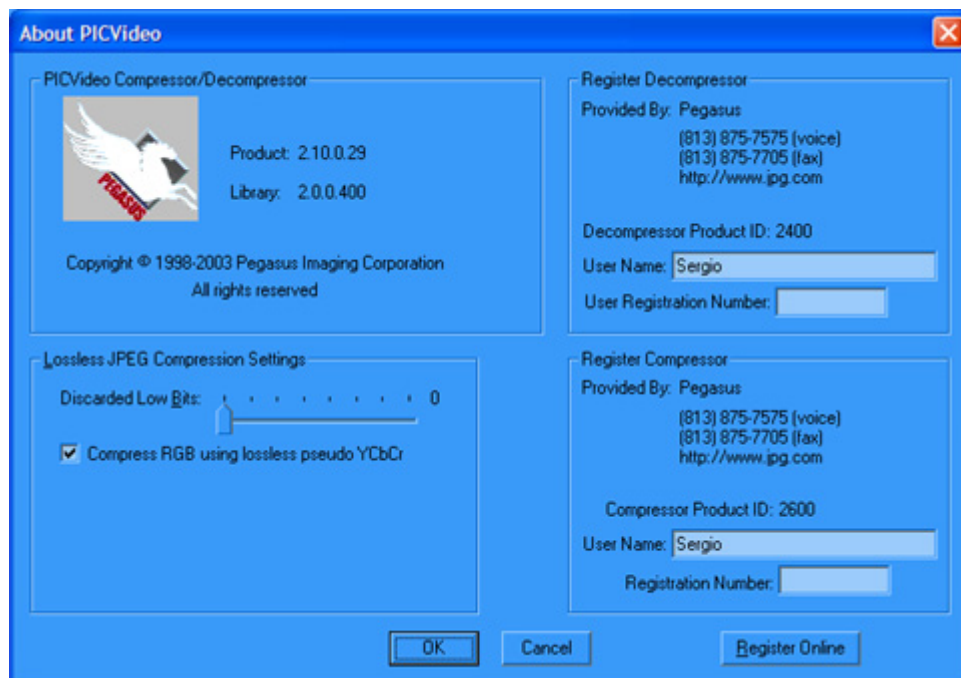
MSU Lab v0.5.2

Поддерживает YUY2, YV12 и сохранение состояния. Заметный прирост скорости по сравнению с предыдущей версией. Все замеры проводились с настройками по умолчанию.



PICvideo 2.10

При отсутствии регистрации, сжатое видео содержит две рекламных надписи снизу и сверху на кадре. Размер надписей - весьма значительный. В процессе компрессии последовательности tensdi (RGB) возникает ошибка и процесс сжатия останавливается. На вход принимает видео только в RGB, есть возможность преобразования RGB в YCbCr (YUY2 в данном случае).



Snow

Не удалось протестировать. Мы были бы очень признательны за предоставление работающей версии для Windows.

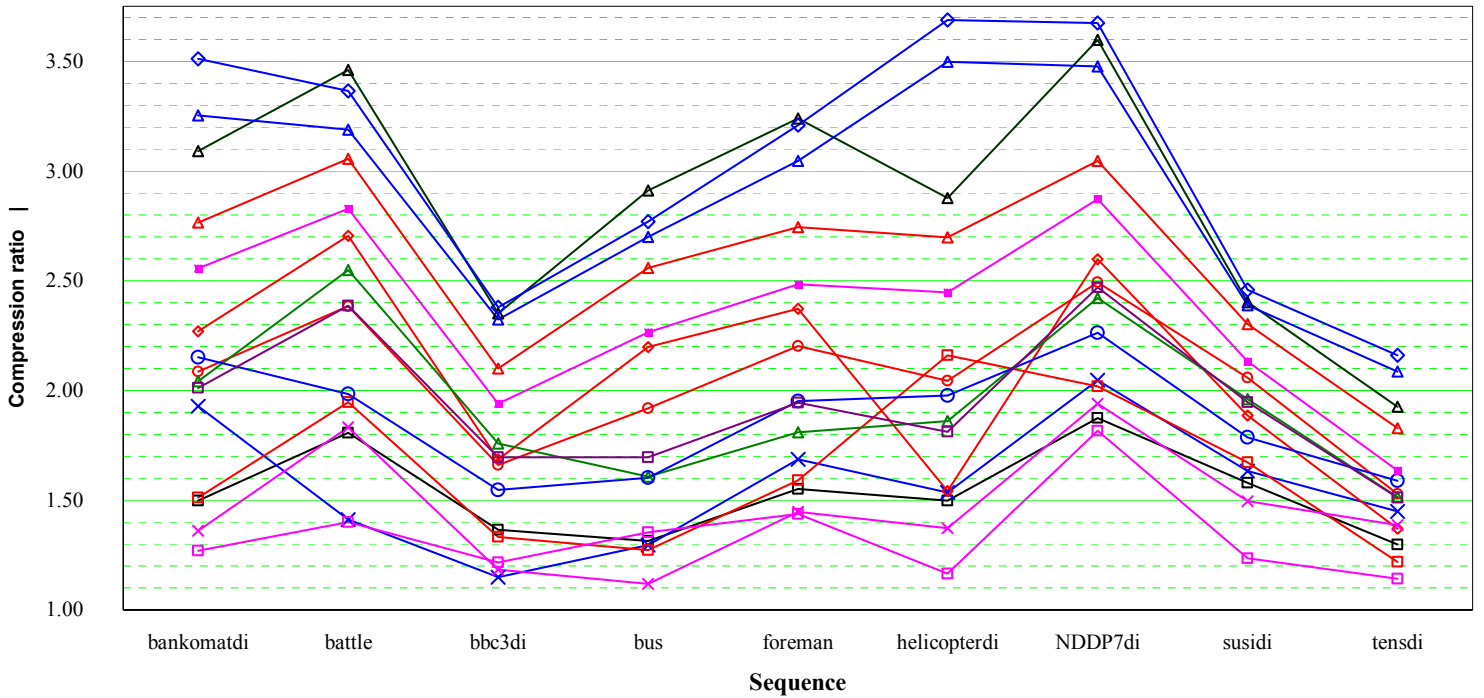
VBLE BETA

Принимает на вход видео в RGB, YUY2 и YV12, однако кодек работает в YV12 и поэтому только в этом пространстве потери полностью отсутствуют. Кодек не имеет интерфейса.

