

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
"КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

На правах рукопису
УДК 681.3.06

КРИЛОВ ЄВГЕН ВОЛОДИМИРОВИЧ

АНАЛІТИЧНІ МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ
ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБКИ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО
ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ

Спеціальність: 05.13.09. - Математичне та програмне забезпе-
чення обчислювальних машин, комплексів та мереж.

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеню
кандидата технічних наук

Київ - 1995 р.



Дисертація є рукописом.
Робота виконана на кафедрі
Національного технічного університету України

Науковий керівник - кандидат технічних наук,
доцент Савицький Артем Йосипович

Офіційні опоненти :

доктор технічних наук, професор Зайченко Юрій Петрович,
кандидат фізико-математичних наук, Кривий Сергій Лук'янович

Провідна установа - інститут проблем математичних машин і систем НАН України.

Захист дисертації відбудеться "16" 10 1995р.
14³⁰ годин на засіданні спеціалізованої Ради Д 01.02.06 у
Національному технічному університеті України.

Відгуки на автореферат в двох примірниках, які завірені печаткою установи, просимо подавати за адресою: 252056 Київ-056, проспект Перемоги, 37, НТУУ КПІ. Вченому секретарю. *ауд 306 крч 18*

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці
Національного технічного університету України.

Автореферат розіслано "15" 08 1995р.

Вчений секретар спеціалізованої Ради

О. В. Бузовський

Д 01.02.06, доктор технічних наук, професор

АНОТАЦІЯ

Мета дисертаційної роботи - розробка аналітичних методів та засобів підвищення ефективності розробки та функціонування спеціального програмного забезпечення (СПЗ) систем контролю (СК).

Практична мета роботи полягає у реалізації та експериментальному дослідженні засобів підвищення ефективності розробки та функціонування СПЗ.

Наукові положення, що захищаються:

1. СПОСІБ розробки програм контролю з використанням типових структур.
2. МЕТОДИКА підвищення ефективності функціонування програм контролю.
3. МАТЕМАТИЧНИЙ ЗАПИС ЗАДАЧІ оптимального добору бажаних показників ефективності функціонування СПЗ.
4. МЕТОД розрахунку показників ефективності функціонування фрагментів програм контролю (ФПК).
5. ЗАДАЧА багатокритеріальної оптимізації програм контролю.
6. МОВА запису алгоритмів контролю.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Впровадження систем автоматизованого контролю функціонального обладнання, а також значне підвищення інтересу до їх якісних характеристик обумовлює необхідність створення засобів, моделі та програмної системи, які забезпечують можливість проектування ефективних програм контролю.

По оцінкам фахівців життєвий цикл СПЗ складає десь 10-12 років, з якого 70-90 відсотків припадає на етап експлуатації та супроводження. Кошти, які відводяться на підтримку СПЗ у працездатному стані значно перевищують витрати на його аналіз та розробку. Таким чином, має місце тенденція постійного зросту витрат на етапі експлуатації та супроводження СПЗ. Тому перенесення на промислово основу процесів створення СПЗ потребує вирішення комплексної проблеми підвищення ефективності розробки та функціонування СПЗ на протязі всього життєвого циклу.

Методи досліджень. При вирішенні поставлених задач були використані методи теорії математичного програмування, теорії нечітких множин та теорія структур алгоритмів.

Наукова новизна роботи полягає у тому, що вперше:

1. Розроблено СПОСІБ проектування програм контролю в використанні типових структур.
2. Розроблено МЕТОДИКУ підвищення ефективності функціонування програм контролю.
3. Поданий МАТЕМАТИЧНИЙ ЗАПИС ЗАДАЧІ оптимального добору бажаних показників ефективності функціонування СПЗ.
4. Розроблено МЕТОД розрахунку показників ефективності функціонування фрагментів програм контролю.
5. Вирішено ЗАДАЧУ багатокритеріальної оптимізації програм контролю.
6. Розроблено МОВУ запису алгоритмів контролю.

Практична цінність.

