

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт компьютерных наук и технологий
Кафедра компьютерных систем и программных технологий

Расчетная работа №1

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

Вариант 8

Работу

выполнил:

Ильин В.П.

Группа:

35300901/10005

Преподаватель:

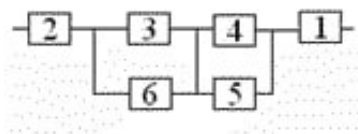
Куляшова З.В.

Санкт-Петербург
2023

1. В квадрат со стороной 1.0 вписан круг. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в квадрат, не попадет в круг. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади квадрата и не зависит от его расположения.
Решение. Найдем вероятность события, обратному данному. Она будет равна отношению площади круга к площади квадрата.

$$p = 1 - q = 1 - \frac{S_{\text{круга}}}{S_{\text{квадрата}}} = 1 - \frac{\pi \cdot (a/2)^2}{a^2} = 1 - \frac{\pi}{4} \approx 0.21$$

2. Найти вероятность безотказной работы системы передачи и обработки информации, состоящей из модулей:



Отказ каждого модуля происходит независимо с вероятностями

$$p_1 = p_4 = 0.1, p_2 = p_5 = 0.2, p_3 = p_6 = 0.3$$

Решение. Найдем вероятности таких событий, которые повлекут за собой отказ всей системы.

- $P(2) = 0.2$
- $P(3\&6) = p_3 \cdot p_6 = 0.09$
- $P(4\&5) = p_4 \cdot p_5 = 0.02$
- $P(1) = 0.1$

Теперь вероятность отказа системы:

$$P_A = P(2) + P(3\&6) + P(4\&5) + P(1) = 0.2 + 0.09 + 0.02 + 0.1 = 0.41$$

$$\bar{P}_A = 1 - P_A = 0.59$$

3. Передаче по каналу связи с равной вероятностью подлежат кодовые слова:

101000, 011001, 001101, 011110

Канал симметричный, вероятность искажения каждого отдельного символа $q = 0.1$. В результате однократной передачи на приемной стороне принято слово 101110. Рассчитать априорные и апостериорные вероятности возможных сообщений.

Решение. Априорные:

- $P(H_i) = 1/4$
- $P(A|H_1) = q^2 \cdot (1 - q)^4 = 0.0066$
- $P(A|H_2) = q^5 \cdot (1 - q) = 0.000009$
- $P(A|H_3) = q^3 \cdot (1 - q)^3 = 0.0007$
- $P(A|H_4) = q^2 \cdot (1 - q)^4 = 0.0066$

Полная вероятность:

$$P(A) = 1/4 \cdot \sum_{i=1}^4 P(A|H_i) = 0.0034$$

Апостериорные:

- $P(H_1|A) = P(A|H_1) \cdot P(H_1)/P(A) = 0.4853$
- $P(H_2|A) = P(A|H_2) \cdot P(H_2)/P(A) = 0.0007$
- $P(H_3|A) = P(A|H_3) \cdot P(H_3)/P(A) = 0.5147$
- $P(H_4|A) = P(A|H_4) \cdot P(H_4)/P(A) = 0.4853$

4. Рассчитать и представить на одном графике биномиальное распределение вероятностей и распределение вероятностей, рассчитанное по теореме Муавра-Лапласа для $n = 15$, $p = 0.5$.

