

УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

КАФЕДРА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
«НАДЕЖНОСТЬ И ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТЬ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

Выполнил:
студент гр. Р3315
Бонковски Патрик
Преподаватель:
Богатырев В.А.

Санкт-Петербург
2015

Цель раб оты

Рассчитать коэффициент готовности, опасных состояний и работоспособность исследуемой системы с учетом тестирования. А также исследовать влияние интенсивности инициализации тестирования на систему.

Исходные данные

Характеристики: λ_1 - Интенсивность отказа процессора

λ_2 - Интенсивность отказа памяти

m_0 - время прохождения теста при восстановлении

m_1 - время восстановления процессора

m_2 - время восстановления памяти

g_1 - доля обнаруженных отказов процессора

g_2 - доля обнаруженных отказов памяти

β - интенсивность инициации тестового контроля

γ - интенсивность прохождения тестового контроля

$$\lambda_1 = 3 \cdot 10^{-3} \quad \lambda_2 = 3 \cdot 10^{-4}$$

$$g_1 = 0.75 \quad g_2 = 0.92$$

$$m_0 = 13 \quad m_1 = 666 \quad m_2 = 256$$

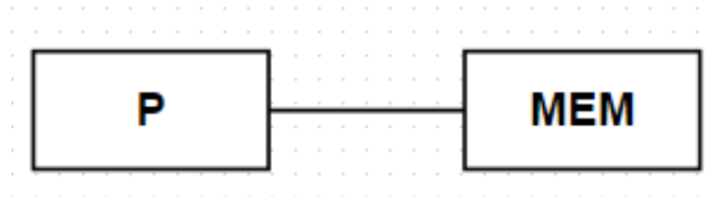


Рис. 1: Исходная система

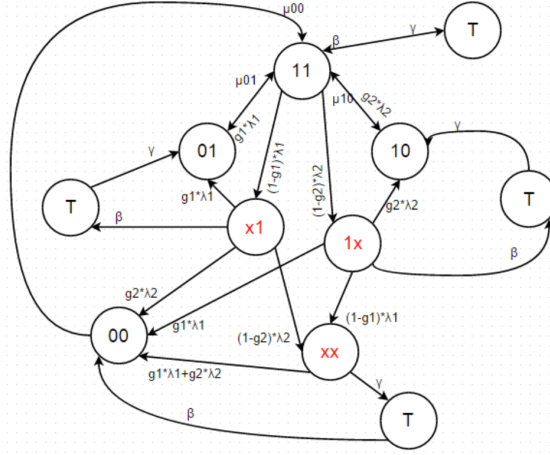


Рис. 2: Граф состояний

1 Ход работы

$$\mu_{01} = \left[\frac{1}{\mu_0} + \frac{1}{\mu_1} \right]^{-1}$$

$$\mu_{10} = \left[\frac{1}{\mu_0} + \frac{1}{\mu_2} \right]^{-1}$$

$$\mu_{00} = \left[\frac{1}{\mu_0} + \frac{1}{\mu_1} + \frac{1}{\mu_2} \right]^{-1}$$

$$\gamma = \frac{1}{m0} = 0.077$$

Составим систему уравнений:

$$\begin{cases} -P_{11}(\lambda_1 + \lambda_2 + \beta) + P_{01}\mu_{10} + P_{00}\mu_{00} + P_t\gamma = 0 \\ P_{11}g_1\lambda_1 - P_{01}\mu_{01} + P_{x1}g_1\lambda_1 + P_t\gamma = 0 \\ (P_{11} + P_{1x})g_2\lambda_2 - P_{10}\mu_{10} + P_t\gamma = 0 \\ P_{11}(1 - g_1)\lambda_1 - P_{x1}(g_1\lambda_1 + \lambda_2 + \beta) = 0 \\ -P_{1x}(g_2\lambda_2 + \lambda_1 + \beta) + P_{11}(1 - g_2)\lambda_2 = 0 \\ -P_{xx}(\beta + \lambda_1g_1 + \lambda_2g_2) + P_{x1}(1 - g_2)\lambda_2 + P_{1x}(1 - g_1)\lambda_1 = 0 \\ g_2\lambda_2P_{x1} + g_1\lambda_1P_{1x} + (g_1\lambda_1 + g_2\lambda_2)P_{xx} - \mu_{00}P_{00} + \gamma P_t = 0 \\ P_{11} + P_{01} + P_{10} + P_{x1} + P_{1x} + P_{xx} + P_{00} + P_t = 1 \end{cases}$$