Compression ratio

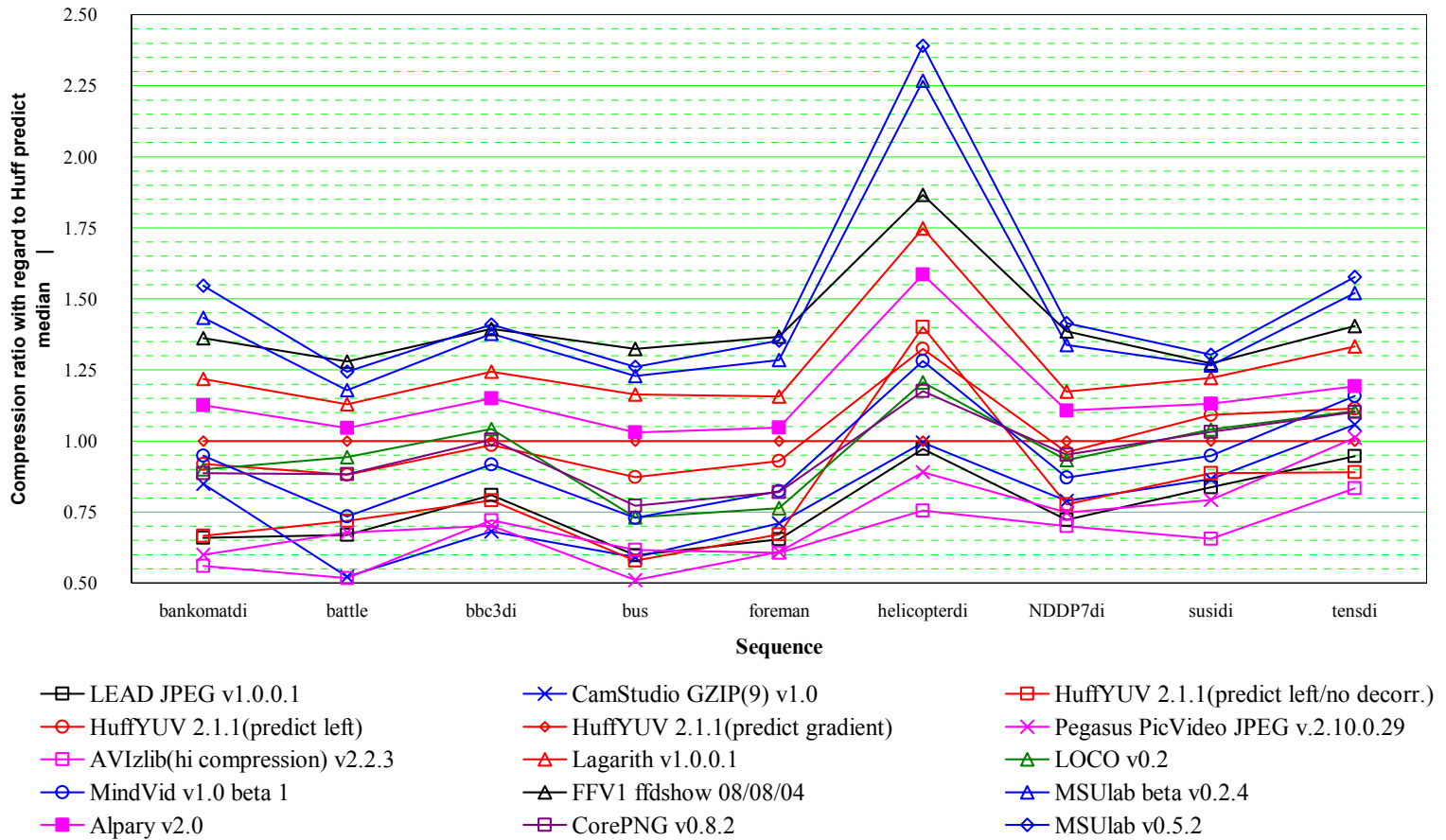
RGB

Compression ratio (RGB)



