



УКРАЇНА

(19) UA (11) 74644 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
G06F 15/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ОБ'ЄКТІВ

1

(21) 20031211197

(22) 09.12.2003

(24) 16.01.2006

(46) 16.01.2006, Бюл. № 1, 2006 р.

(72) Харченко В'ячеслав Сергійович, Конорев Борис Михайлович, Мамутов Сейран Серверович, Тарасюк Ольга Михайлівна, Чертков Георгій Миколайович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ АЕРОКОСМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.Є.ЖУКОВСЬКОГО "ХАРКІВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ", СЕРТИФІКАЦІЙНИЙ ЦЕНТР АСУ ХАРКІВСЬКИЙ ГОСПРОЗРАХУНКОВИЙ ПІДРОЗДІЛ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА "ДЕРЖАВНИЙ ЦЕНТР РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ПОСТАВОК ТА ПОСЛУГ"

(56) SU 1830536 A1, G06F15/20, G06F15/419, 30.07.1993

SU 1244672 A1, G06F15/20, 15.07.1986

RU 99108451 A, G06F15/00, 10.03.2001

JP 5216867, G06F15/20, 27.08.1993

(57) Пристрій для оцінки якості об'єктів, який має перший - третій блоки задання показників, першу і другу групи елементів I, причому перший і другий інформаційні входи пристрою з'єднані з інформаційними входами першого і другого блоків задання показників відповідно, який **відрізняється** тим, що містить блок керування, блок зберігання оцінок, групу блоків нормалізації, групу блоків згорток, лічильники адреси і метрик, регістри метрик і проміжних оцінок, суматор, мультиплексор, дешифратор, третю групу елементів I, групу елементів АБО, причому третій інформаційний вхід пристрою з'єднаний з інформаційним входом регістра метрик, вихід якого з'єднаний з інформаційним входом третього блока задання показників, керуючий вхід пристрою з'єднаний з входом пуску блока керування, перший - четвертий виходи якого з'єднані з лічильним входом лічильника адреси, входом синхронізації регістра метрик, лічильним входом лічильника метрик і входом синхронізації регістра проміжних оцінок відповідно, п'ятий вихід з'єднаний з входами запису першого і другого блоків задання показників, шостий вихід з'єднаний з входами читання першого і другого блоків задання

2

показників, сьомий - п'ятнадцятий виходи - з входом скидання лічильника адреси, входом запису третього блока задання показників, керуючим входом лічильника метрик, інверсними входами першої групи елементів I і першими входами другої групи елементів I, першими входами третьої групи елементів I, входом запису блока зберігання оцінок, входом читання блока зберігання оцінок, керуючим виходом видачі оцінок пристрою відповідно, вихід регістра проміжних оцінок з'єднаний з прямими входами першої групи елементів I, вихід яких з'єднаний з першими входами групи елементів АБО, перший вихід першого блока задання показників з'єднаний з входом дешифратора і виходом вимог пристрою, перший вихід другого блока задання показників з'єднаний з адресним входом мультиплексора, вихід якого з'єднаний з інформаційним входом блока зберігання оцінок, вихід третього блока задання показників з'єднаний з другими входами другої групи елементів I, виходи яких з'єднані з другими входами групи елементів АБО, другий вихід першого блока задання показників з'єднаний з другими входами третьої групи елементів I, виходи яких з'єднані з першим входом суматора, другий вихід другого блока задання показників з'єднаний з інформаційним входом лічильника метрик, вихід лічильника адреси з'єднаний з адресними входами першого - третього блоків задання показників і з другим входом суматора, вихід якого з'єднаний з адресним входом блока зберігання оцінок, вихід дешифратора, третій і четвертий виходи першого блока задання показників, вихід переповнення лічильника метрик з'єднані з першим - четвертим інформаційними входами блока керування відповідно, виходи групи елементів АБО з'єднані з входами блоків нормалізації, вихід i-го блока нормалізації ( $i = 1, \dots, n$ , n - кількість типів операцій згорток) з'єднаний з i-им блоком згортки, вихід i-го блока згорток з'єднаний з i-им інформаційним входом мультиплексора, вихід блока зберігання оцінок з'єднаний з інформаційним входом регістра проміжних оцінок і з виходом оцінок пристрою.

(13) C2

(11) 74644

(19) UA

Винахід відноситься до обчислювальної техніки і призначений для оцінки якості об'єктів, складові якої (характеристики, властивості, та інші) можуть утворювати ієрархічні структури. Це стосується, наприклад, оцінки якості та відповідності вимогам стандартів програмного забезпечення, програмно-технічних комплексів, інформаційно-управляючих систем, що використовуються в атомній енергетиці, аерокосмічній техніці т. ін.

Відомий пристрій для визначення категорій якості об'єктів, що містить групу блоків задання показників [а.с. СРСР №1244672, кл G06F15/20, 1984, Б.В. №26, 1986р.].

Недоліком відомого пристрою є низька оперативність і обмежені функціональні можливості.