1. Створено систему складання ефективних програм контролю (ССЕПК), яка реалізує запропоновані засоби.
2. Розроблено мову запису алгоритмів контролю, яка дозволяє швидко і без значних зусиль спеціалісту, який не має навичок програмування, створювати складні програми контролю. Це значно розширює коло фахівців, які можуть складати програми контролю функціонального обладнання (ФО).
3. Проведено експериментальне дослідження використання запропонованих засобів для різноманітних категорій користувачів.

Впровадження результатів. Результати досліджень знайшли впровадження у розробках, які були виконані при безпосередній участі автора: підсистема автоматизованого формування гомовлень у виробництві та облік їх виконання (головне підприємство ВО "Зоря"); програмне забезпечення автоматизованої контрольно-вимірковальної апаратури виробу А580 (Київський завод вимірковальної автоматики ім. Г. І. Петровського); автоматизована система програмування та керування ділянкою складально-монтажного виробництва (ДНВО "Ленінець" (дослідний завод)); автоматизована система керування технічним лицем (Технічний лицей Київського політехнічного інституту).

Апробація роботи. Наукові результати та основні положення роботи доповідались на конференції "Актуальні проблеми в галузі радіоелектроніки, автоматики, обчислювальної техніки, енергетики, машинобудування та промислових технологій" (м. Київ, 1988р.); міжнародної конференції "Молоді вчені у вирішенні комплексної програми НТП країн КЕВ" (м. Київ, 1989р.); конференції "Використання засобів ОТ, які виробляються КЕО "Електронмаш" в різних галузях НТ" (м. Київ, 1991р.); наукових семінарах кафедр КПІ ТК, АСОІ, ОТ, а також НДІ "Спектр".

Публікації. Матеріали дисертації були викладені у 8 роботах, зокрема опубліковано 3 наукових статті, 3 тези доповідей. Крім того де-які результати роботи викладені у звітах ІДР (автор є співвиконавцем).

Об'єм та структура роботи. Дисертаційна робота має вступ, 4 глави, загальні висновки, додатки. Повний об'єм роботи 162 сторінок, 21 малюнків, 15 таблиць, список використаної літератури, в якому приведено 49 джерел, додатки 30 с.

Вступ має сформульовану наукову проблему, яка вирішується у дисертаційній роботі.

У першій главі подано огляд опублікованих праць в області створення програмного забезпечення. Сформульована в загальному вигляді головна мета та задача дослідження.

У другій главі виконаний аналіз СПЗ. Створено модель організації процесу розробки СПЗ. Наведено опис динаміки роботи моделі. Визначені оптимізаційні та розрахункові задачі, які необхідно вирішувати на різних стадіях розробки СПЗ.

У третій главі наведені формалізовані постановки оптимізаційних та розрахункових задач. Вибрані методи, розроблені алгоритми та визначені кінцеві формули вирішення задач.

У четвертій главі розроблено структуру та алгоритми функціонування головних ПК ССЕК. Наведені результати експериментального дослідження ефективності використання розроблених засобів для різних категорій користувачів.

В додатках наведені опис мови запису алгоритмів контролю, результати вирішення оптимізаційних та розрахункових задач, вихідні тексти програм експериментального дослідження ефективності використання засобів для різноманітних категорій користувачів.

ЗМІСТ РОБОТИ.

Система контролю складними об'єктами являє собою програмно-апаратний комплекс, функції контролю якого реалізуються відповідно програмною та апаратною складовими (див. рис. 1).

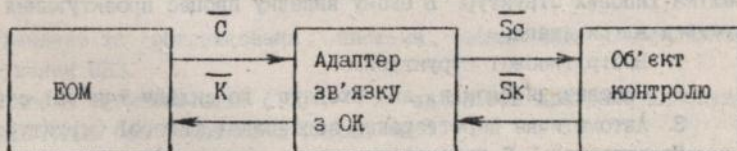


Рис. 1. Структура технічних засобів контролю ОК.

