|  |  |
| --- | --- |
| 実験項目 | 実験A3 音信号処理 |
| 校名　科名  学年　番号 | 熊本高等専門学校　　　人間情報システム工学科  3年　　　　　　　　　　 　42号 |
| 氏名 | 山口惺司 |
| 班名　回数 | 4班　　　　　　　　　　　　　1回目 |
| 実験年月日  建物　部屋名 | 2023年　8月　3日,　9月 28日　木曜  3号棟　　　2階　HIPC室 |
| 共同実験者名 |  |

# 実験の目的

本実験では主に以下の事に習熟する。

1. プログラムで音信号を作る。

2. 音の三要素（音量・音高・音色）をプログラムで制御する。

3. 波形の特徴を目視で確認する。

# 実験

## 2.1 実験１「かえるのうた」の作成

「かえるのうた」の前半部分（“かえるのうたがきこえてくるよ”（ドレミファミ レド、ミファソラソファミ））の波形を出力するプログラムを作れ。同程度以上の長さの曲であれば他楽曲で も良い。また音色は sin 波以外の波にしても良い。各音と周波数との対応は以下のとおりである。

ド（C4、4 オクターブ目のド）≒ 261.63 Hz

レ（D4、4 オクターブ目のレ）≒ 293.66 Hz

ミ（E4、4 オクターブ目のミ）≒ 329.63 Hz

ファ（F4、4 オクターブ目のファ）≒ 349.23 Hz

ソ（G4、4 オクターブ目のソ）≒ 392.00 Hz

ラ（A4、4 オクターブ目のラ）＝ 440.00 Hz

シ（B4、4 オクターブ目のシ）≒ 493.88 Hz

ド（C5、5 オクターブ目のド）≒ 523.25 Hz

## 2.2作成方法

1. piano(出したい音階, 秒数)関数を作り、楽曲に沿って波形を出力した。

2. 音色をオルガン風に変えたり、音が切れる時の「プツプツ」といった音をなくしたり、工夫を施した。

## 2.3 実行例

実行したときの、スペクトルグラムと波形を図１に示す。

文字と写真のスクリーンショット

中程度の精度で自動的に生成された説明

図１　実行時のスペクトルグラムと波形

## 2.4ソースコード

使用したプログラムのソースコードを以下に示す。

  1 #include <stdio.h>

  2 #include <math.h>

  3 #define C 261.63 //ド

  4 #define D 293.66 //レ

  5 #define E 329.63 //ミ

  6 #define F 349.23 //ファ

  7 #define G 392.00 //ソ

  8 #define A 440.00 //ラ

  9 #define B 493.88 //シ

 10 #define C2 523.25

 11 #define S 15000

 12 #define SAMPLE\_RATE 44100

 13

 14 void piano(double, double);

 15

 16 int main(){

 17     piano(C, 0.5);

 18     piano(D, 0.5);

 19     piano(E, 0.5);

 20     piano(F, 0.5);

 21     piano(E, 0.5);

 22     piano(D, 0.5);

 23     piano(C, 0.5);

 24     piano(0, 0.5);

 25     piano(E, 0.5);

 26     piano(F, 0.5);

 27     piano(G, 0.5);

 28     piano(A, 0.5);

 29     piano(G, 0.5);

 30     piano(F, 0.5);

 31     piano(E, 0.5);

 32     piano(0, 0.5);

 33     return 0;

 34 }

 35

 36 void piano(double f, double time){

 37     double t;

 38     double y, y1, y2, y3, y4, y5;

 39     double theta1=0,theta2=0,theta3=0,theta4=0,theta5=0;

 40     for(t = 0; t <= time \* SAMPLE\_RATE; t++){

 41         y1 = S \* sin(theta1);

 42         y2 = S/2 \* sin(theta2);

 43         y3 = S/3 \* sin(theta3);

 44         y4 = S/4 \* sin(theta4);

 45         y5 = S/5 \* sin(theta5);

 46

 47         printf("%d\n%d\n", (short)y, (short)y);

 48         theta1 += 2.0 \* M\_PI \* f / SAMPLE\_RATE;

 49         theta2 += 2.0 \* M\_PI \* f \* 2 / SAMPLE\_RATE;

 50         theta3 += 2.0 \* M\_PI \* f \* 3 / SAMPLE\_RATE;

 51         theta4 += 2.0 \* M\_PI \* f \* 4 / SAMPLE\_RATE;

 52         theta5 += 2.0 \* M\_PI \* f \* 5 / SAMPLE\_RATE;

 53

 54         y = y1 + y2 + y3 + y4 + y5;

 55     }

 56 }

# 感想

単調なsin波の音色も何種類か波を重ねることによって、別の音色にするなど、音はとても可能性に溢れているなと感じた。

実験中、ギターやベースの音を再現しようとしたが知識不足によりうまくいかなかった。

「かえるのうた」以外の楽曲も再現してみたいなと感じた。