Найбільш близьким за технічною суттю і результатом, що досягається, є пристрій для визначення категорій якості об'єктів [а.с. СРСР №1830536, кл G06F15/20, 1984, Б.В. №28, 1993р.], що містить групу блоків задання показників, дві групи елементів I, n груп блоків порівняння і дві групи елементів затримки, причому входи читання блоків задання показників групи об'єднані і з'єднані з входом запуску пристрою, який з'єднаний також з входами перших елементів затримки першої і другої груп і з об'єднаними входами читання першої групи блоків порівняння, інформаційні виходи блоків задання показників з'єднані з інформаційними входами однойменних блоків порівняння всіх груп, виходи блоків порівняння кожної групи з'єднані з входами відповідного елемента I першої групи, виходи яких з'єднані з інформаційними входами пристрою і з інверсними входами однойменних елементів I другої групи, входи елементів I другої групи з'єднані з виходом однойменного елемента затримки першої групи, виходи елементів I другої групи з'єднані з об'єднаними входами елементів затримки першої і другої груп, а вихід останнього елемента I другої групи з'єднаний з виходом ознаки пристрою, виходи елементів затримки другої групи з'єднані з об'єднаними керуючими входами блоків порівняння відповідних груп.

Недоліком відомого пристрою є низька оперативність і обмежені функціональні можливості. Це обумовлено:

1. Його спроможністю оцінювати якість об'єктів, які утворюють не більше, ніж дворівневу ієрархію об'єктів;

2. Для організації оцінки якості об'єктів, які утворюють багаторівневу ієрархію (три рівня і більше), необхідно додатково ввести засоби, які б дозволяли зберігати проміжні результати оцінки і завантажити наступну групу об'єктів для обчислювання їх якості;

3. У випадку багаторівневої ієрархії відомий пристрій за вище означених умов дає інтегральну оцінку якості об'єктів, але при цьому втрачаються проміжні результати оцінок.

В основу винаходу поставлено задачу - вдосконалити пристрій для оцінки якості об'єктів шляхом введення нового складу елементів та нової організації взаємозв'язків між ними і на цій підставі:

- забезпечити ширші функціональні можливості, а саме можливість обчислювання якості багато-

рівневих ієрархій об'єктів із зберіганням всіх проміжних оцінок;

- збільшити оперативність пристрою (зменшити тривалість оцінки) за рахунок можливості обчислення інтегрального показника якості без проміжних операцій завантаження вхідних даних.

Поставлене завдання вирішується тим, що пристрій для оцінки якості об'єктів, який має перший - третій блоки задання показників, першу і другу групи елементів I, причому перший і другий інформаційні входи пристрою з'єднані з інформаційними входами першого і другого блоків задання показників відповідно, згідно з винаходом містить блок керування, блок зберігання оцінок, групу блоків нормалізації, групу блоків згорток, лічильники адреси і метрик, реєстри метрик і проміжних оцінок, суматор, мультиплексор, дешифратор, третю групу елементів I, групу елементів АБО, керуючий вхід пристрою, вихід вимог пристрою, вихід оцінок пристрою, керуючий вихід видачі оцінок, сповіщальну шину, шину керування, причому третій інформаційний вхід пристрою з'єднаний з інформаційним входом реєстра метрик, вихід якого з'єднаний з інформаційним входом третього блоку задання показників, керуючий вхід пристрою з'єднаний з входом пуску блоку керування, перший - четвертий виходи якого з'єднані з лічильним входом лічильника адреси, входом синхронізації реєстра метрик, лічильним входом лічильника метрик і входом синхронізації реєстра проміжних оцінок відповідно, п'ятий вихід з'єднаний з входами запису першого і другого блоків задання показників, шостий вихід з'єднаний з входами читання першого і другого блоків задання показників, сьомий - п'ятнадцятий виходи - з входом скидання лічильника адреси, входом запису третього блоку задання показників, керуючим входом лічильника метрик, інверсними входами першої групи елементів I і першими входами другої групи елементів I, першими входами третьої групи елементів I, входом запису блоку зберігання оцінок, входом читання блоку зберігання оцінок, керуючим виходом видачі оцінок пристрою відповідно, вихід реєстру проміжних оцінок з'єднаний з прямими входами першої групи елементів I, вихід яких з'єднаний з першими входами групи елементів АБО, перший вихід першого блоку задання показників з'єднаний з входом дешифратора і входом вимог пристрою, перший вихід другого блоку задання показників з'єднаний з адресним входом мультиплексору, вихід якого з'єднаний з інформаційним входом блоку зберігання оцінок, вихід третього блоку задання показників з'єднаний з другими входами другої групи елементів I, виходи яких з'єднані з другими входами групи елементів АБО, другий вихід першого блоку задання показників з'єднаний з другими входами третьої групи елементів I, виходи яких з'єднані з першим входом суматора, другий вихід другого блоку задання показників з'єднаний з інформаційним входом лічильника метрик, вихід лічильника адреси з'єднаний з адресними входами першого - третього блоку задання показників і з другим входом суматора, вихід якого з'єднаний з адресним входом блоку зберігання оцінок, вихід дешифратора, третій і четвертий виходи першого блоку задання по-

казників, вихід переповнення лічильника метрик з'єднані з першим - четвертим інформаційними входами блоку керування відповідно, виходи групи елементів АБО з'єднані з входами блоків нормалізації, вихід і-го блоку нормалізації ( $i=1, \dots, n$ ,  $n$  - кількість типів операцій згорток) з'єднаний з і-им блоком згортки, вихід і-го блоку згортки з'єднаний з і-им інформаційним входом мультиплексору, вихід блоку зберігання оцінок з'єднаний з інформаційним входом регістру проміжних оцінок і з виходом оцінок пристрою.

