

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 надёжности программ по структурным
схемам надёжности

Студент гр. 8304

Ивченко А.А.

Преподаватель

Кириянчиков В.А.

Санкт-Петербург
2022

Цель работы.

Изучить методику расчёта характеристик надёжности вычислительной системы по структурной схеме надёжности.

Ход выполнения.

Был выбран 5 вариант задания:

Вариант	N1					N2		N3	
	комбинат. соедин.	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	комб. соедин.	λ	комб. соедин.	λ
5	C(3)	3.8	2.8	4.0	-	(1,2)	1.8	(2,1)	2.8

Структура вычислительной системы представляет собой три блока: N1 – из трёх последовательных элементов, N₂ – из двух параллельных ветвей (1 элемент на верхней, 2 элемента на нижней), N₃ – из двух параллельных ветвей (2 элемента на верхней, 1 элемент на нижней). Схема вычислительной системы представлена на рисунке 1.

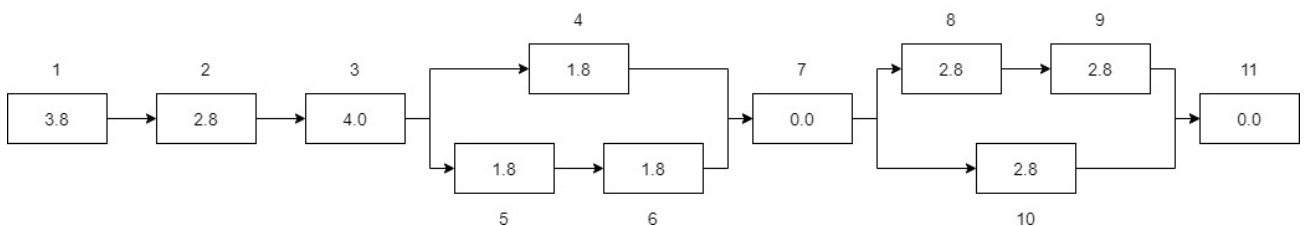


Рисунок 1 – Схема вычислительной системы

Был выполнен вручную расчёт характеристик надёжности:

- Надёжность каждого блока:

$$R_{N1}(t) = e^{-(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3) \cdot t}$$

$$R_{N1}(2) = e^{-10.6 / 100000 \cdot 2} = 0,99978802247$$

$$R_{N2}(t) = 1 - (1 - e^{-\lambda_4 \cdot t}) \cdot (1 - e^{-(\lambda_5 + \lambda_6) \cdot t})$$

$$R_{N2}(2) = 1 - (1 - e^{-1.8 / 100000 \cdot 2}) \cdot (1 - e^{-(1.8 + 1.8) / 100000 \cdot 2}) = 0,9999999974$$

$$R_{N3}(t) = 1 - (1 - e^{-(\lambda_8 + \lambda_9) \cdot t}) \cdot (1 - e^{-\lambda_{10} \cdot t})$$

$$R_{N3}(2) = 1 - (1 - e^{-(2.8 + 2.8) / 100000 \cdot 2}) \cdot (1 - e^{-2.8 / 100000 \cdot 2}) = 0,99999999372$$

- Общая надёжность системы:

$$R(2) = R_{N1}(2) * R_{N2}(2) * R_{N3}(2) = 0,99978801359$$

- Среднее время до отказа:

$$MTTF = \int_0^{\infty} R_{N1}(t) \cdot R_{N2}(t) \cdot R_{N3}(t) dt = 7984.471936841737$$

Затем был выполнен расчёт с помощью программы rssa. Для этого был составлен файл system.xml, содержащий описание схемы системы. Схема вычислительной системы, построенная с помощью программы, представлена на рисунке 2. Результат программных вычислений представлен на рисунке 3.

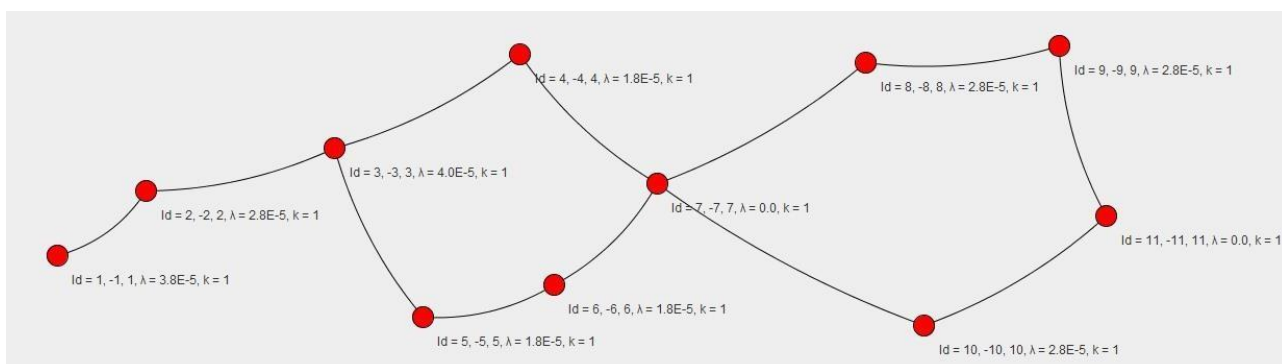


Рисунок 2 – Схема вычислительной системы, построенная с помощью программы

t	R	T
2.0	0.9997880136089575	7978.0698137544

Рисунок 3 – Результат программных вычислений

Выводы.

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена методика расчёта характеристик вычислительной системы по структурной схеме надёжности. В ходе расчёта вручную и с помощью программы rssa были получены схожие результаты, за исключением разницы в среднем времени до отказа ≈ 6.4 , что объясняется большей точностью вычисления интеграла программой rssa.

