

デジタル信号処理 / 課題3

氏名 もとむらけん た 本村健太
学籍番号 055762F
受講日 2007/05/18
提出日 2007/05/25

目次

3.1	補足練習問題	2
3.1.1	Scilab スクリプト	2
3.1.2	波形図	2
3.2	教科書 P.24 リスト 2.1	3
3.2.1	Scilab スクリプト	3
3.2.2	波形図	3
3.3	問題 2.1(2)(4)(6)、2.2(b)(f)	4
3.4	問題 2.4	4
3.4.1	差分方程式	4
3.4.2	インパルス応答	4
3.4.3	同じインパルス応答を持つ条件	4
3.5	問題 2.5(1)(6)	5
3.5.1	たたみ込み演算の結果 (解答)	5
3.5.2	(1) Scilab スクリプト	5
3.5.3	(1) 波形図	5
3.5.4	(6) Scilab スクリプト	6
3.5.5	(6) 波形図	6

3.1 補足練習問題

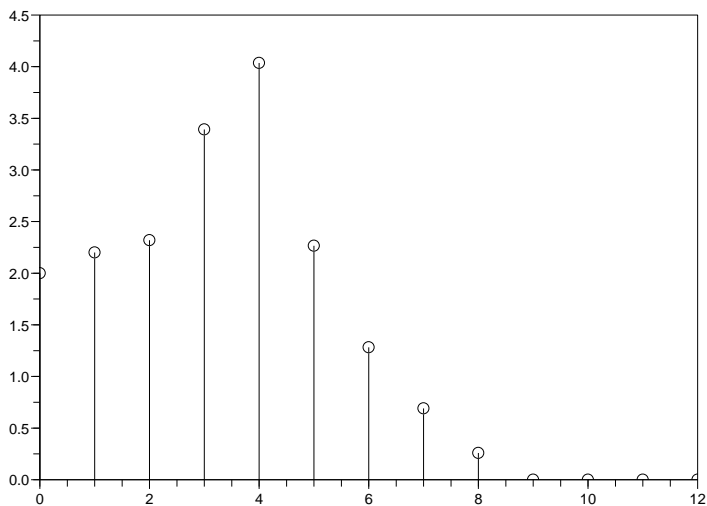
a および $u(n)$ は任意。

$$\begin{cases} x(n) = u(n) - u(n-5) \\ h(n) = \begin{cases} a^n & (n \geq 0) \\ 0 & (n \leq 0) \end{cases} \\ y(n) = h(n) * x(n) \end{cases}$$

3.1.1 Scilab スクリプト

```
x = [2 1 1 2 2 0 0 0 0 0 0 0 0 0]; // 入力
y = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]; // 出力
a=0.6;
h = [a^0 a^1 a^2 a^3 a^4 a^5 a^6 a^7 a^8 a^9 a^10 a^11 a^12 a^13 a^14]; // インパルス応答
nn = [0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14]; // t 軸
res = 12;
////////////////////////////////////
for n=0:1:res // たたみ込み後のインパルス応答の長さ max(n)+1
for k=0:1:4
if((n>=0)&(k==0)) y(n+1) = h(k+1) * x(n-k+1); end;
if((n>=1)&(k==1)) y(n+1) = y(n+1) + h(k+1) * x(n-k+1); end;
if((n>=2)&(k==2)) y(n+1) = y(n+1) + h(k+1) * x(n-k+1); end;
if((n>=3)&(k==3)) y(n+1) = y(n+1) + h(k+1) * x(n-k+1); end;
if((n>=4)&(k==4)) y(n+1) = y(n+1) + h(k+1) * x(n-k+1); end;
end;
end;
////////////////////////////////////
// nn と y の配列サイズが違くとエラーになる。
plot2d3(nn(1:res+1),y(1:res+1));
plot2d(nn(1:res+1),y(1:res+1),style=[-9]);
```

3.1.2 波形図



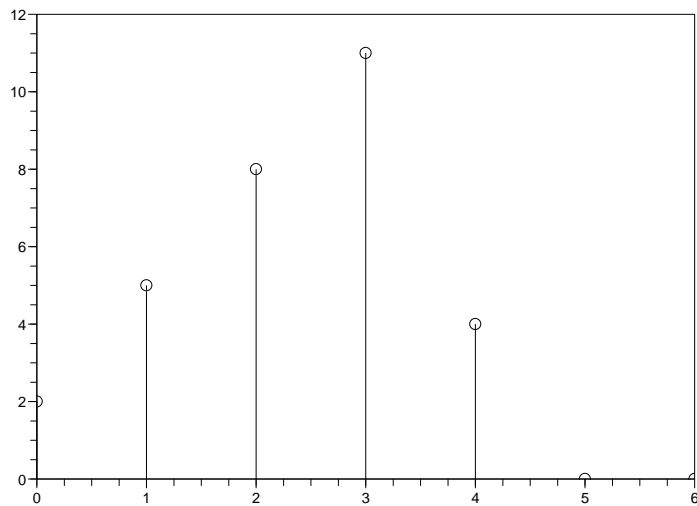
3.2 教科書 P.24 リスト 2.1

3.2.1 Scilab スクリプト

Scilab には `conv` がないので、自前の畳み込み処理を書いた。(この問題を解いてから 3.1 にトライした)

```
// [P.24] リスト 2.1
x = [2 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]; // 入力
y = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]; // 出力
h = [1 2 3 4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]; // インパルス応答
mn = [0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14]; // t 軸
res = 6;
////////////////////////////////////
for n=0:1:res // たみ込み後のインパルス応答の長さ max(n)+1
  for k=0:1:3
    if((n>=0)&(k==0)) y(n+1) = h(k+1) * x(n-k+1); end;
    if((n>=1)&(k==1)) y(n+1) = y(n+1) + h(k+1) * x(n-k+1); end;
    if((n>=2)&(k==2)) y(n+1) = y(n+1) + h(k+1) * x(n-k+1); end;
    if((n>=3)&(k==3)) y(n+1) = y(n+1) + h(k+1) * x(n-k+1); end;
  end;
end;
////////////////////////////////////
// mn と y の配列サイズが違くとエラーになる。
plot2d3(mn(1:res+1),y(1:res+1));
plot2d(mn(1:res+1),y(1:res+1),style=[-9]);
```

