

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №6

по дисциплине «Качество и метрология программного обеспечения»

**Тема: «Оценка характеристик надежности программ по структурным
схемам надежности»**

Студент гр. 8304

Холковский К. В.

Преподаватель

Ефремов М. А.

Санкт-Петербург

2022

Цель работы.

Выполнить расчет характеристик надёжности вычислительной системы по структурной схеме надёжности, выбранной из таблицы в соответствии с номером студента в списке группы.

Ход работы.

По списку был выбран варианта № 19 (см Таблица 1).

Таблица 1 – Исходные данные.

N_1					N_2		N_3	
комбинат. соединения	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	комб. соедин.	λ	комб. соедин.	λ
C(4)	3.8	2.8	4.0	2.2	(1, 2)	2.8	(2, 2)	4.0

Был построен граф программы, результат работы представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Граф программы

Структура графа: N_1 – блок, состоящий из 4-х последовательных эл-тов; N_2 – блок, состоящий из двух параллельных ветвей (один элемент на верхней ветви, два на нижней); N_3 – блок, состоящий из двух параллельных ветвей (два элемента на верхней ветви, два на нижней); 2 дополнительные вершины: первая – связь между N_2 и N_3 , вторая – конечная вершина.

Расчетный способ.

Ручной расчет вероятностей для блоков и для целого графа представлен ниже
($t = 2, \lambda_5 = 2.8, \lambda_6 = 4.0$)

- Первый блок:

$$R_{N_1} = e^{-(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4)t} = e^{-(3.8 + 2.8 + 4.0 + 2.2) * 2 * 10^{-5}} \approx 0.99974403276$$

- Второй блок:

$$R_{N_2} = 1 - (1 - e^{-\lambda_5 t})(1 - e^{-2\lambda_5 t}) =$$
$$1 - (1 - e^{-2.8 * 2 * 10^{-5}})(1 - e^{-5.6 * 2 * 10^{-5}}) \approx 0.99999999372$$

- Третий блок:

$$R_{N_3} = 1 - (1 - e^{-2\lambda_6 t})(1 - e^{-2\lambda_6 t}) =$$
$$1 - (1 - e^{-8.0 * 2 * 10^{-5}})(1 - e^{-8.0 * 2 * 10^{-5}}) \approx 0.9999999744$$

$$R_S = R_{N_1} * R_{N_2} * R_{N_3} \approx 0.99974400089$$

$$MTTF = \int_0^{\infty} R_S(t) dt = e^{-(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4)t} * \left(1 - (1 - e^{-\lambda_5 t})(1 - e^{-2\lambda_5 t})\right) * \\ \left(1 - (1 - e^{-2\lambda_6 t})(1 - e^{-2\lambda_6 t})\right) dt = 5817.6571$$

Вероятность безотказной работы системы в заданный момент времени:
0.99974400089, среднее время до отказа системы: 5817.6571 часа.

Программный способ.

Был выполнен программный расчет, XML-описание графа представлено вместе с отчетом. Полученная схема представлена на рисунке 2.

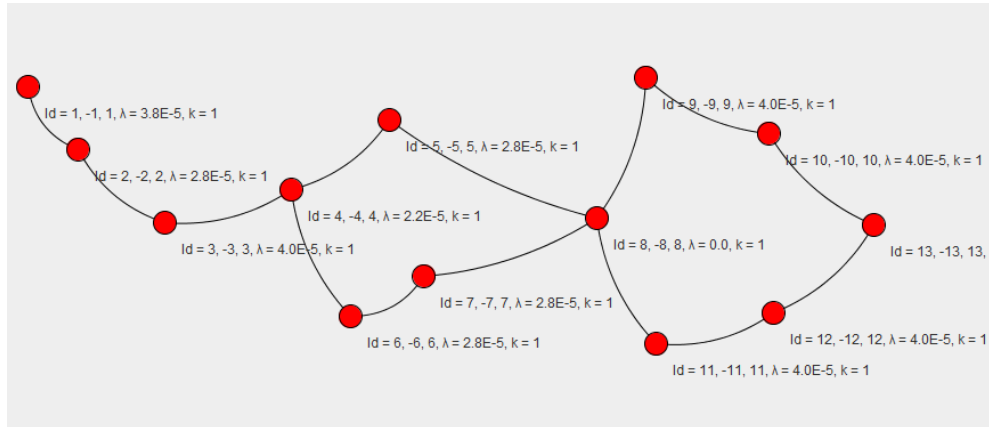


Рисунок 2 – Полученная схема

Программные результаты представлены на рисунке 3.

t	R	T
2.0	0.9997440009059835	5813.421321794891

Рисунок 3 – Программные результаты

Выводы.

В ходе выполнения лабораторной работы был выполнен расчет характеристик надёжности вычислительной системы по структурной схеме надёжности, выбранной из таблицы в соответствии с номером студента в списке группы.