

Отчет по лабораторной работе № 6
Тема:
Дискретное косинусное преобразование

Самсонов Сергей

Упражнение 6.1

Задание: Убедитесь в что `analyze1` требует времени пропорционально n^3 , а `analyze2` - пропорционально n^2 , запуская их с несколькими разными массивами и засекая время работы.

Решение: `chap06s.ipynb`.

Заключение: На решения «гауссовского» и «белого» шумов `analyze1` затратил времени пропорционально не n^3 , а, соответственно, $n^{2.21}$ и $n^{2.17}$ (где n - число столбцов в M). Одна из возможностей, что степень не 3 заключается в том, что производительность "`np.linalg.solve`" почти квадратична в этом диапазоне размеров массива. Что касается `analyze2` и `dct-iv`, то здесь степени 2.02 и 0.39, что и предполагалось.

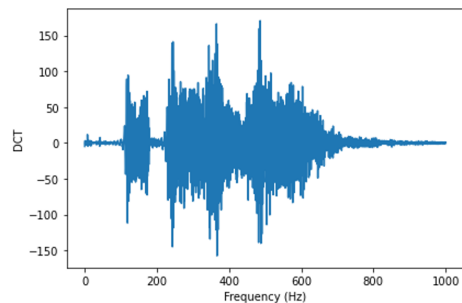
Упражнение 6.2

Задание: Реализуйте версию ДКП алгоритма сжатия и примените его для записи музыки или речи. Сколько компонент можно удалить до того, как разница станет заметной?

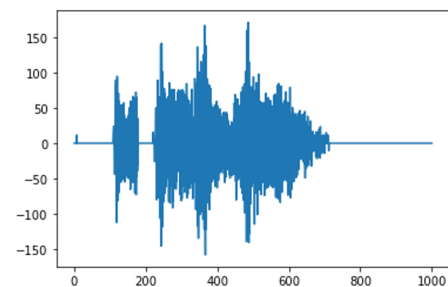
Решение: `Chap06s.ipynb`.

Заключение: Слушая восстановленный файл после сжатия до 90%, я не услышал отличия от оригинала настолько хорошо работает этот алгоритм.

Спектрограмма голоса до сжатия



После сжатия



Упражнение 6.3

Задание: Прочтите `phase.ipynb` блокнот и «погоняйте» примеры. Выберите иной сегмент звука и повторите эксперименты. Можно ли найти

некие общие соотношения в фазовой структуре звука и его восприятии?

Решение: См. phase.ipynb.

Заключение: Обнуление фазового сдвига, кажется, создает звон для гобоя и саксофона. Для виолончели слышится движение смычка, а сам звук практически отсутствует. Вращение имеет небольшой эффект – ухо воспринимает звук как основной. Рандомизация добавляет придыхательное качество.

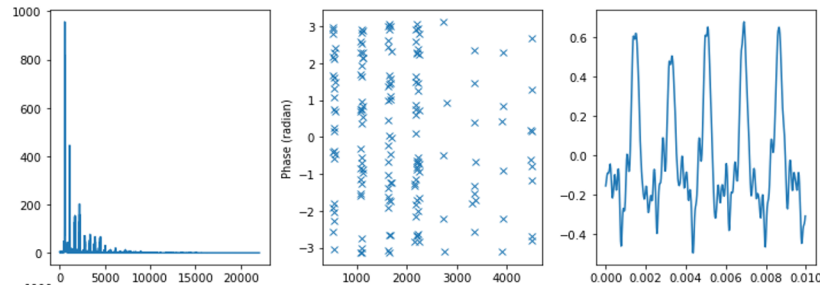


Рис. 1: Основной - виолончель

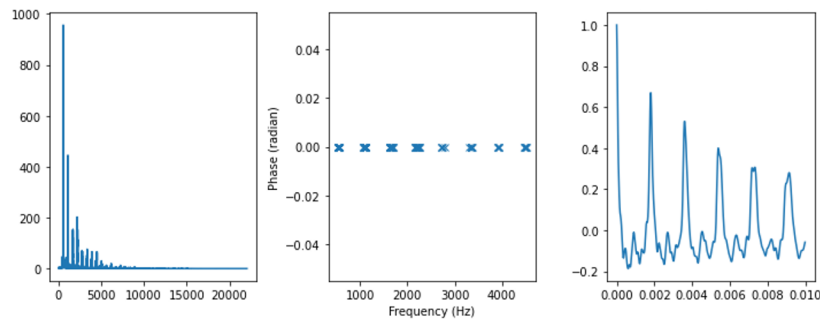


Рис. 2: Обнуленный

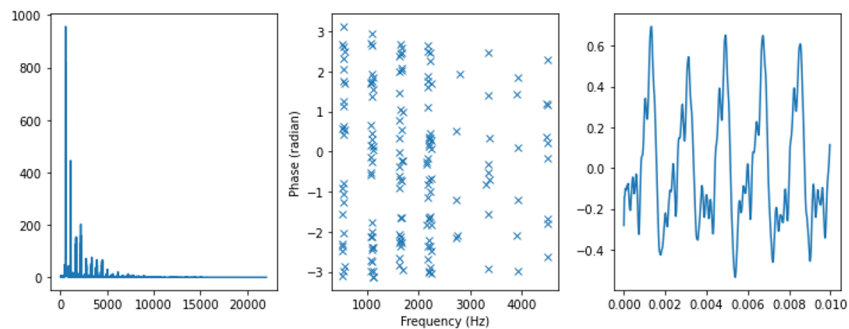


Рис. 3: Вращение

По крайней мере, для звуков, имеющих простую гармоническую структуру, кажется, что мы в основном "слепы по фазе"; то есть мы не слы-

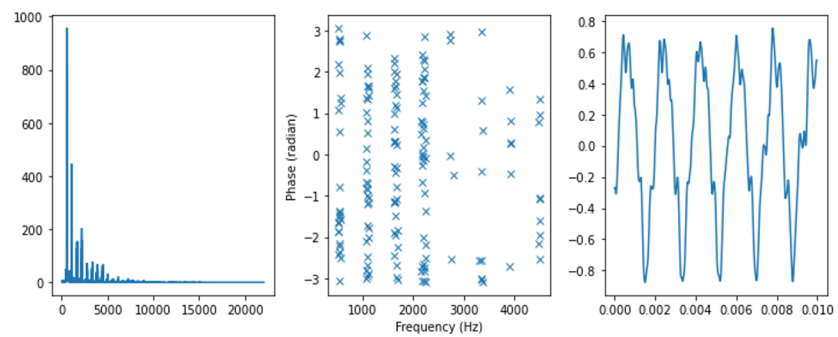


Рис. 4: Рандомизация

шим изменений в фазовой структуре при условии, что гармоническая структура неизменна.