Для прикладу визначимо час оцінки якості та обчислення інтегрального показника для трьохрівневої ієрархії за допомогою відомого пристрою  $T_1$  і за допомогою пристрою для оцінки якості об'єктів, що пропонується,  $T_2$  (див. Фіг.3). На другому рівні ієрархія має дві групи вимог (категорій, якості), які на третьому рівні містять три і дві групи об'єктів відповідно.

При обчисленні використані наступні позначення:

$t_3$  - час завантаження групи об'єктів в блоки задання показників;

$t_{об.}$  - час обчислення узагальненого показника для групи об'єктів;

$t_{вид.}$  - час видачі результатів оцінки на вихід пристрою.

Час отримання узагальнених показників для об'єктів третього рівня дорівнює:

за допомогою відомого пристрою -  $t_{13}=5*(t_3+t_{об.}+t_{вид.})$ ;

за допомогою пристрою оцінки якості об'єктів -  $t_{23}=5*t_{об.}$ .

Час отримання узагальнених показників для об'єктів другого рівня дорівнює:

за допомогою відомого пристрою -  $t_{12}=2*(t_3+t_{об.}+t_{вид.})$ ;

за допомогою пристрою оцінки якості об'єктів -  $t_{22}=2*t_{об.}$ .

Час отримання узагальнених показників для об'єктів першого рівня дорівнює:

за допомогою відомого пристрою -  $t_{11}=t_3+t_{об.}+t_{вид.}$ ;

за допомогою пристрою оцінки якості об'єктів -  $t_{21}=t_{об.}$ .

Отже,

$$T_1=t_{11}+t_{12}+t_{13}=8*(t_3+t_{об.}+t_{вид.});$$

$$T_2=t_3+t_{21}+t_{22}+t_{23}+t_{вид.}=t_3+8*t_{об.}+t_{вид.}.$$

Таким чином, пристрій для оцінки якості об'єктів обчислює інтегральний показник у  $N=T_1/T_2=8*(t_3+t_{об.}+t_{вид.})/(t_3+8*t_{об.}+t_{вид.})$  раз швидше, ніж відомий пристрій. Для довільної ієрархії, яка містить  $n$  груп об'єктів

$$N=n*(t_3+t_{об.}+t_{вид.})/(t_3+n*t_{об.}+t_{вид.}) \quad (1)$$

Як видно з формули (1), оперативність пристрою для оцінки якості об'єктів збільшується шляхом зменшення кількості операцій завантаження групи об'єктів в блоки задання показників і видачі результатів оцінки на вихід пристрою.

На Фіг.1 представлена функціональна схема пристрою для оцінки якості об'єктів. На Фіг.2 представлений приклад виконання функціональної схеми блоку керування. На Фіг.3 представлений приклад розміщення ієрархії вимог і метрик. На Фіг.4 представлений формат даних першого-третього блоку задання показників і блоку збері-

гання оцінок, а також приклад розміщення інформації для ієрархії, яка зображена на Фіг.3. На Фіг.5 представлена часова діаграма роботи блоку керування. На Фіг.6 представлена граф-схема алгоритму функціонування пристрою.

Пристрій для оцінки якості містить перший - третій блоки задання показників 1, 2 і 3, першу і другу групи елементів І 4 і 5, блок керування 6, блок зберігання оцінок 7, групу блоків нормалізації  $8_1, \dots, 8_n$ , групу блоків згорток  $9_1, \dots, 9_n$ , лічильники адреси і метрик 10 і 11, регістри метрик і проміжних оцінок 12 і 13, суматор 14, мультиплексор 15, дешифратор 16, третю групу елементів І 17, групу елементів АБО 18, вхід вимог пристрою 19, вхід згорток пристрою 20, вхід метрик пристрою 21, керуючий вхід пристрою 22, вихід вимог пристрою 23, вихід оцінок пристрою 24, керуючий вихід видачі оцінок 25, сповіщальну шину 26, шину керування 27. Перший і другий інформаційні входи пристрою 19 і 20 з'єднані з інформаційними входами першого і другого блоків задання показників відповідно, третій інформаційний вхід пристрою 21 з'єднаний з інформаційним входом регістра метрик 12, вихід якого з'єднаний з інформаційним входом третього блоку задання показників 3, керуючий вхід пристрою 22 з'єднаний з входом пуску блоку керування 6, перший - четвертий виходи якого з'єднані з лічильним входом лічильника адреси 10, входом синхронізації регістра метрик 12, лічильним входом лічильника метрик 11 і входом синхронізації регістра проміжних оцінок 13 відповідно, п'ятий вихід з'єднаний з входами запису першого і другого блоків задання показників 1 і 2, шостий вихід з'єднаний з входами читання першого і другого блоків задання показників 1 і 2, сьомий - п'ятнадцятий виходи - з входом скидання лічильника адреси 10, входом запису третього блоку задання показників 3, керуючим входом лічильника метрик 11, інверсними входами першої групи елементів І 4 і першими входами другої групи елементів І 5, першими входами третьої групи елементів І 17, входом запису блоку зберігання оцінок 7, входом читання блоку зберігання оцінок 7, керуючим виходом видачі оцінок пристрою 25 відповідно, вихід регістру проміжних оцінок 13 з'єднаний з прямими входами першої групи елементів І 4, вихід яких з'єднаний з першими входами групи елементів АБО 18, перший вихід першого блоку задання показників 1.1 з'єднаний з входом дешифратора 16 і виходом вимог пристрою 23, перший вихід другого блоку задання показників 2.1 з'єднаний з адресним входом мультиплексору 15, вихід якого з'єднаний з інформаційним входом блоку зберігання оцінок 7, вихід третього блоку задання показників 3 з'єднаний з другими входами другої групи елементів І 4, виходи яких з'єднані з другими входами групи елементів АБО 18, другий вихід першого блоку задання показників 1.2 з'єднаний з другими входами третьої групи елементів І 17, виходи яких з'єднані з першим входом суматора 14, другий вихід другого блоку задання показників 2.2 з'єднаний з інформаційним входом лічильника метрик 11, вихід лічильника адреси 10 з'єднаний з адресними входами першого-третього блоку задання показників 1, 2 і 3, і з другим входом суматора 14, вихід якого з'єднаний з адресним

