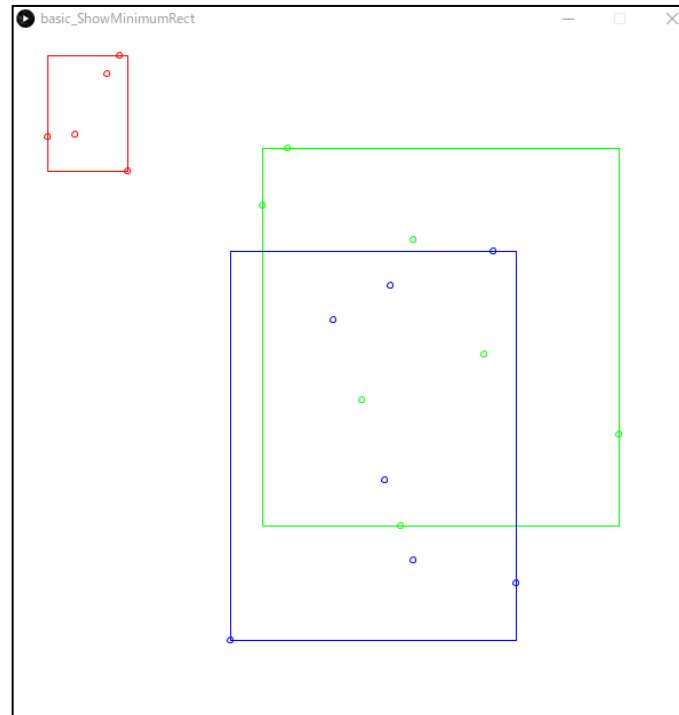


プログラミング演習I (第11回) 課題

- **基本①スケッチ名 : basic_ShowMinimumRect**

- ある点の座標を $(x[i], y[i])$ と表現する点集合を考える
- この点集合を引数として与えたときに, その点群を囲う最小の四角形 (中を塗りつぶさないもの) を描画する関数 `drawMinimumRect` を作成したい。配布したプログラムの関数を完成させなさい。
- 下図が出力例となるので確認せよ



プログラミング演習I (第11回) 課題

• 基本② スケッチ名 : basic_NumberOfDays

- 年と月を引数として与えたら、その月の最終日を求める関数 `getNumberOfDays` を作成せよ
- ただし、`getNumberOfDays` の引数は2つで、年と月を整数値で入力し、返り値はその年月の日数となる

```
int getNumberOfDays(int year, int month)
```

- なお月ごとの日の数は、以下の条件で求まる。
 - 1月・3月・5月・7月・8月・10月・12月は31日
 - 4月・6月・9月・11月は30日
 - 2月は通常28日だが、年が4で割り切れる場合に29日となり、さらに100で割り切れる場合に28日となり、さらに400で割り切れる場合に29日となる。

プログラミング演習I (第11回) 課題

• 基本課題③ スケッチ名：**basic_JankenFunc**

- 二者のじゃんけんの勝敗を判定する関数JudgeJankenを作成する。
- この関数は引数を2つとし、1つ目の引数、2つ目の引数ともに整数とする。また、0か1か2のいずれかの値が入るものとする。ここで0ならグー、1ならチョキ、2ならパーとする。
- この関数の返り値も整数であり、1、0、-1のいずれかの値を返すものとする。ここで、1つ目の引数として与えられたじゃんけんの手が、2つ目の引数として与えられたじゃんけんの手に勝つ場合は1を、引き分けの場合には0を、負の場合には-1を返すようにせよ
- また300x300のウィンドウを作成し、(50,150)(150,150)(250,150)の位置にそれぞれ**半径50**ピクセルの円を表示せよ。いずれかの円をクリックしたとき、左ならグー、中ならチョキ、右ならパーの手をあなたは選んだものとする。このときコンピュータはランダムにグーチョキパーを選び、両者のじゃんけんの手と結果を下図のように標準出力するプログラムを作成せよ。円の外をクリックした場合は反応しないようにし、何度でもじゃんけんできるようにせよ。JudgeJanken関数をかならず使うようにせよ。

- 定義はこんな感じに

```
int JudgeJanken(int handA, int handB);
```

クリック!

あなたはグー
コンピュータはチョキ
あなたの勝ち

クリック!

あなたはグー
コンピュータはグー
引き分け

クリック!

あなたはチョキ
コンピュータはチョキ
引き分け

クリック!

あなたはグー
コンピュータはパー
コンピュータの勝ち

プログラミング演習I (第11回) 課題

• 発展① スケッチ名 : advanced_ThreeCards

- 1からnまでの自然数が1つずつ書かれたn枚のカードがある (nは3以上の自然数とする)。これらを円周上にすべて並べる。このときどのような順番で並べたとしても、以下のことが成り立つことをプログラムによって示せ。

隣接する3枚のカードの数の和の最大値は $\frac{3}{2}(n+1)$ 以上

- nを順に3から500まで増やしていき、そのnのたびにカードをランダムに配置する試行を1000回ずつ繰り返し、その「隣接する3枚のカードの数の和の最大値」の最小値を求め、それぞれの値をnごとに次ページのように図示することで確認せよ
 - 次ページの例ではアニメーション提示しているが、一瞬で表示しても良い

出力例

- 横軸は n , 縦軸は計算結果
 - 折れ線で表現しましょう
- 1フレームごとに n の値を1ずつ増やす（一気に出力しても良いよ）
- 青色の線は $\frac{3}{2}(n + 1)$ の値
- 赤色の線は1000回のシミュレーションで求めた「隣接する3枚のカードの数の和の最大値」の最小値

プログラミング演習I (第11回) 課題

• 発展② スケッチ名 : advanced_Calendar

- 年と月を引数として与えたら、その月のカレンダーを標準出力するshowCalendar関数を作りたい。
- ここで、ある年月日は何曜日から始まるかはツェラーの公式（次ページ参照）で求めることができる。
- また最終日は何日になるかは、以下の条件で求まる。
 - 1・3・5・7・8・10・12月は31日、4・6・9・11月は30日が最終日である
 - 2月は通常28日が最終日だが、年が4で割り切れる場合に29日が最終日となり、さらに100で割り切れる場合に28日が最終日となり、さらに400で割り切れる場合に29日が最終日となる。
- なお、表示においてはスペースを使い、数字が右揃えになるように工夫せよ。

プログラミング演習I (第11回) 課題

ツェラーの公式 (日曜日を0とする改良版) は、ある年月日が与えられた時に、曜日を求めるものである。ここで、year 年 month 月 day日の曜日h (0が日曜日で、6が土曜日となる) は、下記の式で求めることが可能である

$$h = \left\{ day + \left\lfloor \frac{26(m+1)}{10} \right\rfloor + Y + \left\lfloor \frac{Y}{4} \right\rfloor + 5C + \left\lfloor \frac{C}{4} \right\rfloor + 5 \right\} \bmod 7 + 1$$

$$C = \left\lfloor \frac{y}{100} \right\rfloor$$

$$Y = y \bmod 100$$

$$y = \begin{cases} year - 1 & (month \leq 2) \\ year & (month \geq 3) \end{cases}$$

$$m = \begin{cases} month + 12 & (month \leq 2) \\ month & (month \geq 3) \end{cases}$$

ここで $\lfloor x \rfloor$ は、 x を超えない最大の整数であり、 x の小数点以下を切り捨てたものである。また、今回の課題では年は1582以上としてよい。

<https://ja.wikipedia.org/wiki/ツェラーの公式>