

プログラミング演習I (第10回) 課題

• 基本①: basic_TwinPrimeFunc

- 双子素数とは、2つの素数の差が2である素数のペアのことである。
- まず、引数として与える正の整数が素数ならtrue、素数でなければfalseを返すisPrime関数を作成せよ
- 次に、その関数を用い、1000までの双子素数を下記のようにすべて標準出力するとともに、その総数を出力するプログラムを作成せよ。出力においては下記のルールを守るようにせよ。
 - 数値を決め打ちで出力は不可
 - ペアとなる素数は丸かっこ内にカンマ区切りで書く
- (参考)
<https://ja.wikipedia.org/wiki/双子素数>

```
(3, 5)
(5, 7)
(11, 13)
(17, 19)
(29, 31)
(41, 43)
(59, 61)
(71, 73)
(101, 103)
(107, 109)
(137, 139)
(149, 151)
(179, 181)
(191, 193)
(197, 199)
(227, 229)
:
:
```

1000までの双子素数の数は**個です

プログラミング演習I (第10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。
- 全てのテストを通るように頑張りましょう！

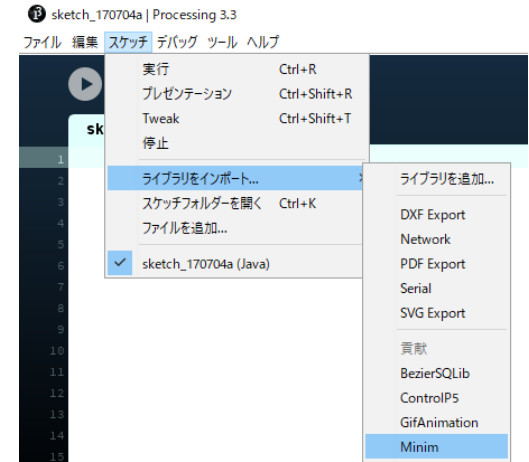
プログラミング演習I (第10回) 課題

• 基本③ スケッチ名：**basic_DoReMi**

- 配布したプログラムの幹音（ドレミファソラシド）となる周波数を求める関数 `getFrequency` を作成し、キーボード操作の上下によって音程を上下させるプログラムを完成させよ。
- まず準備段階として `minim` を環境に導入せよ（後述）
- 関数の引数は幹音のIDとし、返り値はその周波数の値（`float`）とせよ。
 - ド 261.6Hz, レ 293.7Hz, ミ 329.6Hz, ファ 349.2Hz
 - ソ 392.0Hz, ラ 440.0Hz, シ 493.9Hz
- プログラムとしていじるのは `getFrequency` 内部だけ。今回は `getFrequency` がかなり長くなってもよい。
- 幹音のIDが0のときは261.6Hzのド、1のときは293.7Hzのレとなるようにすること。なお、1オクターブ上がるとそれぞれの周波数は2倍になる。例えば、1オクターブ上のドは $261.6 * 2$ となり、1オクターブ上のレは $293.7 * 2$ Hz となる。
- 少なくとも3オクターブ分（少なくとも `toneID` が20まで）の結果を返すようにせよ。音はある程度聞こえていればOKとする。

minimの利用方法

- スケッチ > ライブラリをインポート
> Minim で利用できます
 - ない環境ではライブラリを追加しよう！
 - ライブラリを追加で基本的にはできるはず



プログラミング演習I (第10回) 課題

• 発展① 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。
- 配布するプログラムを使い、その年月のカレンダーと一致するかを確認した上で提出せよ

プログラミング演習I (第10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が土曜日で、6が金曜日となる)は、下記の式で求めることが可能である

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

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

$$Y = y \bmod 100$$

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

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

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>

プログラミング演習I (第10回) 課題

• 発展②スケッチ名 : advanced_CalcPI

- フーリエ級数展開を用いると, 下記の式を用いて円周率の近似値を求めることが可能である

$$\sum_{k=0}^N \frac{(-1)^k}{2k+1} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots = \frac{\pi}{4}$$

- このNをいくつまで指定するかというのを引数とし, 上記の式に4を掛けた値を返り値として, double型で返す関数 `calcPI` を作成せよ

- 関数の定義 : `double calcPI(int N);`

- また, `calcPI` の引数を10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000, 10000000としていった時の結果 (円周率の近似値) を標準出力せよ

```
N= 10 3.2323157489299774
N= 100 3.151493337005377
N= 1000 3.141592653589793
N= 10000 3.141592653589793
N= 100000 3.141592653589793
N= 1000000 3.141592653589793
N=10000000 3.141592653589793
```