

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ

Колісник М.О., к.т.н., доц.
Національний аерокосмічний університет
ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», м. Харків, Україна
Піскачова І.В., к.т.н., с.н.с.
Кукліна Н.Г., здобувачка РВО бакалавр
Державний біотехнологічний університет
м. Харків, Україна, piskachova@btu.kharkiv.ua

Анотація: Порушення працездатності комп'ютерних систем керування (КСК) агропромислового комплексу (АПК) може бути спричинене як відмовами елементів апаратних засобів (АЗ), так і проявом дефектів програмних засобів (ПЗ). У роботі проведено вдосконалення методики вибору найбільш надійної структури багатoversійної мажоритарно-резервованої структури для КПС АПК.

Ключові слова: комп'ютерні системи керування, програмні засоби, апаратні засоби, мажоритарне резервування

Неминучий наслідок інтелектуалізації комп'ютерних систем керування (КСК), що використовуються в агропромисловому комплексі (АПК) – різке збільшення обсягів і складності програмних засобів (ПЗ) і підвищення вимог до них. Порушення працездатності КСК може бути спричинене як відмовами елементів апаратних засобів (АЗ), так і проявом дефектів ПЗ. Число аварій КСК з вини дефектів ПЗ і неправильної роботи АЗ зростає. У зв'язку з цим великої актуальності набуває розв'язання питань, пов'язаних із розробленням методів створення високонадійних КСК, стійких до відмов як АЗ, так і ПЗ, з оцінкою надійності таких систем. У складних КСК висока надійність забезпечується за допомогою резервування АЗ, а також ПЗ (незалежна розробка, введення і супровід двох і більше варіантів (версій) програм, що виконують ті ж самі функції), вихідні дані цих варіантів порівнюються в автоматичному режимі і здійснюється відповідний вибір результатів [1, с. 102].

Таке програмування отримало назву багатoversійного [2]. Багатoversійність може запроваджуватися на етапах [1, 2]: розроблення специфікації та передання її від замовника до виконавця проекту; проектування (алгоритми, структури даних, програми тощо); кодування (різноманіття генераторів кодів); тестування та верифікації (застосування різних засобів тестування, різних статичних і динамічних тестів, різноманіття стратегій та методик верифікації тощо) та ін.) [1, с. 103].

Сутність методу підвищення надійності на основі багатoversійного мажоритарного резервування полягає в тому, що на основі моделей багатoversійних мажоритарно-резервованих структур (БМРС) формується множина варіантів реалізації їхніх структур, що враховують різні комбінації АЗ та ПЗ; для будь-якого з варіантів структур будують структурні схеми надійності, що враховують вплив мажоритарних елементів, кількості версій програмних засобів на працездатність системи. Це база для розроблення

аналітичних та імітаційних моделей для оцінювання надійності БМРС за припущення, що апаратні та програмні відмови незалежні. Потім формуються пріоритетні ряди надійності структур і здійснюється їх вибір з урахуванням вимог до надійності та обмежень на габаритно-масові характеристики [1, с. 120].

У загальному вигляді завдання вибору відмовостійкої архітектури БМРС, що функціонує в необслуговуваному режимі, може бути сформульовано так. Відомі: вимоги до надійності БМРС; обмеження, що накладаються на систему.

Існує безліч типів структур БМРС ($A_n \in \text{БМРС}_{i,j,k}$, де $i = \overline{1,n}$; $j = \overline{1,m}$; $k = \overline{1,r}$), з якого необхідно вибрати структуру А, що характеризується безліччю структурних ознак, з такими параметрами, що за умови забезпечення вимог до системи з безвідмовності та габаритно-масових характеристик забезпечувала б найбільше значення одного з показників її надійності в разі необслуговуваного режиму роботи (табл. 1) [1, с. 111].

Таблиця 1 – Розподіл версій ПЗ залежно від числа каналів БМРС

Число каналів	Номера структур	Розподіл версій			Число версій
		А	В	С	
3	3	3			1
	21	2	1		2
	111	1	1	1	3
4	41	4			1
	42	3	1		2
	43	2	2		2

Методика вибору БМРС для КСК може бути представлена послідовністю етапів, пов'язаних умовами виконання вимог і обмежень за відповідними критеріями: необхідної надійності (P_n); необхідного часу безвідмовної роботи в необслуговуваному режимі (T_n); габаритно-масових характеристик (ГМХ) – W_n .

Блок-схему алгоритму, що відображає цю послідовність, наведено на рис. 1. Як вихідні дані для вибору БМРС виступають вимоги технічного завдання на розроблювану систему (блок 2).

