

信号処理とメディア通信 講義レジメ

担当：和田知久 (ファイヤー和田)

所属：琉球大学 工学部 情報工学科

連絡先：wada@ie.u-ryukyu.ac.jp

Home Page: <http://www.ie.u-ryukyu.ac.jp/~wada/>

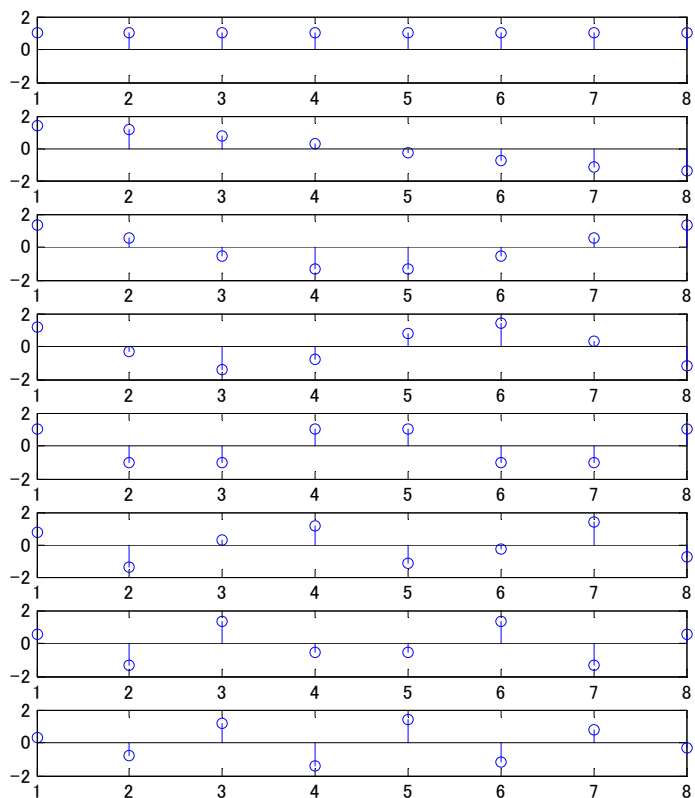
1) DCT (Discrete Cosine Transform)変換

教科書第 13 章 13.1、ページ 273、(2)式より

$$C(l) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) \cdot \gamma_l \cos \left[\frac{(n + \frac{1}{2})l}{N} \pi \right] \quad l = 0, 1, 2, \dots, N - 1$$

N=8 の時の直交基底は MATLAB で以下のようになる。

参考添付： `dct1.m`



DCT 基底ベクトルは直交している。 正規直交基底である。

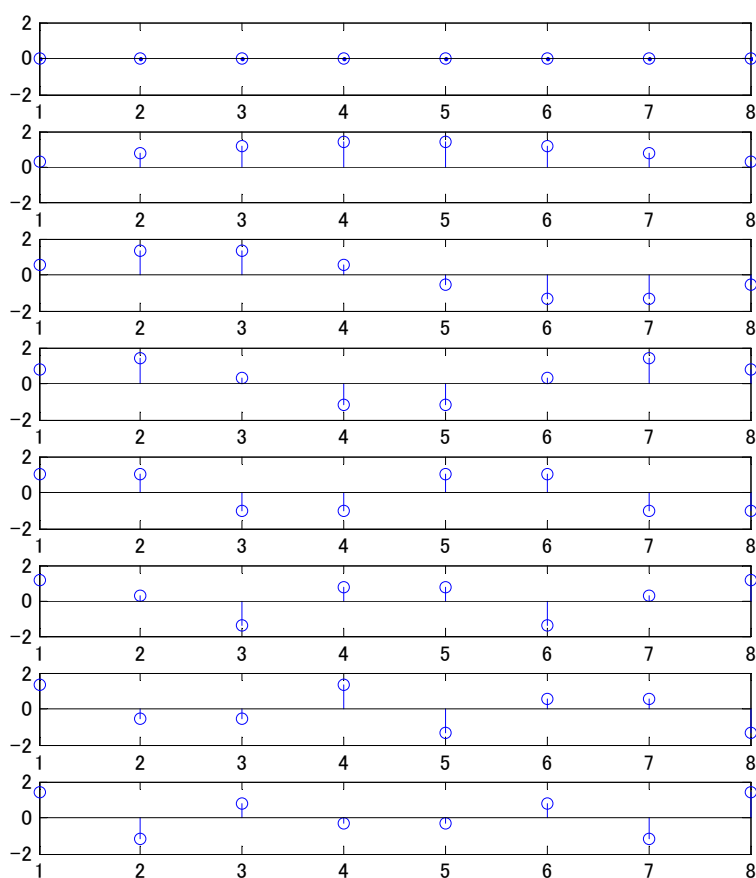
2) DST (Discrete Sine Transform)変換

教科書第 13 章 13.1、ページ 273、(2)式より

$$S(l) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) \cdot \gamma_l \sin \left[\frac{(n + \frac{1}{2})l}{N} \pi \right] \quad l = 0, 1, 2, \dots, N - 1$$

