

9. 酔歩

2016/12/5

1 準備

講義で説明した、一次元酔歩のシミュレーションを行います。その準備として新たにプロジェクト RandomWalk を作成します。以下の URL から Java ソースファイルを取得し、プロジェクト RandomWalk のソースファイルとして置きます。zip ファイルのままではなく、解凍してから置くことを忘れないようにしてください。

<http://http://aoba.cc.saga-u.ac.jp/lecture/ModelingAndSimulation/javasrc/RandomWalk/src.zip>

また、ライブラリ MyLib も設定しましょう。

2 クラス Walker

model パッケージ中のクラス Walker は、酔歩を行う一つの粒子を表しています。コンストラクタは、二つあり `public Walker(int x, double p)` では、初期値 x と右 (x が大きい方向) への移動確率 p を指定するものと、右への移動確率を指定しない `public Walker(int x)` があります。後者の場合、右への移動確率は $1/2$ になります。

課題1 移動は、メソッド `walk` に記述する。一般的な右への移動確率 p の場合に対して、内容を記述しなさい。

3 クラス Simulation

model パッケージ中のクラス Simulation は、独立に酔歩する n 個の粒子を同時に動かすクラスです。コンストラクタでは、粒子数を与えて、クラス Walker のインスタンスをリスト `walkers` に保存します。

課題2 メソッド `public List<Integer> oneStep()` は、リスト `walkers` に保存されている `Walker` の各インスタンスに対して、`walk` メソッドを実行する。さらに、`walk` メソッド戻り値の位置をリスト `pList` に保存し、そのリストを戻り値として返す。このメソッドの内容を記述しなさい。

4 シミュレーション実行

`gui` パッケージ中のクラス `RandomWalkFrame` を実行すると GUI が開きます。「START」ボタンを押すことでシミュレーションを開始します。表示されるのは、位置のヒストグラムです。

課題3 ヒストグラムの時間変化を観察しなさい。特に、分布が時間とともに広がる様子を観察しなさい。

課題4 右への移動確率を $p = 0.6$ として、ヒストグラムの時間変化を観察しなさい。特に、分布が時間とともに、右に移動しながら広がる様子を観察しなさい。

デフォルトパッケージ (パッケージに入らない部分) にあるクラス `CLIMain` は、実行すると結果をファイルに出力します。結果のヒストグラムを作図しましょう。また、講義で説明したように、その分布は正規分布で表されます。

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right] \quad (4.1)$$

平均と分散は次式で与えられます。

$$\mu = t(2p - 1), \quad \sigma^2 = 4tp(1 - p) \quad (4.2)$$

ここで、 t はシミュレーション開始からの時間ステップです。

課題5 例題では $t = 100$ 、 $p = 1/2$ となっている。ヒストグラムとともに、この曲線 (4.1) を描き、比較しなさい。

課題6 例題では $t = 100$ 、 $p = 0.6$ と変更し、ヒストグラムとともに、この曲線 (4.1) を描き、比較しなさい。