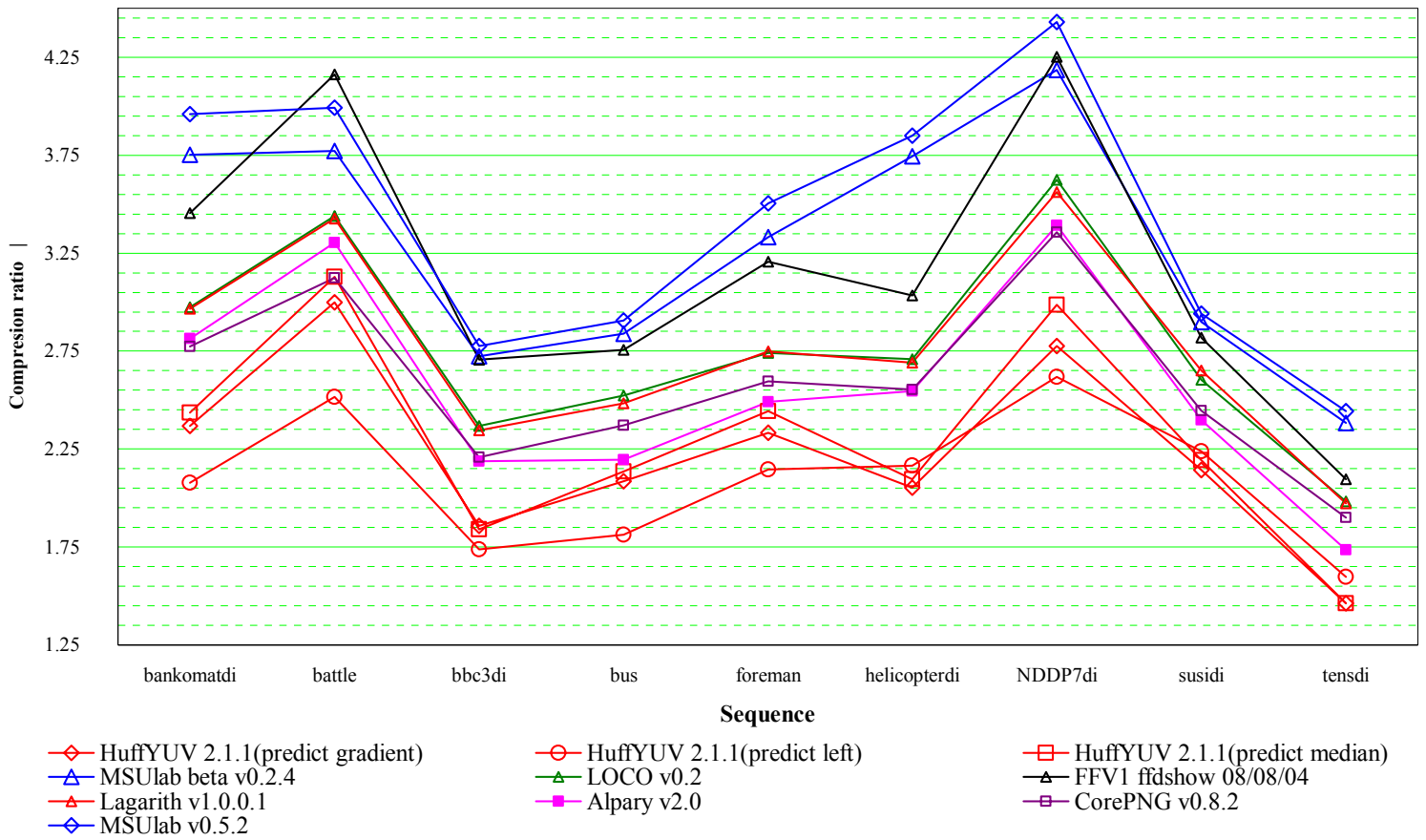
- LEAD JPEG v1.0.0.1
- HuffYUV 2.1.1(predict left)
- AVIzlib(hi compression) v2.2.3
- MindVid v1.0 beta 1
- Alpary v2.0
- ×— CamStudio GZIP(9) v1.0
- ◇— HuffYUV 2.1.1(predict gradient)
- △— Lagarith v1.0.0.1
- ▲— FFV1 ffdshow 08/08/04
- CorePNG v0.8.2
- HuffYUV 2.1.1(predict left/no decorr.)
- ×— Pegasus PicVideo JPEG v.2.10.0.29
- ▲— LOCO v0.2
- △— MSUlab beta v0.2.4
- ◇— MSUlab v0.5.2

Comparison with Huff predict gradient (RGB)

