Сжатие изображений с помощью глубоких нейронных сетей

21.08.2020

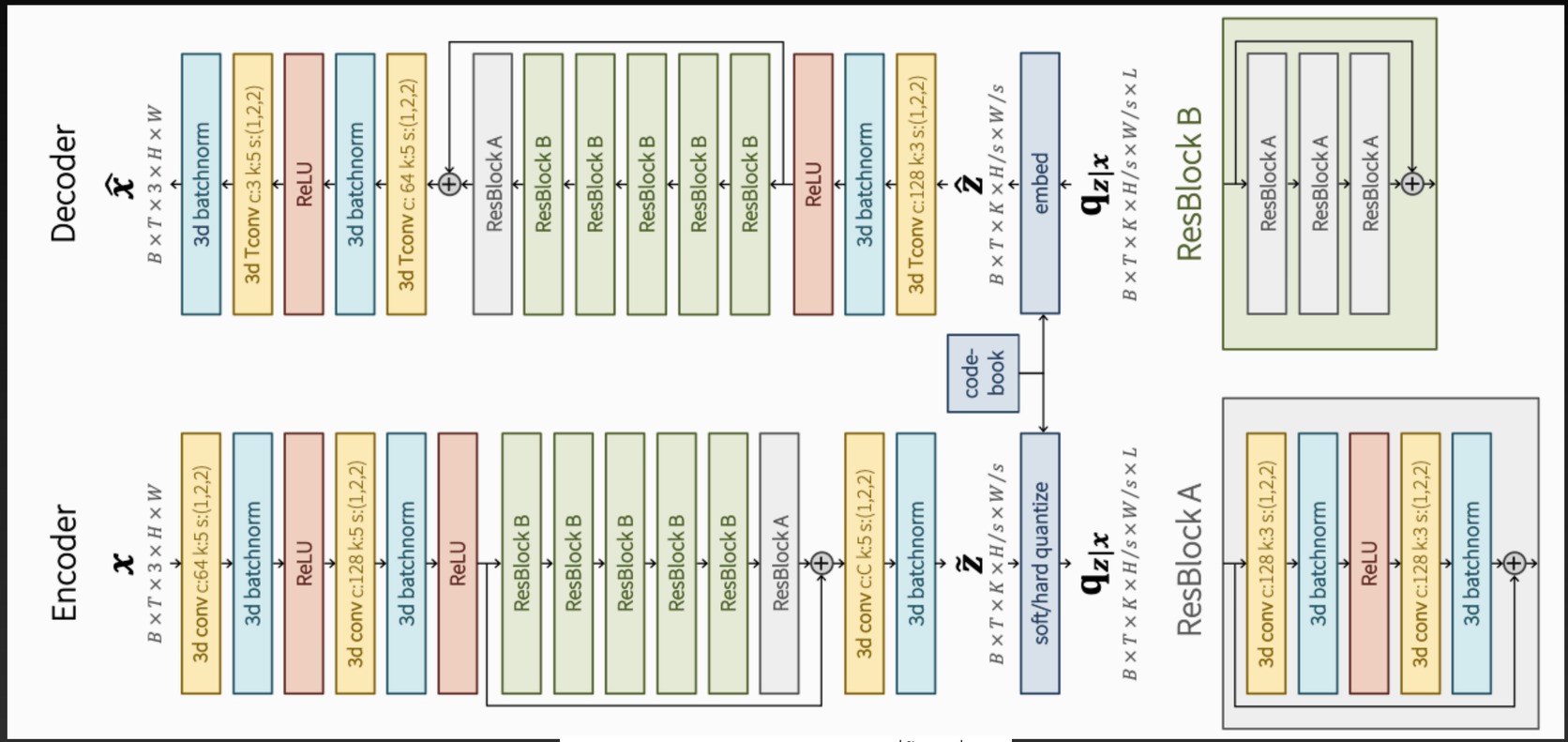
Актуальность

Цели проекта

- Оценить возможности нейронных сетей в сжатии изображений
- Оценить степень потерь при сжатии изображений различными архитектурами нейронных сетей
- Сравнить качество сжатия с классическим подходом JPEG
- Оценить нейросетевые подходы в рамках Rate Distortion theory

