

デジタル信号処理 / 課題 1

氏名 もとむらけん た 本村健太
学籍番号 055762F
受講日 2007/04/27
提出日 2007/05/18

目次

1.1	問題 1.3	2
1.1.1	問題 1.3 (1)	2
1.1.2	問題 1.3 (2)	3
1.1.3	問題 1.3 (3)	4
1.1.4	問題 1.3 (4)	5
1.2	問題 1.4(b)	6
1.3	問題 1.5(3)	6
1.4	問題 1.7(4)	7
1.5	問題 1.8(a)	7
1.6	補足問題	7
1.6.1	$x(nT) = 0.5[u(nT) - u(nT - 5T)]$	7
1.6.2	$x(nT) = u(3 - nT)$	8
1.6.3	$x(nT) = \cos\left(\pi\frac{nT}{2}\right)\cos\left(\pi\frac{nT}{4}\right)$	9

1.1 問題 1.3

1.1.1 問題 1.3 (1)

$$x(t) = \cos(2\pi f_c t), \quad f_c = 1\text{kHz}, \quad T = 0.05\text{ms}$$

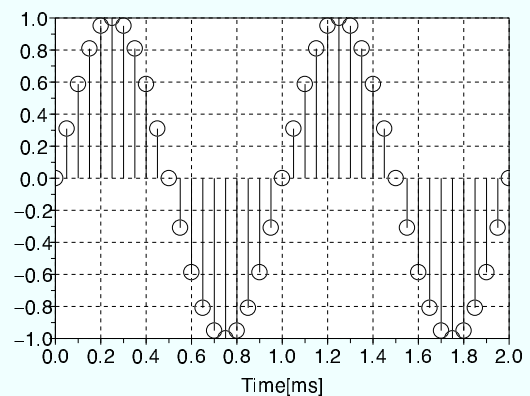
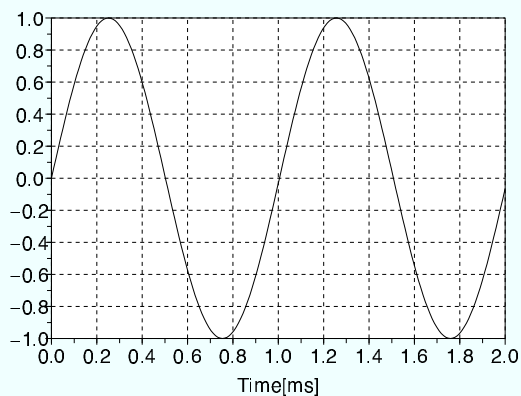
Scilab スクリプト

```
//----- 元のアナログ波
fc=1000; // fc:周波数
t=0:0.00001:0.01; // 0<t<0.01 で、0.00001 単位 (ベクトル)
x=sin(2*pi*fc*t); // x:波
xlin=linspace(0,2,200); // 軸の設定:等間隔ベクトル
// (0) から (2) の間で (200) 個の、直線的に等間隔に
// 配置した点のベクトルを生成する。
subplot(2,2,1); // 2x2 行列に分割して、(1) 番目のサブウィンドウを選択
plot2d(xlin,x(1:200)) // [X]xlin ベクトル [Y]x の第 (1) 要素 ~ 第 (200) 要素
xlabel('Time[ms]'); // 軸の名前
xgrid(1); // グリッド

//----- サンプリングされた波
T=0.00005; // T: サンプリング周期 (サンプリング周波数=1/T)
n=0:1:99; // n: t の生成のためのベクトル (t=n*T)
y=sin(2*pi*fc*n*T); // サンプリング (今回は量子化はしない)
ylin=linspace(0,2,41); // 軸の設定: (0) から (2) の間に (41) 個、等間隔に配置
subplot(2,2,2); // 2x2 行列に分割して、(2) 番目のサブウィンドウを選択
// matlab の stem に相当
plot2d3(ylin,y(1:41)); // 垂直の線でプロット
plot2d(ylin,y(1:41),style=['-o']) // 記号 'o' でプロット
xlabel('Time[ms]'); // 軸の名前
xgrid(1); // グリッド

//*****
// ちなみに、Export の「Orientation」は、
// landscape が「左 90 度回転」
// portrait が「そのまま」である。
// # 本当は landscape[横長]、portrait[縦長] なんだけど。
//*****
```

プロット結果



1.1.2 問題 1.3 (2)