входом блоку зберігання оцінок 7, вихід дешифратора 16, третій і четвертий виходи першого блоку задання показників 1.3 і 1.4, вихід переповнення лічильника метрик 11 з'єднані з першим - четвертим інформаційними входами блоку керування 6 відповідно, виходи групи елементів АБО 18 з'єднані з входами блоків нормалізації  $8_1, \dots, 8_n$ , вихід  $i$ -го блоку нормалізації  $8_i$  ( $i=1, \dots, n$ ,  $n$  - кількість типів операцій згорток) з'єднаний з  $i$ -им блоком згортки 9 $_i$ , вихід  $i$ -го блоку згорток 9 $_i$  з'єднаний з  $i$ -им інформаційним входом мультимплексору 15, вихід блоку зберігання оцінок 7 з'єднаний з інформаційним входом регістру проміжних оцінок 13 і з виходом оцінок пристрою 24.

Блок керування (див. Фіг.2) містить ПЗП 28, генератор імпульсів 29, регістр зворотного зв'язку 30, тригер 31, лічильник 32, дешифратор 33, групу елементів І 34, шину керування синхронними блоками 35, шину керування несинхронними блоками 36. Перший вихід ПЗП 28.1 з'єднаний з інформаційним входом регістра зворотного зв'язку 30, вихід якого з'єднаний з першим адресним входом ПЗП 28, інформаційний вхід блоку керування 26 з'єднаний з другим адресним входом ПЗП 28, керуючий вхід пристрою 22 з'єднаний з входом установки тригера 31, вихід якого з'єднаний з генератором імпульсів 29, вихід генератора імпульсів 29 з'єднаний з лічильним входом лічильника 32, перший і другий вихід якого з'єднані з першим і другим входом дешифратора 33 відповідно, перший вихід дешифратора з'єднаний з входом читання ПЗП 28, другий вихід дешифратора 33 з'єднаний з першими входами групи елементів І 35 і через елемент затримки 34 з входом скидання лічильника, третій вихід дешифратора 33 з'єднаний з входом синхронізації регістра зворотного зв'язку 30, другий вихід ПЗП 28.2 з'єднаний з другими входами елементів І 35, третій вихід ПЗП 28.3 разом з виходами групи елементів І 35 з'єднаний з керуючим виходом блоку керування 27, четвертий вихід ПЗП 28.4 з'єднаний з входом скидання тригера 31.

На Фіг.3 представлений приклад розміщення ієрархії вимог і метрик у блоках задання показників і зберігання оцінок. Кожній вимозі необхідно поставити у відповідність унікальний код - код вимог (KB). Розрядність (кількість чисел) KB визначається висотою ієрархії (кількістю рівнів в ієрархії). Кількість значущих чисел в KB визначається рівнем, на якому знаходиться вимога. Незначущі числа заміщуються нулями. Вимоги, яка знаходиться в корінні ієрархії, присвоюється код 100...0. Код інших вимог формується наступним чином: першим записується число, яке показує рівень, на якому знаходиться вимога. Потім слідує група значущих чисел батьківського KB. Останнє число показує порядковий номер вимоги в групі (див. таблицю 1).

Таблиця 1

Рівень	Батьківський KB	Номер вимоги в групі
--------	-----------------	----------------------

Умовні позначення на Фіг.4 відповідають позначенням функціональної схеми пристрою. Перший блок задання показників містить 4 поля:

1. KB - ідентифікує вимогу і визначає її місцезнаходження в ієрархії;

2. Зсув - визначає місцезнаходження батьківської вимоги відносно поточної;

3. Мітка групи - якщо у вимоги встановлена мітка групи, то вона є останньою в даній групі;

4. Мітка рівня - якщо у вимоги встановлена мітка рівня, то вона є останньою на даному рівні.

Другий блок задання показників містить 2 поля:

1. Код числа метрик - показує кількість метрик у даній вимозі;

2. Код згортки - показує який тип згортки треба застосувати, щоб одержати узагальнений показник.

Третій блок задання показників містить  $n$  полів, де  $n$  - максимальна кількість метрик у вимозі.

Блок зберігання оцінок містить 2 поля:

1. Код оцінки - числове значення показника.

2. Тип оцінки - показує тип шкали для даної вимоги.

3. Ваговий коефіцієнт - показує ступінь важливості метрики. Завантаження вимог виконується в зворотному порядку: спочатку записуються вимоги останнього рівня, потім передостаннього і та інші. Умовні позначення на Фіг.5 відповідають позначенням Фіг.2, а позначення на Фіг.6 - позначенням Фіг.1.

