

ДОСЛІДЖЕННЯ ЙМОВІРНОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ПОРУШНИКА ПРИ КОМБІНАЦІЇ ЗАСОБІВ ВИЯВЛЕННЯ

Мета роботи: дослідити ймовірності виявлення порушника при використанні комбінованих засобів виявлення; опанувати теоретичними відомостями, щодо побудови та організації охорони об'єктів; дослідити вплив технічних характеристик засобів виявлення на ймовірності характеристики системи виявлення.

Виконання роботи:

1. Розрахувати ймовірність виявлення порушника та ймовірність хибного спрацювання від завад при появі довільної комбінації спрацювання ЗВ заданих таблицею 1, якщо ЗВ працюють на різних фізичних принципах дії і характеризуються статистичною незалежністю виникнення сигналів тривоги. Ймовірність виявлення порушника окремим ЗВ P_i та ймовірність хибного спрацювання – \bar{P}_i задані в таблиці 2.

№ варіанту	Варіант комбінації
10	10110

P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	<input type="checkbox"/> P_1	<input type="checkbox"/> P_2	<input type="checkbox"/> P_3	<input type="checkbox"/> P_4	<input type="checkbox"/> P_5
0.8	0.51	0.890	0.595	0.677	0.111	0.221	0.021	0.024	0.11

Обрахуємо ймовірність помилкової тривоги для заданої комбінації датчиків **10110**:

$$P_{\text{рез}} = P_1 * (1-P_2) * P_3 * P_4 * (1-P_5)$$

$$\bar{P}_{\text{рез}} = (1 - \bar{P}_1) * \bar{P}_2 * (1 - \bar{P}_3) * (1 - \bar{P}_4) * \bar{P}_5$$

Зм. $P_{\text{рез}} = 0.80 * (1 - 0.51) * 0.890 * 0.595 * (1 - 0.677) = 0.067$	Арк. 1	№ об'єкт. 5	Літ. 1	Арк. 1	Аркуші 5				
Розроб.						Літ.	Арк.	Аркуші	
Перевір.	Дубина О.Ф.						1	5	
Керівник									
Н. контр.									
Зав. каф.									

$$\bar{P}_{рез} = (1 - 0.111) * 0.221 * (1 - 0.021) * (1 - 0.024) * 0.11 = 0.021$$

2. Розрахувати ймовірність виявлення порушника та ймовірність хибного спрацювання від завад для схеми логічної обробки 2 з 3 та для схеми логічної обробки АБО при появі довільної комбінації спрацювання ЗВ заданих таблицею 1, якщо ЗВ працюють на різних фізичних принципах дії і характеризуються статистичною незалежністю виникнення сигналів тривоги. Ймовірність виявлення порушника окремим ЗВ P_i та ймовірність хибного спрацювання – P_i задані в таблиці 2.

№ варіанту	Варіант комбінації
1	111
2	110
3	101
4	100
5	011
6	010
7	001
8	000

P_1	P_2	P_3	\square P_1	\square P_2	\square P_3
0.595	0.51	0.89	0.111	0.11	0.021

Обрахуємо ймовірність виявлення та хибного спрацювання 2 або 3 датчиків з 3, тобто наступних комбанцій: **111, 110, 101, 011**:

$$P_{111} = P_1 * P_2 * P_3 = 0.595 * 0.51 * 0.89 = 0.27$$

$$P_{110} = P_1 * P_2 * (1 - P_3) = 0.595 * 0.51 * (1 - 0.89) = 0.033$$

$$P_{101} = P_1 * (1 - P_2) * P_3 = 0.595 * (1 - 0.51) * 0.89 = 0.259$$

$$P_{011} = (1 - P_1) * P_2 * P_3 = (1 - 0.595) * 0.51 * 0.89 = 0.183$$

$$P_{2/3} = \sum_{j=0}^4 P_j = 0.27 + 0.033 + 0.259 + 0.183 = 0.745$$

$$\bar{P}_{111} = (1 - \bar{P}_1) * (1 - \bar{P}_2) * (1 - \bar{P}_3) = (1-0.111) * (1-0.11) * (1-0.021) = 0.774$$

