

Лабораторная работа 2. Исследование функций оперативной надежности, восстановимости и коэффициента готовности распределенных вычислительных систем со структурной избыточностью

Имеется распределенная вычислительная система (ВС) укомплектованная N одинаковыми элементарными машинами (ЭМ). Основная подсистема (вычислительное ядро) ВС состоит из n ЭМ, $n - N$ элементарных машин составляют структурную избыточность. Заданы λ – интенсивность потока отказов любой из N элементарных машин ($[\lambda] = 1/\text{ч}$), m – количество восстанавливающих устройств восстанавливающей системы и μ – интенсивность потока восстановления элементарных машин одним восстанавливающим устройством ($[\mu] = 1/\text{ч}$).

При анализе надежности ВС в стационарном режиме работы используются такие показатели как функция $R^*(t)$ оперативной надежности, функция $U^*(t)$ оперативной восстановимости и коэффициент S готовности.

В рамках лабораторной работы требуется выполнить нижеследующие задания.

1. Написать программу расчета функции $R^*(t)$ оперативной надежности, функции $U^*(t)$ оперативной восстановимости и коэффициента S готовности ВС со структурной избыточностью.

2. Построить график зависимости функции $R^*(t)$ оперативной надежности для следующих значений параметров: $N = 10$; $n \in \{8, 9, 10\}$; $\lambda = 0,024$ 1/ч; $\mu = 0,71$ 1/ч; $m = 1$; $t = 0, 2, 4, \dots, 24$ ч.

2. Построить график зависимости функции $U^*(t)$ оперативной восстановимости для следующих значений параметров: $N = 16$; $n \in \{10, 11, \dots, 16\}$; $\lambda = 0,024$ 1/ч; $\mu = 0,71$ 1/ч; $m = 1$; $t = 0, 2, 4, \dots, 24$ ч.

4. Заполнить таблицу значений показателя S для следующих значений параметров: $N = 16$; $\lambda = 0,024$ 1/ч; $\mu = 0,71$ 1/ч.

n	m	
	1	16
11		
12		
13		
14		
15		
16		

5. Выполнить нижеследующие задания

1. Дать определение ВС со структурной избыточностью.
2. Описать стохастическую модель функционирования ВС со структурной избыточностью (трехпараметрическая модель: λ, μ, ν).
3. Пояснить смысл вероятностей состояния системы в стационарном режиме.

4. Дать определение основных показателей надежности ВС в стационарном режиме функционирования.
5. Варьирование каких параметров позволяет увеличить/уменьшить значение функции $R^*(t)$, функции $U^*(t)$ и коэффициента S ?