

РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПОЖЕЖОГАСІННЯМ У СЕРВЕРНИХ ПРИМІЩЕННЯХ

М.П. Матвієнко, канд. техн. наук

*Конотопський інститут Сумського державного університету,
Пр. Миру 26, 41600, м. Конотоп, Україна.*

У статті на підставі алгоритму послідовності дій під час сигналу про пожегу у серверному приміщенні розроблена схема системи керування пожежогасінням на основі математичної моделі, за якою, за допомогою використання таблиць переходів - виходів і кодування її станів, наведені канонічні рівняння роботи системи та запропонована схема системи керування пожежогасінням серверних приміщень з застосуванням ПЛМ.

***Ключові слова:** система керування, абстрактна математична модель, структурна математична модель, канонічні рівняння, пожежогасіння, програмовані логічні матриці.*

ВСТУП

Система автоматизованого керування пожежогасінням, наведена у [1], використовує різні електротехнічні та електронні елементи, що призводять до недостатньої надійності системи у цілому. Для побудови високонадійних систем необхідно використовувати як сучасні методи їх проектування, так і сучасну елементну базу. У [2, 3] розглядаються методи побудови систем, в яких не закладені можливості оптимального і автоматичного отримання канонічних рівнянь роботи систем, що є їх суттєвим недоліком. Для отримання оптимальних систем пропонується метод [4], який використовує теорію скінченних автоматів і комп'ютерну логіку [5,6], що дає можливість отримати вказані можливості для проектування високонадійних схем систем керування з застосуванням програмованих логічних матриць (ПЛМ) [7].

Мета – метою статті є розробка високонадійної схеми системи управління пожежогасінням серверних приміщень на основі математичних моделей, канонічних рівнянь їх роботи і застосуванням ПЛМ .

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Автоматизована система пожежогасіння повинна автоматично виявляти загорання, автоматично видавати повідомлення про нього, автоматично приймати рішення про початок пожежогасіння до прибуття спеціальних підрозділів з пожежної безпеки [1]. Така система повинна бути системою об'ємного пожежогасіння, тобто установкою, яка створює не підтримуюче горіння середі в усьому об'ємі приміщення, що захищається. Система повинна мати середню інерційність (від 3 до 180 с). Під інерційністю системи мається на увазі час з моменту досягнення контрольованим ознакою пожежі (дим, тепло і т.п.) порога спрацювання чутливого елемента, до спрацювання системи (без урахування часу на евакуацію і зупинку технічного обладнання). При цьому слід враховувати виконання одночасно і функції пожежної сигналізації. При цьому вона повинна виконувати наступний алгоритм роботи.

1. Прийом електричних сигналів від ручних і автоматичних пожежних сповіщувачів, причому сигнал приймається дійсним, якщо спрацювали одночасно два пожежних сповіщувача, які знаходяться в різних шлейфах.

2. По двом одночасно спрацьованим пожежним сповіщувачам повинна включитись звукова та світлова сигналізація, відключитись система провітрювання, включитись відлік часу - 30 с.

3. При досягненні відліку часу в 30 с після спрацювання пожежних сповіщувачів і, якщо не буде блокування на заперечення тушіння пожежі, послати сигнал на закриття протипожежних дверей, якщо якась із них була відкрита.

4. При наявності закриття протипожежних дверей і відсутності роботи системи провітрювання, повинна автоматично включитись у роботу вогнегасна речовина з одночасним включенням світлової сигналізації на не допуск в приміщення людей.

5. У системі повинно бути передбачене ручне включення відкриття і закриття однієї з протипожежних дверей на випадок, якщо необхідно звільнити з пожежонебезпечної зони людину.

6. Після оперативної частини автоматичного гасіння пожежі система повинна у подальшому забезпечувати доступ пожежників у задане приміщення.

7. Повернення автоматизованої системи пожежогасіння в початковий стан відбувається за рахунок спеціальної кнопки установки системи K_{yc}^0 .

8. У подальшому автоматизовану систему за допомогою кнопок закриття і відкриття дверей необхідно привести в початковий стан.