де, \bar{C} - стимули (в закодовному вигляді);
 \bar{K} - параметри, що контролюються (в закодованому вигляді);
 \bar{Sc} - сигнали на ОК;
 \bar{Sk} - сигнали реакції з ОК;

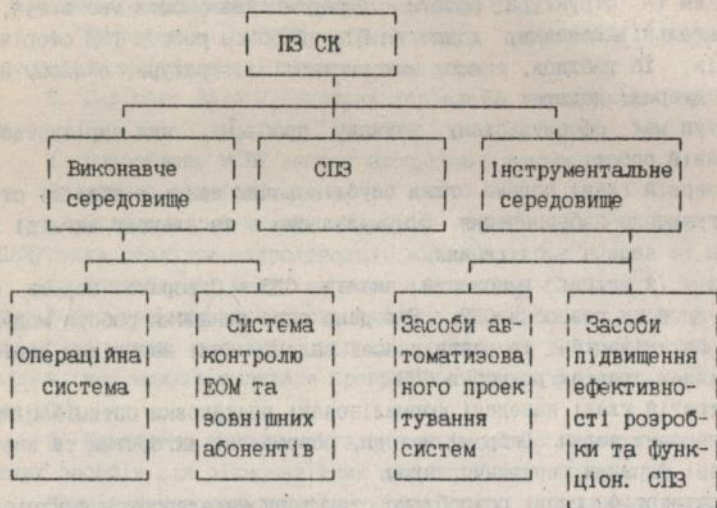


Рис. 2. Функціональна схема ІЗ систем контролю.

Модель ОК надана у вигляді таблиць характеристик стимулів та параметрів, що контролюються.

Для підвищення ефективності розробки та функціонування СПЗ до складу інструментального середовища ІЗ систем контролю були додатково включені: засоби підвищення ефективності розробки та функціонування СПЗ (див. рис. 2).

Для підвищення ефективності розробки СПЗ був розроблений спосіб проектування програм контролю з використанням типових структур.

Проведений аналіз алгоритмів контролю та обґрунтований вибір переліка типових структур. В цьому випадку процес проектування ФПК виконується в три етапи:

1. Вибір типової структури.
 2. Заповнення блоків, які входять до складу типової структури.
 3. Автоматичне перетворення заповненої типової структури в ФПК.
- На рисунках 3-6 прийняті наступні позначення:

А- блок видачі стимулів;
 В- блок контролю параметрів ОК.
 С- блок аналізу причин несправності;
 Д- блок встановлення початкового стану;
 N- коефіцієнт циклічності;
 T- час затримки;
 PS-ознака відповідності.

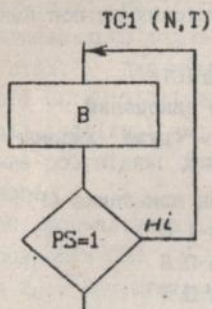


рис. 3

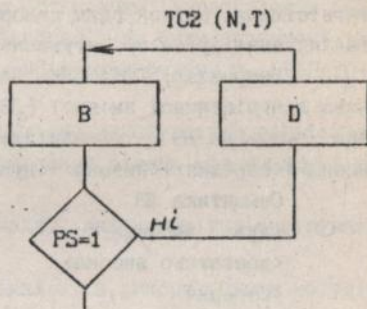


рис. 4

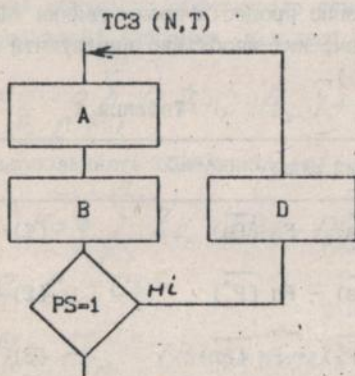


рис. 5

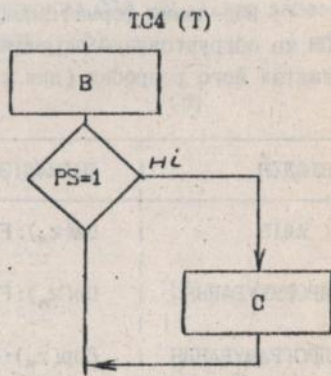


рис. 6

Введена та обгрунтована система показників ефективності функціонування СПБ.

