

Національний технічний університет України

«Київський Політехнічний Інститут»

Факультет інформатики і обчислювальної техніки

Кафедра обчислювальної техніки

Лабораторна робота №8

З предмету «Надійність комп'ютерних систем»

Виконав:

Студент
IV курсу ФІОТ
групи ІО-12
Бута С. О.

Залікова книжка №1205

Київ-2015

Завдання

Вибрати найбільш доцільні методи підвищення надійності WAN і оцінити їх доцільність та ефективність, якщо при відмові WAN відбувається втрата даних, через яку мають разові витрати $S = 10 \cdot 2C_{10} \cdot A$, де A - вартість 1 HDD.

Номер залікової книжки: 1205

$$C_{10} = 5 \Rightarrow S = 610$$

Вирішення

Щоб не сталася втрата даних необхідно забезпечити резервне копіювання. Формула для витрат виглядає:

$$C_K = K \cdot A \cdot \left(\frac{T_X}{T_P} + \frac{T_X}{T_0} \right) + Q_K(T_X) \cdot S,$$

де K - кількість резервних дисків, A - вартість диска, T_X - час зберігання інформації, T_P - технічний ресурс одного диска, T_0 - напрацювання на відмову одного диска, Q_K - ймовірність відмови K дисків, що призведе до втрати даних, S - вартість створення бази даних.

$$T_X = 1 \text{ рік} = 8760 \text{ год.}$$

$$T_P = 10 \text{ років} = 87600 \text{ ч.}$$

Параметри одного диска (лабораторної роботи №7): $\lambda = 0.000009$

$$\mu = 0.5$$

1 диск

$$Q_1 = e^{-\lambda \cdot T_X} = 0.924$$

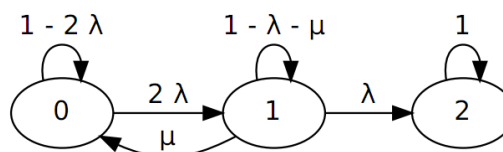
$$K = 1$$

$$C_1 = K \cdot A \cdot \left(\frac{T_X}{T_P} + \frac{T_X}{T_0} \right) + Q_1 \cdot S = 591.659$$

Де Q_1 це функція ненадійності. C_1 - вартість системи.

2 диска

Марковский граф:



Складаємо систему диференціальних рівнянь:

$$\begin{cases} W_0' &= -2\lambda W_0 + \mu W_1; \\ W_1' &= 2\lambda W_0 - (\lambda + \mu) W_1; \\ W_2' &= \lambda W_1; \\ W_0(0) &= 1; \quad W_1(0) = 0; \quad W_2(0) = 0. \end{cases}$$

2 диска

$$\underline{W} := \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \underline{F}(t, \underline{W}) := \begin{bmatrix} -2 \cdot \lambda \cdot W_0 + \mu \cdot W_1 \\ 2 \cdot \lambda \cdot W_0 - (\lambda + \mu) W_1 \\ \lambda \cdot W_1 \end{bmatrix}$$

$$\underline{T} := \text{rkfixed}(\underline{W}, 0, T_x, 10000, F)$$

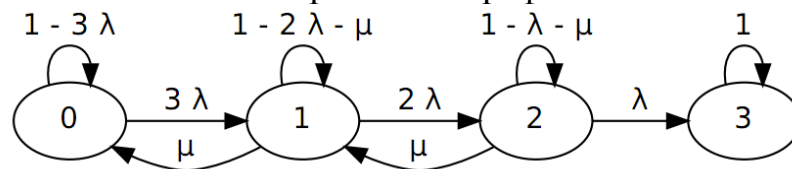
$$Q2 := \left(T^{(3)} \right)_{10000} = 2.837 \times 10^{-6}$$

$$K := 2$$

$$C2 := K \cdot A \cdot \left(\frac{T_x}{T_p} + \frac{T_x}{T_0} \right) + Q2 \cdot S = 0.359$$

3 диска

Марковский граф:



Складаємо систему диференціальних рівнянь:

$$\begin{cases} W_0' &= -3\lambda W_0 + \mu W_1; \\ W_1' &= 3\lambda W_0 - (2\lambda + \mu) W_1; \\ W_2' &= 2\lambda W_1 - (\lambda + \mu) W_2; \\ W_3' &= \lambda W_2; \\ W_0(0) &= 1; \quad W_1(0) = 0; \quad W_2(0) = 0; \quad W_3(0) = 0. \end{cases}$$

3 диска

$$\underline{W} := \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \underline{F}(t, \underline{W}) := \begin{bmatrix} -3 \cdot \lambda \cdot W_0 + \mu \cdot W_1 \\ 3 \cdot \lambda \cdot W_0 - (2 \cdot \lambda + \mu) \cdot W_1 + \mu \cdot W_2 \\ 2 \cdot \lambda \cdot W_1 - (\lambda + \mu) \cdot W_2 \\ \lambda \cdot W_2 \end{bmatrix}$$

$$\underline{T} := \text{rkfixed}(\underline{W}, 0, T_x, 10000, F)$$

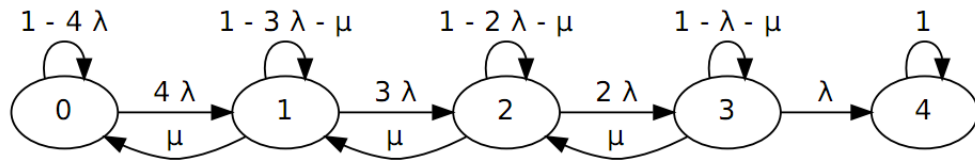
$$Q3 := \left(T^{(4)} \right)_{10000} = 1.532 \times 10^{-10}$$

$$K := 3$$

$$C3 := K \cdot A \cdot \left(\frac{T_x}{T_p} + \frac{T_x}{T_0} \right) + Q3 \cdot S = 0.537$$

4 Диска

Марковский граф:



Складаємо систему диференціальних рівнянь:

$$\begin{cases} W_0' &= -4\lambda W_0 + \mu W_1; \\ W_1' &= 4\lambda W_0 - (3\lambda + \mu)W_1; \\ W_2' &= 3\lambda W_1 - (2\lambda + \mu)W_2; \\ W_3' &= 2\lambda W_2 - (\lambda + \mu)W_3; \\ W_4' &= \lambda W_3; \\ W_0(0) &= 1; \quad W_1(0) = 0; \quad W_2(0) = 0; \quad W_3(0) = 0; \quad W_4(0) = 0. \end{cases}$$

4 диска

$$W := \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad F(t, W) := \begin{bmatrix} -4 \cdot \lambda \cdot W_0 + \mu \cdot W_1 \\ 4 \cdot \lambda \cdot W_0 - (\mu + 3 \cdot \lambda) \cdot W_1 + \mu \cdot W_2 \\ 3 \cdot \lambda \cdot W_1 - (\mu + 2 \cdot \lambda) \cdot W_2 + \mu \cdot W_3 \\ 2 \cdot \lambda \cdot W_2 - (\mu + \lambda) \cdot W_3 \\ \lambda \cdot W_3 \end{bmatrix}$$

$$T := \text{rkfixed}(W, 0, T_x, 10000, F)$$

$$Q4 := (T^{(5)})_{10000} = 1.103 \times 10^{-14}$$

$$K := 4$$

$$C4 := K \cdot A \cdot \left(\frac{T_x}{T_p} + \frac{T_x}{T_0} \right) + Q4 \cdot S = 0.715$$

К	Стоимость
1	591,659
2	0,359
3	0,537
4	0,715

Таким чином оптимальним є використання 2 дисків.