Перший - третій 1, 2 і 3 блоки задання показників призначені для зберігання вхідної інформації про вимоги (категорії), що оцінюються, та їх ієрархії, відповідні метрики та їх значення, а також операції згортки над ними. Блок зберігання оцінок 7 призначений для зберігання значень всіх проміжних узагальнених показників і інтегрального показника.

Група блоків нормалізації  $8_1 \dots 8_n$  призначена для нормалізації метрик. За кожним таким блоком закріплений певний тип метрик. 1-ий блок нормалізації може бути виконаний на базі комбінаційного перетворювача, який перетворює код значення метрик відповідно його типу. Наприклад, можна використати три типи метрик:

1. Бульовий (два значення - 0, 1).

2. Нечіткий (не відповідає (НВ), відповідає частково (ВЧ), відповідає ціликом (ВД)).

3. Нормований (значення від 0 до 1).

Приклад перетворення метрик з одного типу в інший показаний в таблиці 2.

Група блоків згорток призначена для обчислення узагальненого показника таблично або шляхом виконання певних арифметико-логічних операцій. Ці блоки можуть бути побудовані за табличним методом обчислення узагальненого показника, коли задаються результати усіх можливих вхідних наборів метрик. При цьому блоки згорток можуть бути виконані на базі ПЗП. При використанні арифметико-логічного методу обчислення узагальненого показника - на базі арифметико-логічного пристрою. В загальному випадку блок згортки являє собою комбінаційну схему, яка об'єднує можливості обох методів. Приклад виконання згорток для кожного типу метрик показаний нижче (таблиці 3, 4):

Таблиця 2

Тип метрик	Вихідний результат			
	Значення	Бульовий	Нечіткий	Нормований
Бульовий	0	0	НВ	0
	1	1	ВЦ	1
Нечіткий	НВ	0	НВ	0
	ВЧ	0/1	ВЧ	0,5
	ВЦ	1	ВЦ	1
Нормований	0..0,2	0	НВ	0..0,2
	0,2..0,6	0/1	ВЧ	0,2..0,6
	0,6..1	1	ВЦ	0,6..1

для бульового типу:

Таблиця 3

Метрика 1	Метрика 2	Метрика 3	Результат
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

для нечіткого типу:

Таблиця 4

Метрика 1	Метрика 2	Метрика 3	Результат
НВ	НВ	НВ	НВ
НВ	НВ	ВЧ	НВ
НВ	ВЧ	НВ	ВЧ
...	...	...	...
ВЦ	ВЦ	ВЦ	ВЦ

для нормованого типу:

$$P = \sum_{i=1}^n R_i * V_i$$

де P - узагальнений показник;

$R_i$  - код значення i-ої метрики;

$V_i$  - ваговий коефіцієнт i-ої метрики;

i - кількість метрик у групі.

Дешифратор 16 призначений для формування сигналу, який показує, що поточна вимога є останньою в ієрархії. Мультиплексор 15 комутує вихід одного з блоків згортки з інформаційним входом блоку зберігання оцінок 7 в залежності від коду згортки 2.1. Суматор 16 призначений для формування адреси для запису узагальненого показника. В першому, другому і четвертому режимі він блокується і адресу формує лічильник адреси 10. В другому режимі необхідна адреса формується шляхом сумування поточної адреси з лічильника адреси 10 і зсуву 1.2.

Блок керування (див. Фіг.2) призначений для формування керуючих сигналів і синхронізації блоків пристрою. Основним елементом пристрою є ПЗП 28, яке „прошито” відповідно з граф-схемою алгоритму функціонування пристрою (див. Фіг.6). Початковий стан блоку керування - регістр зворот-

ного зв'язку - в стані 0...0, лічильник - в стані 00. При поданні активного сигналу на керуючий вхід 22 тригер 31 запускає генератор імпульсів 29. Лічильник 32 і дешифратор 33 з'єднані таким чином, що на виході дешифратора формується сітка з трьох імпульсів. Перший імпульс передбачає читання коду мікрооперацій з ПЗП 28. При цьому з третього виходу ПЗП 28 код першої групи мікрооперацій подається на керуючий вихід 27. Ці мікрооперації керують роботою несинхронних блоків. Другий імпульс стробірує другу групу мікрооперацій, які керують роботою синхронних блоків. По фронту третього синхроімпульсу в регістрі зворотного зв'язку 30 фіксується молодша частина адреси. Старша частина подається з інформаційного входу 26.

Пристрій оцінки якості об'єктів може працювати в одному з чотирьох режимів (див. Фіг.6):

1. Завантаження даних в перший - третій блоки задання показників 1, 2 і 3.

2. Обчислення метрик нижнього рівня. Завантаження результатів в блок зберігання оцінок 7.

3. Обчислення метрик верхнього рівня. Завантаження результатів в блок зберігання оцінок 7.

4. Видача результатів оцінки з блоку зберігання оцінок і першого блоку задання показників.

Перший режим передбачає завантаження даних в перший - третій блоки задання показників. Причому спочатку виконується паралельна завантаження вимог і згорток в перший і другий блоки задання показників 1 і 2. При цьому лічильник адреси 10 знаходиться у стані 0...0. Цикл запису даних виконується за два такту:

1. Завантаження даних по входу вимог 19 і входу згорток 20 в перший 1 і другий 2 блоки задання показників;

2. Інкремент лічильника адреси 10.