Часова ефективність (ЧЕ) - це здібність програми виконувати функції контролю без додаткових витрат часу.

Стійкість (СТ) - це здібність програми виконувати функції

контролю в умовах інформаційних та ергатичних відмов.

Достовірність (ДС) - це здібність програми виконувати функції контролю в умовах появи недостовірних результатів порівняння параметрів, що контролюються, з еталонними значеннями.

Демонстративність (ДТ) - це пристосованість програми до візуального відображення результатів контролю.

Для кожного з показників наведені формули розрахунку фактичних значень (вимірюються в процесі тестування), та побудовані моделі лінгвістичних оцінок (для використання кількісних оцінок показників на стадіях аналізу та проектування).

Наприклад, ПОКАЗНИК: ЧАСОВА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

Назва лінгвістичної змінної (ЛЗ): швидкість виконання.

Терм - множина ЛЗ: <швидкість виконання>= <дуже висока>+<достатньо висока>+<середня>+<низька>+<дуже низька>.

Семантика ЛЗ	Значення показника (P)
<дуже висока>	0.8-1.0
<достатньо висока>	0.6-0.8
<середня>	0.4-0.6
<низька>	0.2-0.4
<дуже низька>	0.0-0.2

Наведений формалізований опис процесів проектування ефективного СПЗ та обґрунтований перелік задач, які необхідно вирішувати на різних стадіях його розробки (див. табл. 1).

Таблиця 1

СТАДІЯ	ФОРМАЛІЗОВАНИЙ ОПИС	
АНАЛІЗ	$D_a(z_a): F_a(\overline{P}_a) - F_a(\overline{P}_a)$	(1)
ПРОЕКТУВАННЯ	$D_p(z_p): F_p(\overline{P}_p) - F_p(\overline{P}_p^k)$	(2)
ПРОГРАМУВАННЯ	$D_{pr}(z_{pr}): F_k(\overline{P}_p^k) - F_k(\overline{P}_p)$	(3)
ДОСЛІДНА ЕКСПЛУАТАЦІЯ	$D_{de}: F_{de}(\overline{P}_p) - F_{de}(\overline{P}_f)$	(4)

На стадії аналізу необхідно виконувати перетворення (1). Фізичне розуміння перетворення: виконати погоджування бажаних показників. Для цього на стадії аналізу необхідно вирішувати задачу z_a : ОПТИМАЛЬ-

НОГО ДОБОРУ БАЖАНИХ ЗНАЧЕНЬ ПОКАЗНИКІВ СПЗ.

На стадії проектування необхідно виконувати перетворення (2). Фізичне розуміння: визначити задані значення показників СПЗ для кожного фрагменту програми контролю (ФПК). Для цього на стадії проектування необхідно вирішувати задачу z_n : РОЗГАХУНКУ ЗНАЧЕНЬ БАЖАНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОГРАМНИХ КОМПОНЕНТ СПЗ.

На стадії програмування необхідно виконувати перетворення (3). Фізичне розуміння: необхідно виконувати оптимізуючі перетворення (ОП) ФПК, які максимально задовольняють показникам, що були визначені на попередній стадії. Для цього необхідно вирішувати задачу z_m : БАГАТО-КРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ФПК.

На стадії дослідної експлуатації необхідно виконувати перетворення (4). Фізичне розуміння: довести, що досягнений рівень ефективності не нижче заданого.

Виконані формалізовані постановки задач, які необхідно вирішувати в процесі розробки СПЗ.

Задача z_a . Вирішується на стадії аналізу з використанням методів математичного програмування.

