明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

プログラミング演習2
ファイル入出力

中村，高橋，小林，橋本

今後について

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 2021/11/??（重要）
  - フィジカルコンピューティングのキットを配布しますので，カバンを忘れずに！

今日のスケジュール

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 今後の運用（ネットワークとフィジカル）に向けて、最初に余裕をもったスケジュールにします
  - 13:30-13:40 部屋割とかもろもろ
  - 13:40-14:10 作ったもの＆課題を互いに紹介
  - 14:10-15:00 今日の解説
  - 15:00-16:45 課題に取り組む時間
  - 16:45-17:00 課題解説の時間

最初に

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 最終回はグループワークの成果の発表会の予定です
- グループワークでは、研究室を複数グループ(人数によって変動)に分けますが、誰と組むことになるかはわかりませんので、みんなで助け合いレベルアップしましょう
- ということで、まずはお互いの力量を把握するため、作ったもの・課題を紹介し合いましょう
  - 自分の研究室がもしなければ教員・TAまで

最初に

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 研究室ごとに、作った模倣と、ドローツールを順番に見せあってください
  - 順番は、3組の一番早い出席番号と、4組の一番遅い出席番号の人がじゃんけんをして、勝った方から順に
  - オンラインにメンバーがいる場合はSlackのハドルなどを使いつつやってみてください。
  - 発表が終わったら拍手！
  - だいたいひとりあたり3分程度で

今日やること

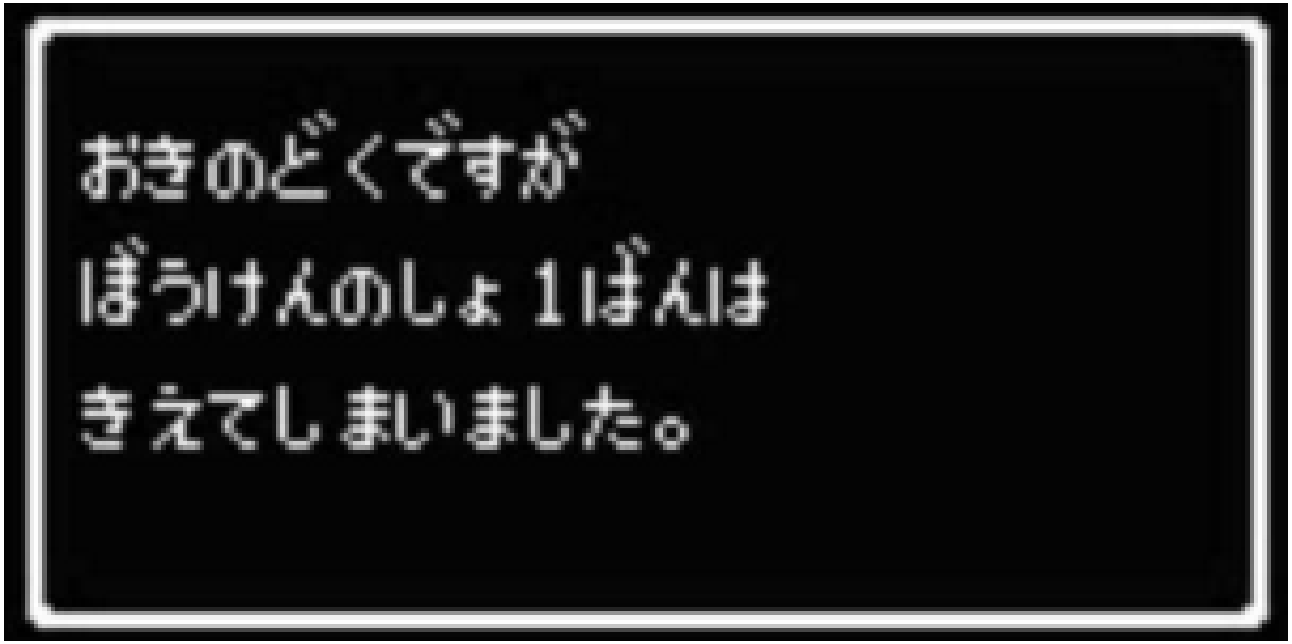
明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 前回やった記録をどう再現する？
- ハイスコアをどう記録する？
- 実験などの記録をどう再現する？

どうやって再現する？

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 前回起動していたときの状態を引き継ぐには、どうしたらよいだろうか？



記録したり呼び出したり

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- これまで
  - 変数に値を保存（代入）し，変数を使うことで値を取り出し表示したりしていた
    - Ballのx，y座標と，スピード
    - ゲームのscore
    - 電光掲示板のライトのON／OFF情報

アプリケーションを再起動したら消えてしまう

ファイルに記録して再起動後にも使う！

ファイルを経由する

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- プログラムとは別のファイルに一旦情報を記録しておき、そのファイルからまた情報を読み出す！

- セーブ＆ロードしよう！
  - 記録する
    - 何かの値をファイルに記録しておく（ハイスコアや状態など）
  - 読み込む（再生する）
    - 記録した値をファイルから呼び出す（ハイスコアや状態など）

ファイルから読み込む

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

```
String[] lines = loadStrings("ファイル名");
```

- ファイルの中身を1行毎にString配列に格納
  - 1行目の値は lines[0] に，2行目の値は lines[1] に入っている
- 整数にしたい場合は **int(文字列)** で，文字列を整数に変換

```
String[] lines = loadStrings("list.txt");
String name = lines[0];
int cost = int( lines[1] );
```

ファイルから読み込む

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

Windows

C:¥ どこかのフォルダ ¥ どこかのフォルダ ¥ なんかのファイル

Mac OS

/ Users / nakamura / どこかのフォルダ / なんかのファイル

```
lines[0] =  こんちには みさなん おんげき ですか？
lines[1] =  わしたは げんき です。
lines[2] =  この ぶんょしう は いりぎす の ケブンッリジ
lines[3] =  だがいく の けゅきんう の けっか
lines[4] =  にんんげ は もじ を にしんき する とき その
lines[5] =  さしいょ と さいご の もさじえ あいてっれば
lines[6] =  じばんゅん は めくちちゃゃ でも ちんゃと
lines[7] =  よめる という けゅきんう に もづいとて わざと
lines[8] =  もじの じんばゅん を いかれえて あまりす。
lines[9] =  どでうす？　ちんゃと よゃちめう でしょ？
lines[10] = ちんゃと よためら はゅしくを よしろく
lines[11] =
```

上から順に読み込む

ファイルに書き込む

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

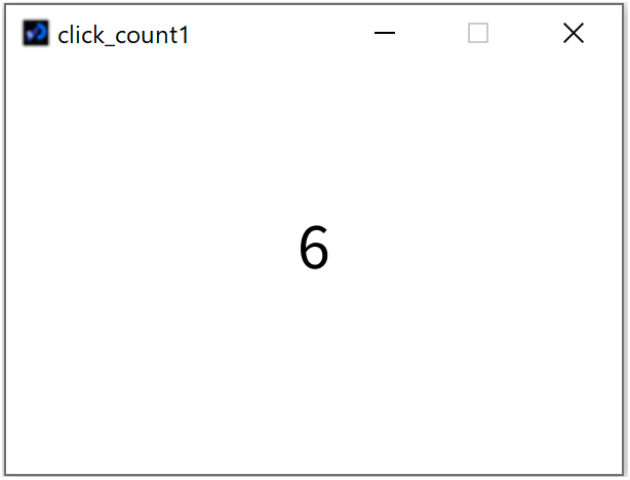
```
saveStrings("ファイル名", String型の配列);
```

