

Отчет по лабораторной работе № 7

Тема:

Дискретное преобразование Фурье

Самсонов Сергей

Упражнение 7.1

Задание: В блокноте для этой главы, chap07.ipynb, представлены дополнительные примеры и пояснения. Прочитайте блокнот и запустите код

Решение: chap07.ipynb.

Заключение: Ухо не различает мнимые и вещественные составляющие звука. Мы не услышим разницу даже тогда, когда введем сдвиг по фазе (1,5 радиан), хотя по факту волна изменилась.

Была

$$1. + 0.j0.995 + 0.091j0.979 + 0.18j...0.953 - 0.267j0.979 - 0.18j0.995 - 0.091j$$

стала

$$0.071 + 0.997j - 0.02 + 0.999j - 0.111 + 0.989j...0.333 + 0.931j0.249 + 0.964j0.161 + 0.986j$$

Упражнение 7.2

Задание: Лемма Дэниелсона-Ланцоша (Danielson-Lanczos) предлагает рекурсивный алгоритм для ДПФ. Реализовывать этот алгоритм стоит постепенно, начав с не рекурсивной версии. На шаге 2, вместо того чтобы делать рекурсивный вызов, используйте dft, как показано в разделе «ДПФ» на стр. 93, или pr.fft.fft. Отладьте шаг 3 и проверьте, согласуются ли результаты с другими реализациями. Затем добавьте базовый случай и убедитесь, что он работает. И наконец, замените шаг 2 на рекурсивные вызовы.

Решение: chap07s.ipynb.

Заключение: Не зависимо от версии алгоритма, амплитуды восстановления одинаковы:

»> hs = pr.fft.fft(ys) - Вычисляется ДПФ реального сигнала

$$0.8 + 0.j1.6 + 0.4j0.4 + 0.j1.6 - 0.4j$$

»> hs2 = dft(ys) - М унитарная (Эффективный анализ)

$$0.8 + 0.00000000e+00j1.6 + 4.00000000e-01j0.4 - 2.20436424e-16j1.6 - 4.00000000e-01j$$

»> hs3 = fft-norec(ys) - Разбивается входной массив и используется pr.fft.fft для вычисления БПФ половин .

$$0.8 + 0.00000000e+00j1.6 + 4.00000000e-01j0.4 - 2.4492936e-17j1.6 - 4.00000000e-01j$$

»> hs4 = fft(ys) - Заменяется pr.fft.fft рекурсивными вызовами и добавляется базовый вариант:

$0.8+0.0000000e+00j$ $1.6+4.0000000e-01j$ $0.4-2.4492936e-17j$ $1.6-4.0000000e-01j$

(hs - hs2) $5.41337001474224e-16$
(hs - hs3) $2.4492935982947062e-17$
(hs - hs4) $1.3551523844546271e-16$