Використовуючи дані кроки алгоритму, а також методи побудови математичних моделей з використанням теорії автоматів [3, 4, 5], абстрактна математична модель роботи автоматизованої системи пожежогасіння буде мати вид, наведений на рис.1,

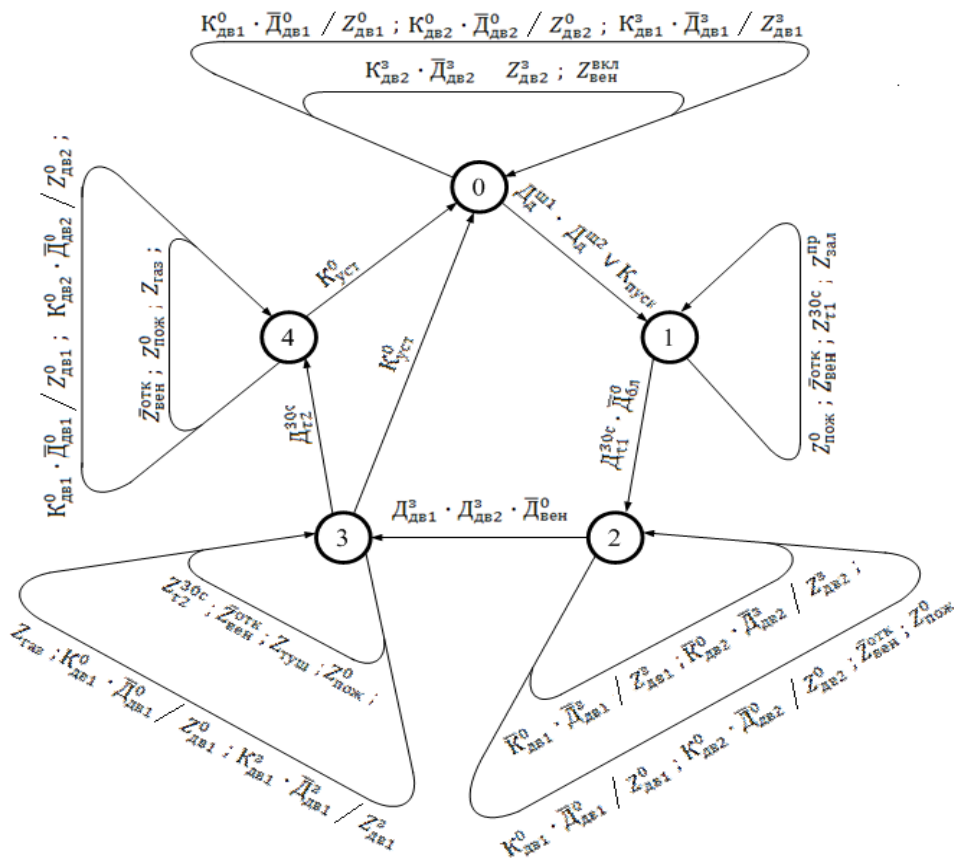


Рисунок 1 – Абстрактна математична модель роботи автоматизованої системи пожежогасіння

де $D_{\partial}^{ш1}, D_{\partial}^{ш2}$ – сигнал від датчиків диму в першому і другому шлейфі серверної кімнати;

$D_{б.л}^0$ – сигнал від датчика блокування оператором центрального пункту;

$D_{\tau1}^{30c}$ – сигнал від датчика таймера затримки на 30с (час звільнення приміщення людьми);

$D_{\partial\partial1}^0, D_{\partial\partial2}^0$ – сигнали від датчика відкриття першої та другої протипожежної двері;

$D_{\partial\partial1}^3, D_{\partial\partial2}^3$ – сигнали від датчика закриття першої та другої двері протипожежної двері;

$D_{вен}^{отк}$ – сигнал від датчика включення і виключення вентилятора;

$D_{\tau2}^{30c}$ – сигнал від датчика таймера затримки 30 с (час викиду вогнегасної речовини);

$K_{\partial\partial1}^0, K_{\partial\partial2}^0$ – сигнали від кнопок відкриття першої та другої протипожежної двері;

$K_{\partial\partial1}^3, K_{\partial\partial2}^3$ – сигнали від кнопок закриття першої та другої протипожежної двері;

$K_{пуск}$ – сигнал від кнопки запуску системи пожежогасіння;

$K_{уст}^0$ – сигнал від кнопки установки системи в початковий стан;

