

信号与系统实验报告 实验一

2019 年 10 月 16 日

1 题目一

1.1 题目内容

产生并绘制信号，自变量范围 $(-5,5)$ ：

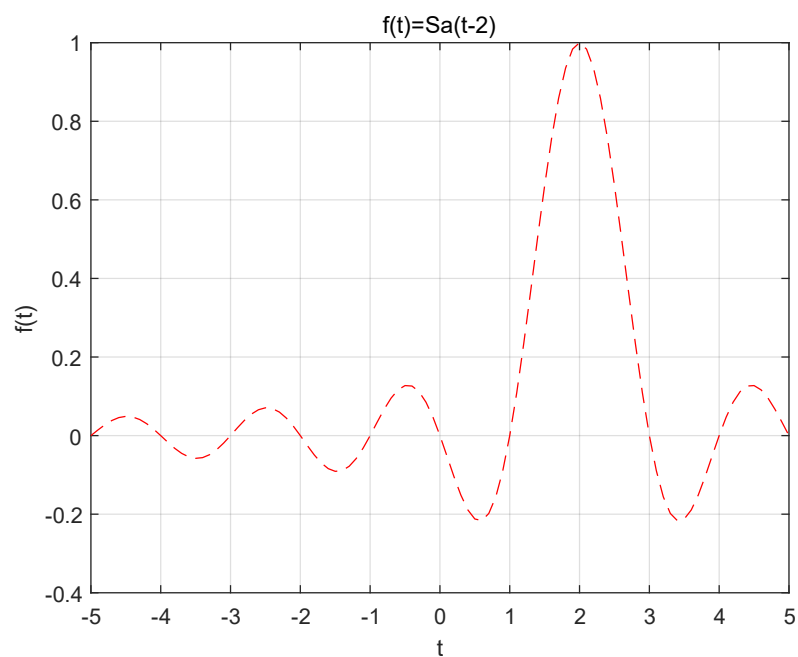
$$f(t) = \text{Sa}(t - 2)$$

函数曲线使用红色，线条虚线。

1.2 实现代码

```
clc;
clear;
t = -5:0.1:5;
f = sinc(t-2);
plot(t, f, '--r');
```

1.3 运行结果



2 题目二

2.1 题目内容

在同一 Figure 上绘制以下信号，每个信号应用不同的线型或颜色区分：

$$f(t) = 4 \sin\left(3t + \frac{\pi}{2}\right) \quad t \in (-5, 5)$$

$$f[k] = 4 \sin\left(\frac{\pi}{6}k\right) \quad k \in [-15, 15]$$

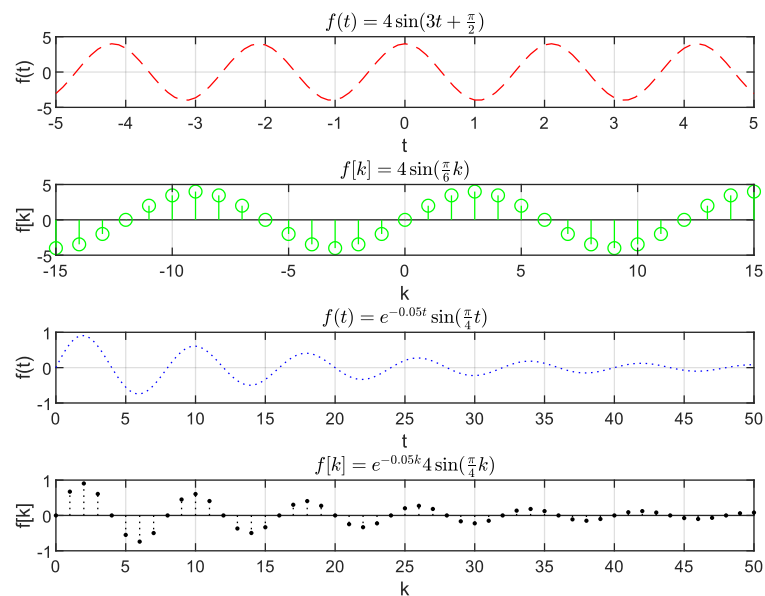
$$f(t) = e^{-0.05t} \sin\left(\frac{\pi}{4}t\right) \quad t \in (0, 50)$$

$$f[k] = e^{-0.05k} \sin\left(\frac{\pi}{4}k\right) \quad k \in [0, 50]$$

2.2 实现代码

```
clc;
clear all;
subplot(4, 1, 1);
t = -5:0.1:5;
f = 4 * sin(3 * t + pi / 2);
plot(t, f, '--r');
subplot(4, 1, 2);
k = -15:15;
f = 4 * sin(pi / 6 * k);
stem(k, f, '-g');
subplot(4, 1, 3);
t = 0:0.1:50;
f = exp(-0.05 * t) .* sin(pi / 4 * t);
plot(t, f, ':b');
subplot(4, 1, 4);
k = 0:50;
f = exp(-0.05 * k) .* sin(pi / 4 * k);
stem(k, f, ':.k');
```

2.3 运行结果



3 题目三

3.1 题目内容

在同一 Figure 上绘制以下信号，每个信号应用不同线型或颜色区分：

(1) 近似的冲激信号 $\delta(t)$

(2) 方波信号，要求 $x < 0$ 时幅度为 ± 1 ，周期为2，占空比为50%； $x \geq 0$ 时周期为1，占空比为80%。自变量取值为 $(-5, 5)$ 。

