iアプリ Java
ゲームプログラミング

○　第５回　メインループ　○

メインループ

ゲームプログラムは、「ものの状態の集まり」と考えることができます。キャラクターの座標やパラメータ、背景、画面エフェクトなどすべて、それぞれ「もの」の状態です。ゲームプログラムとは、このいろいろな「もの」の状態を時間に沿って更新し、それを画面に描画するプログラムと考えることができます。

つまり、ゲームプログラムの処理を非常に単純化すると、

- 「もの」の状態を更新(内部処理)
- 「もの」を画面に描画(描画処理)

という２つにまとめることができます。

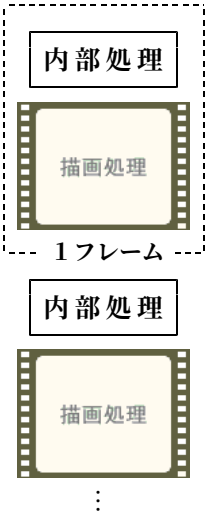
この２つの処理の繰り返しがメインループになります。このループ１回ぶんを「１フレーム」と呼びます。１フレームごとに、キャラクタの位置や状態、背景やそのほかの表示状態などを更新し、その状態を反映して描画を行う、という処理を繰り返していきます。

フレームレート

ゲームプログラムでは、メインループ(正確には画面の更新)を一定の間隔で実行します。実行速度は環境によって異なるので、速い環境ほど高速に動作できます。

１秒間に何回画面を更新するのかをフレームレート(FPS:Frame Per Second)と呼びます。60FPSの場合、１秒間に60回画面を更新しているという意味になり、１フレームを約16.67ミリ秒の間隔で表示しています。

一般的な家庭用ゲームでは60FPSで、携帯電話では、505iで20FPS、900iで30FPS程度が限界となります。この数値は、表示する画像の大きさや数が増えるほど、または高性能な描画機能を使用すると目に見えて落ちていきます。



課　　題

メインループを作成しましょう。また、メインループが一定の間隔で実行されるようにしましょう。

(１)メインループとは関係がありませんが、ｉアプリが正しく終了できるようにします。MyIAppliクラスのstartメソッドの最後に、以下のプログラムを追加しましょう。

```
terminate();
```

```
    public void start() {
        // TODO 自動生成したメソッド・スタブ
        MyCanvas    canvas = new MyCanvas();      // キャンバスの生成
        Display.setCurrent(canvas);               // ディスプレイに設定
        canvas.run();                             // キャンバスの実行
        terminate();                              // 終了
    }
```

一部の機種では、terminateメソッドを呼び出さないと正しく終了できない場合があります。

(２)キャンバスクラスにメインループを作成します。

メインループは、キャンバスクラスのrunメソッド(ゲームを実行するためのメソッド)に記述します。メインループに入る前に、initメソッドを呼び出して変数を初期化しておきます。メインループでは、内部処理と描画処理を交互に行い、ゲームを進めていきます。

「？」を埋め、runメソッドを以下のように変更しましょう。

```
    // --- 実行
    void run() {
        init();         // 初期化

        // メインループ
        while(true) {
            ????();     // 内部処理
            ????();     // 描画
        }
    }
```

(３)フレームレートを制御する機能を追加します。

フレームレートを保つには、メインループが一定の間隔で回るようにします。メインループの処理時間は、その都度変わるので、メインループ１回ごとに処理時間を計り、それが１フレームの間隔未満の場合は、時間に余裕があるので、その分だけプログラムを休止させます。
休止時間は、以下の式で計算するものとします。

休止時間 ＝ １フレームの間隔 － １フレームを処理するのにかかった時間
(※休止時間が負の場合は、処理落ちになります)

１フレームの間隔 ＝ １０００ ／ ＦＰＳ　(※１秒＝１０００ミリ秒)
１フレームを処理するのにかかった時間 ＝ フレーム終了時間 － 前回のフレーム終了時間

キャンバスクラスに、フレームレートを制御するための定数を定義します。定数FPSおよびINTERVALを「public final class MyCanvas extends Canvas {」の直下に追加しましょう。

```
public final class MyCanvas extends Canvas {

    // --- 定数の定義(ゲームに必要な定数を以下に定義します)
    public final static int   FPS      = 30;          // フレームレート
    public final static int   INTERVAL = 1000 / FPS;  // フレームの間隔(ミリ秒)

    // --- 変数の定義
```

定数FPSが１秒あたりのフレーム数、定数INTERVALが現フレームから次フレームまでの間隔です。

(４)フレームレートを制御するための変数を追加します。

(３)の方法でフレームレートを制御するには、「前回のフレーム終了時間」を変数に保存しておく必要があります。long型の変数「lastTime」を「// --- 変数の定義」の下に追加しましょう。

```
    // --- 定数の定義
    public final static int   FPS      = 30;          // フレームレート
    public final static int   INTERVAL = 1000 / FPS;  // フレームの間隔

    // --- 変数の定義
    long   lastTime = 0;                              // 前回のフレーム終了時間

    // --- 実行
    void run() {
```

(５)休止時間を求め、プログラムを一時休止させるsleepメソッドを作成します。以下のプログラムをキャンバスクラスに追加しましょう。

```
    // --- 描画
    void draw() {
    }

    // --- 休止
    void sleep() {
        long   wait = INTERVAL - (System.currentTimeMillis() - lastTime);   // ※1
        if(wait > 0) {
            try {
                Thread.sleep(wait);                                         // ※2
            } catch(Exception e) {
            }
        }
        lastTime = System.currentTimeMillis();                              // ※3
    }
```

※１は、(３)の方法で休止時間を求める部分です。休止時間がある場合、※２のThread.sleepメソッドでプログラムを休止させます。※３は、実質的にメインループの最後に行われる処理で、フレームの終了時間を保存する処理です。System.currenTimeMillisメソッドを呼び出し、現在の時間を取得しています。

(６)メインループの最後で休止するようにします。メインループを以下のように変更しましょう。

```
    // --- 実行
    void run() {
        init();         // 初期化

        // メインループ
        while(true) {
            ????();     // 内部処理
            ????();     // 描画
            sleep();    // 休止
        }
    }
```