$Z_{пож}^0$ – сигнал на звукове і світлове сповіщення на пожежу;

$Z_{вен}^{отк}$ – сигнал на відключення вентилятора провітрювання приміщення;

$Z_{\tau1}^{30c}$ – сигнал на включення таймера (час звільнення аварійного приміщення людьми);

$Z_{\tau2}^{30c}$ – сигнал на включення таймера (час викиду вогнегасної речовини);

$Z_{зал}^{пр}$ – світловий сигнал на звільнення аварійного приміщення людьми;

$Z_{\partial\partial1}^0, Z_{\partial\partial2}^0$ – сигнали на відкриття першої та другої протипожежної двері;

$Z_{\partial\partial1}^3, Z_{\partial\partial2}^3$ – сигнали на закриття першої та другої протипожежної двері;

$Z_{туш}$ – сигнал на включення в роботу (викид) вогнегасної речовини;

$Z_{газ}$ – сигнал на включення світлової сигналізації про знаходження газу в аварійному приміщенні;

$Z_{вен}^{вкл}$ – сигнал на включення вентиляторів для провітрювання аварійного приміщення;

Із абстрактної математичної моделі, рис.1, слідує, що при роботі автоматизованої системи управління гасіння пожежі в приміщеннях сервісної установки будуть виконуватись наступні залежності.

В початковому стані (0) роботи автоматизованої системи пожежогасіння (при включенні її в роботу) протипожежні двері можуть бути відкриті або закриті. Відкриття дверей відбувається за допомогою

натискання кнопки $K_{\partial e1}^0$ (для першої двері) або $K_{\partial e2}^0$ (для другої двері). Закриття дверей відбувається аналогічно з використанням кнопок $K_{\partial e1}^3$ або $K_{\partial e2}^3$. У даному стані подається сигнал на включення вентилятора місцевого провітрювання.

Якщо спрацювали одночасно два датчика D_{∂}^{u1} і D_{∂}^{u2} , які знаходяться в різних шлейфах, то система повинна перейти в стан (1), в якому подаються звукові і світлові сигнали $Z_{пoж}^0$ на центральний пожежний пульт, а також оповіщається кімната серверної, де можуть знаходитись люди. В цьому стані відключається вентиляторна установка, включається перший таймер відліку часу, а також світлова сигналізація, яка призиває людей, працюючих в аварійному залі, негайно покинути приміщення.

При досягненні першим таймером відліку часу 30 с, спрацює датчик $D_{\tau1}^{30c}$ і система, при відсутності сигналу блокування із центрального протипожежного пункту $D_{\partial л}^0$, переходить в стан (2).

У стані (2), під дією кнопок керування дверми $K_{\partial e1}^0, K_{\partial e2}^0, K_{\partial e1}^3, K_{\partial e2}^3$, а також за допомогою датчиків відкриття і закриття дверей $D_{\partial e1}^0, D_{\partial e2}^0$ і $D_{\partial e1}^3, D_{\partial e2}^3$, можна виконати закриття і відкриття протипожежних дверей. У даному стані діє сигнал відключення вентиляторної установки, а також продовжує діяти сигнал сповіщення про пожежу. Якщо протипожежні двері будуть закриті і вентиляторна система відключена, то система переходить у стан (3), де йде включення вогнегасника $Z_{туш}$, а також продовжує працювати аварійна сигналізація $Z_{пoж}^0$. В цьому стані додатково включається сигналізація про наявність газу $Z_{газ}$ в аварійному приміщенні, а також включається таймер $Z_{\tau2}^{30c}$. Цей стан системи дозволяє за допомогою кнопок керування $K_{\partial e1}^0$ і $K_{\partial e1}^3$ відкрити і закрити перші протипожежні двері на випадок виведення звідти людини, якщо вона там затрималась.

Система із стану (3) через час $\tau_2 = 30c$ автоматично переходить у стан (4) або, за допомогою кнопки $K_{уст}^0$, у початковий стан (0). У стані (4) система дозволяє керувати протипожежними дверима за допомогою кнопок $K_{\partial e1}^0, K_{\partial e2}^0, K_{\partial e1}^3, K_{\partial e2}^3$. У цьому стані система продовжує видавати сигнал на відключення вентилятора, включення аварійної сигналізації, загазованості приміщення.