3.2 实现代码

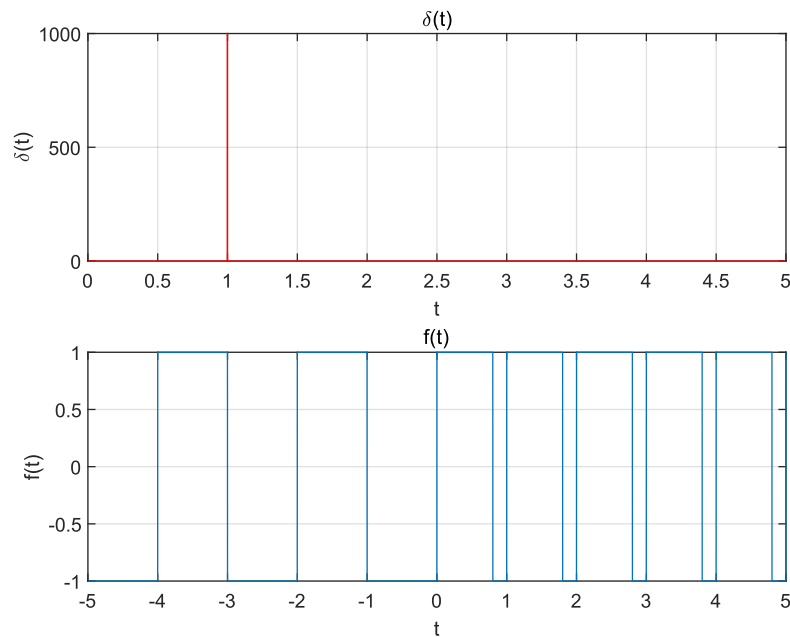
```
clc;
clear all;
subplot(2, 1, 1);
t0 = 0; tf = 5; dt = 0.001; t1 = 1;
t = [t0:dt:tf];
st = length(t);
n1 = floor((t1-t0)/dt);
x1 = zeros(1, st);
x1(n1) = 1 / dt;
stairs(t, x1, 'r');
```

```

subplot(2, 1, 2);
t = -5:0.001:5;
f1 = square(pi * t, 50);
f2 = square(2 * pi * t, 80);
g1 = (t < 0);
g2 = (t >= 0);
f = f1 .* g1 + f2 .* g2;
plot(t, f);

```

3.3 运行结果



4 题目四

4.1 题目内容

产生并绘制一最大幅度为1, 宽度为4, 斜度为0.5的三角脉冲波, 令其为 $f(t)$; 在一张 Figure 上绘制 $f(0.5t)$ 与 $f(3-2t)$ 的波形; 求微分信号 $f'(t)$ 与积分信号 $F(t)$, 绘图。

4.2 实现代码

```

clc;
clear all;
h = 0.001;

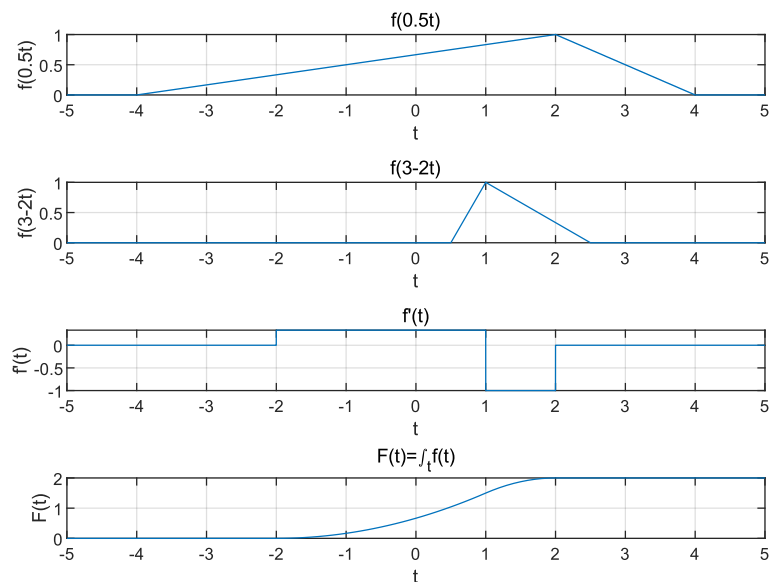
```

```

t = -5:h:5;
ft = @(t)tripuls(t, 4, 0.5);
subplot(4, 1, 1);
f1 = ft(0.5*t);
plot(t, f1);
subplot(4, 1, 2);
f2 = ft(3-2*t);
plot(t, f2);
subplot(4, 1, 3);
f3 = diff(ft(t))*1/h;
plot(t(1:length(t)-1), f3);
subplot(4, 1, 4);
t = -5:0.1:5;
f4 = t;
for x=1:length(t)
    f4(x) = integral(ft, -5, t(x));
end
plot(t, f4);

```

4.3 运行结果



5 思考题

MATLAB 不能够绘制真正的连续冲激与阶跃信号, 由于 MATLAB 在绘制连续信号时是通过连接每个采样点, 冲激和阶跃信号在某个瞬间的值理论上是瞬变

的，但是 MATLAB 却不能实现真正的瞬变，只能尽量取间隔较小的采样点，近似为瞬变的冲激和阶跃信号。同理，MATLAB 在绘制连续信号时候也是通过采样许多间隔较小的采样点来近似的，不能够得到真正的连续值；反之，离散信号是可以画出离散值的。

6 实验收获与感想

在本次实验中，我主要熟悉了 MATLAB 信号的模拟与绘制方法，也认识了一些常见的信号以及如何通过组合信号来实现更复杂的信号。在本次实验中遇到的主要困难是微分信号和积分信号的绘制，原因可能在于对 MATLAB 内部的计算方式还不太熟悉，通过了资料的查询才得以对这两种信号的绘制有了较为深刻的了解。