- String型の配列の内容を，1行毎にファイルに書き込む
  - 例えば，Stringの配列をlinesとしたときに，lines[0]は1行目に，lines[1]は2行目に保存される
  - **str(何らかの値)** で整数などを文字列に変換

数値を保存する

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- クリックするたびに、そのクリック回数を表示するプログラム（click_count.pde）を改良して、数を保存し、復元してみよう
  - count という変数の値をファイルに保存しておいて、ファイルからその値を読み出す



数を数えるプログラム

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- count という変数を保存して復元したい

```
int count = 0;

void setup(){
  size(600, 400);
  textSize(64);
  textAlign(CENTER);
  fill(0);
}

void draw(){
  background(255);
  text(count, 300, height/2);
}

void mousePressed(){
  count++;
}
```

数値を保存する

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 現在の状態をファイルに保存
  - count = 6
- ファイル（count.txt）に例えば下記のように保存

```
6
```

- 保存する際には、saveStringsを使う
  - 文字列の配列が引数になるので、文字列の配列の大きさが1のものを定義して、countを文字列に変換して代入

```
lines[0] = str(count);
```

- 終了時でもいいけど、クリックのたびに保存しよう！（mousePressedのたびに）


```
int count = 0;

void setup(){
  size(600, 400);
  textSize(64);
  textAlign(CENTER);
  fill(0);
}

void draw(){
  background(255);
  text(count, 300, height/2);
}

void mousePressed(){
  count++;
  // 保存するときは文字列の配列にする必要がある
  // 1つしか保存しないので配列の大きさは1
  String[] lines = new String[1];
  // 数値を文字列に変換してあげる
  lines[0] = str(count);
  // ファイルに書き込む
  saveString("count.txt");
}
```

数値を読み込む

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- ファイル（count.txt）の1行目（0番目）の値を数字として読み込めばOK

```
6
```

- 読み込む際に利用するのは loadStrings

```
String [] lines = loadStrings("count.txt");
```

  - 0番目に最初の行の値が入っている

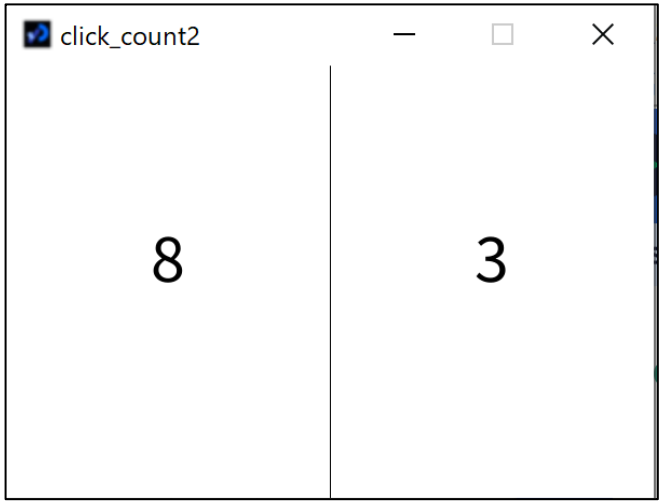
```
count = int(lines[0]);
```


```
int count = 0;

void setup(){
  size(600, 400);
  textSize(64);
  textAlign(CENTER);
  fill(0);
  // count.txtを読み込んでlinesに放り込む
  String[] lines = loadStrings("count.txt");
  // 1行目（配列の0番目）を整数に変換して放り込む！
  count = int(lines[0]);
}

void draw(){
  background(255);
  text(count, 300, height/2);
}

void mousePressed(){
  count++;
  String[] lines = new String[1];
  lines[0] = str(count);
  saveString("count.txt");
}
```

数値を保存する v2

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- ウインドウを左右に等分し、各領域をクリックするたびに、そのクリック回数を表示するプログラム（click_count2.pde）を改良して、数を保存し、復元してみよう
  - count1、count2 という変数の値をファイルに保存しておいて、ファイルからその値を読み出す



数値を保存する

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 現在の状態をファイルに保存
  - count1 = 8
  - count2 = 3
- ファイル（count.txt）に下記のように保存

```
8
3
```

- 保存する際には、saveStringsを使う
  - 文字列の配列が引数になるので、文字列の配列の大きさが2のものを定義して、count1とcount2を代入


```
int count1 = 0;
int count2 = 0;
void setup(){
  size(600, 400);
  textSize(64);
  textAlign(CENTER);
  fill(0);
}

void draw(){
  background(255);
  line(300, 0, 300, height);
  text(count1, 150, height/2);
  text(count2, 450, height/2);
}

void mousePressed(){
  if(mouseX < 300) count1++;
  else count2++;
  String[] lines = new String[2];
  lines[0] = str(count1);
  lines[1] = str(count2);
  saveString("count.txt");
}
```

数値を読み込む

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- ファイル（count.txt）の1行目（0番目）の値をcount1、2行目（0番目）の値をcount2に数字として読み込めばOK

```
8
3
```

- 読み込む際に利用するのは loadStrings

```
String [] lines = loadStrings("count.txt");
```

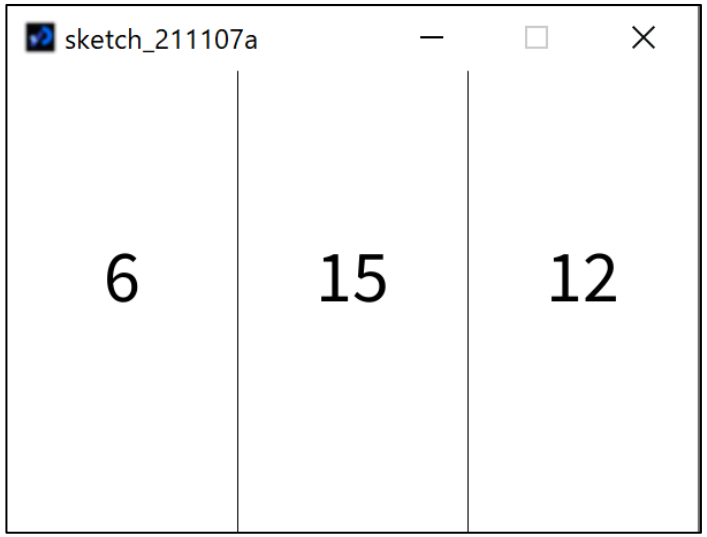
  - 0番目 count1 = int(lines[0]);
  - 1番目 count2 = int(lines[1]);


```
int count1 = 0;
int count2 = 0;

void setup(){
  size(600, 400);
  textSize(64);
  textAlign(CENTER);
  fill(0);
  String[] lines = loadStrings("count.txt");
  count1 = int(lines[0]);
  count2 = int(lines[1]);
}

void draw(){
  background(255);
  line(300, 0, 300, height);
  text(count1, 150, height/2);
  text(count2, 450, height/2);
}

void mousePressed(){
  if(mouseX < 300) count1++;
  else count2++;
  String[] lines = new String[2];
  lines[0] = str(count1);
  lines[1] = str(count2);
  saveString("count.txt");
}
```