Необхідно знайти значення показників B_r ($r=1,2,\dots,m$) та кошти на забезпечення достатньо ефективного функціонування СПЗ (C), які забезпечують мінімальні значення цільової функції (5),

$$I = \frac{m \cdot n}{B_3, C} \sum_{r=1}^m ((Z_{c_r} \cdot B_r) + C) \quad (5)$$

та задовольняють обмеженням (6)

$$\begin{cases} C \cdot K_0 \geq \sum_{r=1}^m Z_{c_r} \cdot (P_{\alpha_r} - B_r) \\ C \leq C_0 - C\delta \\ B_r \leq B_{kr} \quad (r=1,2,\dots,m) \end{cases} \quad (6)$$

де, C - кошти на забезпечення ефективності;

K_0 - коефіцієнт окупності;

C_0 - загальні кошти на розробку СПЗ;

$C\delta$ - базові кошти;

Z_{c_r} - сучасні витрати на утримання СПЗ, які пов'язані з низьким рівнем r -го показника.

Цільова функція (5) надана в вигляді лінійного згортання

часткових критеріїв.

Фізичне розуміння обмежень.

Перше обмеження: коштів повинно бути достатньо для забезпечення заданого рівня ефективності.

Друге обмеження: коштів на забезпечення ефективності не може бути більше ніж виділено Замовником.

Третє обмеження: бажаний рівень ефективності повинен бути забезпечений.

Задача Z_n . Вирішується на стадії проектування.

Був розглянутий де-який вузол СПЗ, який складається з k ПК (див. рис. 7).

Запропонована формула розрахунку заданих значень показників ПК вузла (7).

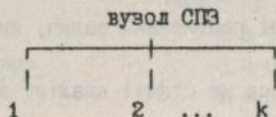


рис. 7 Вузол СПЗ.

$$P_{z_{i,j}}^{\beta} = \frac{P_{z_i}^{\beta}}{K_{S_j} \cdot K_{V_{i,j}} \cdot K_j^c} \quad (7)$$

де $j=\overline{1,k}$, k - кількість ПК у вузлі;

$i=\overline{1,m}$, m - кількість показників у БП ПСПЗ;

$P_{z_{i,j}}^{\beta}$ - задані значення i -го показника j -ї ПК вузла;

K_{S_j} - коефіцієнт структури j -ї ПК вузла;

$K_{V_{i,j}}$ - коефіцієнт важливості i -го показника j -ї ПК;

$P_{z_i}^{\beta}$ - задані значення i -го показника вузла.

Запропоновані формули розрахунків коефіцієнтів структури, важливості та циклічності (відповідно 8, 9 та 10).

$$K_{V_{i,j}} = \frac{K_{V_{i,j}} \cdot \beta}{\sum_{p=1}^{\beta} K_{V_{i,j,p}}^1} \quad (8)$$

де k - кількість ПК у вузлі.

$$K_{S_j} = \frac{\sum_{p=1}^e S_{j,p} \cdot \frac{1}{2 \cdot B_p}}{\sum_{j=1}^e \sum_{p=1}^e S_{j,p} \cdot \frac{1}{2 \cdot B_p}} \quad (9)$$

$$K_j^c = \frac{e \prod_{r=1}^p C_{j,r}}{\sum_{j=1}^e \prod_{r=1}^p C_{j,r}} \quad (10)$$

де, p - кількість циклів вузла;

C - матриця циклічності;

l - кількість ланцюжків алгоритму вузла;

S - матриця структури вузла;

B - кількість умов.

Задача Z_K . Багатокритеріальна оптимізація ФПК. Ця задача полягає в тому, що з усієї множини перетворень, які оптимізують ФПК, (ОП) R необхідно вибрати ті, які найбільш сприяють забезпеченню заданого рівня ефективності СПЗ (характеризується значеннями показників СПЗ). Для вирішення цієї задачі множина ОП R надана у вигляді нечіткої множини з функцією приналежності M_r , та сформована множина Парето, як підмножина R рівня 0.5.

$$R_{0.5} = \{j \in J, |M_r(j) \geq 0.5\} \quad (11)$$

$$M_r(j) = \sum_{i=1}^m P_{3_i}^k \cdot M_{r_{0.5_i}} \quad (12)$$

де, $P_{3_i}^k$ - задане значення i -го показника в ненормованому вигляді;

$M_{r_{0.5_i}}$ - функція приналежності, яка характеризує потенційну вигідність використання j -го ОП для i -го показника;

m - кількість показників.