Даний цикл повторюється до завантаження останньої вимоги ( $KB=10...0$ ), код якої дешифрується дешифратором 16 з видачею інформаційного сигналу 26.1. Потім виконується завантаження метрик в третій блок задання показників 3. При цьому лічильник адреси 10 переводиться в початковий стан. Код числа метрик з другого блоку задання показників 2 завантажується в лічильник метрик 11, який з кожним циклом запису декрементається. Дані по входу метрик 21 завантажуються в регістр метрик 12 до появи інформаційного сигналу 26.4, який сигналізує, що всі метрики групи завантаженні в регістр метрик 12, і по сигналу 26.8 завантажуються в третій блок задання показників 3 по відповідній адресі.

Другий режим починається з появою інформаційного сигналу 26.1, який формується на виході дешифратора 16 по закінченні завантаження даних в перший - третій блоки задання показників 1, 2 і 3. Другий режим передбачає обчислення метрик нижнього рівня і завантаження результатів в блок зберігання оцінок 7. Для цього лічильник адреси 10 переводиться у стан 0...0. Перша група метрик з третього блоку задання показників 3 через групу елементів 14 і подається на групу блоків нормалізації  $8_1...8_n$ ; i-ий блок нормалізації перетворює код вхідних метрик в i-ий тип. З виходу i-го блоку нормалізації група метрик подається на i-ий блок зго-

ртки, з виходу якого інтегральний показник, який має  $i$ -ий тип, подається на  $i$ -ий інформаційний вхід мультиплексору 15. В залежності від коду згортки, який подається з другого блоку задання показників 2 на адресний вхід мультиплексору 15, на вихід мультиплексору 15 комутується інтегральний показник необхідного типу, який зберігається по відповідній адресі в блоку зберігання оцінок 7. Потім лічильник переводиться у наступний стан і обчислюється наступна група метрик. Цикл обчислення повторюється до появи сигналу 26.3 (мітки рівня), який переводить пристрій у наступний режим.

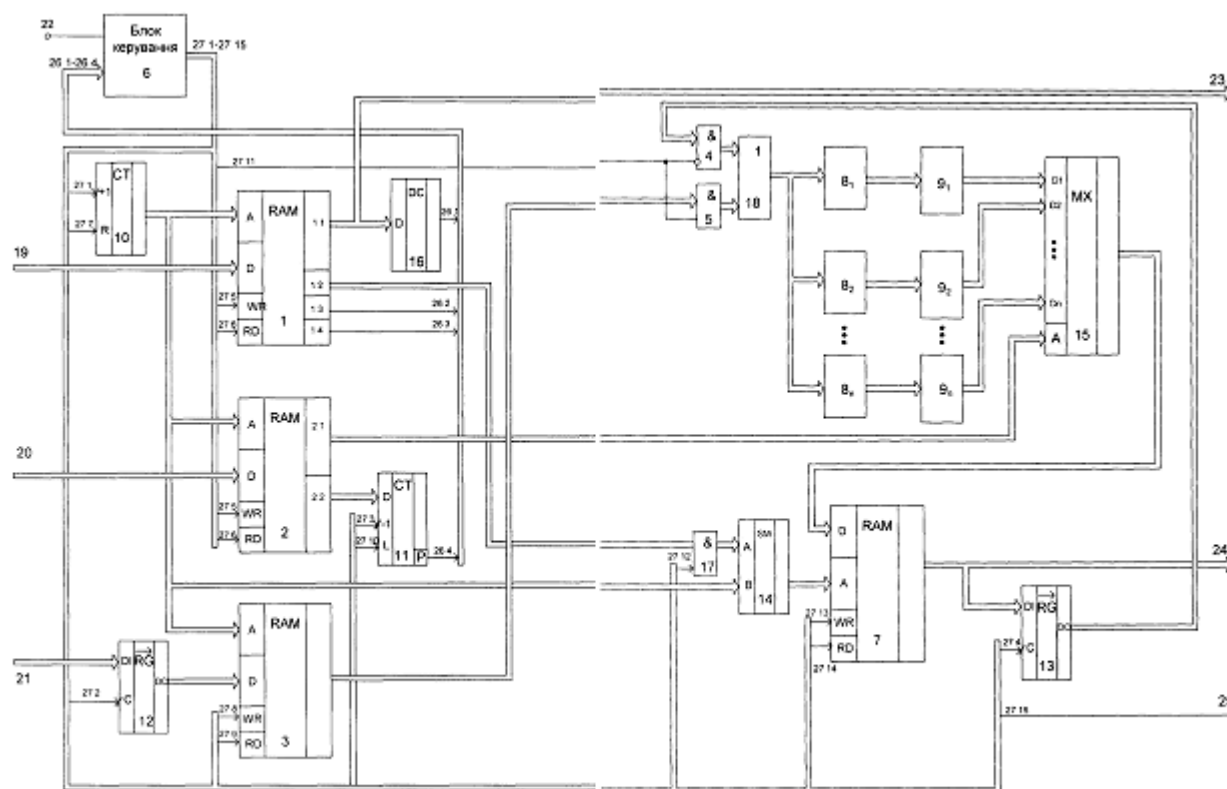
Третій режим передбачає обчислення метрик верхнього рівня і завантаження результатів в блок зберігання оцінок. Для цього лічильник адреси переводиться у стан 0...0 і з кожним циклом запису збільшується на одиницю. Група метрик з блоку зберігання оцінок 7 послідовно поміщається в регістр метрик 13 до появи інформаційного сигналу 26.3, який показує, що поточна метрика є останньою в групі. Потім група метрик з регістру метрик 13 через групу елементів 14 подається на групу блоків нормалізації 8...8<sub>n</sub> і згортку 9...9<sub>n</sub>. Інтегральний показник з виходу мультиплексору подається