課題1: basic_clickCount

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- ウインドウを左右に3等分し、その領域でクリックした回数を表示するプログラムを作成せよ
- なお、クリックした回数を保存し、次回起動した時にそのクリック回数から増やしていくようにせよ。

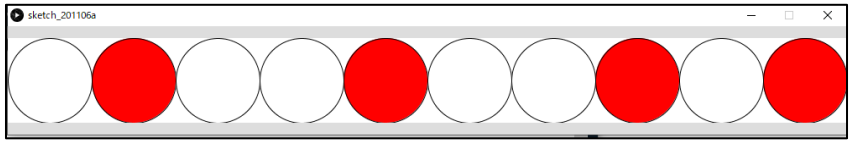


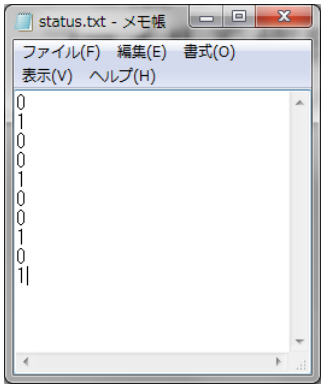
電光掲示板

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

1000x100のウインドウに横に10個，縦に1個並んだ電光掲示板について，丸をクリックする度に赤色，白色と塗りつぶしの色が入れ替わるようにせよ．またファイルから赤白の状態を読み込むようにせよ

- メモ帳で，1行に0または1だけを書いた10行のファイルを作成する（ファイル名はstatus.txt）
  - PDEと同じフォルダに保存する
- status.txt をプログラムで読み込み，1行目をlights[0]に，2行目をlights[1]にと値を順に割り当てる
- lightsの値に応じて描画





lightsOneLine.pde

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

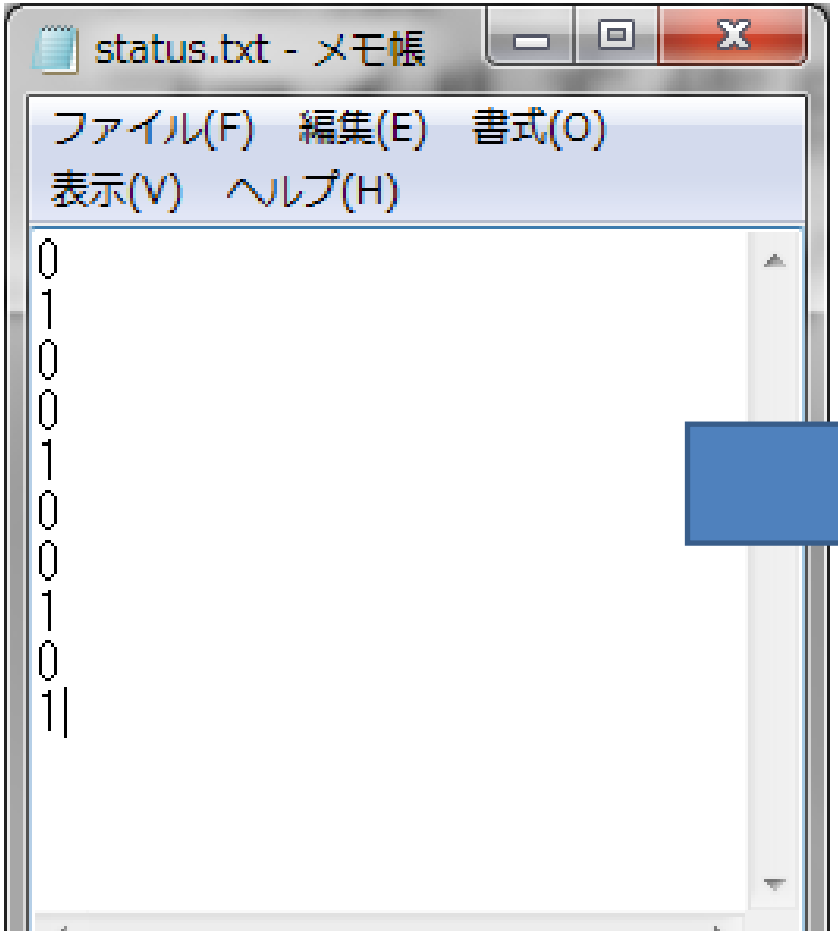

```
int[] lights = new int[10];

void setup(){
  size(1000, 100);
  for(int x=0; x<10; x++) lights[x] = 0;
}

void draw() {
  background( 255 );
  for(int x=0; x<10; x++){
    if(lights[x] == 1) fill(255, 0, 0);
    else               fill(255);
    ellipse(100*x+50, 50, 100, 100);
  }
}

void mousePressed(){
  for(int x=0; x<10; x++){
    if(dist(100*x+50, 50, mouseX, mouseY) <= 50)
      lights[x] = 1 - lights[x];
  }
}
```

電光掲示板プログラム

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- ファイルから読み込む

```
String [] lines = loadStrings("status.txt");
```



配列	値
lines[0]	"0"
lines[1]	"1"
lines[2]	"0"
lines[3]	"0"
lines[4]	"1"
lines[5]	"0"
lines[6]	"0"
lines[7]	"1"
lines[8]	"0"
lines[9]	"1"

