Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт компьютерных наук и технологий

Кафедра компьютерных систем и программных технологий

**Расчетное задание №2 Марковские модели принятия решений**

**Дисциплина**: Методы оптимизации и принятия решений

Выполнил студент гр. 13541/1 Дроздовский А.А.

(подпись)

Руководитель Сиднев А.Г.

(подпись)

“ ” 2018 г.

Санкт – Петербург

2018

**Постановка задачи**

|  |  |
| --- | --- |
| 12 | Задача 34, решить задачу методом итераций по стратегиям для N= |

Крупная фирма, производящая моющие средства и пользующаяся широкой известностью в связи с успехами в исследованиях по созданию новых продуктов и их рекламированию, выпустила на рынок новый высококачественный стиральный порошок, названный LYE. Руководитель, возглавляющий производство этого продукта, совместно с отделом рекламы разрабатывает специальную рекламную кампанию по сбыту порошка, для которой принят девиз ≪Порошок LYE нужен всем!≫. Как и все продукты фирмы, новый продукт в течение первого полугодия будет иметь высокий уровень сбыта. Руководитель полагает, что с вероятностью 0,8 этот уровень сбыта сохранится и в последующем полугодии при условии проведения особой рекламной кампании и что эта вероятность составит всего 0,5, если такую кампанию не проводить. В случае, если уровень сбыта снизится до среднего, у руководителя имеются две возможности. Он может дать указание о проведении исследований с целью улучшения качества продукта. При этом условии с вероятностью 0,7 уровень сбыта к началу следующего полугодия повысится до первоначального высокого значения. С другой стороны, можно ничего не предпринимать в отношении улучшения качества продукта. Тогда с вероятностью 0,6 в начале последующего полугодия уровень сбыта останется средним, однако вследствие изменений потребительских вкусов он может вновь подняться до высокого значения лишь с вероятностью 0,4. Если сбыт нового стирального порошка начинается на высоком уровне при обычной рекламе, то прибыли в течение полугодия равны 19 единицам в случае, когда этот уровень сохраняется, и равны 13, если уровень сбыта падает. При проведении специальной рекламной кампании соответствующие показатели равны 4,5 и 2 единицам. Если начальный уровень сбыта окажется средним и при этом проводятся исследования с целью улучшения качества продукции, то прибыли составят 11 единиц в случае, когда уровень сбыта поднимается до высокого, и 9 единиц в противном случае. При сохранении продукта в неизменном виде соответствующие прибыли равны 13 и 3 единицам. Предположим, что одна и та же проблема принятия решений относительно сбыта стирального порошка LYE повторяется через каждые полгода в течение бесконечного планового периода.

**Выполнение работы расчетного задания**

Матрицы переходных вероятностей для варианта без использования рекламы и с использованием соответственно:

Матрицы расходов для P1 и P2 соответственно:

**Шаг оценки параметров**

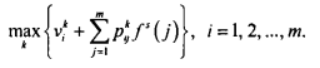
Выбираем произвольную стратегию s. Используя соответствующие ей матрицы Ps и Rs и полагая (произвольно) fs(m) = 0, решаем уравнения



относительно неизвестных Es, fs(1),…, fs(m-1). Переходим к следующему шагу.

**Шаг улучшения стратегии**

Для каждого состояния i определяем альтернативу k, обеспечивающую



Результирующие оптимальные решения для состояний 1, 2,…, m формируют новую стратегию t. Если s и t идентичны, то алгоритм заканчивается; в этом случае t – оптимальная стратегия. В противном случае полагаем s = t и возвращаемся к шагу оценки параметров.

В качестве начальной выберем стратегию τ = (X1, X1).

Вычислим ожидаемый доход:

На шаге оценивания параметров, при , получаем систему линейных алгебраических уравнений:

которая имеет единственное решение:

Шаг улучшения стратегии:



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| i | k=1 | k=2 | f(i) | k\* |
| 1 |  |  |  | 1 |
| 2 |  |  |  | 2 |

Новая стратегия отличается от стратегии τ, поэтому возвращаемся на этап оценивания параметров, полагая τ = (Х1 X2)T. Ей соответствуют следующие матрицы:

которые при Fτ (2) = 0 определяют следующую систему линейных алгебраических уравнений:

которая имеет единственное решение:



|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| i | k=1 | k=2 | f(i) | k\* |
| 1 |  |  |  | 1 |
| 2 |  |  |  | 2 |

Новая стратегия τ = (Х1 X2)T совпадает с предыдущей, поэтому она оптимальна.

Таким образом видно, что при изначально высоком уровне продаж стирального порошка выгоднее не использовать специальную рекламу, а при среднем уровне – использовать.