**メディアプログラミング課題―３（音処理）**

学籍番号：16FI107

氏　名　：堀越勇矢

**課題．**第３テーマとしてメディア（「音」）に関して行った演習を応用し，各自，適切に課題を設定し，プログラムを作成し，それらについてレポートをまとめなさい．

＊どのような課題か

　鍵盤上で，いずれかの鍵盤をマウスでクリックすると，実際のキーボードピアノと同じような挙動をするプログラムを作成する．

＊なぜその課題になったか

　各音階の周波数や，Proccessingでの音の扱いを一通り学んだので，これらを十分に応用できて実用性の高いものを表現したかったので，キーボードピアノを作成した．

＊課題に対する「解答」はなにか

　鍵盤を押している間だけ音が鳴るといった，実際のキーボードピアノと同じ機能を実装して，本物に近いものを表現する．

＊プログラムおよび波形等の課題結果を示し，それを説明しなさい

　作成したプログラムを以下に示す．

import ddf.minim.\*;

import ddf.minim.signals.\*;

Minim minim;

AudioOutput out;

SineWave sine;

boolean isPushed=false;

boolean pound=false;

int a=0;

int dy=-100;

int dx=80;

void setup()

{

background(200, 230, 200);

size(1050, 500);

minim = new Minim(this);

out = minim.getLineOut(Minim.STEREO);

}

void draw()

{

drawKeyboard();

score(dx, dy);

if (dx>900) {

dx=120;

background(200, 230, 200);

score(dx, dy);

drawKeyboard();

}

if(keyPressed && key=='s'){

save("score");

}

}

void mousePressed() {

if (!isPushed) {

for (int i=0; i<3; i++) {

int l=350\*i;

if (i==2) {

a=1;

}

int c=(1+i+a);

int t=70\*i;

if (mousePressed && ((mouseX>=0+l && mouseX<50+l && mouseY>=400 && mouseY<500) || (mouseX>=0+l && mouseX<35+l && mouseY>=300 && mouseY<400)) ) {

sine = new SineWave(131\*c, 0.3, out.sampleRate());

dx+=40;

dy=200-t;

pound=false;

} else if (mousePressed && (mouseX>=35+l && mouseX<65+l && mouseY>=300 && mouseY<400)) {

sine=new SineWave(139\*c, 0.3, out.sampleRate());

dx+=40;

dy=200-t;

pound=true;

} else if (mousePressed && ((mouseX>=50+l && mouseX<100+l && mouseY>=400 && mouseY<500) || (mouseX>=65+l && mouseX<85+l && mouseY>=300 && mouseY<400))) {

sine = new SineWave(147\*c, 0.3, out.sampleRate());

dx+=40;

dy=190-t;

pound=false;

} else if (mousePressed && (mouseX>=85+l && mouseX<115+l && mouseY>=300 && mouseY<400)) {

sine=new SineWave(156\*c, 0.3, out.sampleRate());

dx+=40;

dy=190-t;

pound=true;

} else if (mousePressed && ((mouseX>=100+l && mouseX<150+l && mouseY>=400 && mouseY<500) || (mouseX>=115+l && mouseX<150+l && mouseY>300 && mouseY<400)) ) {

sine = new SineWave(165\*c, 0.3, out.sampleRate());

dx+=40;

dy=180-t;

pound=false;

} else if (mousePressed && ((mouseX>=150+l && mouseX<200+l && mouseY>=400 && mouseY<500) || (mouseX>=150+l && mouseX<185+l && mouseY>=300 && mouseY<400)) ) {

sine = new SineWave(175\*c, 0.3, out.sampleRate());

dx+=40;

dy=170-t;

pound=false;

} else if (mousePressed && ((mouseX>=185+l && mouseX<215+l && mouseY>=300 && mouseY<400)) ) {

sine = new SineWave(185\*c, 0.3, out.sampleRate());

dx+=40;

dy=170-t;

pound=true;

} else if (mousePressed && ((mouseX>=200+l && mouseX<250+l && mouseY>=400 && mouseY<500) || (mouseX>=215+l && mouseX<235+l && mouseY>=300 && mouseY<400))) {

sine = new SineWave(196\*c, 0.3, out.sampleRate());

dx+=40;

dy=160-t;

pound=false;

} else if (mousePressed && ((mouseX>=235+l && mouseX<265+l && mouseY>=300 && mouseY<400))) {

sine = new SineWave(208\*c, 0.3, out.sampleRate());

dx+=40;

dy=160-t;

pound=true;