N=8 の時の直交基底は MATLAB で以下のようになる。

参考添付： `dst2.m`



3) DFT 変換

$$X(l) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) e^{-j2\pi nl/N} \quad (l = 0, 1, \dots, N-1)$$

$$X(l) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) \left[\cos\left(\frac{2nl}{N}\pi\right) - j \sin\left(\frac{2nl}{N}\pi\right) \right]$$

ここで、上記 N 点の DFT からを 2N 点の DFT を考える

$$X^{(2N)}(l) = \frac{1}{2N} \sum_{n=0}^{2N-1} x(n) e^{-j2\pi nl/2N} \quad (l = 0, 1, \dots, 2N-1)$$

$$X^{(2N)}(l) = \frac{1}{2N} \sum_{n=0}^{N-1} x(n) \left[\cos\left(\frac{2nl}{2N}\pi\right) - j \sin\left(\frac{2nl}{2N}\pi\right) \right]$$

M=2N=16 の時の直交基底は MATLAB で以下のようになる。

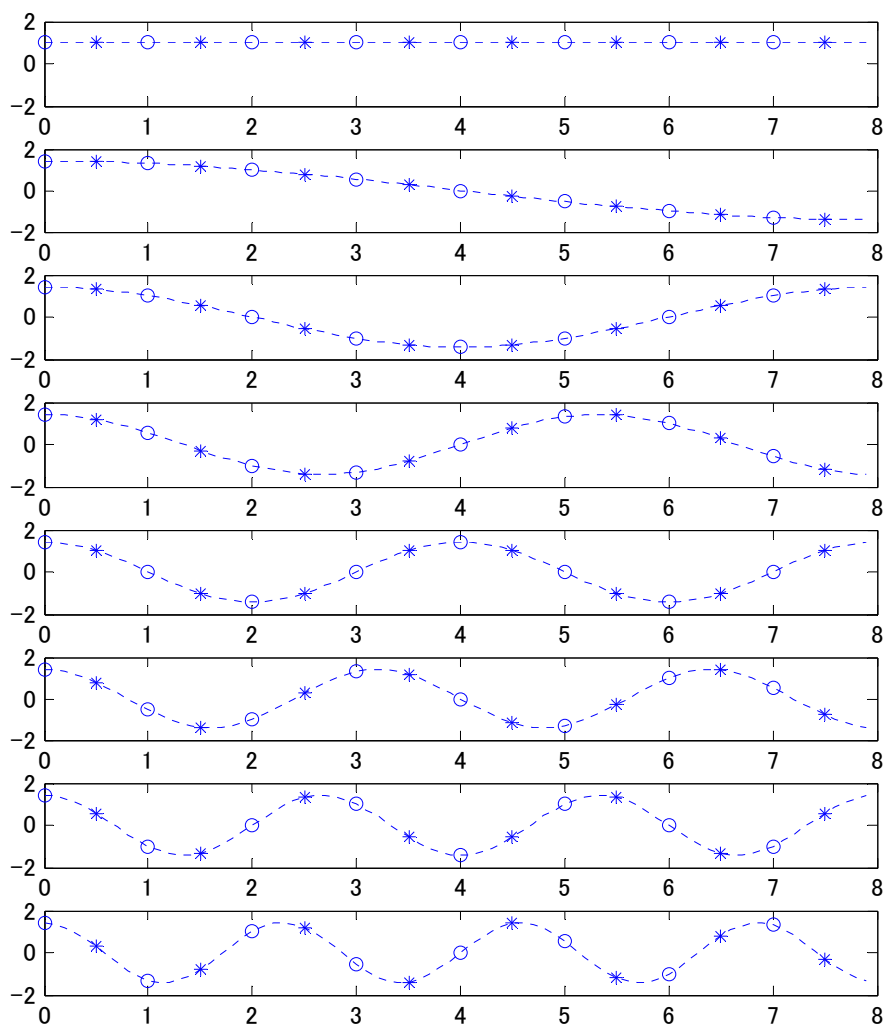
参考添付： `dft3.m`

4) DFT、DCT、DST 基底ベクトルの比較

○印： 16 点 DFT 基底ベクトルの REAL 成分、ただし、 $l=0$ 以外は $\sqrt{2}$ 倍している

*印： 8 点 DCT 基底ベクトル

参考添付： dftdctdst4.m



- 印： 16点 DFT 基底ベクトルの REAL 成分、ただし、 $l=0$ 以外は $\sqrt{2}$ 倍している
- *印： 8点 DCT 基底ベクトル

