**Задача 1**.

Смоделируйте вектор начальных вероятностей и матрицу переходных вероятностей для однородной цепи Маркова с данным числом состояний .

Постройте размеченный граф состояний цепи.

Вычислите безусловные вероятности состояний смоделированной цепи на шаге.

Смоделируйте траекторий полученной цепи за шагов и найдите вектор относительных частот ее состояний на шаге.

Сравните найденные эмпирические вероятности (относительные частоты) с теоретическими для шага.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта |  |  |  | № варианта |  |  |  |
| 1,13 | 6 | 5 | 150 | 7,19 | 6 | 5 | 180 |
| 2.14 | 4 | 6 | 100 | 8,20 | 4 | 7 | 100 |
| 3,15 | 5 | 6 | 120 | 9,21 | 5 | 7 | 120 |
| 4,16 | 6 | 6 | 180 | 10,22 | 6 | 7 | 150 |
| 5,17 | 4 | 5 | 110 | 11,23 | 4 | 8 | 100 |
| 6,18 | 5 | 5 | 140 | 12,24 | 5 | 8 | 120 |

**Моделирование цепи Маркова с состояниями**

1. Генерируем раз вектор из независимых и равномерно распределенных на отрезке случайных величин.
2. Для каждого из полученных векторов строим вариационный ряд , то есть упорядочиваем по возрастанию.
3. Находим длины отрезков, на которые вектор разбивает отрезок - получаем вектор вероятностей .
4. Первый из полученных векторов считаем вектором начальных вероятностей , из остальных составляем матрицу , записывая их по строкам.

**Вычисление безусловных вероятностей состояний цепи на шаге**

**Моделирование траектории длины данной цепи Маркова**

1. Генерируем равномерно распределенную на случайную величину и по вектору разыгрываем начальное состояние следующим образом:

если , то полагаем ,

если , то полагаем и так далее. Пусть .

1. Далее генерируем еще одно значение и по строке с номером матрицы аналогично предыдущему пункту разыгрываем значение .
2. Повторяем алгоритм заданное число раз . Получаем выборочную траекторию цепи: .
3. Повторяем процедуру 1)-3) заданное число раз .

**Вычисление эмпирических вероятностей (относительных частот) состояний цепи на шаге**.

Для этого подсчитываем число смоделированных траекторий, находящихся в состоянии на шаге и делим на общее число траекторий . Получаем вектор и сравниваем его .

**Задача 2**.Вычислите финальные вероятности для Марковской цепи из задачи 1 и сравните их вероятностями состояний на шаге.