Під дією кнопки $K_{уст}^0$ система із стану (4) переходить у початковий стан (0), де включається вентилятор місцевого провітрювання і під дією кнопок керування протипожежні двері можуть бути переведені як із закритого стану у відкритий, так і навпаки.

Для перетворення абстрактної математичної моделі в структурну необхідно у відповідності з [5,6] закодувати її стани. Для кодування використаємо двійковий нормальний код. Кількість розрядів двійкового нормального коду (елементів пам'яті) можна знайти з виразу

$$n = \lceil \log_2 Q \rceil, \quad (1)$$

де Q – кількість станів абстрактної математичної моделі;

n – кількість елементів пам'яті розрядів двійкового коду;

$\lceil \rceil$ – знак, який показує, що з результату необхідно взяти найбільше ціле додатне число.

Використовуючи вираз 1, отримаємо $n = \lceil \log_2 5 \rceil = \lceil 2,322 \rceil = 3$.

Тобто, для реалізації п'яти станів абстрактного автомата необхідно використати три елементи пам'яті, наприклад, "R-S" тригера. Кодування станів такого автомата виконаємо наступним чином:

$$0 \rightarrow 000; 1 \rightarrow 001; 2 \rightarrow 101; 3 \rightarrow 100; 4 \rightarrow 110.$$

Структурна математична модель автоматичного гасіння пожежі в приміщенні серверної установки наведена на рис. 2.

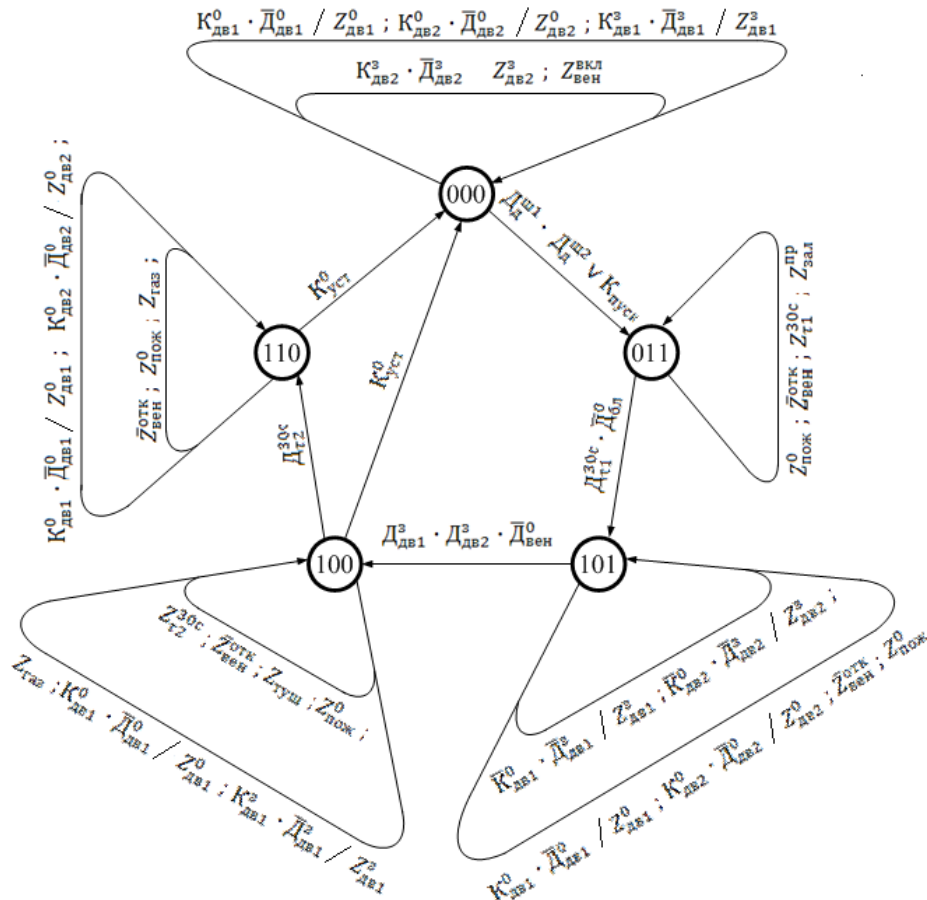


Рисунок 2 - Структурна математична модель автоматичного гасіння пожежі у приміщенні серверної установки

Структурна математична модель, наведена на рис. 2, працює аналогічно абстрактній математичній моделі рис. 1. Різниця полягає лише в тому, що під час переходу системи з початкового в перший стан включається перший елемент пам'яті; з першого в другий стан – додатково включається третій елемент пам'яті; з другого в третій стан – виключається перший елемент пам'яті; з третього в четвертий – включається другий елемент пам'яті, а з четвертого або з третього в початковий стан – другий і третій елементи пам'яті.