電光掲示板プログラム

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

setup()のみを変更してファイルから読み込む

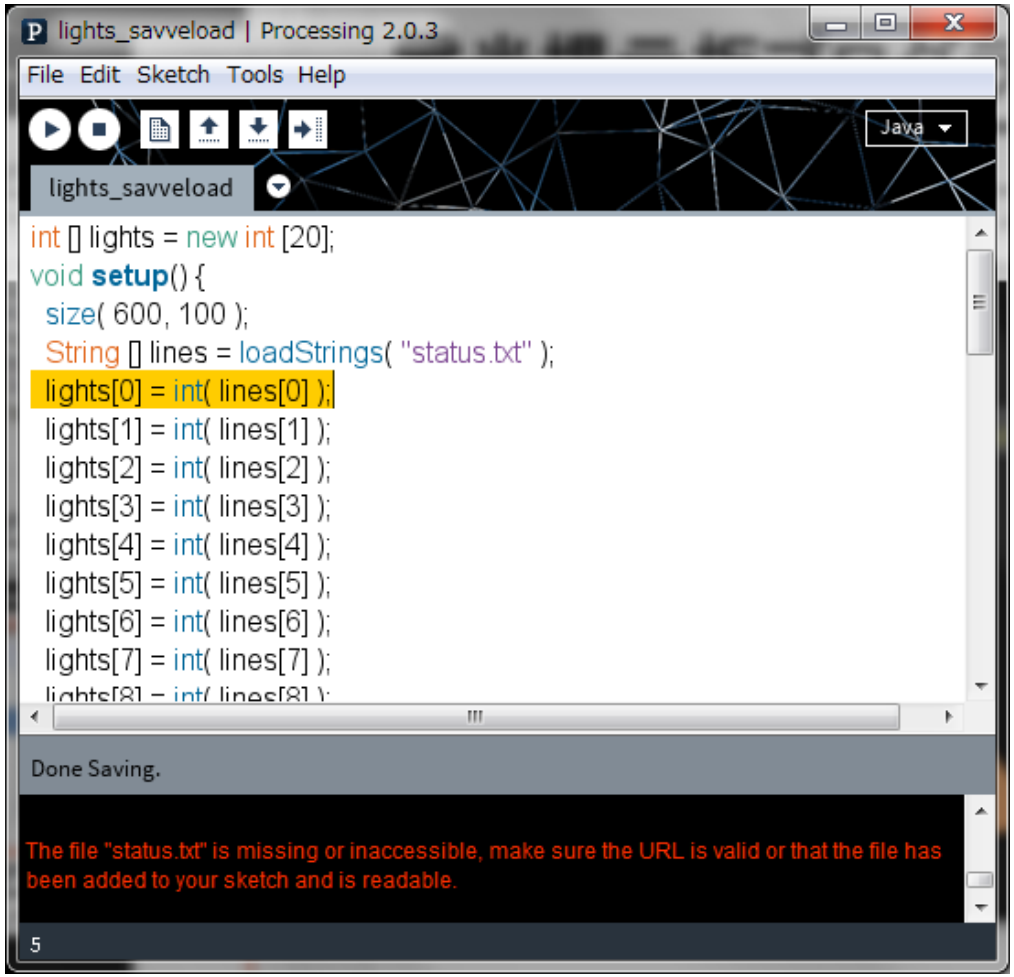
```
int [] lights = new int [10];

void setup() {
  size( 300, 100 );
  String[] lines = loadStrings( "status.txt" );
  lights[0] = int( lines[0] );
  lights[1] = int( lines[1] );
  lights[2] = int( lines[2] );
  lights[3] = int( lines[3] );
  lights[4] = int( lines[4] );
  lights[5] = int( lines[5] );
  lights[6] = int( lines[6] );
  lights[7] = int( lines[7] );
  lights[8] = int( lines[8] );
  lights[9] = int( lines[9] );
}
```

```
int[] lights = new int [10];

void setup() {
  size( 300, 100 );
  String [] lines = loadStrings( "status.txt" );

  for(int x=0; x<10; x++){
    lights[x] = int( lines[x] );
  }
}
```

こんなエラーが出たら

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- status.txt がPDEと同じフォルダに入っていないということ



電光掲示板プログラム

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室


```
void mousePressed(){
  for(int x=0; x<10; x++){
    if(dist(50+100*x, 50, mouseX, mouseY) <= 50){
      lights[x] = 1 - lights[x];
    }
  }

  String[] saveLines = new String[10];
  for(int x=0; x<10; x++) {
    saveLines[x] = str( lights[x] );
  }
  saveStrings("status.txt", saveLines);
}
```

電光掲示板プログラム

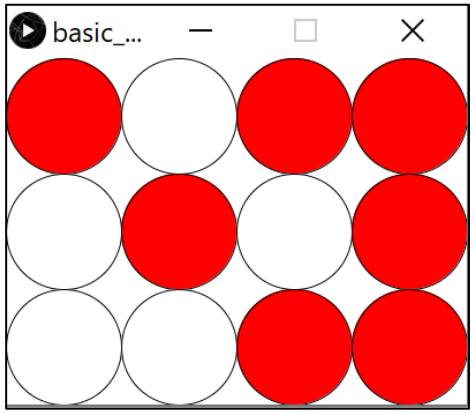
明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室


```
void mousePressed(){
  for(int x=0; x<10; x++){
    if(dist(100*x+50, 50, mouseX, mouseY) <= 50){
      if(lights[x] == 1){
        lights[x] = 0;
      } else {
        lights[x] = 1;
      }
    }
  }

  String[] saveLines = new String[10];
  for(int x=0; x<10; x++) {
    saveLines[x] = str( lights[x] );
  }
  saveStrings("status.txt", saveLines);
}
```

課題2　basic_lights43

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

電光掲示板のプログラムを改良して縦に3個，横に4個となるように変更し，左下のように記述したstatus.txtから状態を読み込み下図のように出力せよ．また，値を変えて動作を確認せよ．さらに，クリックのたびに保存し，次回の起動時に結果を引き継ぐようにせよ

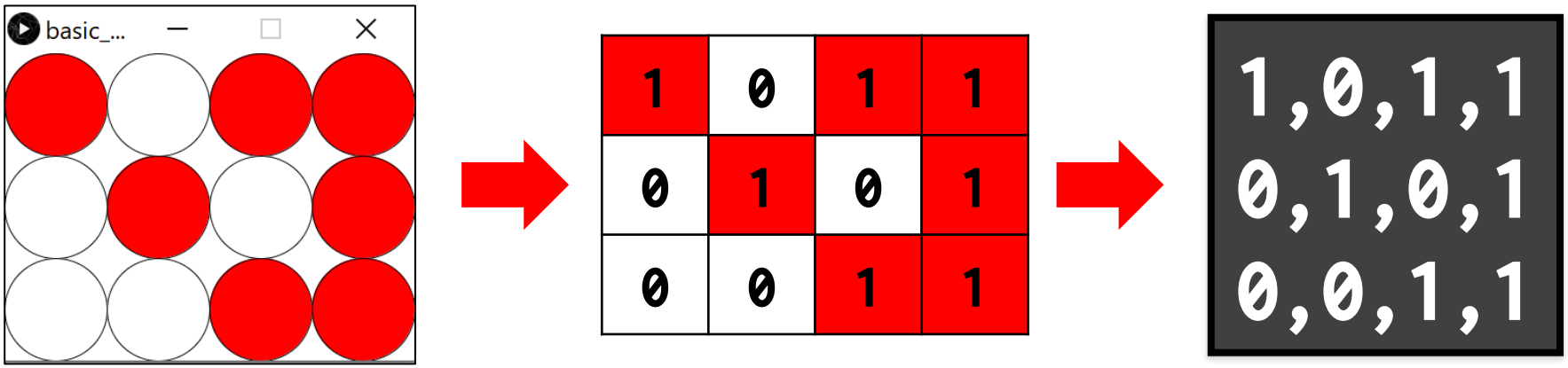


どうするか？

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 4x3=12行用意して処理する方法もある
  - ただ、せっかく2次元に配置されているのに、それを1次元のものにするのはイマイチでは？