$$K_{\text{готовности}} = P_0(\beta)$$

$$K_{\text{опасности}} = P_3(\beta) + P_4(\beta) + P_5(\beta)$$

$$K_{\text{простоя}} = P_1(\beta) + P_2(\beta) + P_6(\beta) + P_7(\beta)$$

Где $\beta) = 0 \dots 30 \cdot 10^{-4}$

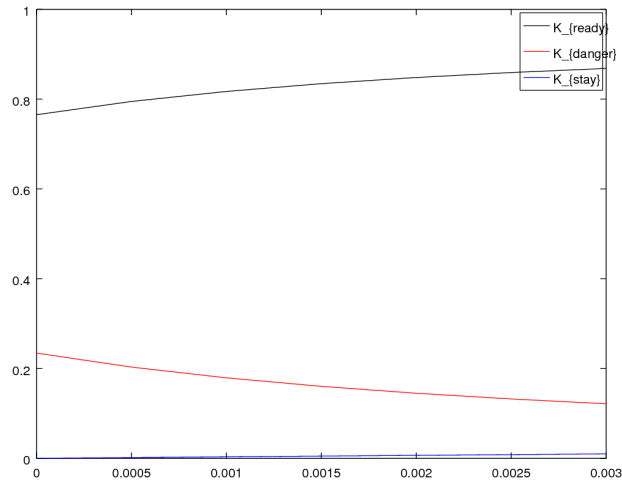


Рис. 3: Коэффициенты готовности, опасности и простоя на одной оси

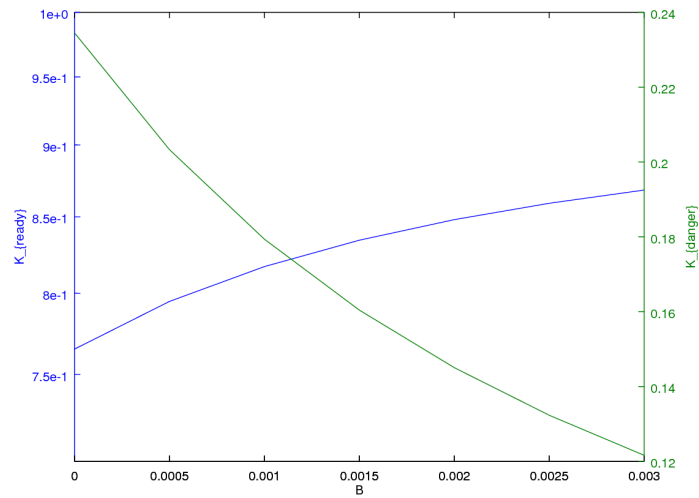


Рис. 4: Коэффициенты готовности и опасности на разных осях

Вывод

Вывод: из графиков видно, что при увеличении интенсивности инициации тестового контроля коэффициенты опасности уменьшается, а готовности и простоя растут.

При проведении тестового контроля с интервалом 1000 мы видим, что коэффициент готовности вырос всего на 7%, а коэффициент опасности снизился - на 24%. Если проводит тестирование с интервалом 333, то коэффициент

готовности растет на 13%, а коэфф опасности падает - на 48%. При этом коэффициент простоя вырастет в первом случае на 17.09% а во втором - на 50%. Все сравнения происходили относительно коэффициентов при отсутствии тестирования в системе.