Для отримання канонічних рівнянь роботи автоматизованої системи пожежогасіння приміщень серверної установки побудуємо таблицю переходів (табл. 1) і виходів (табл. 2) структурної математичної моделі, приведеної на рис. 2.

Таблиця 1

Сигнали від датчиків вхідних змінних	000	001	101	100	110
$D_{\partial}^{ш1} \cdot D_{\partial}^{ш2} \vee K_{уст}^0$	001	-	-	-	-
$D_{\tau1}^{30c} \cdot \overline{D_{\partial l}^0}$	-	101	-	-	-
$\overline{K_{\partial e1}^0} \cdot \overline{\overline{\overline{3}}_{\partial e1}}$	-	-	-	-	-
$\overline{K_{\partial e2}^0} \cdot \overline{\overline{\overline{3}}_{\partial e2}}$	-	-	-	-	-
$K_{\partial e1}^0 \cdot \overline{D_{\partial e1}^0}$	-	-	-	-	-
$K_{\partial e2}^0 \cdot \overline{D_{\partial e2}^0}$	-	-	-	-	-
$D_{\partial e1}^3 \cdot D_{\partial e2}^3 \cdot \overline{D_{вен}^0}$	-	-	100	-	-
$K_{\partial e1}^3 \cdot \overline{D_{\partial e1}^3}$	-	-	-	-	-
$D_{\tau2}^{30c}$	-	-	-	110	-
$K_{уст}^0$	-	-	-	000	000
$K_{\partial e2}^3 \cdot \overline{D_{\partial e2}^3}$	-	-	-	-	-

Таблиця 2

Сигнал від датчиків вхідних змінних	$Z_{вен}^{екл}$	$Z_{пож}^0$; $\overline{Z_{вен}^{отк}}$; $Z_{\tau1}^{30c}$; $Z_{зал}^{np}$	$Z_{пож}^0$; $\overline{Z_{вен}^{отк}}$	$Z_{\tau2}^{30c}$; $\overline{Z_{вен}^{отк}}$; $Z_{туш}$; $Z_{пож}^0; Z_{газ}$	$\overline{Z_{вен}^{отк}}$; $Z_{пож}^0$; $Z_{газ}$
		000	001	101	100
$D_{\partial}^{ш1} \cdot D_{\partial}^{ш2} \vee K_{уст}^0$	-	-	-	-	-
$D_{\tau1}^{30c} \cdot \overline{D_{\partial l}^0}$	-	-	-	-	-
$\overline{K_{\partial e1}^0} \cdot \overline{\overline{\overline{3}}_{\partial e1}}$	-	-	$Z_{\partial e1}^3$	-	-
$\overline{K_{\partial e2}^0} \cdot \overline{\overline{\overline{3}}_{\partial e2}}$	-	-	$Z_{\partial e2}^3$	-	-
$K_{\partial e1}^0 \cdot \overline{D_{\partial e1}^0}$	$Z_{\partial e2}^0$	-	$Z_{\partial e1}^0$	$Z_{\partial e2}^0$	$Z_{\partial e2}^0$
$K_{\partial e2}^0 \cdot \overline{D_{\partial e2}^0}$	$Z_{\partial e2}^0$	-	$Z_{\partial e2}^0$	-	$Z_{\partial e2}^0$
$D_{\partial e1}^3 \cdot D_{\partial e2}^3 \cdot \overline{D_{вен}^0}$	-	-	-	-	-
$K_{\partial e1}^3 \cdot \overline{D_{\partial e1}^3}$	$Z_{\partial e1}^3$	-	-	$Z_{\partial e1}^3$	-
$D_{\tau2}^{30c}$	-	-	-	-	-
$K_{уст}^0$	-	-	-	-	-
$K_{\partial e2}^3 \cdot \overline{D_{\partial e2}^3}$	$Z_{\partial e2}^3$	-	-	-	-