Модели

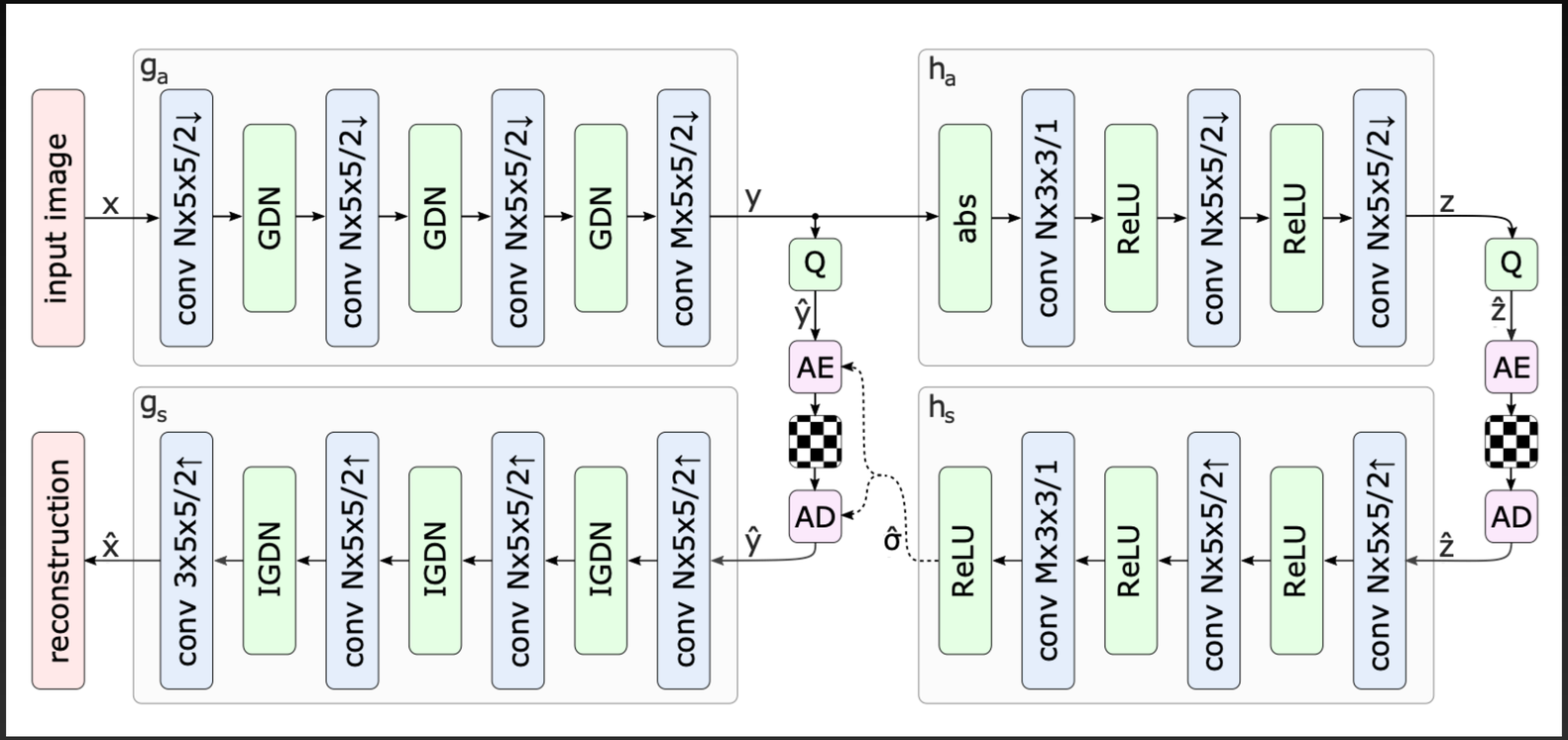
Rate Distortion Autoencoder



$$q^{ij}_{\mathbf{z}|\mathbf{x}} = q(z_j = i|\mathbf{x}) = \frac{e^{-\tau|\tilde{z}_j - c_i|}}{\sum_{k=1}^{L} e^{-\tau|\tilde{z}_j - c_k|}}$$

Habibian, A., Rozendaal, T.V., Tomczak, J.M. and Cohen, T.S., 2019. Video compression with rate-distortion autoencoders. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision* (pp. 7033-7042).

Variation Autoencoder



Ballé, J., Minnen, D., Singh, S., Hwang, S.J. and Johnston, N., 2018. Variational image compression with a scale hyperprior. *arXiv preprint arXiv:1802.01436*.