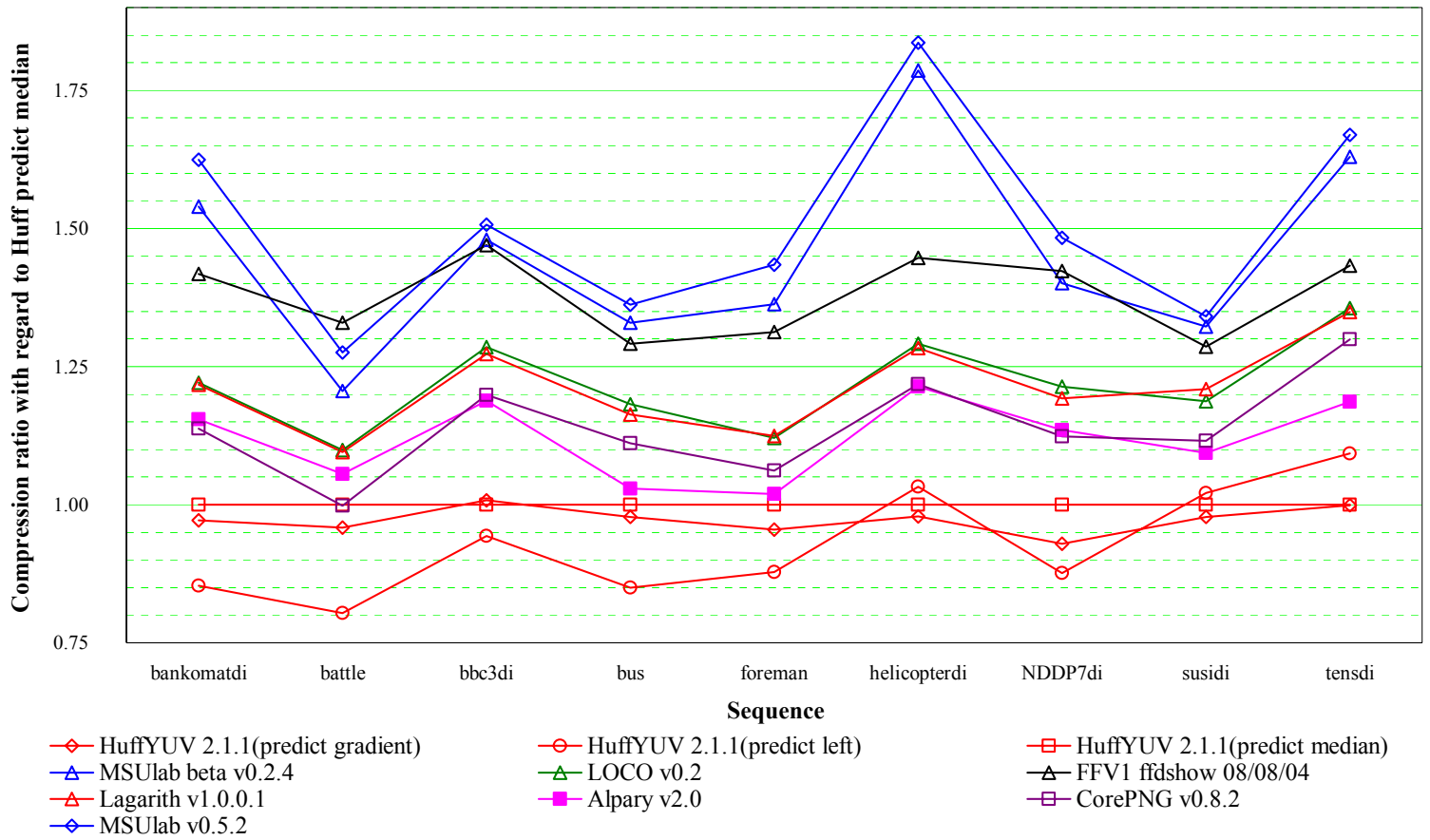


YUY2

Compression ratio (YUY2)

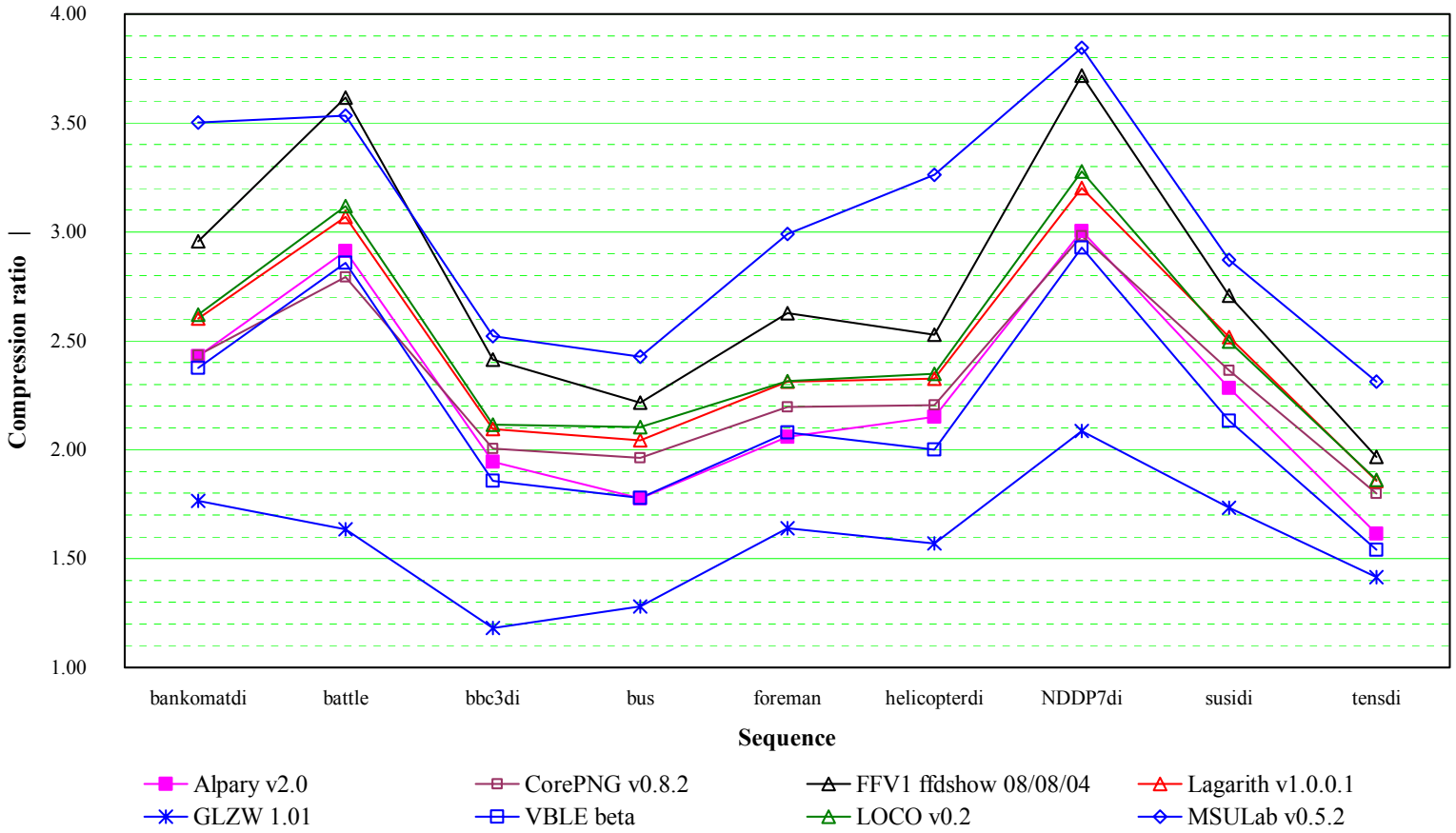


Comparison with Huff predict median (YUY2)

