

Телекоммуникационные технологии

Отчет по лабораторной работе № 7

Тема:

«Дискретное преобразование Фурье»

Самсонова Сергея

2021 г.

Упражнение 7.1

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

Решение: chap07.ipyb.

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.j      0.995+0.091j  0.979+0.18j ... 0.953-0.267j  0.979-0.18j  0.995-0.091j]
```

стала

```
[ 0.071+0.997j -0.02 +0.999j -0.111+0.989j ... 0.333+0.931j  0.249+0.964j  0.161+0.986j]
```

Упражнение 7.2

Задание: Лемма Дэниелсона-Ланцоша (Danielson- Lanczos) предлагает рекурсивный алгоритм для ДПФ. Реализовывать этот алгоритм стоит постепенно, начав с нерекурсивной 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.ipyb.

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

```
>>> hs = np.fft.fft(ys) - Вычисляется ДПФ реального сигнала
[0.8+0.j 1.6+0.4j 0.4+0.j 1.6-0.4j]
```

```
>>> hs2 = dft(ys) - М унитарная (Эффективный анализ)
[0.8+0.00000000e+00j 1.6+4.00000000e-01j 0.4-2.20436424e-16j 1.6-4.00000000e-01j]
```

```
>>> hs3 = fft_norec(ys) - Разбивается входной массив и используется pr.fft.fft для
вычисления БПФ половин.
[0.8+0.00000000e+00j 1.6+4.00000000e-01j 0.4-2.4492936e-17j 1.6-4.00000000e-01j]
```

```
>>> hs4 = fft(ys) - Заменяется pr.fft.fft рекурсивными вызовами и добавляется
базовый вариант:
[0.8+0.00000000e+00j 1.6+4.00000000e-01j 0.4-2.4492936e-17j 1.6-4.00000000e-01j]
```

```
(hs - hs2) 5.41337001474224e-16
```

```
(hs - hs3) 2.4492935982947062e-17
```

```
(hs - hs4) 1.3551523844546271e-16
```