การบ้านครั้งที่ 2

1. วัตถุประสงค์: เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเรื่องสัญญาณเบื้องต้น ผ่านโปรแกรม Matlab
   1.1. อ่านหน้าเว็บ Matlab: Getting Started ที่ http://www.mathworks.com/access/helpdesk/help/techdoc/matlab.html โดยให้อ่านหัวข้อ Introduction, Matrices and Arrays, Graphics, และ Programming (หากผู้เรียนมีพื้นฐานในการทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถอ่านผ่าน ๆ เพื่อให้เข้าใจการทำงานและคำสั่งพื้นฐานของ Matlab ได้)
   1.2. ทดลองชุดคำสั่งต่อไปนี้ใน Matlab

```
a = 3; b = 4; c = 5;
x = -5:0.5:5;
y = a*x.^2-b*x+c;
plot(x,y);
xlabel('x');
ylabel('3x^2-4x+5');
```

   แสดงผลลัพธ์ที่ได้ และบอกความหมายของแต่ละบรรทัด

   1.3. จงสร้างกราฟของ $y(t) = 1 - e^{-(t/\tau)}$ ตั้งแต่ t = 0 ถึง 1 วินาที โดยให้ความละเอียดของ t = 0.01 วินาที (แต่ละจุดเวลาที่ใช้สร้าง y(t) ห่างกัน 0.01 วินาที) ระบุชื่อแกน (และหน่วยในแกน t) ให้ชัดเจน
   1.4. ทดลองสร้างสัญญาณไซน์เชิงซ้อนที่ความถี่ 100 เฮิรตซ์ $s(t) = e^{j2\pi(100)t} = \cos(2\pi(100)t) + j\sin(2\pi(100)t)$ ตามขั้นตอนต่อไปนี้
      1.4.1. กำหนดจุดเวลาตั้งแต่ 0 ถึง 0.05 วินาที (50 มิลลิวินาที) โดยให้แต่ละจุดเวลาห่างกัน 0.0001 วินาที (0.1 มิลลิวินาที) ด้วยคำสั่ง `t = 0:0.0001:0.05;`
      1.4.2. คำนวณค่าของ s(t) สำหรับทุก ๆ ค่าของ t ด้วย `s = cos(2*pi*100*t) + j*sin(2*pi*100*t);`
      1.4.3. พล็อตส่วนจริงของ s(t) และ ส่วนจินตภาพของ s(t) ด้วยชุดคำสั่ง

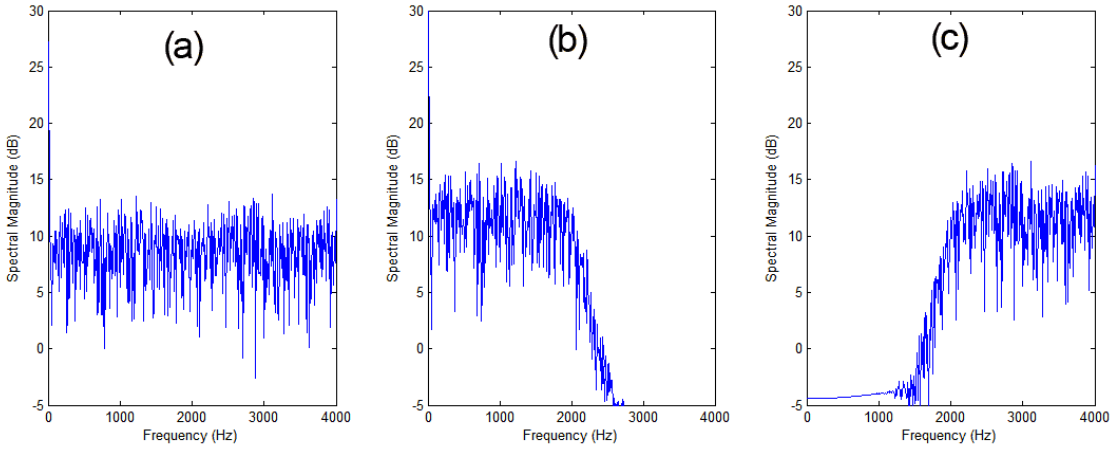
```
figure;
subplot(211);
plot(t,real(s));
subplot(212);
plot(t,imag(s));
```

      แสดงชื่อแกนในกราฟทั้งสองให้ถูกต้องชัดเจน โดยใช้คำสั่งเช่น

```
subplot(211);
xlabel('time(second)');
ylabel('Re(s(t))');
```

   1.5. สร้างสัญญาณไซน์เชิงซ้อนที่ความถี่ 500 เฮิรตซ์ ตามวิธีในข้อที่แล้ว พล็อตส่วนจริงและส่วนจินตภาพของสัญญาณที่สร้าง
   1.6. ความถี่สุ่มของสัญญาณ (Sampling Frequency, Fs) คือ ส่วนกลับของช่วงเวลาระหว่างค่าของสัญญาณในจุดเวลาที่ติดกัน เช่น หากเวลาที่อยู่ติดกันนั้นห่างกันทุก ๆ T วินาที ความถี่สุ่มจะเป็น 1/T เฮิรตซ์ จงหาค่าความถี่สุ่มในหน่วยเฮิรตซ์ของสัญญาณใน 1.4

2. วัตถุประสงค์: เพื่อให้ผู้เรียนทราบคร่าว ๆ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างของสเปกตรัมและสิ่งที่ได้ยิน
   2.1. ภาพข้างล่างเป็นสเปกตรัมของเสียงจากไฟล์ noiseA.wav, noiseB.wav, และ noiseC.wav (ไม่เรียงลำดับ) ให้ฟังเสียงทั้งสามเพื่อจับคู่สเปกตรัมทั้งสามกับเสียงเหล่านั้น โดยสังเกตความทุ้มต่ำและแหลมสูงของเสียงเปรียบเทียบกับปริมาณองค์ประกอบความถี่ในย่านต่าง ๆ ในสเปกตรัม



2.2. ภาพข้างล่างเป็นสเปกตรัมของเสียงจากไฟล์ sineA.wav, sineB.wav, และ sineC.wav (ไม่เรียงลำดับ) ให้ฟังเสียงทั้งสามเพื่อจับคู่สเปกตรัมทั้งสามกับเสียงเหล่านั้น