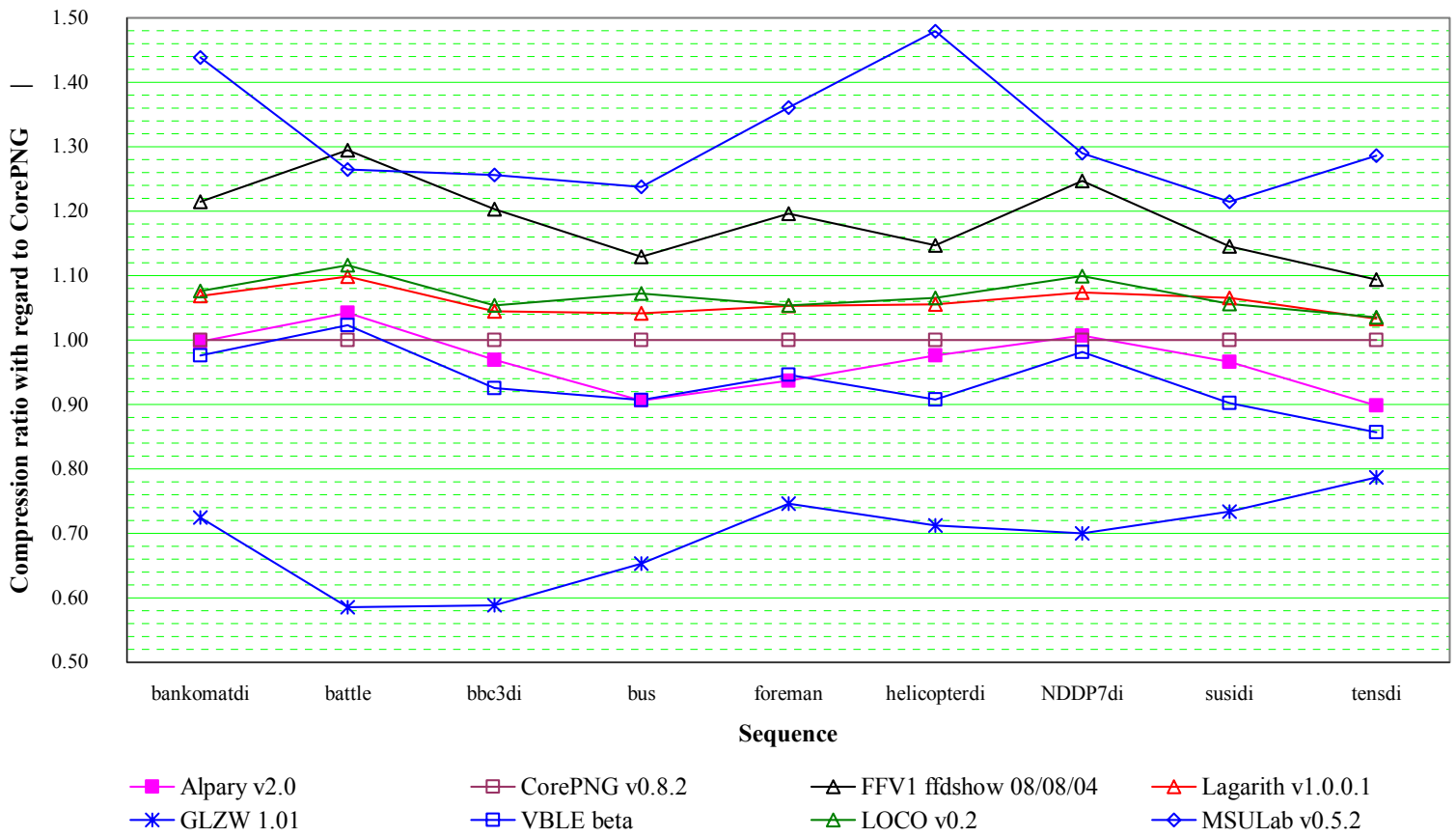


YV12

Compression Ratio (YV12)