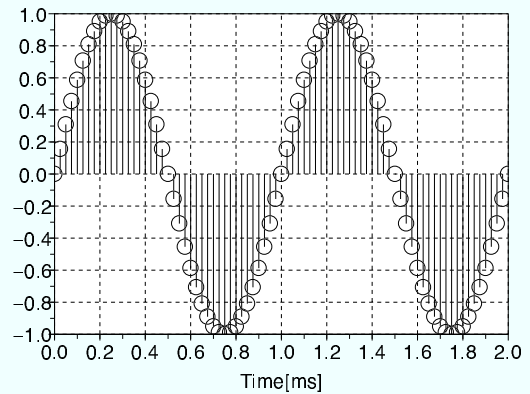
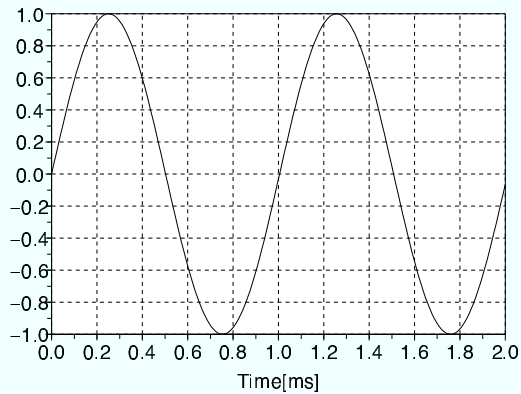
$$x(t) = \cos(2\pi f_c t), \quad f_c = 1\text{kHz}, \quad T = 0.025\text{ms}$$

Scilab スクリプト

```
//----- 元のアナログ波
fc=1000;           // fc:周波数
t=0:0.00001:0.01; // 0<t<0.01 で、0.00001 単位 (ベクトル)
x=sin(2*pi*fc*t); // x:波
xlin=linspace(0,2,200); // 軸の設定:等間隔ベクトル
// (0) から (2) の間で (200) 個の、直線的に等間隔に
// 配置した点の行ベクトルを生成する。
subplot(2,2,1); // 2x2 行列に分割して、(1) 番目のサブウィンドウを選択
plot2d(xlin,x(1:200)) // [X]xlin ベクトル [Y]x の第 (1) 要素 ~ 第 (200) 要素
xlabel('Time[ms]'); // 軸の名前
xgrid(1); // グリッド

//----- サンプリングされた波
T=0.000025; // T: サンプリング周期 (サンプリング周波数=1/T)
n=0:1:99; // n: t の生成のためのベクトル (t=n*T)
y=sin(2*pi*fc*n*T); // サンプリング (今回は量子化はしない)
ylin=linspace(0,2,81); // 軸の設定: (0) から (2) の間に (41) 個、等間隔に配置
subplot(2,2,2); // 2x2 行列に分割して、(2) 番目のサブウィンドウを選択
// matlab の stem に相当
plot2d3(ylin,y(1:81)); // 垂直の線でプロット
plot2d(ylin,y(1:81),style=['o']); // 記号 'o' でプロット
xlabel('Time[ms]'); // 軸の名前
xgrid(1); // グリッド
```

プロット結果



1.1.3 問題 1.3 (3)

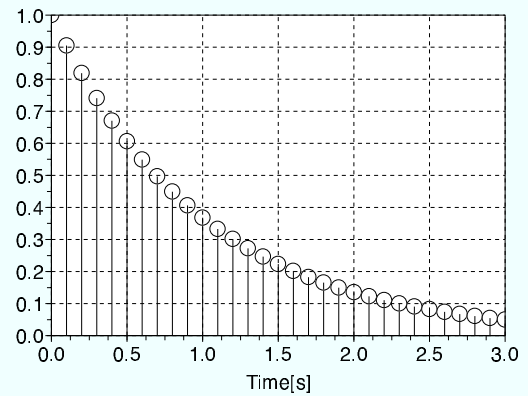
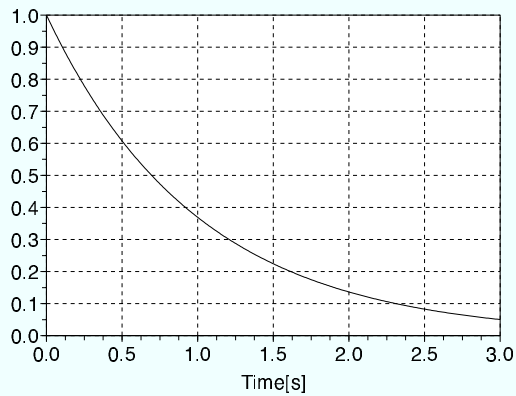
$$x(t) = e^{-t}, T = 0.1s$$