Виходячи із канонічних рівнянь роботи функцій включення ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3 і виключення $1, 2, 3$ відповідно першого, другого і третього елементів пам'яті структурного автомата, згідно з [7] для їх реалізації необхідно застосувати ПЛМ серії К556РТ1, яка має входи для 16 змінних, 8 виходів для реалізації восьми функцій, 48 кон'юнкторів і 8 диз'юнкторів. Вибрана мікросхема також підходить для реалізації і вихідних функцій. Тобто для реалізації канонічних рівнянь роботи системи керування пожежогасінням сервісних приміщень необхідно мати дві ПЛМ серії К556РТ1 і три RS – тригера.

Для програмної реалізації канонічних рівнянь роботи системи управління пожежогасінням сервісних приміщень необхідно їх представити кон'юнкторами k_i^1 - для першої ПЛМ і кон'юнкторами k_i^2 - для другої ПЛМ.

Згідно отриманих функцій $\phi_1, \psi_1, \phi_2, \psi_2, \phi_3, \psi_3, Z_{вен}^{вкл}, Z_{вен}^o, Z_{вен}^{отк}$ Присвоюємо номера їх кон'юнкторам для першої ПЛМ:

$$k_1^1 = \frac{m1}{\partial} \cdot \frac{m2}{\partial} \cdot 3 \cdot 2; \quad k_2^1 = \frac{m1}{\partial} \cdot \frac{m2}{\partial} \cdot 3 \cdot 2; \quad k_3^1 = \text{пуск} \cdot 3 \cdot 2;$$

$$k_4^1 = \frac{3}{\partial в} \cdot \frac{3}{\partial в2} \cdot \frac{o}{вен} \cdot 2; \quad k_5^1 = \frac{30c}{\tau2} \cdot 3 \cdot 1; \quad k_6^1 = \frac{o}{уст} \cdot 1;$$

$$k_7^1 = \frac{30c}{\tau1} \cdot \frac{o}{дл} \cdot \frac{вен}{вен} \cdot 2 \cdot 1; \quad k_8^1 = 3 \cdot 2 \cdot 1; \quad k_9^1 = 3 \cdot 2 \cdot 1;$$

$$k_{10}^1 = 3 \cdot 2 \cdot 1; \quad k_{11}^1 = 3 \cdot 2 \cdot 1; \quad k_{12}^1 = 3 \cdot y_2 \cdot y_1.$$

Згідно отриманих функцій $Z_{\tau1}^{30c}, Z_{зал}, Z_{\tau2}, Z_{туш}, Z_{газ}, Z_{\partial в1}^o, Z_{\partial в2}^o, Z_{\partial в1}^3, Z_{\partial в2}^3$ надаємо номера їх кон'юнкторам для другої ПЛМ:

$$k_1^2 = 3 \cdot 2 \cdot 1; \quad k_2^2 = 3 \cdot 2 \cdot 1; \quad k_3^2 = 3 \cdot 1; \quad k_4^2 = \frac{o}{\partial в1} \cdot \frac{o}{\partial в1} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1;$$

$$k_5^2 = k_{\partial в1}^o \cdot \frac{o}{\partial в1} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1; \quad k_6^2 = \frac{o}{\partial в1} \cdot \frac{o}{\partial в1} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1; \quad k_7^2 = \frac{o}{\partial в1} \cdot \frac{o}{\partial в1} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1;$$

$$k_8^2 = k_{\partial в2}^o \cdot \frac{o}{\partial в2} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1; \quad k_9^2 = \frac{o}{\partial в2} \cdot \frac{o}{\partial в2} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1; \quad k_{10}^2 = \frac{o}{\partial в2} \cdot \frac{o}{\partial в2} \cdot y_3 \cdot y_2 \cdot y_1;$$

$$k_{11}^2 = k_{\partial в1}^3 \cdot \frac{3}{\partial в1} \cdot 2 \cdot 1; \quad k_{12}^2 = \frac{3}{\partial в1} \cdot \frac{3}{\partial в1} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1; \quad k_{13}^2 = \frac{3}{\partial в2} \cdot \frac{3}{\partial в2} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1;$$

$$k_{14}^2 = k_{\partial в2}^3 \cdot \frac{3}{\partial в2} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1.$$

Програма першої ПЛМ, наведена у табл. 3, а програма другої ПЛМ – у табл. 4.