- 表形式で処理したい→CSVという形式を取る
  - 1行に複数の情報を配置
  - カンマ区切り（値にはカンマが入らない！）

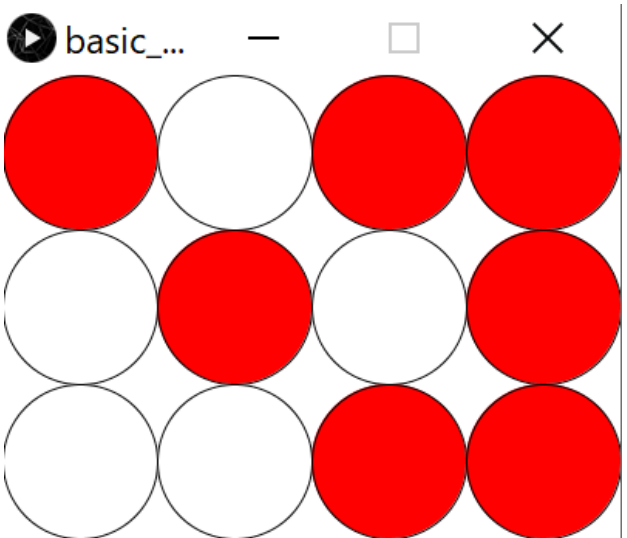


課題2　basic_lights43

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

電光掲示板のプログラムを改良して縦に3個，横に4個となるように変更し，左下のように記述したstatus.txtから状態を読み込み下図のように出力せよ．また，値を変えて動作を確認せよ．さらに，クリックのたびに保存し，次回の起動時に結果を引き継ぐようにせよ

```
1,0,1,1
0,1,0,1
0,0,1,1
```



課題2　basic_lights43

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

ヒント

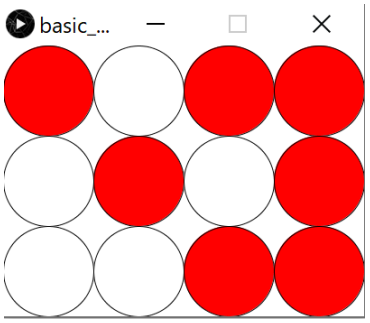
- status.txt というファイルをまず用意する（半角であることに注意！）
- lightsという名前の4x3の配列を作って電光掲示板として実現
- 起動した際にファイル status.txt から1行ずつ取得し，そのそれぞれの値を配列に代入していく
  - 1行の値を読み込む時は，各値がカンマ区切りであることを考慮し、カンマごとに区切る場合は split を使う
- クリックされるたびに保存することにし、保存する際にも，4x3の配列の値をString型の配列に放り込んでいく

ヒント

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 0行目：lines[0]は1,0,1,1という値
  - カンマで区切ったとき、1と0と1と1という値が続いていることになるが、この0番目、1番目、2番目がそれぞれ左上、中左上、中右上、右上に対応つまり0番目はlights[0][0]、1番目は…
- 1行目：lines[1]は0,1,0,1という値
- 2行目：lines[2]は0,0,1,1という値

```
1,0,1,1
0,1,0,1
0,0,1,1
```



lights[0][0]	lights[1][0]	Lights[3][0]
lights[0][1]	lights[1][1]	lights[3][1]
lights[0][2]	lights[1][2]	lights[3][2]

カンマ区切りの取得

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

String[] 文字列配列 = split(文字列, '区切り文字');

```
// linesという配列に1行ずつ文字列を読み込む
String[] lines = loadStrings( "status.txt" );

// lines.lengthですべての行数を取得できる
for(int y=0; y<lines.length; y++ ){
  // line[i]（i行目）の文字列をカンマで分割
  String[] data = split( lines[y], ',' );
  // 0番目、1番目、2番目の値を整数に変換して代入
  lights[ ? ][ ? ] = int( data[0] );
  lights[ ? ][ ? ] = int( data[1] );
  lights[ ? ][ ? ] = int( data[2] );
  lights[ ? ][ ? ] = int( data[3] );
}
```

カンマ区切りで保存！

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

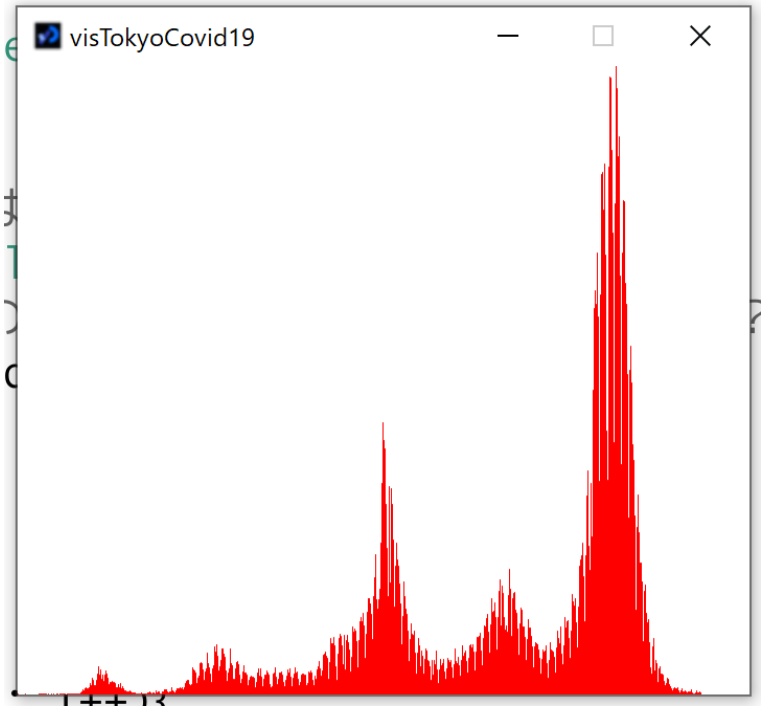
str()で文字列に変換してカンマでつなぐ

```
// 3行分なので3つの要素からなる文字列配列を作る
String[] saveLines = new String[3]
// 1行ずつ値をカンマ区切りで代入していく
for(int y=0; y<lights.length; y++){
  // str()で文字列に変換して、「,」で4つの値をつなぐ
  // 4つだけなので直指定してますが、forで繰り返してもOK
  saveLines[ ? ] = str( ??? ) + ","
                 + str( ??? ) + ","
                 + str( ??? ) + ","
                 + str( ??? );
}
// saveStringsでsaveLinesを1行ずつstatus.txtに保存します
saveStrings("status.txt", saveLines);
```

感染者数の可視化

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 東京の新型コロナウィルスの感染者数を可視化してみよう！（オープンデータ）
  - https://stopcovid19.metro.tokyo.lg.jp/data/130001_tokyo_covid19_positive_cases_by_day_of_confirmation.csv



まずはファイル読み込み

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

ファイルをダウンロードしてきて、プログラムに放り込もう

```
size(700, 600);
background(255);
stroke(255, 0, 0);

String[] lineCovid =
  loadStrings("130001_tokyo_covid19_positive_cases_by_day_of_confirmation.csv");
// ファイルの最初の行が不要なので1減算する
int[] data = new int[lineCovid.length-1];

for (int i=0; i<lineCovid.length; i++)
  println(lineCovid[i]);

// 最初の行 lineCovid[0] は関係ない情報なので無視する
for (int i=1; i<lineCovid.length; i++) {
  // カンマ区切りで何番目の情報を data に放り込めば良い？
  data[i-1] = int(lineCovid[i].split(",")[ ?? ]);
}

println(data);
for (int i=0; i<data.length; i++){
  // 可視化しましょう！
}
```

