

## 【練習問題】

1. シミュレーションをおこなう際の「モデル化」の手順を簡潔に記述せよ。
2. マルチエージェント・シミュレーションについて簡潔に説明せよ。
3. ある工場では製品 A と B を生産しており、どちらも原料  $p$ 、 $q$ 、 $r$  が必要である。以下の条件で利益を最大化するとき、利益を最大にする A、B の生産量と、そのときの利益を求めよ。

製品 A を 1 kg 作るには原料 $p$ が 4 kg、 $q$ が 6 kg、 $r$ が 2 kg 必要である。 製品 B を 1 kg 作るには原料 $p$ が 2 kg、 $q$ が 8 kg、 $r$ が 4 kg 必要である。 原料 $p$ 、 $q$ 、 $r$ はそれぞれ最大 30 kg、60 kg、26 kg まで使用できる。 製品 1 kg あたりの利益は A が 4 万円、B が 3 万円である。
--



4. ある商店で気温と肉まんの売り上げの関係を調べたところ、以下の表のようになった。

- (1) 最小二乗法を用いて線形回帰をおこない、回帰式を求めよ。ただし気温を独立変数  $x$ 、肉まんの売り上げを従属変数  $y$  とする。

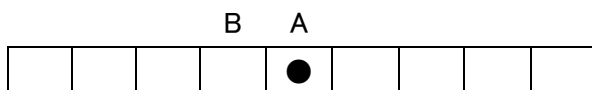
気温(°C)	売り上げ(個)
2	20
5	18
10	10
15	1

- (2) 相関係数 (ピアソンの積率相関係数)  $R$  を求めよ。ただし小数第 5 位を四捨五入して小数第 4 位まで求めること。

5. 以下のようなゲームを考える。

- (1) コマはマス目の A の部分からスタートする。  
(2) コマはサイコロを振って 1、2 が出たら右へ 1 マス進む。  
(3) コマはサイコロを振って 3、4、5、6 が出たら左へ 1 マス進む。

サイコロを 3 回振ったあと、コマが位置 B にいる確率はいくらか求めよ (分数でよい)



6. Q-Learning を用いて下図のような迷路を学習させたい。以下の条件で「左→下→上→右」の順に行動が選択された場合、状態 S1、S2、S3 の Q 値がどうなっているか計算して記入せよ。

- 各マスでの状態をそれぞれ S1~S4 とし、行動は上下左右の 4 種をとることができるものとする
- マスの一番外の枠は壁とし、壁方向へは移動できない（もとの場所にとどまる）
- 壁にぶつかったら報酬  $-1$ 、ゴールしたら  $+1$ 、それ以外は報酬  $0$  とする
- 初期状態での Q 値はすべて  $1$  とする
- 学習率  $\alpha = 0.5$ 、割引率  $\gamma = 0.9$  とする

<p>S1(スタート)</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr><td>上</td><td> </td></tr> <tr><td>下</td><td> </td></tr> <tr><td>左</td><td> </td></tr> <tr><td>右</td><td> </td></tr> </table>	上		下		左		右		<p>S2</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr><td>上</td><td> </td></tr> <tr><td>下</td><td> </td></tr> <tr><td>左</td><td> </td></tr> <tr><td>右</td><td> </td></tr> </table>	上		下		左		右	
上																	
下																	
左																	
右																	
上																	
下																	
左																	
右																	
<p>S3</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr><td>上</td><td> </td></tr> <tr><td>下</td><td> </td></tr> <tr><td>左</td><td> </td></tr> <tr><td>右</td><td> </td></tr> </table>	上		下		左		右		<p>S4(ゴール)</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; margin: auto;"> <tr><td>上</td><td>1</td></tr> <tr><td>下</td><td>1</td></tr> <tr><td>左</td><td>1</td></tr> <tr><td>右</td><td>1</td></tr> </table>	上	1	下	1	左	1	右	1
上																	
下																	
左																	
右																	
上	1																
下	1																
左	1																
右	1																

7. カオスの必要条件とされるものを挙げよ。

8. フラクタルの代表的図形である「シェルピンスキー・ガスケット」を作図せよ。作図の繰り返し回数は適当に定めてよい。

9. 自分でやってみたいシミュレーションについて、その概要、手順、手法などを自由に論述せよ。

※ 試験について

持ち込み許可物：自筆ノート（ルーズリーフ可）、配布プリント（ホームページからダウンロードし、印刷したものも可）、**電卓**（携帯電話・スマートフォン等の電卓機能は使用不可）

試験時間：50分

試験範囲：「シミュレーション論Ⅱ」で扱った範囲内

**試験日時、場所は各自確認すること**

※ 成績評価について

講義への取り組みおよび毎回のミニレポート30%、中間レポート20%、期末試験50%の総合評価

※ これまでの資料について

以下のホームページの「講義資料」→「シミュレーション論Ⅱ」のリンクにこれまでの資料があります。

<http://ns1.shudo-u.ac.jp/~iyori/>