Таблиця 3

Кон'юнктори													Рівень активності								
Вхідні змінні													0	0	1	1	1	1	1	1	
k_i^1	D_{∂}^{w1}	D_{∂}^{w2}	$k_{пуск}$	$D_{\partial в1}^3$	$D_{\partial в2}^3$	$D_{вен}^o$	$D_{\tau2}^{30c}$	$k_{уст}^o$	$D_{\tau1}^{30c}$	$\bar{D}_{бл}^o$	1	2	3	Вихідні функції							
	Номер програмує мого входу													$Z_{вен}^{вкл}$	$Z_{вен}^{отк}$	ϕ_1	ψ_1	ϕ_2	ψ_2	ϕ_3	ψ_3
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
k_1^1	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	A	*	*	*	*	*	*	*
k_2^1	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	A	*	*	*	*	*	*	*
k_3^1	*	*	1	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	A	*	*	*	*	*	*	*

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
k_4^1	*	*	*	1	1	1	*	*	*	*	*	*	0	*	*	A	*	*	*	*	*
k_5^1	*	*	*	*	*	*	1	*	*	*	0	*	0	*	*	A	*	*	*	*	*
k_6^1	*	*	*	*	*	*	*	1	*	*	0	*	*	*	*	A	*	A	*	*	*
k_7^1	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	1	0	*	*	*	*	A	*	*	*	*
k_8^1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	0	*	*	*	*	*	*	A	*
k_9^1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	*	*	A
k_{10}^1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	1	*	*	*	*	*	*	*	A
k_{11}^1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	1	*	*	*	*	*	*	*	A
k_{12}^1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	1	1	*	*	*	*	*	*	*	A

Таблиця 4

k_i^1	Кон'юнктури											Рівень активності						
	Вхідні змінні											0	0	1	1	1	1	1
	$k_{\partial e1}^o$	$\Delta_{\partial e1}^o$	$k_{\partial e2}^o$	$\Delta_{\partial e2}^o$	$k_{\partial e1}^s$	$\Delta_{\partial e1}^s$	$k_{\partial e}^s$	$\Delta_{\partial e2}^s$	y_1	y_1	y_1	Вихідні функції						
	Номер програмує мого входу											Z_{r1}^{30c}	Z_{r2}^{30c}	Z_{2a3}	$Z_{\partial e1}^0$	$Z_{\partial e2}^0$	$Z_{\partial e1}^3$	$Z_{\partial e2}^3$
A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k_1^2	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	0	A	*	*	*	*	*	*
k_2^2	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	1	*	A	*	*	*	*	*
k_3^2	*	*	*	*	*	*	*	*	0	*	1	*	*	A	*	*	*	*
k_4^2	1	0	*	*	*	*	*	*	1	0	0	*	*	*	A	*	*	*
k_5^2	1	0	*	*	*	*	*	*	1	0	1	*	*	*	A	*	*	*
k_6^2	1	0	*	*	*	*	*	*	0	0	1	*	*	*	A	*	*	*
k_7^2	1	0	*	*	*	*	*	*	0	1	1	*	*	*	A	*	*	*
k_8^2	*	*	1	0	*	*	*	*	0	0	0	*	*	*	*	A	*	*
k_9^2	*	*	1	0	*	*	*	*	1	0	1	*	*	*	*	A	*	*
k_{10}^2	*	*	1	0	*	*	*	*	0	1	1	*	*	*	*	A	*	*
k_{11}^2	*	*	*	*	1	0	*	*	0	0	*	*	*	*	*	A	*	*
k_{12}^2	0	*	*	*	*	0	*	*	1	0	0	*	*	*	*	*	A	*
k_{13}^2	*	*	0	*	*	*	*	0	1	0	1	*	*	*	*	*	*	A
k_{14}^2	*	*	*	*	*	*	1	0	1	0	0	*	*	*	*	*	*	A

На невикористаних входах ПЛМ перемички перепалюються.
 Схема системи керування пожежогасінням серверних приміщень, яка реалізована на програмуємих логічних матрицях, наведена на рис. 3.

