

Презентация по лабораторной работе №8

Дисциплина “Научное программирование”

Живцова А.А.

11 октября 2024

Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

Информация

- Живцова Анна Александровна
- студент кафедры теории вероятностей и кибербезопасности
- Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы
- zhivtsova_aa@pfur.ru
- <https://github.com/AnnaZhiv>



Вводная часть

Задача поиска собственных значений и собственных векторов матрицы – распространенная математическая задача, возникающая, например, при определении стационарного распределения пребывания в состояниях конечной цепи Маркова. Octave содержит встроенную функцию для нахождения собственных значений и собственных векторов матрицы.

- Собственные значения и собственные вектора матрицы
- Конечные цепи Маркова
- Распределение вероятностей пребывания в состояниях в цепи Маркова

Изучить функцию нахождения собственных значений матрицы в Octave.

В заданной конечной цепи Маркова

- Найти распределение вероятностей пребывания в состояниях за n шагов
- Найти стационарное распределение с помощью собственных векторов матрицы переходных вероятностей

- Язык научного программирования Octave
- Среда программирования GNUoctave

Выполнение работы

Распределение вероятностей пребывания в состояниях для цепи Маркова

Определим цепь Маркова и найдем распределение вероятностей пребывания в состояниях через $n = 5$ шагов для различных начальных распределений.

```
>> T = [1 0.5 0 0 0; 0 0 0.5 0 0; 0 0.5 0 0.5 0; 0 0 0.5 0 0; 0 0
0 0.5 1];
>> a = [0.2; 0.2; 0.2; 0.2; 0.2];
>> b = [0.5; 0; 0; 0; 0.5];
>> c = [0; 1; 0; 0; 0];
>> d = [0; 0; 1; 0; 0];
>> T^5*a
ans =

    0.450000
    0.025000
    0.050000
    0.025000
    0.450000

>> T^5*b
ans =

    0.5000
         0
         0
         0
    0.5000

>> T^5*c
ans =

    0.6875
         0
    0.1250
         0
    0.1875

>> T^5*d
```

Стационарное распределение через собственный вектор

Найдем стационарное распределение через собственный вектор, соответствующий собственному значению 1, матрицы переходных вероятностей.

```
>> T = [0.48 0.51 0.14; 0.29 0.04 0.52; 0.23 0.45 0.34];  
>> [v l] = eig(T)  
v =  
  
    -0.6484    -0.8011     0.4325  
    -0.5046     0.2639    -0.8160  
    -0.5700     0.5372     0.3835  
  
l =  
  
Diagonal Matrix  
  
    1.0000         0         0  
         0    0.2181         0  
         0         0   -0.3581  
  
>> x = v(:,1)/sum(v(:,1))  
x =
```

Результаты

Проверка стационарности найденного распределения

```
>> T = [0.48 0.51 0.14; 0.29 0.04 0.52; 0.23 0.45 0.34];  
>> T^10*x  
ans =  
  
    0.3763  
    0.2929  
    0.3308  
  
>> T^50*x  
ans =  
  
    0.3763  
    0.2929  
    0.3308
```

Рис. 3: Проверка стационарности найденного распределения

Выводы

В данной работе я изучила функцию поиска собственных значений и векторов матрицы, а также использовала эту функцию для нахождения стационарного распределения вероятностей пребывания в состояниях конечной цепи Маркова. Дополнительно, пользуясь определением, я нашла распределение вероятностей пребывания в состояниях за n шагов.