ネットからロード

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室


```
String[] lines = loadStrings("URL");
```

```
// 0から10なので11個の要素からなる配列を作る
int[] scores = new int[11];

void setup(){
  size( 400, 400 );
  textSize( 25 );
  for(int i=0; i<11; i++){
    scores[i] = 0;
  }
  String [] lines = loadStrings( "http://nkmr.io/lecture/2020/scores.txt");
  for( int i=0; i<lines.length; i++ ){
    scores[ int( lines[i] ) ]++;
  }
}
```

ネットから読み込む

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 東京都 新型コロナウイルス感染症確定日別による陽性者数の推移
  - loadStrings はパソコンのファイルだけじゃなくて、ネット上のファイルも読み込める！
  - うまく動いたら、URLをloadStringsコメントアウトしているやつを戻してみましょう

URLにも変更できるよ！

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

loadStrings はURLにも変更可能

```
size(700, 600);
background(255);
stroke(255, 0, 0);

String[] lineCovid = loadStrings("https://.............. _of_confirmation.csv");

// ファイルの最初の行が不要なので1減算する
int[] data = new int[lineCovid.length-1];

for (int i=0; i<lineCovid.length; i++)
  println(lineCovid[i]);

// 最初の行 lineCovid[0] は関係ない情報なので無視する
for (int i=1; i<lineCovid.length; i++) {
  // カンマ区切りで何番目の情報を data に放り込めば良い？
  data[i-1] = int(lineCovid[i].split(",")[ ?? ]);
}

println(data);
for (int i=0; i<data.length; i++){
  // 可視化しましょう！
}
```

Tableとしての処理もある

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

ファイルをダウンロードしてきて、プログラムに放り込もう

```
size(700, 600);
background(255);
stroke(255, 0, 0);

Table tableCovid =
  loadTable("130001_tokyo_covid19_positive_cases_by_day_of_confirmation.csv");

// ファイルの最初の行が不要なので1減算する
int[] data = new int [tableCovid.getRowCount()-1];

// 最初の行 tableCovid の0個目は関係ない情報なので無視する
for (int i=1; i<tableCovid.getRowCount(); i++) {
  // テーブルとして処理されてる4番目の情報をくれ！
  data[i-1] = int(tableCovid.getInt(i, 4));
}

println(data);
for (int i=0; i<data.length; i++) {
  line(i, height, i, height-data[i]);
}
```

電光掲示板のTable版

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

Table table = loadTable("ファイル名");

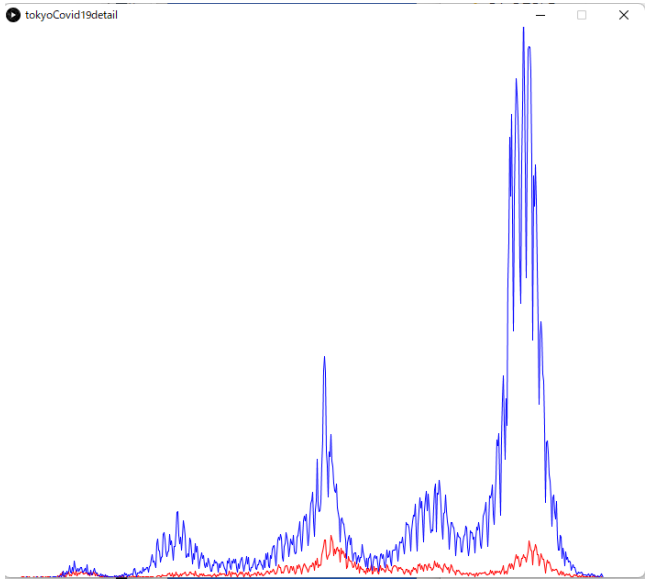
```
// tableというオブジェクトデータを読み込む
Table table = loadStrings( "status.txt" );

// table.lengthですべての行数を取得できる
for(int y=0; y<table.getRowCount(); y++ ){
  // 0番目、1番目、2番目の値を整数に変換して代入
  lights[ ? ][ ? ] = table.getInt(y, 0);
  lights[ ? ][ ? ] = table.getInt(y, 1);
  lights[ ? ][ ? ] = table.getInt(y, 2);
  lights[ ? ][ ? ] = table.getInt(y, 3);
}
```

課題3 basic_visCOVID19

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 新型コロナウィルスの感染者数を、20代と70代とで分けて可視化し、比較せよ
  - 東京都_新型コロナウイルス陽性患者発表詳細
  - https://stopcovid19.metro.tokyo.lg.jp/data/130001_tokyo_covid19_patients.csv

No	全国地方...	都道府県名	市区町村名	公表_年月日	発症_年...	確定_年...	患者_居...	患者_年代	患者_性別	患
991	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	20代	男性	
990	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	20代	男性	
989	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	40代	男性	
988	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	20代	女性	
987	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	20代	女性	
986	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	20代	男性	
985	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	20代	女性	
984	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	50代	女性	
983	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	30代	女性	
982	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	60代	男性	
981	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	70代	女性	
980	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	40代	男性	
979	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	30代	女性	
978	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	50代	男性	
977	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	70代	男性	
976	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	30代	男性	



気をつけること

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 公表_年月日をどう横軸に取る？
  - 最初の日「2020-01-24」を基準に、差分となる日を計算して利用する！

```
1  No,全国地方公共団体コード,都道府県名,市区町村名,公表_年月日,発症
2  1,130001,東京都,,2020-01-24,,,湖北省武漢市,40代,男性,,,,,,,1
3  2,130001,東京都,,2020-01-25,,,湖北省武漢市,30代,女性,,,,,,,1
4  3,130001,東京都,,2020-01-30,,,湖南省長沙市,30代,女性,,,,,,,1
5  4,130001,東京都,,2020-02-13,,,都内,70代,男性,,,,,,,1
6  5,130001,東京都,,2020-02-14,,,都内,50代,女性,,,,,,,1
7  6,130001,東京都,,2020-02-14,,,都内,70代,男性,,,,,,,1
8  7,130001,東京都,,2020-02-15,,,都内,80代,男性,,,,,,,1
9  8,130001,東京都,,2020-02-15,,,都内,50代,女性,,,,,,,1
10 9,130001,東京都,,2020-02-15,,,都内,50代,男性,,,,,,,1
11 10,130001,東京都,,2020-02-15,,,都内,70代,男性,,,,,,,1
12 11,130001,東京都,,2020-02-15,,,都内,70代,男性,,,,,,,1
13 12,130001,東京都,,2020-02-15,,,都内,40代,男性,,,,,,,1
14 13,130001,東京都,,2020-02-15,,,都内,60代,女性,,,,,,,1
```

```
int getDateDIF(String strDateFrom, String strDateTo);
```