Датасет

TESTIMAGES

https://testimages.org

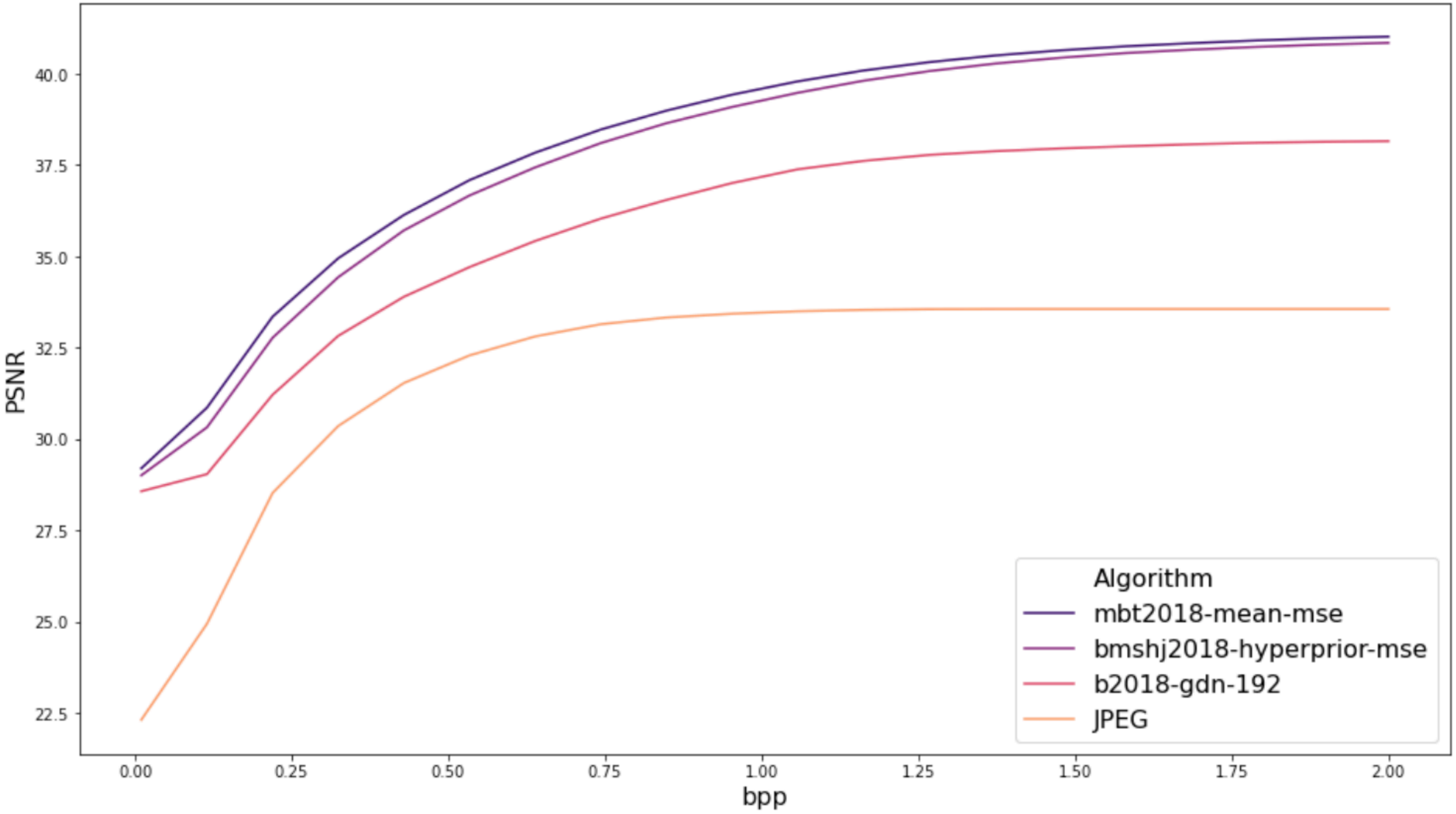
ASUNI N, GIACHETTI A, "TESTIMAGES: A Large Data Archive For Display and Algorithm Testing", Journal of Graphics Tools, Volume 17, Issue 4, 2015, pages 113-125, DOI:10.1080/2165347X.2015.1024298

ASUNI N, GIACHETTI A, "TESTIMAGES: a large-scale archive for testing visual devices and basic image processing algorithms", STAG - Smart Tools & Apps for Graphics Conference, 2014.