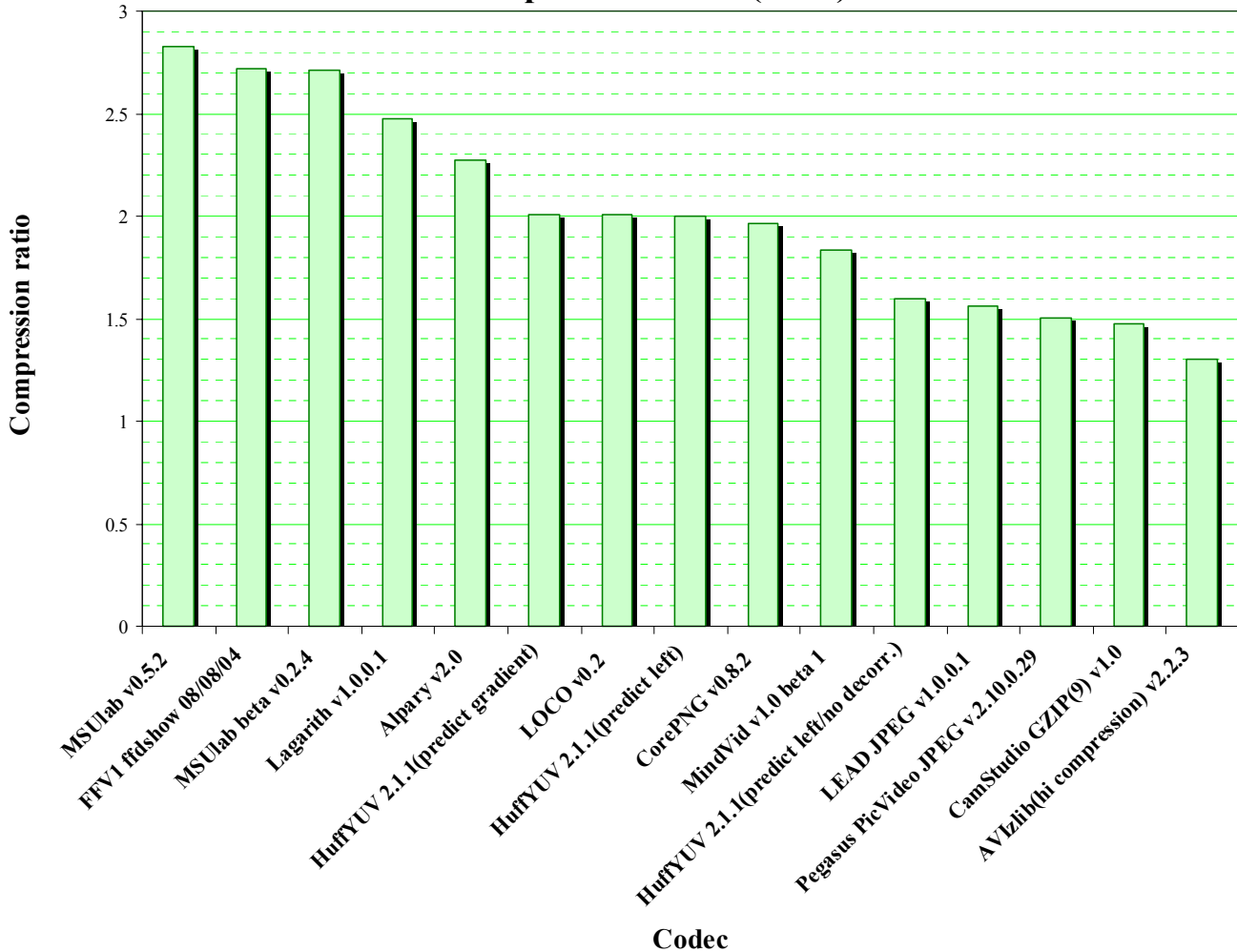
Comparison with CorePNG



Result rating

RGB

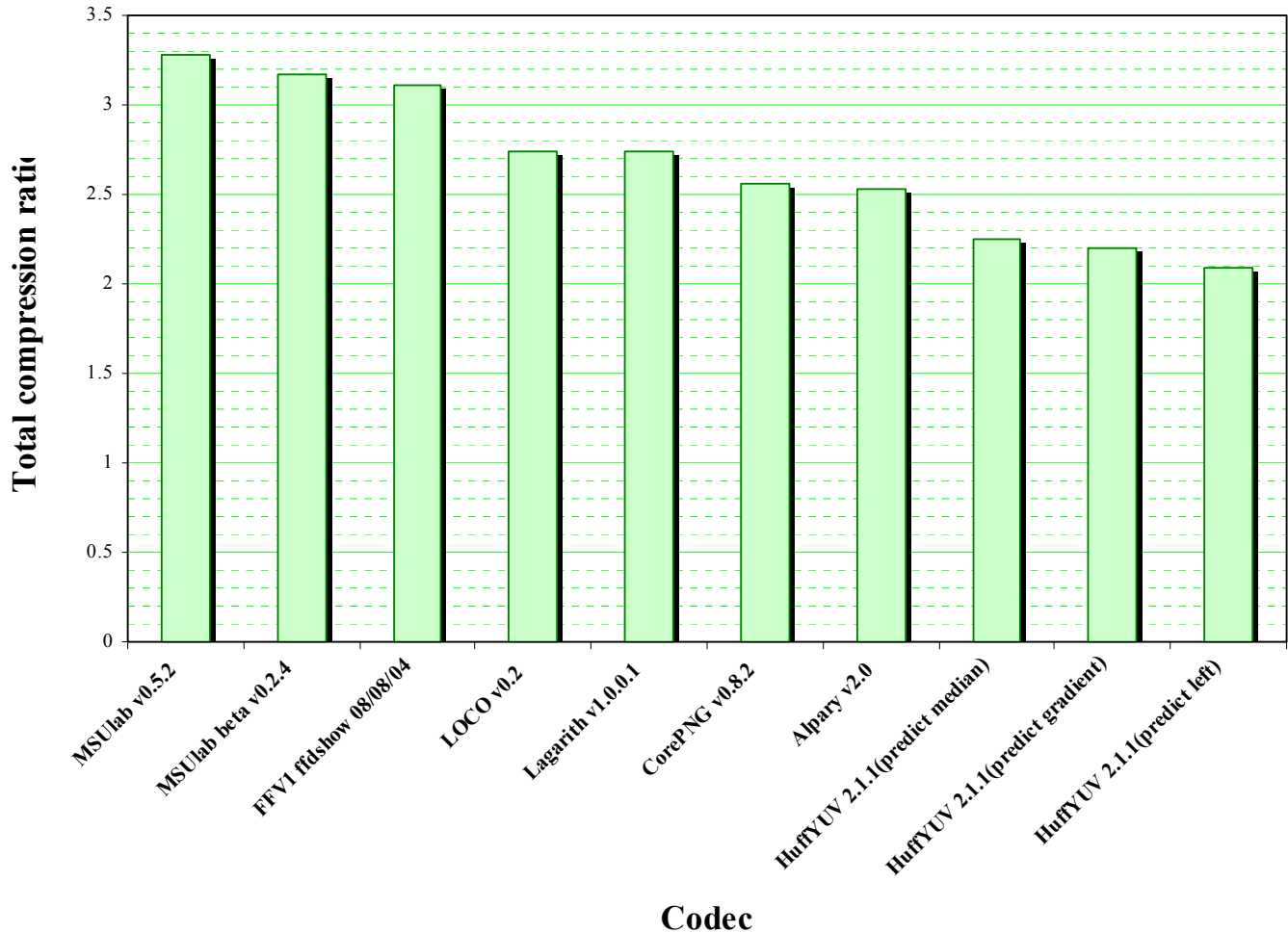
Total Compression Ratio (RGB)