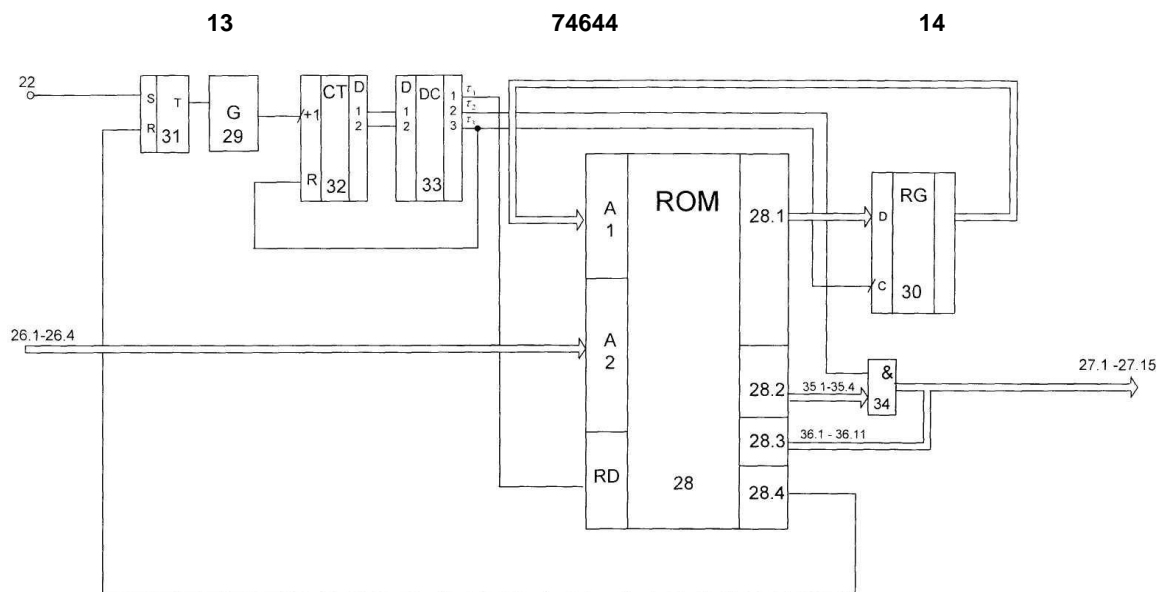
на блок зберігання оцінок 7 і записується по адресі, яка формується за допомогою сумування поточної адреси із зсувом. Сигнал 27.12 при цьому дозволяє режим сумування.

Таким чином відбувається згортка всіх метрик. По закінченні обчислення на виході дешифратора 16 формується інформаційний сигнал 26.1. Додатково сигнал формується на керуючому виході пристрою 25, який переводить пристрій в четвертий режим - режим видачі результатів.

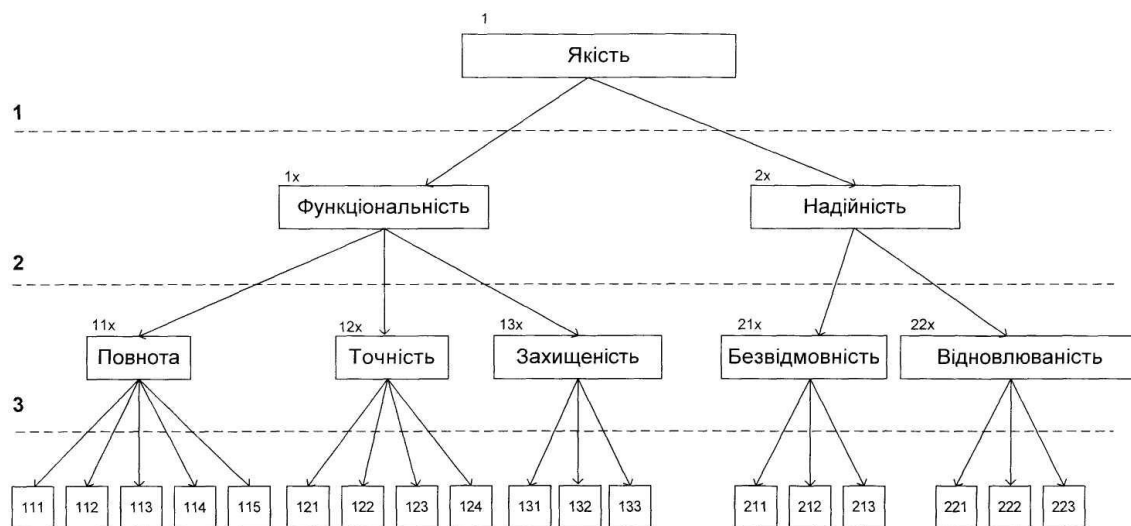
В четвертому режимі лічильник адреси 10 переводиться у стан 0...0 і збільшується на одиницю з кожним циклом читання. Результати оцінки послідовно читаються з блоку зберігання оцінок 7 і першого блоку задання показників 1 через вихід оцінок 24 і вихід вимог 23 відповідно (код вимоги).