3.2.2 波形図



3.3 問題 2.1(2)(4)(6)、2.2(b)(f)

この問題は、宿題 02 において既に解いた (間違えて解いてしまった) ので、今回は掲載しない。レポート 02 を参照のこと。

3.4 問題 2.4

3.4.1 差分方程式

$$(a) \quad y(nT) = h_0x(nT) + h_1x(nT - T) + h_2x(nT - 2T)$$

$$(b) \quad y(nT) = w_2x(nT) + w_1x(nT - T) + w_0x(nT - 2T)$$

3.4.2 インパルス応答

n	1	2	3	4
(a)	h_0	h_1	h_2	0
(b)	w_2	w_1	w_0	0

3.4.3 同じインパルス応答を持つ条件

$$h_0 = w_2, \quad h_1 = w_1, \quad h_2 = w_0$$

3.5 問題 2.5(1)(6)

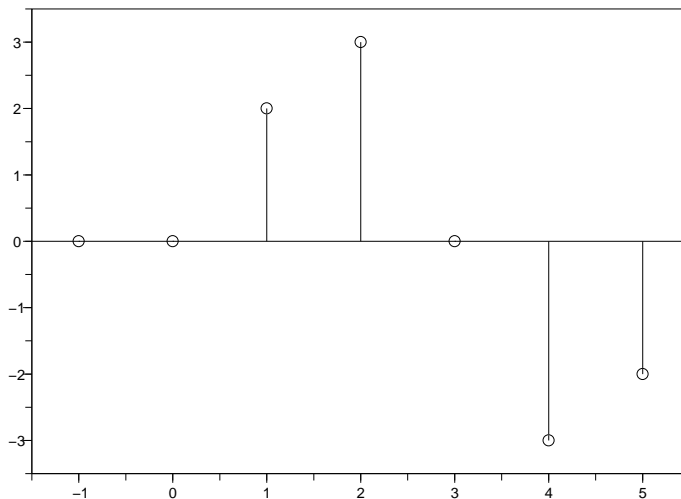
3.5.1 たたみ込み演算の結果 (解答)

n	-1	0	1	2	3	4	5
(1)	0	0	2	3	0	-3	-2
(6)	0	0	0	1	1	2	2

3.5.2 (1) Scilab スクリプト

```
a = [0 0 1 1 0 0 0 0];
b = [2 1 -1 -2 0 0 0 0];
d = [0 0 1 0 2 0 0 0];
y = [0 0 0 0 0 0 0 0]; // 出力
nn = [-1 0 1 2 3 4 5 6]; // t 軸
res=6;
////////////////////////////////////
for n=0:1:res
for k=0:1:3
if((n>=0)&(k==0)) y(n+1) = a(k+1) * b(n-k+1); end;
if((n>=1)&(k==1)) y(n+1) = y(n+1) + a(k+1) * b(n-k+1); end;
if((n>=2)&(k==2)) y(n+1) = y(n+1) + a(k+1) * b(n-k+1); end;
if((n>=3)&(k==3)) y(n+1) = y(n+1) + a(k+1) * b(n-k+1); end;
end;
end;
////////////////////////////////////
// nn と y の配列サイズが違くとエラーになる。
plot2d3(nn(1:res+1),y(1:res+1));
plot2d(nn(1:res+1),y(1:res+1),style=[-9],rect=[-1.5 -3.5 5.5 3.5]);
xpoly([-1.5 5.5],[0 0]); // 軸を描画
```

3.5.3 (1) 波形図



3.5.4 (6) Scilab スクリプト

```
a = [0 0 1 1 0 0 0 0];
b = [2 1 -1 -2 0 0 0 0];
d = [0 0 1 0 2 0 0 0];
y = [0 0 0 0 0 0 0 0]; // 出力
mn = [-1 0 1 2 3 4 5 6]; // t 軸
res=6;
////////////////////////////////////
for n=0:1:res
for k=0:1:3
if((n>=0)&(k==0)) y(n+1) = a(k+1) * d(n-k+1); end;
if((n>=1)&(k==1)) y(n+1) = y(n+1) + a(k+1) * d(n-k+1); end;
if((n>=2)&(k==2)) y(n+1) = y(n+1) + a(k+1) * d(n-k+1); end;
if((n>=3)&(k==3)) y(n+1) = y(n+1) + a(k+1) * d(n-k+1); end;
end;
end;
////////////////////////////////////
// mn と y の配列サイズが違くとエラーになる。
plot2d3(mn(1:res+1),y(1:res+1));
plot2d(mn(1:res+1),y(1:res+1),style=[-9],rect=[-1.5 -3.5 5.5 3.5]);
xpoly([-1.5 5.5],[0 0]); // 軸を描画
```

3.5.5 (6) 波形図