Значення $P_{3_i}^k$ пов'язані з величинами $P_{3_i}^k$ співвідношенням

$$P_{3_i}^k = \left(\frac{2}{m} \sum_{i=1}^m P_{3_i}^k \right) - P_{3_i}^k \quad (13)$$

На наступному прикладі покажемо використання засобів підвищення ефективності розробки та функціонування СПЗ.

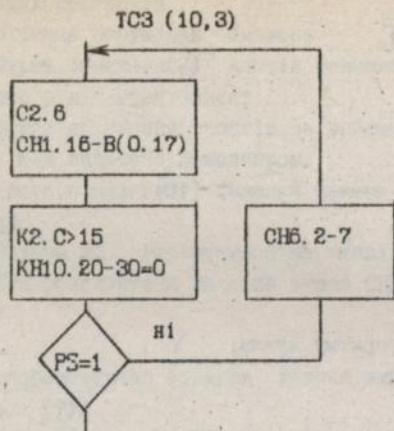


рис. 8.

НАЧ;
 А=1;
 НЦ ПОКА А<10
 С2.6;
 СМ1.16-33(0.17);
 ЗДР [3];
 К2.С>15;
 КН10.20-30=0;
 ЕСЛИ PS=0 ТО СНБ.2-7;
 КЦ;
 КНЦ;

рис. 9.

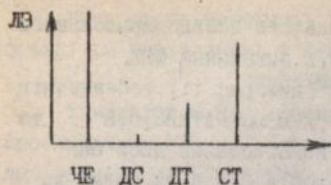
На початковій стадії система проектування ФПК з використання типових структур виконує перетворення ФПК у вигляді типової структури (див. рис. 8) в ФПК у вигляді операторів МЗАК (див. рис. 9).

На етапах аналізу та проектування вирішуються задачі z_{q1} і z_{n1} та визначаються значення ЛЗ показників ФПК.

В таблиці 2 наведені значення ЛЗ показників ФПК в двох варіантах, а на рисунках 10 та 11 результати ОП ФПК відповідно першому та другому варіантам.

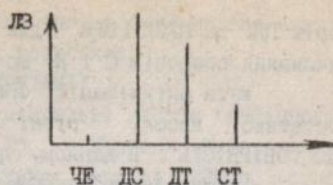
Таблиця 2.

ПОКАЗНИК	ЗАДАНІ ЗНАЧЕННЯ ЛЗ ПОКАЗНИКІВ	
	В1	В2
1. ЧАСОВА ЕФЕКТИВНІСТЬ	0.8	0.2
2. ДЕМОНСТРАТИВНІСТЬ	0.2	0.8
3. ДОСТОВІРНІСТЬ	0.3	0.7
4. СТІЙКІСТЬ	0.7	0.3



НАЧ;
 A=1;
 НЦ ПОКА A<10;
 ППГ KVP; KMT Контроль вход параметров;
 ПДГ СН1.18-b(0.17);
 ПДГ С2.6;
 ПУСК СН1.18-b;
 ПУСК С2.6;
 ЗДР [3];
 ППГ KVP; KMT Контроль вход параметров;
 ПДГ К2.с;
 ПДГ КН10.20-30;
 ПРН К2.с>15
 ПРН КН10.20-30=0;
 ЕСЛИ PS=0 ТО СН6.2-7;
 КЦ; КНЦ;

рис. 10.



НАЧ;
 A=1;
 НЦ ПОКА A<10;
 СН1.18-b(0.17); ВМВ "СН1.", "b.", (0.17)
 С2.6; ВМВ "С2.6"
 ЗДР [3];
 RS=0;
 НЦ А ПОКА RS=0;
 ПРН К2.с;
 ПРН К2.с;
 ППГ СМР; KMT Сравнение КП;
 КЦ А;
 СРВ К2.с>15;
 ВМВ "К2.", "с.", "PS-", "PS";
 RS=0;
 НЦ А ПОКА RS=0;
 ПРН10.20-30;
 ПРН10.20-30;
 ППГ СМР; KMT Сравнение КП;
 КЦ А;
 СРВ10.20-30=0;
 ВМВ "К10.20-30, PS-", "PS";
 ЕСЛИ PS=0 ТО СН6.2-7;
 КЦ; КНЦ;

рис. 11.

