

# Создаём и обрабатываем аккорд в MATLAB

## Создание синусоиды 440 Гц - ноты Ля

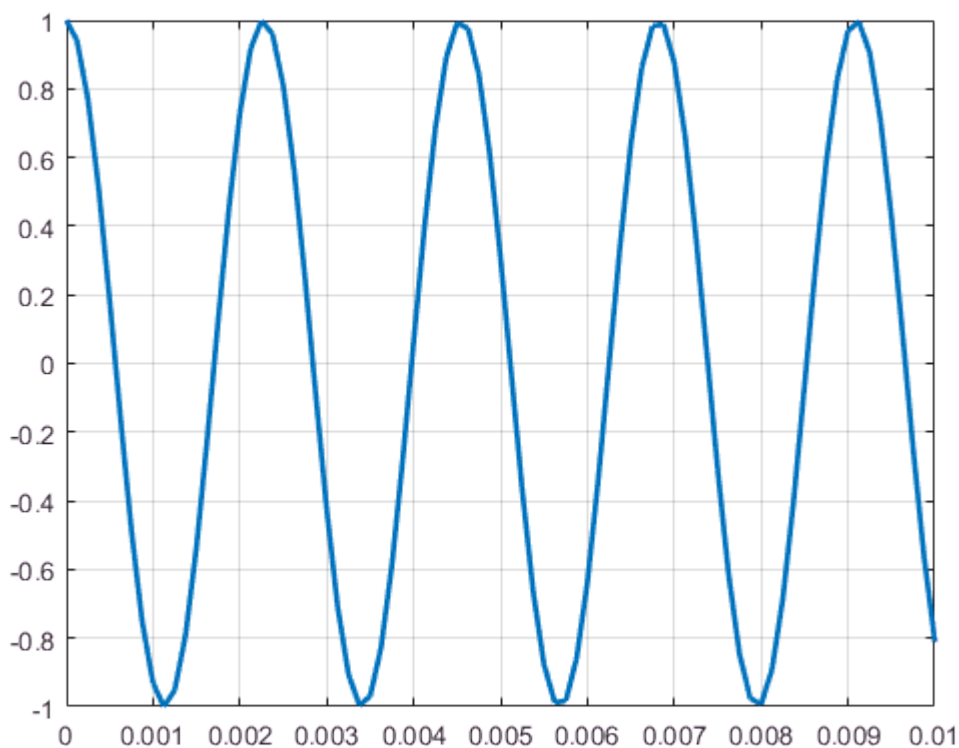
Для изображения графика тостой линией в команду **plot** добавляется аргумент **LineWidth co** значением 2

Функция **xlim** позволяет настроить пределы рисунка по оси x. Команда **grid on** добавляет на график сетку. Команда **sound** проигрывает аудио. Помимо сигнала, в нее также важно ввести частоту дискретизации fs.

```
fc = 440;  
fs = 8000;  
dt = 1/fs;  
t = 0:dt:0.1;  
L=length(t)
```

```
L = 801
```

```
x = cos(2*pi*fc*t);  
plot(t,x,'LineWidth',2); xlim([0 0.01]); grid on;
```