CODEC	COMPRESSION RATIO
1. MSUlab v0.5.2	2.826201525
2. FFV1 ffdshow 08/08/04	2.721049078
3. MSUlab beta v0.2.4	2.709258918
4. Lagarith v1.0.0.1	2.473789541
5. Alpary v2.0	2.271791469
6. HuffYUV 2.1.1(predict gradient)	2.008705889
7. LOCO v0.2	2.007392859
8. HuffYUV 2.1.1(predict left)	2.001257296
9. CorePNG v0.8.2	1.96321033
10. MindVid v1.0 beta 1	1.832238639
11. HuffYUV 2.1.1(predict left/no decorr.)	1.600243335
12. LEAD JPEG v1.0.0.1	1.558307827
13. Pegasus PicVideo JPEG v.2.10.0.29	1.506064676
14. CamStudio GZIP(9) v1.0	1.476062405
15. AVIzlib(hi compression) v2.2.3	1.305269756

YUY2

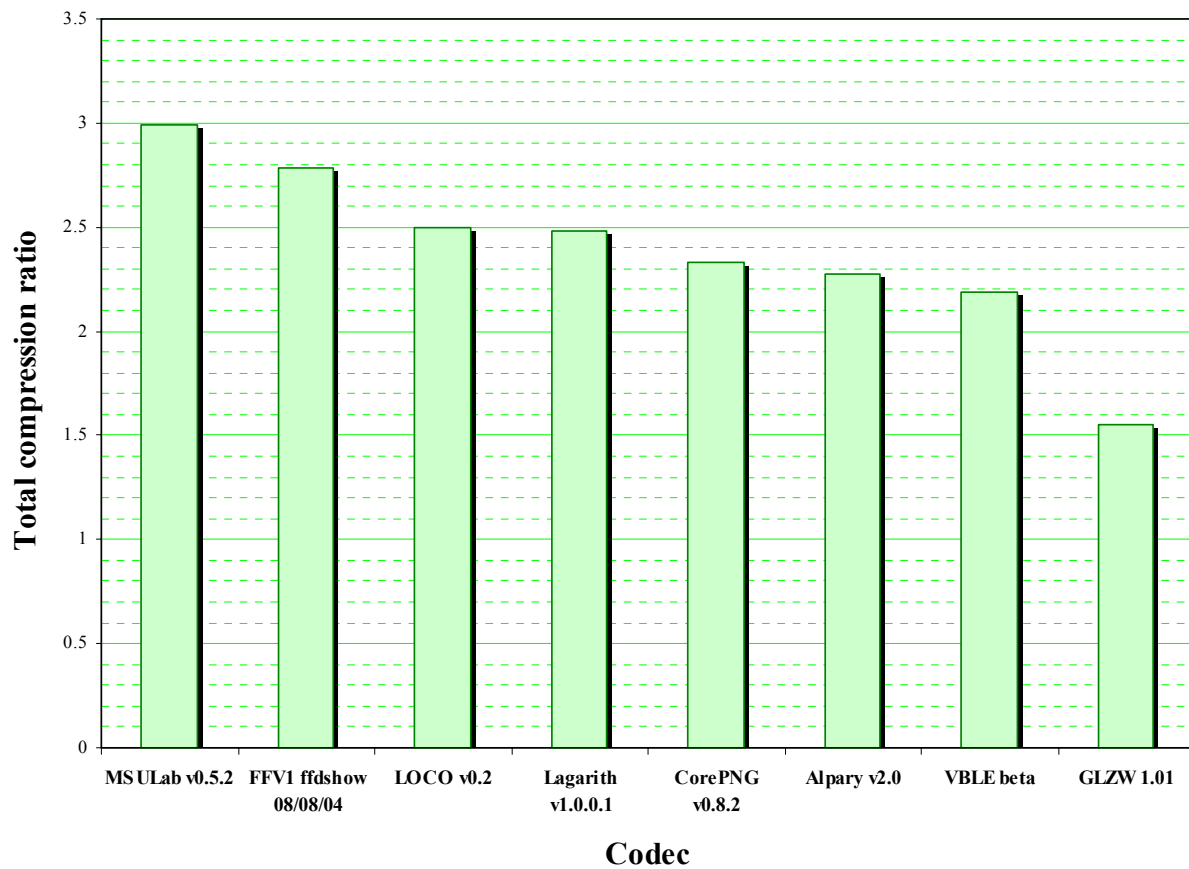
Total compression ratio (YUY2)



CODEC	COMPRESSION RATIO
1. MSUlab v0.5.2	3.283708552
2. MSUlab beta v0.2.4	3.170732603
3. FFV1 ffdshow 08/08/04	3.106822399
4. LOCO v0.2	2.74279946
5. Lagarith v1.0.0.1	2.736678484
6. CorePNG v0.8.2	2.559016651
7. Alpary v2.0	2.532755985
8. HuffyUV 2.1.1(predict median)	2.245646695
9. HuffyUV 2.1.1(predict gradient)	2.199336806
10. HuffyUV 2.1.1(predict left)	2.094569835