Scilab スクリプト

```
//----- 元のアナログ波
t=0:0.01:3;
x=%e^(-t);
xlin=linspace(0,3,300); // 300 = 3/0.01
subplot(2,2,1);
plot2d(xlin,x(1:300))
xlabel('Time[s]');
xgrid(1);

//----- サンプリングされた波
T=0.1; // T: サンプリング周期 (サンプリング周波数=1/T)
n=0:1:99; // n: t の生成のためのベクトル (t=n*T)
y=%e^(-n*T); // サンプリング (今回は量子化はしない)
ylin=linspace(0,3,31);
subplot(2,2,2);
// matlab の stem に相当
plot2d3(ylin,y(1:31)); // 垂直の線でプロット
plot2d(ylin,y(1:31),style=['-o']); // 記号「o」でプロット
xlabel('Time[s]'); // 軸の名前
xgrid(1); // グリッド
```

プロット結果



1.1.4 問題 1.3 (4)

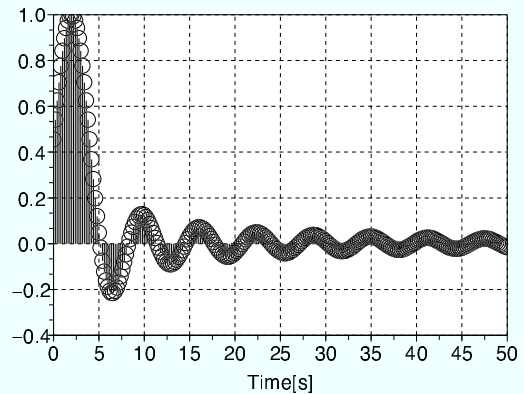
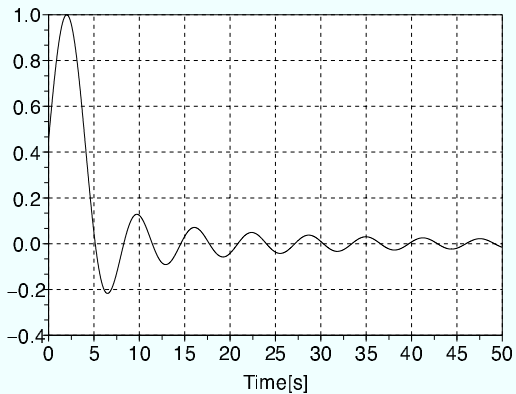
$$x(t) = \frac{\sin(t-2)}{t-2}, T = 0.2s$$

Scilab スクリプト

```
//----- 元のアナログ波
t=0:0.01:50;
x=sinc(t-2);
xlin=linspace(0,50,5000); // 5000 = 5/0.01
subplot(2,2,1);
plot2d(xlin,x(1:5000))
xlabel('Time[s]');
xgrid(1);

//----- サンプリングされた波
T=0.2; // T: サンプリング周期 (サンプリング周波数=1/T)
n=0:1:299; // n: t の生成のためのベクトル (t=n*T)
y=sinc(n*T-2); // サンプリング (今回は量子化はしない)
ylin=linspace(0,50,251); // 250 = 50/0.2
subplot(2,2,2);
// matlab の stem に相当
plot2d3(ylin,y(1:251)); // 垂直の線でプロット
plot2d(ylin,y(1:251),style=['-o']) // 記号「o」でプロット
xlabel('Time[s]'); // 軸の名前
xgrid(1); // グリッド
```

プロット結果



1.2 問題 1.4(b)

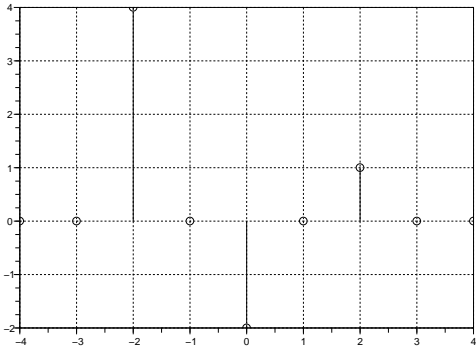
$$x(nT) = \begin{cases} 0 & (n < 0) \\ x(0) = 1, x(T) = 0.5, x(2T) = -0.5, x(3T) = -1 & (0 \leq n \leq 3) \\ 0 & (n > 3) \end{cases}$$
$$x(nT) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(kT)\delta(nT - kT)$$
$$= \delta(nT) + 0.5\delta(nT - T) - 0.5\delta(nT - 2T) - \delta(nT - 3T)$$

1.3 問題 1.5(3)

Scilab スクリプト

```
x=[0 0 4 0 -2 0 1 0 0]; // x: 系列
xl=linspace(-4,4,9);
plot2d3(xl,x(1:9));
plot2d(xl,x(1:9),style=[-9]);
xgrid(1);
```