} else if (mousePressed && ((mouseX>=250+l && mouseX<300+l && mouseY>=400 && mouseY<500) || (mouseX>=265+l && mouseX<285+l && mouseY>=300 && mouseY<400))) {

sine = new SineWave(220\*c, 0.3, out.sampleRate());

dx+=40;

dy=150-t;

pound=false;

} else if (mousePressed && ((mouseX>=285+l && mouseX<315+l && mouseY>=300 && mouseY<400))) {

sine = new SineWave(233\*c, 0.3, out.sampleRate());

dx+=40;

dy=150-t;

pound=true;

} else if (mousePressed && ((mouseX>=300+l && mouseX<350+l && mouseY>=400 && mouseY<500) || (mouseX>=315+l && mouseX<350+l && mouseY>300 && mouseY<400)) ) {

sine = new SineWave(247\*c, 0.3, out.sampleRate());

dx+=40;

dy=140-t;

pound=false;

} else if (mouseX>=0 && mouseY<300) {

sine = new SineWave(0, 0, out.sampleRate());

}

a=0;

}

out.addSignal(sine);

delaymsec(-500);

isPushed=true;

}

}

void mouseReleased() {

if (isPushed==true) {

out.removeSignal(sine);

isPushed=false;

}

}

void delaymsec(int m) {

int ms=millis();

while ( millis()<=(ms+m) ) {

};

}

void stop()

{

out.close();

minim.stop();

super.stop();

}

void drawKeyboard() {

for (int i=0; i<21; i++) {

rect(0+50\*i, 300, 50, 200);

}

for (int j=0; j<3; j++) {

fill(0);

rect(350\*j+35, 300, 30, 100);

rect(350\*j+85, 300, 30, 100);

rect(350\*j+185, 300, 30, 100);

rect(350\*j+235, 300, 30, 100);

rect(350\*j+285, 300, 30, 100);

fill(255);

}

}

void score(int ax, int ay) {

for (int i=0; i<5; i++) {

int l=350\*i;

line(100, 100+20\*i, 900, 100+20\*i);

if (ax>=0) {

fill(0);

ellipse(ax, ay, 20, 20);

if (mousePressed && ((mouseX>=35+l && mouseX<65+l && mouseY>=300 && mouseY<400) ||

(mouseX>=85+l && mouseX<115+l && mouseY>=300 && mouseY<400) ||

(mouseX>=185+l && mouseX<215+l && mouseY>=300 && mouseY<400) ||

(mouseX>=235+l && mouseX<265+l && mouseY>=300 && mouseY<400) ||

(mouseX>=285+l && mouseX<315+l && mouseY>=300 && mouseY<400))) {

textSize(25);

text("#", ax+10, ay+10);

}

fill(255);

}

}

noStroke();

fill(200, 230, 200);

rect(5, 180, 50, 50);

fill(0);

textSize(20);

text((1000-dx-120)/40, 10, 200);

stroke(0);

fill(255);

}

　ウインドウを以下に示す．



図 1：生成される楽譜とキーボードの画像

　まず機能としては，各鍵盤をクリックすると，それに対応した音が押している間だけ出るようになっている．画面上の一番低い音はC3，一番高い音はH5となっている．また，押した鍵盤に対応して，五線譜の方に黒丸が描画される．そして，この黒丸が五線譜右端まで描画されると五線譜がリセットされて，また左端から描画を始めるようになる．画面左端の数は，リセットされるまでの残りの描画数を表示している．

**得られた知見**

　Proccessingでも，SineWave（）やdelay()などを使って音を出す，止める，延ばすといった制御ができるということが分かった．また，コード中に配列を利用して擬似的な楽譜を作り出し，それを演奏して曲を作る方法も理解することができた．今回の演習で習った知識と，今までの知識だけで簡易的なキーボードピアノを作成することができると分かった．しかし，音の長さを自由に調整するのには様々な制御を実装する必要があり，他の設定よりも手間がかかることが分かった．[207字]

**感想**

　自分がまだ技術を知らないだけかも知れないが，Proccessing上のSineWave()を使って音を出す方法は，どうしても電子音感が強く，機械的な感じがして違和感を覚えた．なので，この違和感のないような音，具体的にはグランドピアノのような，音が徐々に細くなっていくような，そんなプログラムを実装したいと思った．また，擬似的な楽譜を制作して曲を演奏する方法も，もっとユーザインターフェースをよりよくして，楽に曲を作成できるようなものを作成したいと思った．[208字]

**注意：**

・提出期限：１１月２１日２３：５０分

・提出先：科目フォルダー第８回提出