YV2

Total compression ratio (YV12)



CODEC	COMPRESSION RATIO
1. MSULab v0.5.2	2.992108122
2. FFV1 ffdshow 08/08/04	2.785669737
3. LOCO v0.2	2.500607416
4. Lagarith v1.0.0.1	2.481259762
5. CorePNG v0.8.2	2.333204262
6. Alparty v2.0	2.274389563
7. VBLE beta	2.189955765
8. GLZW 1.01	1.552307011

About us (Graphics & Media Lab Video Group)



Graphics & Media Lab Video Group is a part of Graphics & Media Lab of Computer Science Department in Moscow State University. The history of Graphics Group began at the end of 1980's. Graphics & Media Lab was officially founded in 1998. Main research directions of the lab lie in different areas of Computer Graphics, Computer Vision and Media Processing (audio, image and video processing). Some of research results were patented, other results were presented in a number of publications.

Main research directions of Graphics & Media Lab Video Group are video processing (pre-, post- and video analysis filters) and video compression (codecs' testing and tuning, quality metrics research, development of codecs).

Our main achievements in **video processing**:

- High quality industrial filters for format conversion including high quality deinterlacing, high quality frame rate conversion, new fast practical super resolution, etc.
- Methods for modern TV-sets: big family of up-sampling methods, smart brightness and contrast control, smart sharpening, etc.
- Artifacts' removal methods: family of denoising methods, flicking removal, video stabilization with frame edges restoration, scratches, spots, drop-outs removal, etc.
- Specific methods like: subtitles removal, construction of panorama image from video, video to high quality photo, video watermarking, video segmentation, practical fast video deblur, etc.

Our main achievements in **video compression**:

- Well-known public comparisons of JPEG, JPEG-2000, MPEG-2 decoders, MPEG-4 and annual H.264 codec's testing; also we provide tests for "weak and strong points of codec X" for companies with bugreports and codec tuning recommendations.
- Our own video quality metrics research, public part is MSU Video Quality Measurement Tool and MSU Perceptual Video Quality Tool.
- We have internal research and contracts on modern video compression and publish our MSU Lossless Video Codec and MSU Screen Capture Video Codec – codecs with ones of the highest compression ratios.

We are really glad to work many years with companies like Intel, Samsung, RealNetworks and others.

A mutual collaboration in areas of video processing and video compression is always interesting for us.

E-mail: video@graphics.cs.msu.ru

MSU Video Quality Measurement Tool

MSU Graphics & Media Lab. Video Group.



Main Features

1. 12 Objective Metric + 5 Plugins

PSNR several versions,	MSU Blurring Metric,
MSAD,	MSU Brightness Flicking Metric,
Delta,	MSU Brightness Independent PSNR,
MSE,	MSU Drop Frame Metric,
SSIM Fast,	MSU Noise Estimation Metric,
SSIM Precise,	MSU Scene Change Detector,
VQM,	MSU Blocking Metric.

2. More Than 30 Supported Formats, Extended Color Depth Support

*.AVI,	*.AVS:	Extended Color
*.YUV:	*.MOV,	Depth:
YUV,	*.VOB,	P010, P014,
YV12,	*.WMV,	P016, P210,
IYUV,	*.MP4,	P214, P216,
UYVY,	*.MPG,	P410, P414,
Y,	*.MKV,	P416,
YUY2,	*.FLV,	P410_RGB,
*.BMP,	etc.,	P414_RGB,
		P416_RGB.

3. Multi-core Processors Support

MMX, SSE and OpenMP Optimizations

4. Comparative Analysis

Comparison of 3 files at a time

5. ROI Support

Metric calculation for ROI (Region of Interest)

6. GUI & Batch Processing

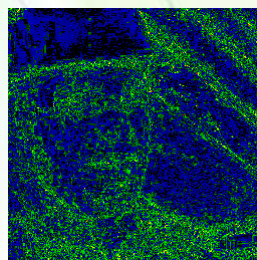
GUI and command line tools

7. Plugins Interface

You can easily develop your own metric

Visualization Examples

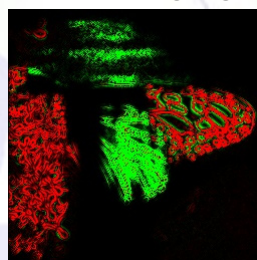
Allows easily detect where codec/filter fails



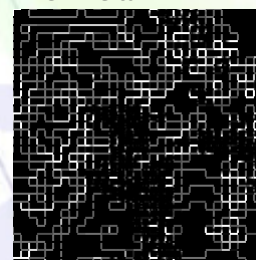
Y-YUV PSNR



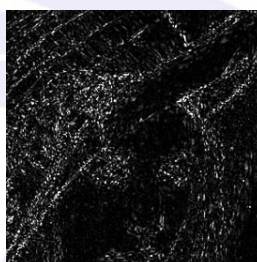
Y-YUV Delta



MSU Blurring Metric



MSU Blocking Metric



Y-YUV MSE



VQM

8. Universal Format of Results

Results are saved in *.csv files

9. HDTV Support

10. Open-Source Plugins Available

11. Metric Visualization

Fast problem analysis, see examples above.

http://www.compression.ru/video/quality_measure/index_en.html

Tool was downloaded more than 100 000 times!

Free and Professional versions are available

Big thanks to our contributors:



Apple Inc.



NVIDIA.

