

Сравнение подходов обучения на базе словаря и MAP к проблеме повышения разрешения на примере изображений автомобильных номеров

Автор: Улитин А. А., 461 гр.

Научный руководитель: доц. Вахитов А. Т.

Задача Super-resolution

Задача Super resolution — качественно повысить разрешения изображения.



PSNR

$$MSE = \frac{1}{m n} \sum_{i=0}^{m-1} \sum_{j=0}^{n-1} [I(i,j) - K(i,j)]^2$$

The PSNR is defined as:

$$PSNR = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{MAX_I^2}{MSE} \right)$$

Постановка задачи

$$y_r = DH_R W_R x + n_r, \quad 1 \leq r \leq m$$

где:

- ▶ x оригинальное изображение
- ▶ y_r наблюдение r
- ▶ D матрица понижение разрешения
- ▶ W матрица геометрического искажения
- ▶ H_R матрица размытия наблюдения r
- ▶ n_r шум наблюдения r
- ▶ m количество наблюдений

Задача найти

$$\tilde{x} = \underset{\hat{x}}{\operatorname{argmax}} PSNR(\hat{x}, x)$$

Почему это возможно

Для повышения разрешения используется дополнительная информация

- ▶ знание параметров съемки (размытие, движение камеры и т.п.)
- ▶ знание о типе снимаемого объекта (текст, лица, и т.п.)
- ▶ использование нескольких изображений, снятых с разных ракурсов

которая влияет на конечное изображение

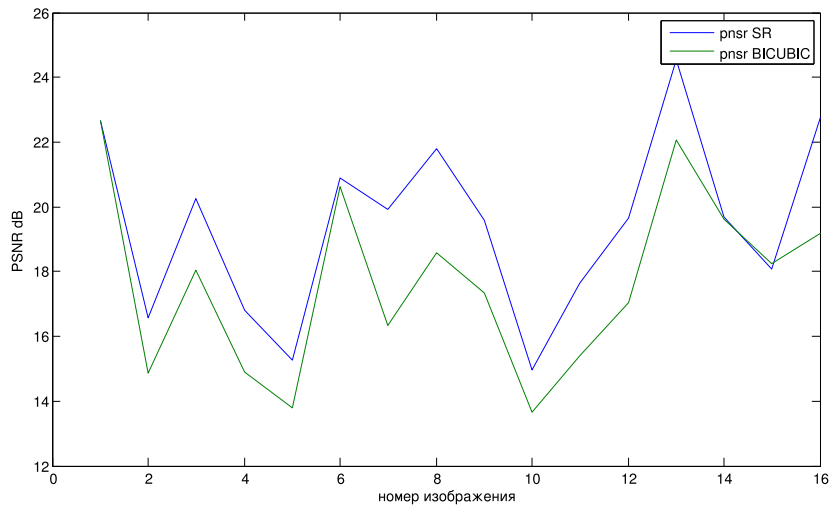
Сравниваемые подходы

- ▶ Couple Dictionary Training for Image Super-resolution (Jianchao Yang, Zhaowen Wang, Zhe Lin, Scott Cohen, and Thomas Huang)
 - ▶ использует пару тренированных словарей
 - ▶ восстановление по одному изображению
- ▶ Superresolution of License Plates in Real Traffic Videos (K. V. Suresh, G. Mahesh Kumar, and A. N. Rajagopalan)
 - ▶ для восстановления использует последовательную оптимизацию с регуляризаторами
 - ▶ использует несколько изображений

Исходные изображения

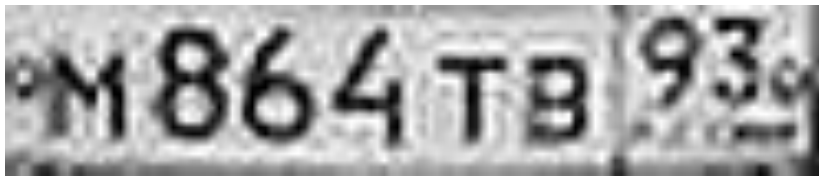


Результаты подхода

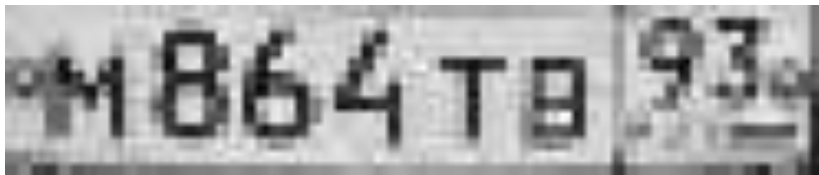


Пример изображений SR1

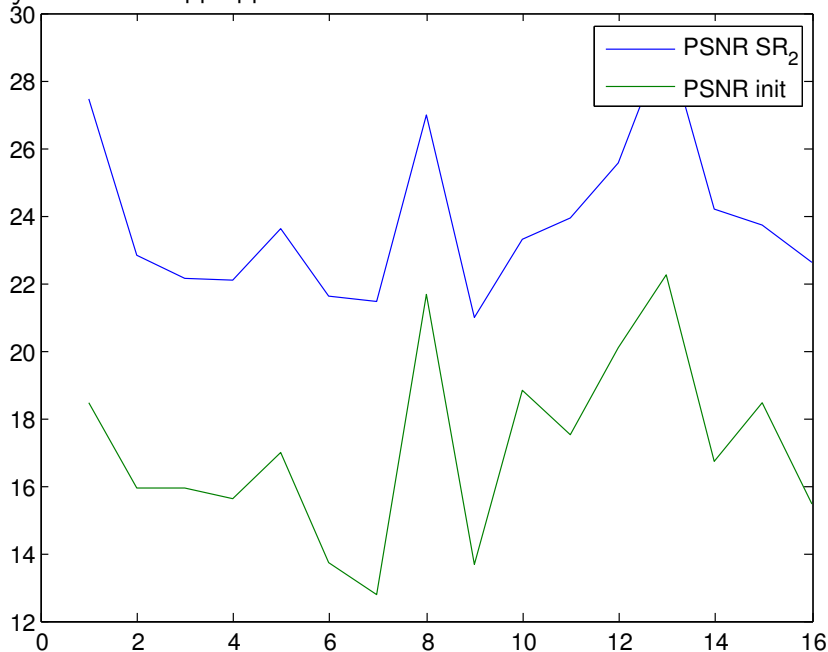
Super resolution



Source LR

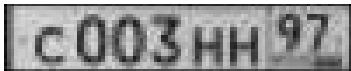


Результаты подхода



Пример изображений SR2

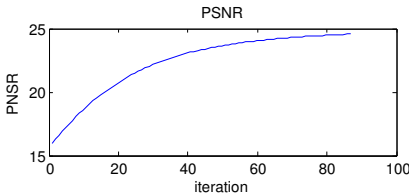
Initial estimation



Current



Original HR image

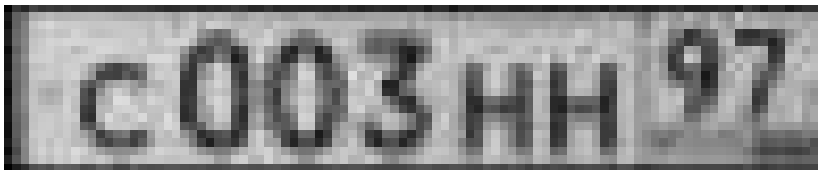


Пример изображений SR2

Super resolution



Initial 4 LR to HR



Выводы

- ▶ Оба алгоритма качественно повышают разрешения автомобильного номера.