Метрики

PSNR

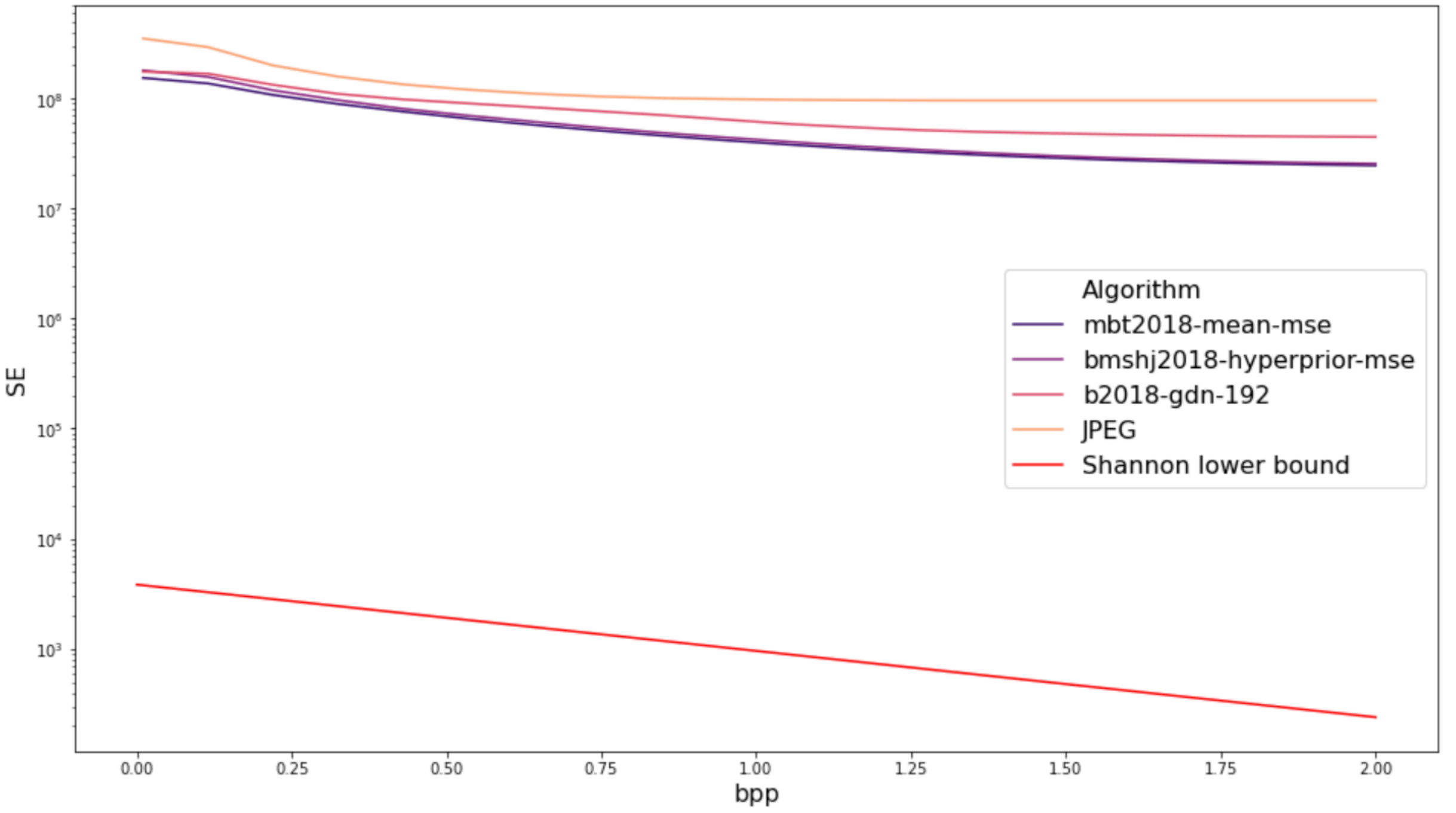
$$
\begin{aligned}
PSNR &= 10 \cdot \log_{10}\left(\frac{MAX_I^2}{MSE}\right) \\
&= 20 \cdot \log_{10}\left(\frac{MAX_I}{\sqrt{MSE}}\right) \\
&= 20 \cdot \log_{10}(MAX_I) - 10 \cdot \log_{10}(MSE)
\end{aligned}
$$


PSNR
40.0
37.5
35.0
32.5
30.0
27.5
25.0
22.5
0.00
0.25
0.50
0.75
1.00
1.25
1.50
1.75
2.00
bpp
Algorithm
mbt2018-mean-mse
bmshj2018-hyperprior-mse
b2018-gdn-192
JPEG

Rate Distortion

Shannon lower bound

$$R(D) \geq h(X) - h(D)$$


SE
bpp
10^8
10^7
10^6
10^5
10^4
10^3
0.00
0.25
0.50
0.75
1.00
1.25
1.50
1.75
2.00
Algorithm
mbt2018-mean-mse
bmshj2018-hyperprior-mse
b2018-gdn-192
JPEG
Shannon lower bound

Команда проекта

Зайков Алексей

Котов Феодосий

Григорьев Евгений

Тримбач Екатерина

Анализ литературы и алгоритмов

Считали метрики архитектур:
mbt2018-mean-mse
bmshj2018-hyperprior-mse

Считали метрики архитектур:
b2018-gdn-192
JPEG

Реализовывали Shannon lower bound

Спасибо за внимание