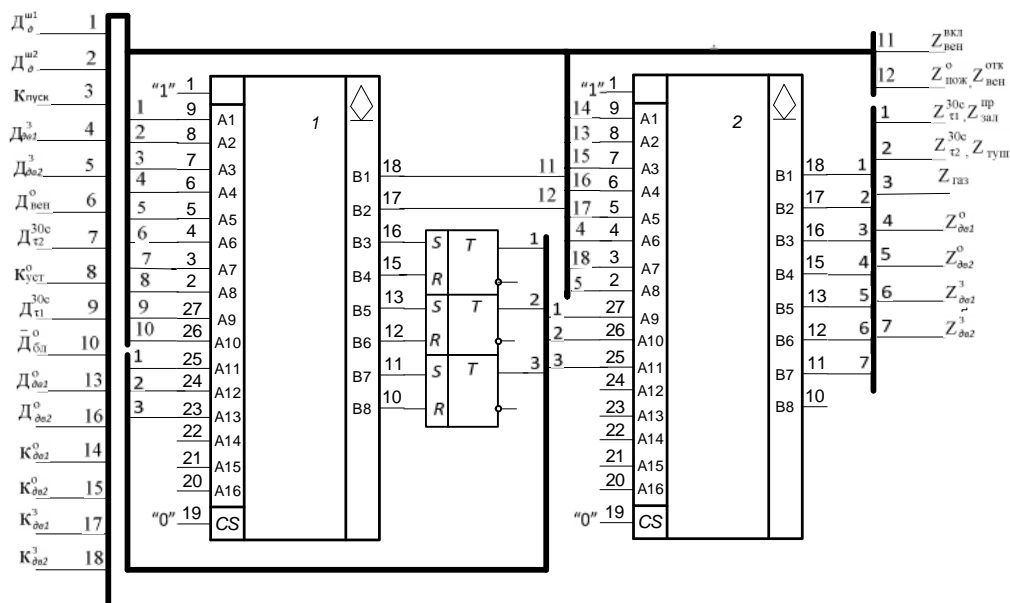


Рисунок 3

ВИСНОВКИ

У статті, на основі алгоритму пожежогасіння серверних приміщень, розроблена математична модель і канонічні рівняння роботи системи, на основі яких запропонована високонадійна схема системи управління пожежогасінням серверних приміщень з використанням ПЛМ.

DEVELOPMENT OF SYSTEM MANAGEMENT FIREFIGHTING IN SERVER APARTMENTS

M. P. Matvienko,

Konotop Institute of Sumy State University.
 26 Peace Avenue, Konotop, 41600, Ukraine

In the article, on the basis of algorithm there is firefighting of server apartments, a mathematical model and canonical equalization is developed works of the system, on the basis of which the hi-rel chart of control system firefighting of server apartments is offered with the use of PLM.

Keywords: control system, abstract mathematical model, structural mathematical model, canonical equations, fire fighting, programmable logic array.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Меркулов А. Противопожарная защита объектов установками газового пожаротушения // Мир и безопасность. -1999. - № 2. - 16 с.
2. Захаров В. Н. Системы управления / В. Н. Захаров, Д. А. Поспелов, В. Е. Хазацкий. - Москва: Энергия, 1997. – 424 с.
3. Баранов С. И. Синтез микропрограммных автоматов. – Ленинград: Энергия,1989. – 232с.
4. Матвієнко М. П. Про один алгоритмічний метод проектування систем управління з застосуванням ПЛІС / М. П. Матвієнко, О. Г. Шинкаренко // Вісник СумДУ. Серія Технічні науки. - 2013. - № 2. - С. 51-60.
5. Матвієнко М. П. Комп'ютерна логіка. – Київ: Ліра – К., 2012. - 286с.
6. Матвієнко М. П. Комп'ютерна схемотехніка / М. П. Матвієнко, В. П. Розен. - Київ: Ліра-К, 2013. – 189 с.
7. Отраслевой стандарт ОСТ 11.340.915-92. Микросхемы интегральные серии 556(556РТ1, 556РТ2), Р556(Р556РТ1, Р556РТ2). Руководство по применению ОКП. 623 000. - 51с.

Надійшла до редакції 11 листопада 2013 р.