あとは

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 20代という文字列なのか、70代という文字

```
void setup() {
  // 700ってのはとりあえず700日以上はないだろうと（本当は決め打ちじゃないほうが良い）
  int[][] data = new int [2][700];
  size(700, 600);

  String[] lineCovid = loadStrings("130001_tokyo_covid19_patients.csv");
  // lineCovid[0] はヘッダなので、1から処理していく
  for(int i=1; i<lineCovid.length; i++){
    // 2020-01-24から処理しようとしている行の日付の差分を計算する
    int num_day = getDateDIF("2020-01-24",                    );
    if(                                  ) // 20代の時という判定をする
      data[0][num_day]++;
    else if(                             ) // 70代の時という判定をする
      data[1][num_day]++;
  }

  background(255);
  for(int i=0; i<data[0].length-1; i++){
    // data を使ってiのときと, i+1のときとを線でつないでみよう！
  }
}
```

loadTableも使えるよ

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- ただ、loadTable はあまりにでかいファイルを読み込む場合は失敗することがある
  - メモリ増やしてね！ってこと

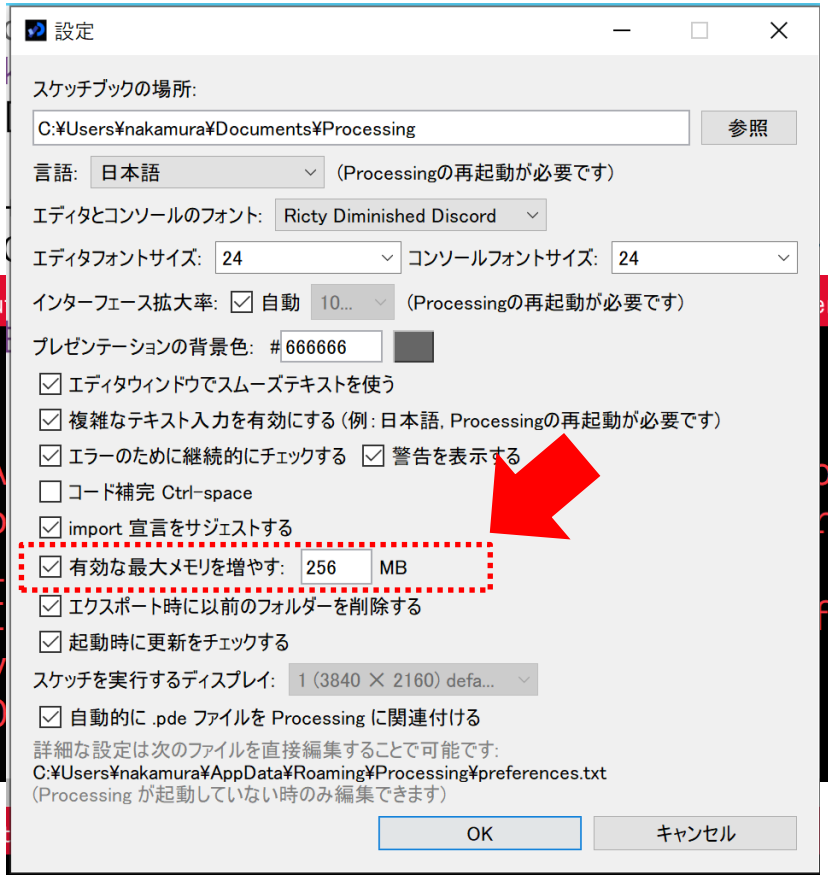
OutOfMemoryError: You may need to increase the memory setting in Preferences.

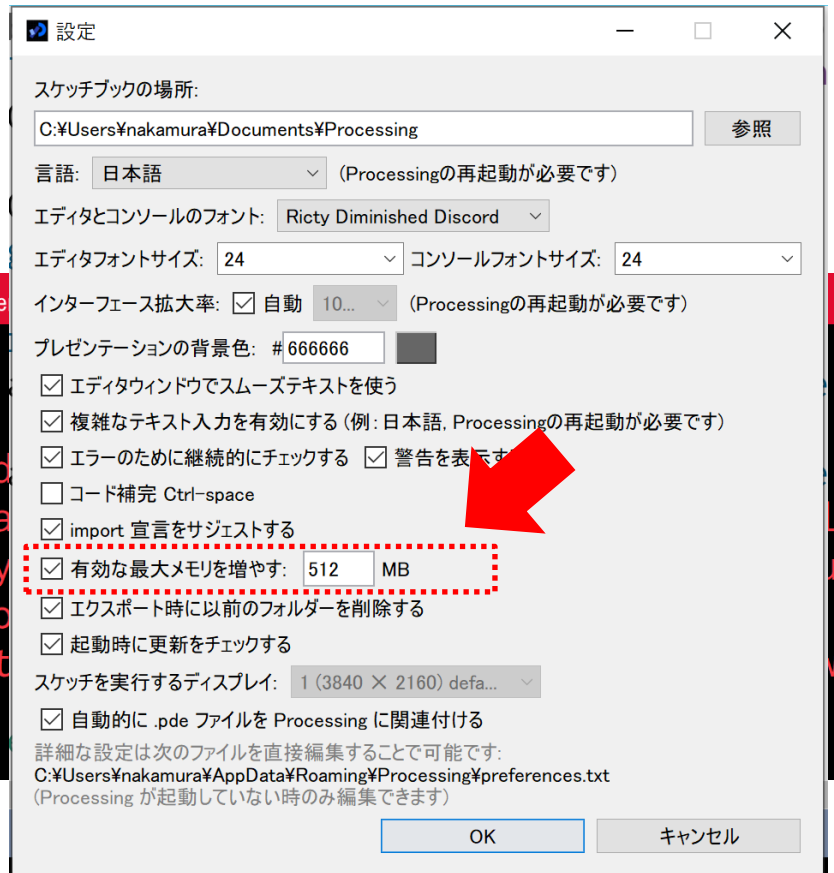
```
An OutOfMemoryError means that your code is either using up too much memory
because of a bug (e.g. creating an array that's too large, or unintentionally
loading thousands of images), or that your sketch may need more memory to run.
If your sketch uses a lot of memory (for instance if it loads a lot of data files)
you can increase the memory available to your sketch using the Preferences window.
OutOfMemoryError: Java heap space
```

メモリを増やすといける

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- コンピュータが十分にメモリを積んでいれば下みたいに変更することで対応可能
  - メモリって重要なんだね