Мета оптимізації ФПК за варіантом 1 (див. рис. 10) забезпечити достатньо високі рівні показників "ЧАСОВА ЕФЕКТИВНІСТЬ" та "СТІЙКІСТЬ". В даному прикладі показано використання двох ОП

- оптимізатор виконує пошук усіх операторів "видачі стимула" (С) та "контролю параметрів ОК" (К), які використовують змінні, та підставляє до них оператори виконання підпрограми семантичного контролю цих змінних (KVP);

- оптимізатор знімає оператори С і К на послідовність опера-

торів ПДГ та ПУСК (ПРН - для К). Це дає можливість псевдопаралельного виконання операцій С і К, що підвищує швидкість виконання ФПК.

Мета оптимізації ФПК за варіантом 2 (див. рис. 11) забезпечити достатньо високі рівні показників "ДЕМОНСТРАТИВНІСТЬ" та "ДОСТОВІРНІСТЬ". В данному прикладі показано використання двох ОП:

- оптимізатор виконує пошук усіх операторів С і К та додає до них оператори відображення результатів виконання цих операцій (ВВВ);
- оптимізатор підставляє замість кожного оператора К групу операторів, які підвищують достовірність виконання операції "контролю ОК". Для цього двічі виконується операція "прийняти" параметри, що контролюються (ПРН). Якщо значення обох параметрів, що були отримані, є одіаковими, то виконується зрівняння значень параметрів з еталонами. В протилежному випадку фіксується недостовірність отриманих результатів.

Представлені структура та алгоритми функціонування програмних компонент системи створення ефективних програм контролю. Розроблено мову та транслятор з мови запису алгоритмів контролю (МЗАК).

ГОЛОВНІ НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ:

1. Розроблено СПОСІВ проектування програм контролю з використанням типових структур. Він дозволяє створювати фрагменти програм контролю шляхом вибору структури та заповнення елементарних блоків, які входять до її складу. Використання цього способу значно підвищує ефективність розробки СПЗ.

2. Сформульовано МАТЕМАТИЧНУ ПОСТАНОВКУ ЗАДАЧІ оптимального добору бажаних значень показників ефективності функціонування, з метою мінімізації сукупних витрат на розробку та супроводження СПЗ, яку вирішено шляхом зведення до стандартної форми задачі лінійного програмування і розв'язано симплекс-методом.

3. Розроблено МЕТОД розрахунку показників ефективності функціонування окремих фрагментів програм контролю, з урахуванням їх важливості, ступеню охоплення циклічними процедурами та навантаженості в процесі експлуатації СПЗ.

4. Вирішено ЗАДАЧУ багатокритеріальної оптимізації програм контролю. Вибір способів оптимізації виконано на основі визначення сукупного впливу перетворення, яке оптимізує ФПК, на значення показників ефективності функціонування СПЗ.

5. Розроблено МОВУ запису алгоритмів контролю, для створення програм, які реалізують основні операції контролю функціонального об'єкта.

Наукові та практичні результати дисертаційної роботи широко апробовані та впроваджені у 4 науково-технічних розробках.

ПУБЛІКАЦІЇ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Крилов Є. В., Савицький А. Я. Інструментальні засоби графічного проектування схем алгоритмів. // У зб.: Вісник Київського політехнічного інституту. Технічна кібернетика, вип 14., 1990р. стор 52-56.

2. Горбатенко А. І., Крилов Є. В., Савицький А. Я. Інструментальні засоби створення СПЗ контролю СФО. // У зб.: Вісник Київського політехнічного інституту. Технічна кібернетика, 1993р.

Дисертантом розроблено мову запису алгоритмів контролю. Поданий опис алфавіту та синтаксису мови.

