

課題 DSP2-1-1

|     |        |    |   |    |   |
|-----|--------|----|---|----|---|
|     | 2019 年 | 4  | 月 | 25 | 日 |
| クラス | 5J     | 番号 | 4 |    |   |

(1) 巡回自己相関関数

$$R_{xx}(0) = \frac{1}{4}(2 * 2 + 1 * 1 + 0 * 0 + 1 * 1) = 1.5$$

$$R_{xx}(1) = \frac{1}{4}(2 * 1 + 1 * 0 + 0 * 1 + 1 * 2) = 1$$

$$R_{xx}(2) = \frac{1}{4}(2 * 0 + 1 * 1 + 0 * 2 + 1 * 1) = 0.5$$

$$R_{xx}(4) = \frac{1}{4}(2 * 1 + 1 * 2 + 0 * 1 + 1 * 0) = 1$$

(2) 非巡回自己相関関数

$$R_{xx}(0) = \frac{1}{4}(2 * 2 + 1 * 1 + 0 * 0 + 1 * 1) = 1.5$$

$$R_{xx}(1) = \frac{1}{4}(2 * 1 + 1 * 0 + 0 * 1 + 1 * 0) = 0.5$$

$$R_{xx}(2) = \frac{1}{4}(2 * 0 + 1 * 1 + 0 * 0 + 1 * 0) = 0.25$$

$$R_{xx}(4) = \frac{1}{4}(2 * 1 + 1 * 0 + 0 * 0 + 1 * 0) = 0.5$$

(3) 4 点 FFT による巡回自己相関関数

$$\begin{pmatrix} x_0 \\ x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} X_0 \\ X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} |X_0|^2 \\ |X_1|^2 \\ |X_2|^2 \\ |X_3|^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 \\ 4 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} R_{xx}(0) \\ R_{xx}(1) \\ R_{xx}(2) \\ R_{xx}(3) \end{pmatrix} = \frac{1}{4} FFT \left[ \begin{pmatrix} 16 \\ 4 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix} \right] = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.5 \\ 1 \\ 0.5 \\ 1 \end{pmatrix}$$

(4) 8 点 FFT による非巡回自己相関関数

$$\begin{pmatrix} x_0 \\ x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \\ x_7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} X_0 \\ X_1 \\ X_2 \\ X_3 \\ X_4 \\ X_5 \\ X_6 \\ X_7 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 - j\sqrt{2} \\ 0 \\ 2 - j\sqrt{2} \\ 0 \\ 2 + j\sqrt{2} \\ 2 \\ 2 + j\sqrt{2} \end{pmatrix}, \quad \begin{pmatrix} |X_0|^2 \\ |X_1|^2 \\ |X_2|^2 \\ |X_3|^2 \\ |X_4|^2 \\ |X_5|^2 \\ |X_6|^2 \\ |X_7|^2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 \\ 6 \\ 4 \\ 6 \\ 0 \\ 6 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} R_{xx}(0) \\ R_{xx}(1) \\ R_{xx}(2) \\ R_{xx}(3) \end{pmatrix} = \frac{1}{4} FFT \left[ \begin{pmatrix} 16 \\ 4 \\ 0 \\ 4 \\ 6 \\ 4 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix} \right] = \frac{1}{4} \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \\ 2 \\ 0 \\ 2 \\ 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.5 \\ 1 \\ 0.5 \\ 0 \\ 0.5 \\ 0.25 \\ 0.5 \\ 0.5 \end{pmatrix}$$