

План проекта

Михаил Богомолов

24 октября 2018 г.

Я собираюсь проверить оценки из статьи *M. Rani et al.: Systematic Review of CS: Concepts, Implementations and Applications* на количество необходимых измерений для точного восстановления исходных разреженных данных. В качестве данных для сигнала я буду использовать реальные фотографии и музыкальные аудиозаписи в базисе дискретного преобразования Фурье. Я провёл некоторые эксперименты с аудиозаписями и решил, что они являются достаточно разреженными в Фурье-базисе. Я считал преобразование Фурье на небольшом фрагменте исходных данных (порядка 0.05 секунды) и отбрасывал все компоненты, кроме нескольких (от 1 до 10) максимальных, а затем считал обратное преобразование и оценивал на слух, насколько исходная аудиозапись распознаваема. Я пришёл к мысли, что в действительности требуется значительно меньшее (в сотни раз) количество информации, чтобы закодировать реальные аудиозаписи в относительно приемлемом для восприятия формате, а значит, compressive sensing может быть применимо к этой задаче, поскольку исходные данные сильно разрежены.

С изображениями я пока не пробовал проводить эксперименты, но я видел в нескольких статьях подобные результаты, и думаю, что к ним это тоже применимо.

Так вот, я собираюсь оценить размер measurement vector'a, который необходим для точного восстановления данных.

Проверяемые оценки:

1. $m = O(k \log n/k)$ для матрицы из независимых случайных величин, имеющих распределение Гаусса или Бернулли
2. $m = O(k \log W/k)$ для произведения диагональной матрицы из ± 1 и матрицы из m единичных блоков размера $1 \times n/m$, расположенных вдоль диагонали

Кроме того, я хочу по-разному восстанавливать x .

Способы восстановления x :

1. Минимизация L_1 нормы
2. Минимизация L_p нормы, где $0 < p < 1$
3. Можно сделать предположение, что входной сигнал принадлежит какому-то известному вероятностному распределению, а затем максимизировать оценку апостериорного максимума (Байесовский подход).