3. Крилов Є. В., Савицький А. Я. Модель управління якістю СПЗ ситем управління та контролю складними об'єктами. // У зб.: Вісник Київського політехнічного інституту. Технічна кібернетика, 1993р.

Дисертантом запропонована модель управління якістю СПЗ, обгрунтовані загальні функціональні елементи моделі.

4. Крилов Є. В., Савицький А. Я. Задача проектування якісного програмного вибору. // Актуальні проблеми в галузі радіоелектроніки, автоматики, обчислювальної техніки, енергетики, машинобудування та промислових технологій: Тезиси доповідей науково-технічної конференції. - К.: КПІ, 1988. - с. 53.

Дисертант виступив з доповідю на науковій конференції та запропонував методологію проектування якісного програмного забезпечення.

5. Крилов Є. В., Савицький А. Я. Задача проектування якісного СПЗ СУ дискретного типу. // Молоді вчені у вирішенні комплексної програми науково-технічного прогресу країн-членів КЕВ: Тезиси доповідей науково-технічної конференції. К.: КПІ, 1989р. - с. 242-243.

Дисертант виступив з доповідю на науковій конференції. Розповів про загальні особливості СПЗ СК дискретного типу.

6. Крилов Є. В., Савицький А. Я. Засоби створення та програмування задач контролю та управління складними об'єктами в середовищі DOS 1810 і ОС СФЛ // Використання засобів ОТ, що виробляються КВФ "Електронмаш", в різних галузях НГ. Тезиси доповідей науково-технічної конференції.

Дисертант виступив з доповідю на науковій конференції. Розповів про загальні особливості побудови систем проектування програм контролю, які повинні виконуватися в середовищі ОС СФЛ

7. Крилов Є. В., Савицький А. Я. Управління якістю СПЗ систем управління та контролю. // У зб.: Вісник Київського політехнічного інсти-

туту. Технічна кібернетика, вип 14, 1993р.

Дисертантом виконаний аналіз СПЗ, наведений опис постановки специфічної задачі управління якістю СПЗ.

Анотація

Крылов Евгений Владимирович.

"Аналитические методы и средства повышения эффективности разработки и функционирования специального программного обеспечения систем контроля".

Рукопись.

Работа на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Специальность: 05.13.09. - Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов, систем и сетей.

Основная цель работы - создание методов и средств повышения эффективности разработки и функционирования специального программного обеспечения (СПО) систем контроля. В результате разработан способ проектирования программ контроля с использованием типовых структур, формализована и решена задача оптимального выбора желаемых показателей СПО, разработан метод расчета значений желаемых показателей программных компонент (ПК) СПО, решена задача многокритериальной оптимизации фрагментов программ контроля, разработан язык записи алгоритмов контроля.

Annotation

Krilov Yevgeny Vladimirovich.

"Analytic methods and facilities to improve effectiveness of special software of control systems".

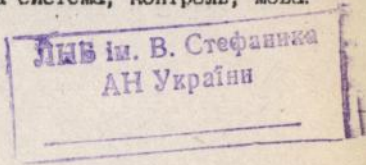
Manuscript.

The work is put forward for obtaining candidate's degree of technical science.

Specialities: 05.13.09 - Mathematical support and software of computers, complexes and networks.

The main task of this work is to create analytic methods and facilities to improve program development of special software (SS) of control systems. The result is that the model of organization of design process of SS quantitative indice is created, the task of optimum option of desired values of SS quantitative indices is formalized and accomplished, the method of quantitative distribution of the values of desired SS quantitative indexed on program components (PC) is developed, the high-level language of control algorithms' record is designed.

Ключові слова: ефективність, програмна система, контроль, мова.



Підп. до друку 06.01.85

Формат 60×84^{1/16}

Папір друк. № 3. Спосіб друку офсетний. Умовн. друк. арк. 093

Умовн. фарбо-відб. 104 . Обл.-вид. арк. 10

Тираж 100 . Зам. № 5-3660.

Фірма «ВІПОЛ»

252151, Київ, вул. Волинська, 60.

AB 32.905

AB 32.905