

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. 7304

Дементьев М.Е.

Преподаватель

Ефремов М.А.

Санкт-Петербург

2021

Задание

Выполнить расчет характеристик надежности вычислительной системы по структурной схеме надежности, выбранной из таблицы 1 в соответствии с номером студента в списке группы.

В качестве оцениваемых характеристик следует рассматривать:

- Вероятность безотказной работы системы в заданный момент времени;
- Среднее время до отказа системы.

Выполнение расчетов следует производить двумя способами:

- Расчетным способом;
- Программным способом с помощью Анализатора структурных схем надежности RSSA (Reliability Structural Scheme Analyzer).

Вариант 4.

Вариант	N1					N 2		N3	
	комбинат. соединения	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	комб. соедин.	λ	комб. соедин.	λ
4	C(4)	4.0	2.28	3.8	2.85	(1,0)	2.8	(1,2)	4.0

Ход работы

Был построен граф надежности с двумя мнимыми вершинами для перехода от N2 к N3 и для создания конечной вершины. Граф представлен на рис. 1.

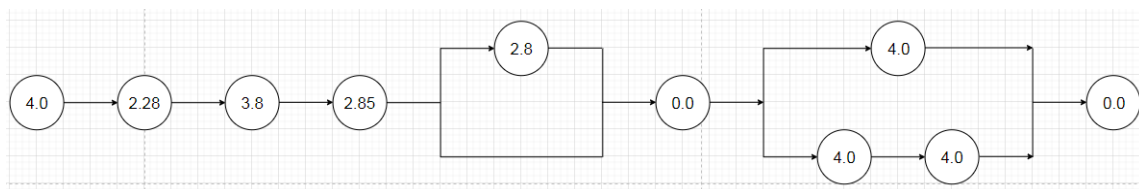


Рисунок 1 – Граф надежности согласно варианту

Расчет надежности производится для значения $t = 2$. Все заданные значения интенсивностей отказов умножаются на 10^{-5} .

1) Ручной расчёт

$$RN1 = e^{-(\lambda1+\lambda2+\lambda3+\lambda4)t} = e^{-12.93 \cdot 2 \cdot 10^{-5}}$$

$$RN2 = 1 - (1 - e^{-\lambda5t})$$

$$RN3 = 1 - (1 - e^{-\lambda6t}) (1 - 2e^{-\lambda7t})$$

$$RS = RN1 * RN2 * RN3 = 0.9997$$

$$MTTF = \int_0^{\infty} RS(t) dt = \int_0^{\infty} e^{-(\lambda1+\lambda2+\lambda3+\lambda4)t} * (1 - (1 - e^{-\lambda5t})) * 1 - (1 - e^{-\lambda6t}) (1 - 2e^{-\lambda7t}) dt =$$

$$\int_0^{\infty} e^{-12.93 \cdot 10^{-5}t} * (1 - (1 - e^{-2.8 \cdot 10^{-5}t})) * (1 - (1 - e^{-4.0 \cdot 10^{-5}t}) (1 - 2e^{-4.0 \cdot 10^{-5}t})) dt = 6777.12$$

В результате вычислений получена вероятность безотказной работы системы в заданный момент времени – 0.9997, а среднее время до отказа системы – 6711.12 часа.

2) Программный расчёт

XML описание представлено в приложении А. Построенная схема представлена на рис. 2.

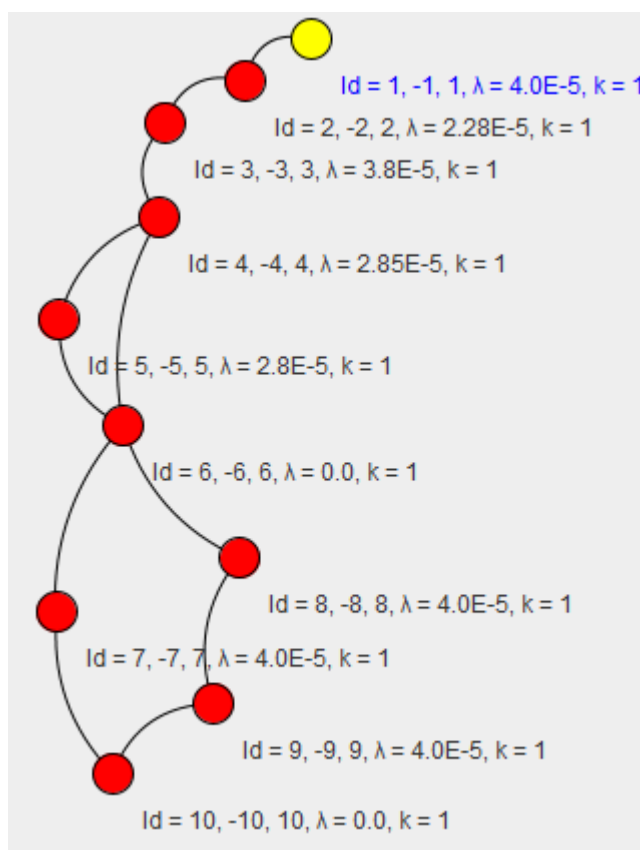


Рисунок 2 – Структурная схема надежности согласно варианту
Результаты вычисления надежности и среднего времени безотказной работы
представлены на рис. 3.

t	R	T
2.0	0.9996854322086661	5447.933768787849

Рисунок 3 – Результаты программного расчета

Выводы

В результате выполнения данной лабораторной работы была выполнена оценка характеристик надежности программ по структурным схемам надежности. Результат вычисления надежности практически совпали с результатом, полученным с помощью программы. Результаты вычисления среднего времени безотказной работы ручным способом отличаются примерно на 1300 часов от результата, полученного с помощью программы.