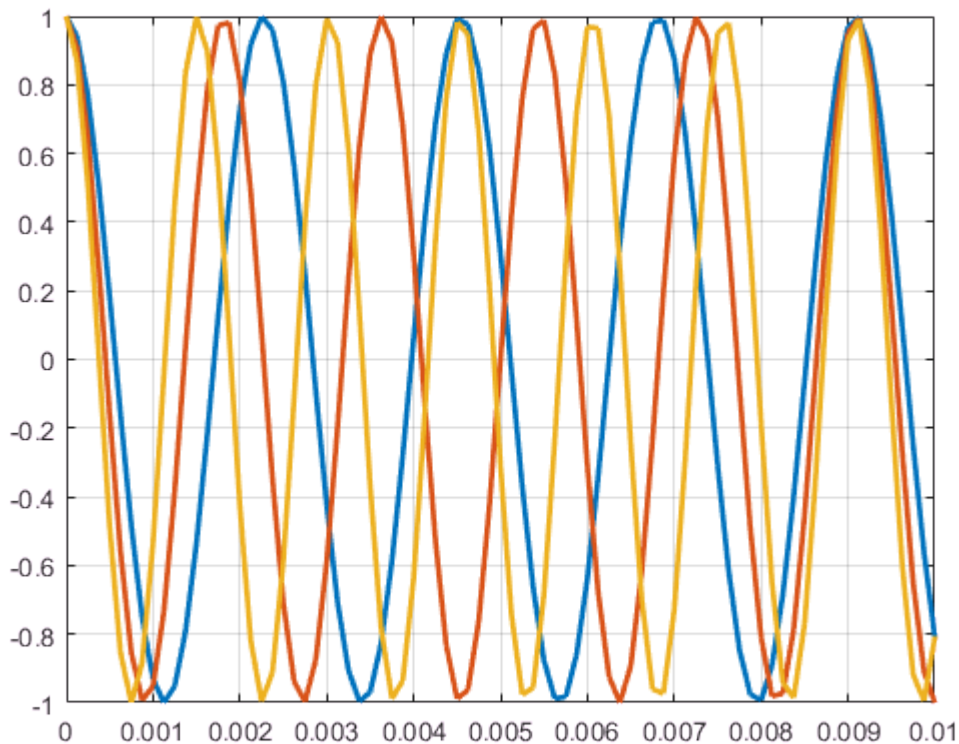


```
sound(x,fs); pause(1.5);
```

## Создание трёх синусоид - для нот Ля, До диез и Ми

Вектор частот **fc** - это столбец, в то время как вектор времени **t** - строка. Перемножение столбца на строку даёт в результате матрицу **y** из трёх строк. Команда **pause(0.95)** задаёт паузу в 0.95 сек между командами **sound**.

```
fc = [440; 550; 660];
y = cos(2*pi*fc*t);
plot(t,y,'LineWidth',2); xlim([0 0.01]); grid on;
```

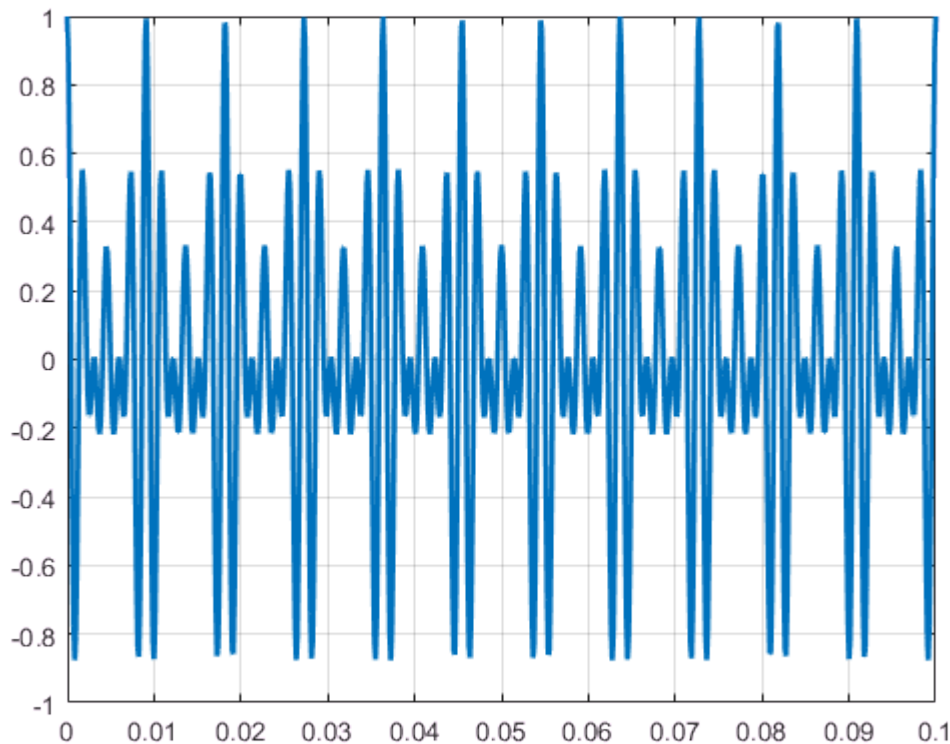


```
sound(y(1,:),fs); pause(0.95);
sound(y(2,:),fs); pause(0.95);
sound(y(3,:),fs)
```

### Создание суммы синусоид - аккорда Ля мажор

Функция **sum** складывает элементы в столбцах матрицы. Результирующая строка - сумма трёх синусоид, которая затем нормируется таким образом, чтобы сигнал лежал в пределах [-1 1]. Функция **repmat** позволяет нам сделать копии строки **z**, в данном случае мы делаем 10 копий по горизонтали. Результирующая строка **Achord** длиннее вектора **z** в 10 раз.

```
z = sum(y);
z = z/3;
plot(t,z,'LineWidth',2); xlim([0 0.1]); grid on;
```



```
Achord = repmat(z,1,10);
sound(Achord,fs)
```

## Обработка в Signal Analyzer - выделение тона До диез

После открытия окна **Signal Analyzer** мы загружаем сигнал **Achord** для отображения во временной и частотной областях, указываем частоту дискретизации, делаем копию сигнала, выделяем полосно-пропускающим фильтром (band pass) частоты от 540 до 560 Гц, тем самым выбрав из смеси тон До диез, и сохраняем результат в рабочее пространство под именем переменной **Csharp**. Для того, чтобы мы могли отразить её на графике с вектором **t**, необходимо взять первые 801 отсчёт сигнала, так как длины векторов, передаваемых команде **plot**, должны совпадать.

```
% signalAnalyzer
% plot(t,Csharp(1:801),'LineWidth',2); xlim([0 0.01]); grid
on;% sound(Csharp,fs)
```

## Преобразование Фурье от аккорда

```
Z=fft(z); % преобразование Фурье от аккорда
P2 = abs(Z/L);
P1 = P2(1:L/2+1);
```

```
P1(2:end-1) = 2*P1(2:end-1);
```

Найдем величину частотного диапазона  $f$  и построим односторонний амплитудно- частотный спектр сигнала **P1**.

```
L=length(t)
```

```
L = 801
```

```
f = fs*(0:(L/2))/L;  
figure,plot(f,P1);  
grid minor
```

