1. 1. студента группы ИТ – 42  
      Курбатовой Софьи Андреевны

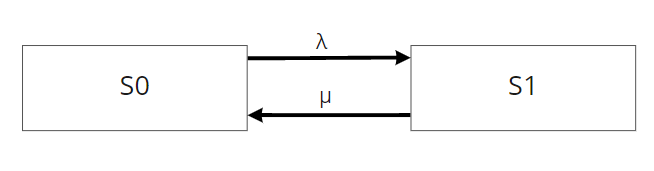
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Выполнение: |  | Защита |  |

* + 1. Задача комплектования ресурсами одноканальной модели СМО с отказами
       1. **Цель работы**: изучить способ определения вероятностей состояний системы массового обслуживания и предельных вероятностей
       2. Содержание работы
       3. Решение задачи сводится к выбору одного из 2 вариантов а или b:

А) СМО можно укомплектовать m единицами однотипных ресурсов с производительностью λa

Б) СМО можно укомплектовать n единицами однотипных ресурсов с производительностью λb

Средний объем работ, выполняемых СМО составляет W единиц работы. При решении задачи принять следующие допущения:

* + - 1. Плотность распределения длительности интервалов между поступлениями заявок имеет вид λ\*е (-λt)
      2. Плотность распределения длительности обслуживания имеет вид:
      3. µ\*е (-µt)
      4. Выбрать наиболее оптимальный в некотором смысле вариант решения задачи и провести анализ задачи на чувствительность. При решении задачи учитывать следующие параметры:
      5. Трафик-интенсивность ρ=λ/µ
      6. Вероятность незанятости обслуживающего прибора Р=1- ρ
      7. Среднее количество заявок в системе ρ /(1- ρ)
      8. Средняя длина очереди ρ 2/(1- ρ)
      9. Продолжительность пребывания заявки в системе 1/( µ - λ)
      10. Продолжительность пребывания заявки в очереди λ /( µ 2- µ \* λ)
      11. Критерий оптимальности решаемой задачи выбрать самостоятельно!
      12. Ход работы
      13. За одноканальную систему массового обслуживания с отказом рассмотрим зарядные станции для электромобилей в количестве равном 2.
      14. Первая станция работает на солнечных батареях, поэтому:
      * стоимость зарядки электромобиля— 0.2 руб/кВт\*ч
      * затраты на получение электричества — 0 руб/кВт\*ч
      * среднее время зарядки электромобиля (tобсл) — 45 мин = 0.75 ч
      * стоимость обслуживания станции — 0 руб /мес
      1. Вторая станция работает на ископаемом топливе, поэтому:
      * стоимость зарядки электромобиля — 0.30 руб кВт\*ч
      * затраты на получение электричества — 0.15 руб кВт\*ч
      * среднее время зарядки электромобиля (tобсл)— 30 мин = 0.5 ч
      * стоимость обслуживания станции— 350 руб мес
      1. Количество электромобилей, желающих зарядиться на станции, примем за интенсивность поступления заявок, и тогда величина λ = 100 электромобилей/день. Среднюю ёмкость батареи электромобиля примем за 60 кВт\*ч.
      2. График состояний тогда примет виды имеет вид на рисунке 2.1, где S0 –свободен; S1 – занят.
      3. 

Граф состояний одноканальной СМО с отказом

* + - 1. Система ДУ Колмогорова примет вид:
      2. Рассмотрим два варианта, которые будут представлены в таблице 1:
      3. Обозначим вероятности состояний как p0 и p1. Тогда в любой момент времени верно:
      4. 
      5. Из (3) получим и подставимв (2):
      6. Из (3) получим . Подставим в (2):
      7. P0 = µ / (µ + λ) = Q — вероятность того, что система находится в состоянии S0, т.е. вероятность обслуживания или относительная пропускная способность.
      8. P1 = λ / (µ + λ) = Pотк — вероятность того, что система находится в состоянии S1, т.е. вероятность отказа.
      9. µ = 24 / tобсл — интенсивность потока обслуживания (производительность канала; среднее число заявок, обслуживаемых в единицу времени — 1 день/24 часа)
      10. ρ = λ / µ — интенсивность нагрузки — количество заявок, приходящих во время обработки одной заявки
      11. A = λ \* Q — абсолютная пропускная способность (количество обработанных заявок в единицу времени)
      12. W = A \* T — объём работы, выполненный системой за промежуток времени T. В данном случае T = 30 дней. Т.о. W = A \* 30 электромобилей / мес
      13. Критерием для оценки выберем прибыль, которая будет получена за месяц при выборе 1 или 2 станции для зарядки автомобилей.
      14. Месячная прибыль = количество электромобилей в месяц \* средняя ёмкость батареи \* стоимость зарядки кВт\*ч - количество электромобилей в месяц \* средняя ёмкость батареи \* затраты на получение кВт\*ч — стоимость обслуживания в месяц
      15. **Вывод:** изучен способ решения задачи комплектования ресурсами одноканальной модели СМО с отказами. Выбран сотрудник a, так как в рамках свободных рыночных отношений нам важна исключительно прибыль. Эти сотрудники явно претендуют на вакансию, на которую не требуется высокая квалификация, так как всю их деятельность можно описать средствами одноканальной модели СМО с отказами. Из этого можно сделать вывод, что нам нет смысла рассуждать о квалификации, обучении и долгосрочных перспективах.