Формується безліч пріоритетних рядів [2] неадаптивних і адаптивних архітектур ММРС із різною кількістю каналів (m), версій (r), а також різними схемами адаптації (блок 3). Відповідно до пріоритетних рядів (табл. 2) (блок 4), за відомих статистичних даних і вимог обирають одну з архітектур $A \in \text{БМРС}_{i,j,k}$ з найвищим показником імовірності безвідмовної роботи БМРС (блок 5). Потім перевіряється, чи відповідає обрана архітектура обмеженням за показниками безвідмовності, ГМХ і часу працездатного стану системи (блок 7).

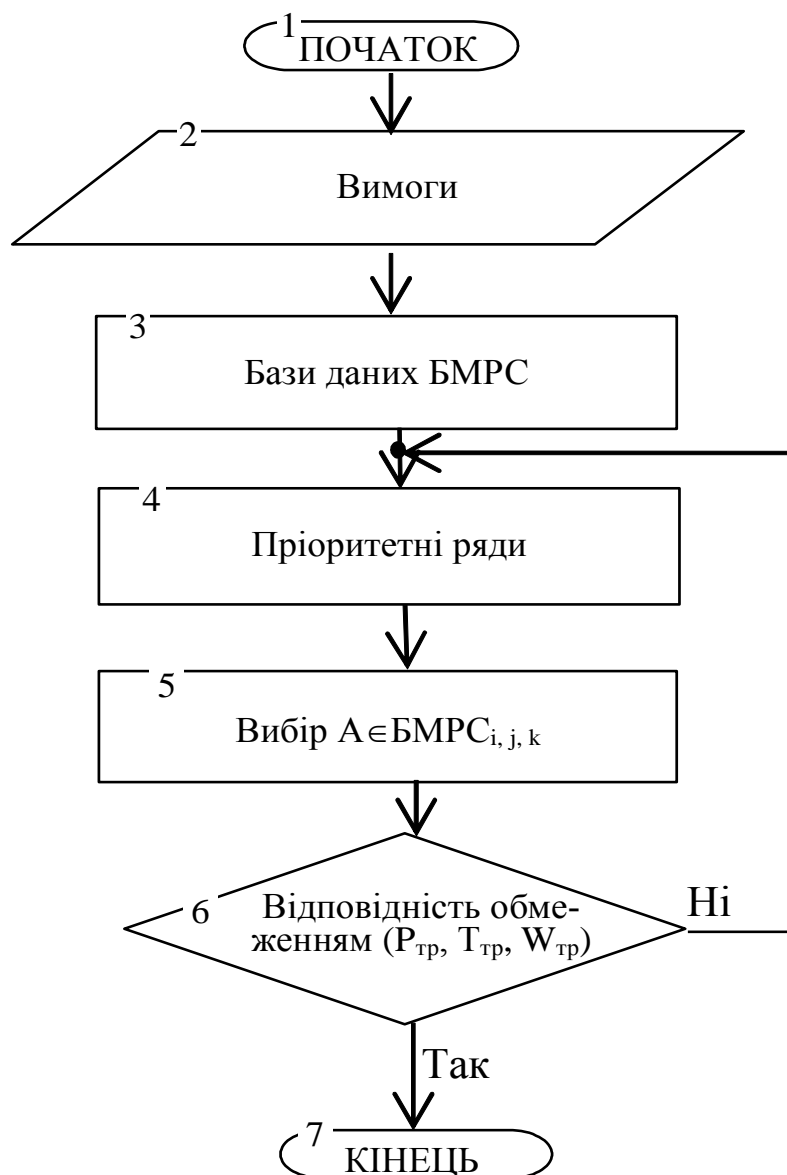


Рис. 1. Алгоритм методики вибору БМРС для КСК [1]

На підставі аналізу обирають раціональну архітектуру A . У разі невиконання умови відповідності обмеженням здійснюють вибір іншої архітектури з пріоритетних рядів. Ця методика лежить в основі вибору БМРС, і дає змогу визначити, наскільки необхідне введення багатoversійності при деяких вимогах до КСК.

Список літератури

1. Колісник М.О., Піскачова І.В. Надійність програмних засобів мікропроцесорних пристроїв пристроїв управління систем телекомунікації: навч. посібник. Харків: УкрДАЗТ, 2012. 167 с.
2. Колісник М.О., Піскачова І.В. Вибір надійної структури пристрою управління цифрових телекомунікаційних систем на основі пріоритетних рядів з урахуванням багатoversійності програмного забезпечення. *Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил*. Харків, 2011. Вип. 2(28). С. 129-131.