Пристрій може бути використаний для автоматизації процесу оцінки якості об'єктів, складові якої (характеристики, властивості, та інші) можуть утворювати ієрархічні структури. Це стосується, наприклад, оцінки якості програмного забезпечення, програмно-технічних комплексів і систем критичного використання для АСУ АЕС та їх відповідності національним і міжнародним стандартам.





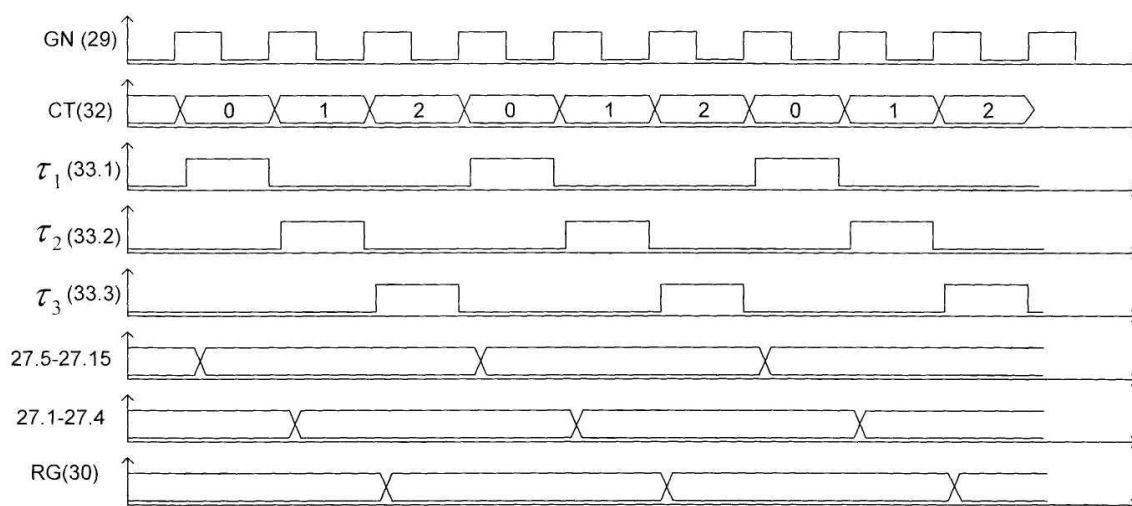
Фіг.2



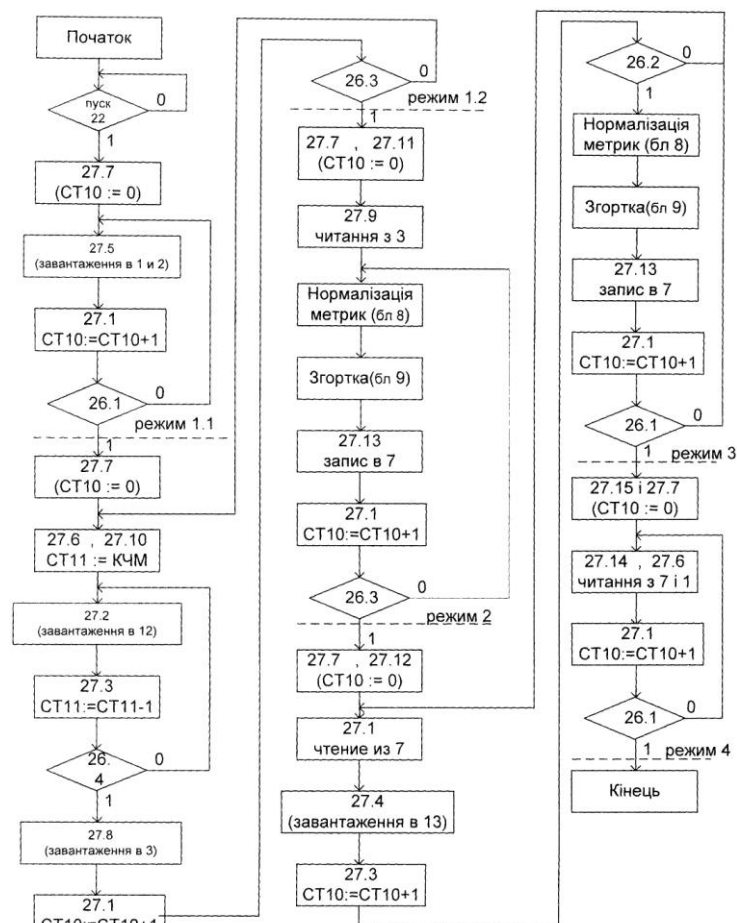
Фіг.3

Перший блок задання показників				Другий блок задання показників		Третій блок задання показників			Блок зберігання оцінок		
Код вимог	Зсув	Мітка групи	Мітка рівня	Код числа Метрик	Код згортки	Код значення метрик			Код оцінки	Тип оцінки	Ваговий коеф.
1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	Метрика 1	...	Метрика n			
311	0	0	0	5							
312	0	0	0	4							
313	3	1	0	3							
321	0	0	0	3							
322	2	1	1	3							
210	0	0	0	3							
220	1	1	1	2							
100	0	1	1	2							

Фіг. 4



фiг. 5



Фiг. 6