

アクティビティ: デジタルサイン波
学習項目: [1] 時間領域デジタルサイン波
演習時間: 80 分

演習

1. 時間領域デジタルサイン波

演習 1 (個人 PC, 10 分): 表計算ソフトを使って時間領域デジタルサイン波のグラフを描いてみましょう。

- 時間領域デジタルサイン波の式は $f[i] = 2 \cdot \sin(2\pi/5 \cdot i)$ とします。
- 時刻の範囲は $i = 0, 1, \dots, 20$ とします。
- グラフは点あり、線あり、平滑化ありとします。

2. 振幅

演習無し

3. 角周波数、周波数、周期

演習 2 (個人ノート, 10 分): デジタルサイン波の式から各パラメーターを求めてみましょう。

- 時間領域デジタルサイン波の式は問題 1 と同様に $f[i] = 2 \cdot \sin(2\pi/5 \cdot i)$ とします。
- サンプリング周波数は $f_s = 10$ [Hz] とします。
- 振幅 a 、周期 T_d [点]、周波数 f [Hz]、角周波数 w [rad/秒] をノート上で計算してみましょう。

演習 3 (個人ノート, 10 分): デジタルサイン波の周波数と周期の関係を確認しましょう。

- サンプリング周波数は $f_s = 10$ [Hz] のままとします。
- 周波数が $f = 1/2$ [Hz] の時、周期 T_d は何点になるかノート上で計算してみましょう。

演習 4 (個人 PC, 10 分): 表計算ソフトを使って、周波数を変えた時の時間領域デジタルサイン波のグラフの変化を確認しましょう。

- 問題 1 のデジタルサイン波の周波数を $f = 1/2$ [Hz] に変えた時のグラフを描いて下さい。
- 時刻の範囲は $i = 0, 1, \dots, 20$ とします。
- グラフは点あり、線あり、平滑化ありとします。
- グラフを描いたら問題 1 で描いたグラフとの違いを確認して下さい。

4. 初期位相と進み・遅れ

演習 5 (個人ノート, 10 分) : 初期位相と進み・遅れの関係について学びましょう。

- 時間領域デジタルサイン波の式は $f[i] = 2 \cdot \sin(2\pi/5 \cdot i - 2\pi/5)$ とします。※ 周期 (周波数) が問題 1 のサイン波と同じであることに注意して下さい。
- 初期位相 ϕ [rad] をノートに記述して下さい。
- 問題 1 のデジタルサイン波 (位相 = 0) と比べて 何 [rad] 進んでいるのか、あるいは遅れているのかノートに記述して下さい。
- 点を使って遅れ、進みをノートに記述して下さい。
- グラフの平行移動方向 (左か右か) と距離 [点] をノートに記述して下さい。

演習 6 (個人 PC, 10 分) : 表計算ソフトを使って、初期位相とグラフの平行移動の関係について学びましょう。

- サイン波の式は前問と同じく $f[i] = 2 \cdot \sin(2\pi/5 \cdot i - 2\pi/5)$ とします。
- 時刻の範囲は $i = 0, 1, \dots, 20$ とします。
- グラフは点あり、線あり、平滑化ありとします。
- グラフを描いたら演習 1 で描いたグラフと比べて、前問で理論的に求めた並行移動方向と距離が合っていることを確かめて下さい。

5. 位相反転

演習 7 (個人 PC, 10 分) : 表計算ソフトを使って、位相反転の効果について学びましょう。

- サイン波の式は演習 1 の位相を反転させたものとします。
- グラフを描いたら問題 1 で描いたグラフとの違いを確認して下さい。

6. 直流 (DC) 信号

演習 8 (個人 PC, 10 分) : 表計算ソフトを使って、直流 (DC) 信号のグラフを描いてみましょう。

- 式は $f[i] = -2$ とします。
- 時刻の範囲は $i = 0, 1, \dots, 20$ とします。
- グラフは点のみとします。

7. グラフの描き方

演習無し