
「モデリングとシミュレーション」ミニテスト

2018/10/1

問 1 メソッドや変数に対する、以下の修飾子の意味を説明しなさい。これらの修飾子は java と c++ では、同じ意味に用いられる。

解答例

- **public**
いずれのクラスからも利用できる
- **private**
他のクラスからは利用できない
- **protected**
派生クラスからは利用できる

問 2 ある変数 **a** の空間的スコープとは、何を示しているか、説明しなさい。

解答例 ある変数 **a** の空間的スコープとは、その変数が利用できるプログラム内の領域を指す。利用は、その変数が定義されているプログラムブロックに限定される。

「モデリングとシミュレーション」ミニテスト

2018/10/15

問1 講義で示した以下のコードのうち、getRecord と setRecord はそれぞれ何を
するメソッドか答えなさい

```
1 public class Student extends AbstractStudent{
2
3     private int record = 0; //点数
4
5     public Student(String name, int studentID) { super(name,studentID); }
6
7     public int getRecord() { return record; }
8
9     public void setRecord(int record) {
10         record = Math.max(0,record);
11         record = Math.min(100,record);
12         this.record = record;
13     }
14 }
```

- getRecord()

解答例 フィールド record に保存されている値を返す。

- setRecord(int record)

解答例 フィールド record の値を設定する。ただし、引数が 100 より大きい場合
には 100 を、負である場合には 0 を設定する。

「モデリングとシミュレーション」ミニテスト

2018/10/22

問1 Integer のリスト list から最大値を求める以下のメソッドについて、for ループの内側を記述しなさい。なお、二つの int 型から大きい方を得る `Math.max(a,b)` を用いてもよい。

解答例

```
1 public int getMax( List<Integer> list ){
2     int max=list.get(0);
3     for ( int i = 0 ; i < list.size() ; i++ ){
4         max = Math.max(max, list.get(i));
5     }
6     return max;
7 }
```

問2 Integer のリスト list から最大値の入ってるインデックスを求める以下のメソッドについて、for ループの内側を記述しなさい。

解答例

```
1 public int getMaxIndex( List<Integer> list ){
2     int index=0
3     int max=list.get(index);
4     for ( int i = 0 ; i < list.size() ; i++ ){
5         if ( list.get(i) > max ){
6             max = list.get(i);
7             index = i;
8         }
9     }
10    return index;
11 }
```

「モデリングとシミュレーション」ミニテスト

2018/10/29

問1 x に対するの一元二階微分方程式 (式 (1))

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2x - \lambda\frac{dx}{dt} \quad (1)$$

に対して、

$$v = \frac{dx}{dt}$$

を導入し、式 (1) を x と v に対する二元連立一階微分方程式に変更しなさい。ここで、 ω と λ は定数とする。

解答例

$$\begin{aligned} \frac{dv}{dt} &= -\omega^2x - \lambda v \\ \frac{dx}{dt} &= v \end{aligned}$$

「モデリングとシミュレーション」ミニテスト

2018/11/5

問1 調和振動子の運動方程式は次式で記述される。

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = -kx \quad (1)$$

ここで、 m は質量、 k はばね定数である。この系のエネルギーは、 $v = dx/dt$ として

$$E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 \quad (2)$$

である。エネルギーが保存されること、つまり

$$\frac{dE}{dt} = 0 \quad (3)$$

であることを示しなさい。

(ヒント) 式 (2) 中の x と v は、時間の関数である。式 (2) の両辺を時間で微分した結果に運動方程式 (1) を代入する。

解答例 式 (2) の両辺を時間で微分する。

$$\frac{dE}{dt} = mv \frac{dv}{dt} + kx \frac{dx}{dt}$$

ここに式 (1)、つまり

$$m \frac{dv}{dt} = -kx$$

を代入する。

$$\frac{dE}{dt} = -kvx + kvx = 0$$

「モデリングとシミュレーション」ミニテスト

2018/11/12

問1 三つのベクトル

$$\vec{v}_0 = \frac{\sqrt{2}}{2} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}, \quad \vec{v}_{\pm} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 \\ \mp\sqrt{2} \\ 1 \end{pmatrix} \quad (1)$$

が、行列

$$M = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix} \quad (2)$$

の固有ベクトルであることを、実際に計算して示しなさい。

解答例

$$\begin{aligned} M\vec{v}_0 &= \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix} \\ &= \frac{\sqrt{2}}{2} \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ -2 \end{pmatrix} = 2\vec{v}_0 \\ M\vec{v}_{\pm} &= \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix} \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 \\ \mp\sqrt{2} \\ 1 \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 2 \pm \sqrt{2} \\ -2 \mp 2\sqrt{2} \\ 2 \pm \sqrt{2} \end{pmatrix} \\ &= \frac{2 \pm \sqrt{2}}{2} \begin{pmatrix} 1 \\ \mp\sqrt{2} \\ 1 \end{pmatrix} = (2 \pm \sqrt{2}) \vec{v}_{\pm} \end{aligned}$$

「モデリングとシミュレーション」ミニテスト

2018/11/19

問1 区間 $[a, b)$ を M 個に分割した bin を用いてヒストグラムを生成することを考える。 $a = -0.1$ 、 $b = 0.9$ 、 $M = 5$ の場合、各区間は以下ようになる。

区間番号	区間
0	$[-0.1, 0.1)$
1	$[0.1, 0.3)$
2	$[0.3, 0.5)$
3	$[0.5, 0.7)$
4	$[0.7, 0.9)$

一方、生成値 r が入る区間の番号 k は、区間の幅 $w = (b - a)/M$ を用いて

$$k = \left\lfloor \frac{r - a}{w} \right\rfloor$$

と表すことができる。ここで $\lfloor x \rfloor$ は x を越えない最大の整数、つまり x を整数に切り下げた値である。数値 $\{0.0, 0.1, 0.35, 0.66\}$ が正しい bin に入ることを以下の表を埋めることで確認しなさい。

解答例

r	$r - a$	$(r - a)/w$	k
0.0	0.1	.5	0
0.1	0.2	1.	1
0.35	0.45	2.25	2
0.66	0.76	3.8	3