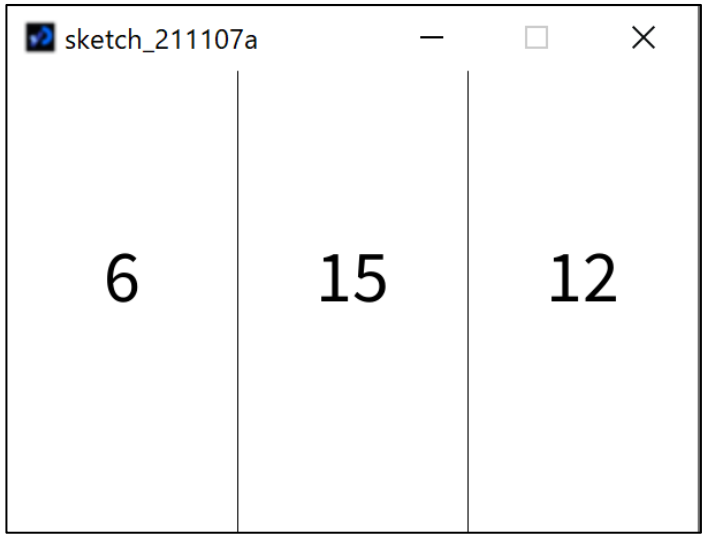




課題1: basic_clickCount

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

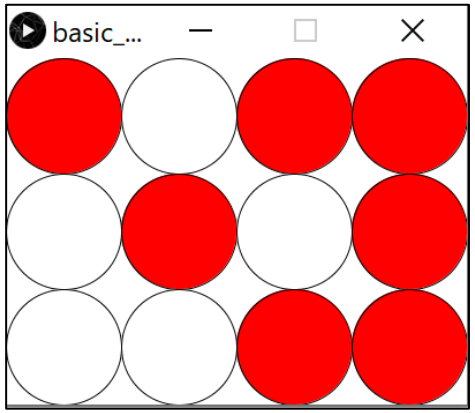
- ウインドウを左右に3等分し、その領域でクリックした回数を表示するプログラムを作成せよ
- なお、クリックした回数を保存し、次回起動した時にそのクリック回数から増やしていくようにせよ。



課題2　basic_lights43

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

電光掲示板のプログラムを改良して縦に3個，横に4個となるように変更し，左下のように記述したstatus.txtから状態を読み込み下図のように出力せよ．また，値を変えて動作を確認せよ．さらに，クリックのたびに保存し，次回の起動時に結果を引き継ぐようにせよ

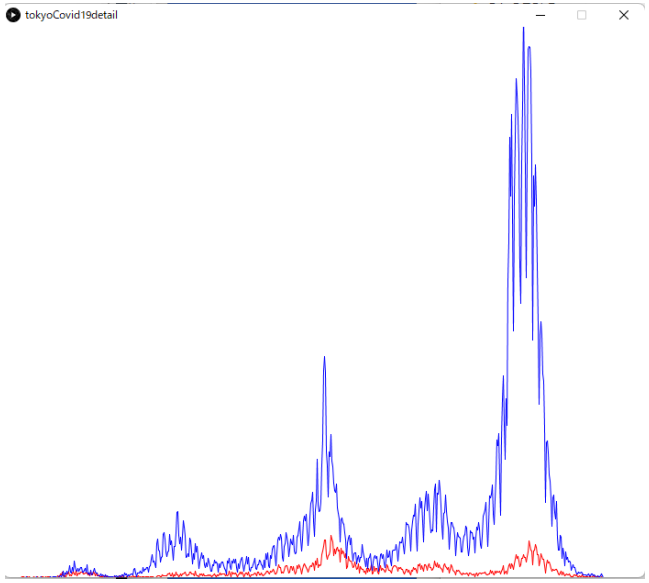


課題3 basic_visCOVID19

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 新型コロナウィルスの感染者数を、20代と70代とで分けて可視化し、比較せよ
  - 東京都_新型コロナウイルス陽性患者発表詳細
  - https://stopcovid19.metro.tokyo.lg.jp/data/130001_tokyo_covid19_patients.csv

No	全国地方...	都道府県名	市区町村名	公表_年月日	発症_年...	確定_年...	患者_居...	患者_年代	患者_性別	患
991	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	20代	男性	
990	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	20代	男性	
989	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	40代	男性	
988	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	20代	女性	
987	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	20代	女性	
986	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	20代	男性	
985	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	20代	女性	
984	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	50代	女性	
983	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	30代	女性	
982	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	60代	男性	
981	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	70代	女性	
980	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	40代	男性	
979	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	30代	女性	
978	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	50代	男性	
977	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	70代	男性	
976	130001	東京都		2020-04-05T00:00:00			都内	30代	男性	



宿題1　Fitts' Law

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

スケッチ名：hw_fitts_law

ある開始位置からターゲットの中央までの距離をD、ターゲットの大きさをW、ターゲットをクリックするまでの時間をTとしたとき、Tは下記の式で表現できる

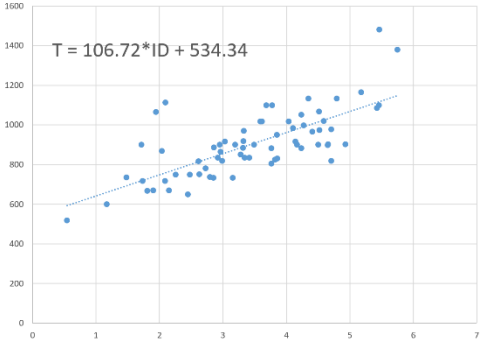
$$T = a + b \cdot log_2(\frac{D}{W} + 1)$$

これを確認するため、画面をクリック後に、画面にランダムに円を表示し、そのクリックまでの時間をT、開始位置（前回のクリック位置）からターゲットの中央までの距離をD、ターゲットの直径をWとしてひたすらファイルに記録するプログラムを作りたい

results.csvに$(log_2(\frac{D}{W} + 1),\ T)$=$(ID,\ T)$の値を保存していき、Excelで散布図を表示し、線形近似の直線をグラフに書き入れ確認せよ（本来これは1次元用なので、少しフィット率は下がりますがそれっぽくなります）

研究室の誰かにやってもらいましょう！

	A	B
1	2.797643	737
2	2.730543	780
3	4.707959	817
4	5.468897	1481
5	3.860189	830
6	5.458824	1099
7	3.765372	804
8	5.750654	1378
9	2.962717	864
10	3.318669	884



底が2はどう求める？

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- Processingのlogは自然対数（底がe）

$$log_2 x = \frac{log_e x}{log_e 2}$$

- なので、普通に log(x)/log(2)とするだけでOK！

宿題2 hw_visCOVID19

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

- 東京の新型コロナウィルスの感染者数を、すべての世代について可視化し、比較せよ
  - できれば比較しやすいように工夫せよ
  - 東京都_新型コロナウイルス陽性患者発表詳細
  - https://stopcovid19.metro.tokyo.lg.jp/data/130001_tokyo_covid19_patients.csv

ファイルに追記

明治大学総合数理学部
先端メディアサイエンス学科
中村研究室

```
import java.io.FileWriter;

void file_println(String filename, String text){
  // ¥n はMacでは＼nになります
  file_print(filename, text + "¥n");
}

void file_print(String filename, String text){
  // プログラムがあるところにファイルを作る
  filename = sketchPath("") + filename;
  // try-catch構文といってtryに失敗したらcatchに行く
  try { // まずはこの下の行を実行していく
    FileWriter fw = new FileWriter(filename, true);
    fw.write(text);
    fw.close();
  } catch (Exception ex) { //例外
    ex.printStackTrace();
  }
}
```