$$\bar{P}_{110} = (1 - \bar{P}_1) * (1 - \bar{P}_2) * \bar{P}_3 = (1-0.111) * (1-0.11) * 0.021 = 0.016$$

$$\bar{P}_{101} = (1 - \bar{P}_1) * \bar{P}_2 * (1 - \bar{P}_3) = (1-0.111) * 0.11 * (1-0.021) = 0.096$$

$$\bar{P}_{011} = \bar{P}_1 * (1 - \bar{P}_2) * (1 - \bar{P}_3) = 0.111 * (1-0.11) * (1-0.021) = 0.097$$

						Арк.
		Дубина О.Ф.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

Обрахуємо ймовірність виявлення та хибного спрацювання 3 варіантів комбінацій з поміж 32 (2^5). Якщо виставити комбінації у порядку спадання (від 31 до 0), то відповідно варіанту 10-12-14 це будуть комбінації **10110**, **10100**, **10010**:

$$P_{10110} = P_1 * (1-P_2) * P_3 * P_4 * (1-P_5) = 0.8 * (1-0.51) * 0.89 * 0.595 * (1-0.677) = 0.067$$

$$P_{10100} = P_1 * (1-P_2) * P_3 * (1-P_4) * (1-P_5) = 0.8 * (1-0.51) * 0.89 * (1-0.595) * (1-0.677) = 0.046$$

$$P_{10010} = P_1 * (1-P_2) * (1-P_3) * P_4 * (1-P_5) = 0.8 * (1-0.51) * (1-0.89) * 0.595 * (1-0.677) = 0.008$$

$$P = \sum_{j=0}^3 P_j = 0.067 + 0.046 + 0.008 = 0.121$$

$$\bar{P}_{10110} = (1 - \bar{P}_1) * \bar{P}_2 * (1 - \bar{P}_3) * (1 - \bar{P}_4) * \bar{P}_5 = (1 - 0.111) * 0.221 * (1 - 0.021) * (1 - 0.024) * 0.11 = 0.021$$

$$\bar{P}_{10100} = (1 - \bar{P}_1) * \bar{P}_2 * (1 - \bar{P}_3) * \bar{P}_4 * \bar{P}_5 = (1 - 0.111) * 0.221 * (1 - 0.021) * 0.024 * 0.11 = 0.0005$$

$$\bar{P}_{10010} = (1 - \bar{P}_1) * \bar{P}_2 * \bar{P}_3 * (1 - \bar{P}_4) * \bar{P}_5 = (1 - 0.111) * 0.221 * 0.021 * (1 - 0.024) * 0.11 = 0.00044$$

$$\bar{P} = \sum_{j=0}^3 \bar{P}_j = 0.021 + 0.0005 + 0.00044 = 0.022$$

З цих розрахунків можна зробити висновок, що на основі статистичних даних по всім схемам логічної обробки, можливо вибрати ту схему, яка при забезпеченні заданої ймовіроності виявлення володіє найменшою вірогідністю помилкової тривоги. Тож для визначення найкращих задовільних схем, потрібно скласти таблицю, в якій буде вказано відношення P до \bar{P} кожної схеми по спаданню та вибрати необхідну стільки перших комбінацій, скільки забезпечують задану ймовірність виявлення.

						Арк.
		Дубина О.Ф.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

Висновок: Ми дослідили ймовірності виявлення порушника при використанні комбінованих засобів виявлення; опанували теоретичні відомості, щодо побудови та організації охорони об'єктів; розрахували та дослідили вплив технічних характеристик засобів виявлення на ймовірності характеристики системи виявлення.

						Арк.
		Дубина О.Ф.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		