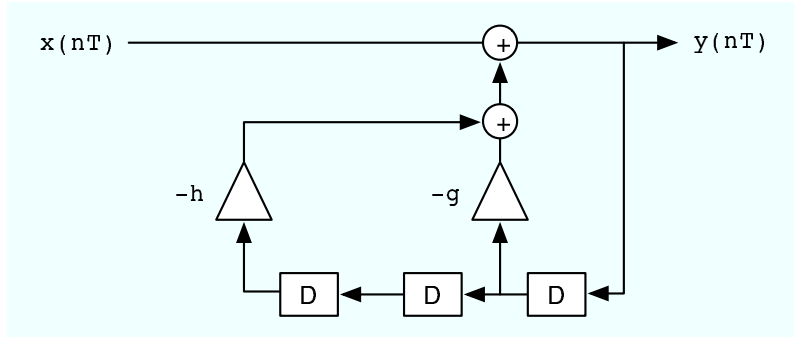
プロット結果



1.4 問題 1.7(4)

$$y(nT) + gy(nT - T) + hy(nT - 3T) = x(nT)$$

$$y(nT) = x(nT) - gy(nT - T) - hy(nT - 3T)$$



1.5 問題 1.8(a)

$$y(nT) = 2x(nT) + x(nT - T) + 0.5x(nT - 2T) + 0.1x(nT - 3T)$$

1.6 補足問題

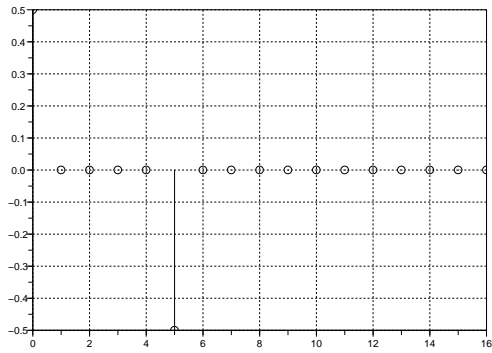
1.6.1 $x(nT) = 0.5[u(nT) - u(nT - 5T)]$

Scilab スクリプト

```
x=[1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]; // x: 系列
for t=1:17
  if t>=6 then
    y(t)=0.5*(x(t)-x(t-5));
  else
    y(t)=0.5*x(t);
  end;
end;

//----- plot
x1=linspace(0,16,17);
plot2d3(x1,y(1:17));
plot2d(x1,y(1:17),style=[-9]);
xgrid(1);
```

プロット結果



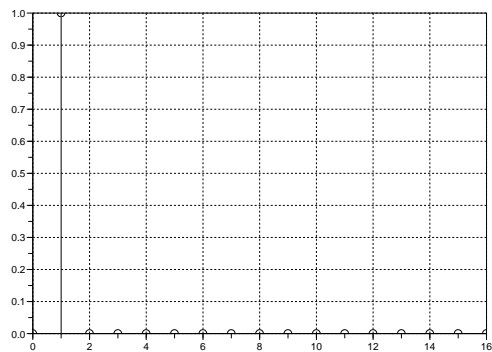
1.6.2 $x(nT) = u(3 - nT)$

Scilab スクリプト

```
x=[1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]; // x: 系列
for t=1:17
  if t<3 then
    y(t)=x(3-t);
  else
    y(t)=0;
  end;
end;

//----- plot
xl=linspace(0,16,17);
plot2d3(xl,y(1:17));
plot2d(xl,y(1:17),style=['-9']);
xgrid(1);
```

プロット結果



特殊な形であるが、これが実用的なのかは疑問。

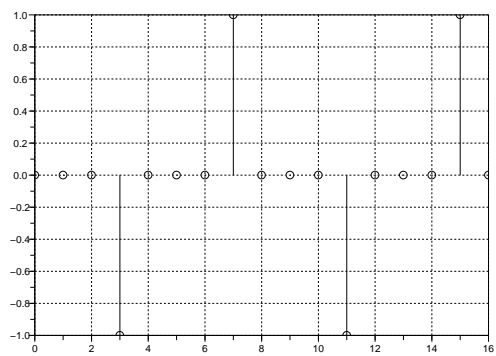
1.6.3 $x(nT) = \cos\left(\pi\frac{nT}{2}\right)\cos\left(\pi\frac{nT}{4}\right)$

Scilab スクリプト

```
x=[1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0]; // x: 系列
for t=1:17
y(t)=cos(%pi*t/2)*cos(%pi*t/4);
end;

//----- plot
xl=linspace(0,16,17);
plot2d3(xl,y(1:17));
plot2d(xl,y(1:17),style=[-9]);
xgrid(1);
```

プロット結果



入力に影響されない。

055762F 本村健太 / 2007.05.15(Tue) AM4:20
with L^AT_EX, Scilab & OmniGraffle