

## ПРОДУКТИВНИЙ МЕТОД ДЛЯ ОБРОБКИ БАГАТОРОЗРЯДНИХ ПРОБЛЕМНО ОРІЄНТОВАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ

© Лукашенко В. М., 1999

Черкаський інженерно-технологічний інститут

*Описаний процес стиснення інформаційних баз даних при побудові проблемно орієнтованих пристроїв у формалізованих системах керування з діагностування та контролю якості нафти і газу. Пристрій має високі параметри з швидкодії, надійності, масогабаритних показників та низку вартість.*

Сучасні технологічні процеси у нафтогазовидобувному та переробному виробництві характеризуються значним інформаційним потоком даних, який необхідно обробити, що потребує використання експертних систем ЕС. Відомо [1], що основними складовими ЕС є: база знань; блок набуття знань; блок пояснень та інші. При апаратній реалізації таких ЕС зазвичай застосовують класичний табличний метод. Принцип табличного методу полягає в створенні масиву таблиць. Таблиці містять дві множини чисел  $X$  і  $Y$ . Реалізація зводиться до побудови постійно запам'ятовуючого пристрою (ПЗП), що складається з дешифратора ДШ і шифратора (числового блоку ЧБ), в яких масиви кодів  $X$  і  $Y$  зберігаються відповідно. Алгоритми табличного методу, що реалізуються апаратним (структурним) шляхом, являють собою логічні операції визначення адреси  $X$  та вибірку відповідного до нього значення  $Y$  з масиву ПЗП. Об'єм  $V$  ПЗП визначається числом  $n$ -розрядних слів та  $(2^n - 1)$  - адрес [2], тобто

$$V = (2^n - 1)n,$$

де  $n$  - розрядність інформації. Табличний метод забезпечує високу швидкодію, значне скорочення числа команд, простоту та однорідність структури пристрою, не складний контроль для керування процесом. Але практична реалізація табличного методу зазнає певних труднощів, пов'язаних з побудовою ПЗП великого об'єму [3], та великою потужністю.

Ці недоліки можливо усунути, коли використувати таблично-алгоритмічний засіб за напівадитивним методом [3] реалізації при побудові пристрою. Суть цього методу полягає в тому, що для масиву вхідних даних, тобто аргументу  $X$ , в таблицю записуються не відповідні вихідні дані  $Y$ , а значення відповідних корегуючих констант до аргументу. Розглянемо більш детально цей метод.

Припустимо вхідна кодова послідовність  $X$  має вигляд:

$$x_i = c_i g^{(n-1)} + d_i g^{(n-2)} + \dots + l_i g^0, \quad (1)$$

аналогічно відповідна вихідна кодова послідовність  $Y$ :

$$y_i = f_i g^{(n-1)} + s_i g^{(n-2)} + \dots + h_i g^0 \quad (2)$$

Коли скласти по mod 2 (1) та (2), тоді результат є величина, яка дорівнює значенню корегуючої константи  $\Delta_i$ :

$$\begin{aligned} \Delta_i &= (f_i \oplus c_i) g^{(n-1)} + (s_i \oplus d_i) g^{(n-2)} + \dots + (h_i \oplus l_i) g^0 = \\ &= F_i N_i Z_i, \end{aligned} \quad (3)$$

де  $F_i = (f_i \oplus c_i)$ ;  $N_i = (s_i \oplus d_i)$ ;  $Z_i = (h_i \oplus l_i)$ .

Відтворення значення  $Y(x)$  з врахуванням константи  $\Delta_i$  можна записати таким чином:

$$Y(x_i) = (F_i \oplus c_i) g^{(n-1)} + (N_i \oplus d_i) g^{(n-2)} + \dots + (Z_i \oplus l_i) g^0, \text{ або}$$

$$Y(x_i) = x_i \oplus \Delta_i.$$

Створення таблиці суми по mod 2 значень  $X$  та відповідних їм значень  $Y$ , тобто таблиці відповідних значень корегування  $\Delta$  передують побудові пристрою.

Технічна реалізація цього методу полягає в побудові вхідного регістру (Pr) на тригерах з кодовими та лічильними входами, причому по перших записується вхідна кодова послідовність аргументу  $X$ , а по лічильних - константи  $\Delta_i$ , які зчитуються з постійно запам'ятовуючого пристрою. Відтворення значення  $Y(x_i)$  зводиться до вибору, за записаною у вхідному регістрі  $X$ , адресою відповідної константи та зміни стану тригерів вхідного регістру на зворотний під дією одиниць у константі. Структурна схема пристрою зображена на рис. 1. Цифровий пристрій для відтворення  $Y$  працює таким чином. Перед перетворенням вхідної інформації, яка поступає на "вхід/вихід" 1, по входу "Скид" пристрою, імпульс встановлює у вихідний стан регістр 2 та керуючий тригер 5. Імпульс "Запуск" надходить на лічильний вхід тригера 5 і встановлює на виході регістра 2 вхідну кодову послідовність аргументу. Оскільки дозволяючий вхід адресної комбінаційної схеми 3 відкривається інверсним виходом тригера 5, то під його дією та у відповідності до коду аргументу на виході схеми 3 сформується імпульс, який надходить на відповідний вхід числового блоку пам'яті 4,

під дією якого з виходів цього блоку зчитується код корегуючої константи, який надходить на відповідні лічильні входи регістру 2. Під дією одиниць коду константи відбувається переключення відповідного тригера в регістрі 2 на протилежне, тобто відбувається підсумування по mod 2 коду аргументу та коду корегуючої константи. Під дією імпульсу дозволу, сформованого ланкою диференціювання 6, який надходить на керуючі входи відповідного МДП-ключа з виходу відповідної ланки диференціювання 6, інформація про значення функції для відповідного значення аргументу надходить на "входи/виходи" 1 регістру 2. На шині 1 регістра 2 з'явиться код відтворюваного значення.

Швидкодія цього пристрою визначається як

$$t = t_b + t_n,$$

де  $t_n$  - час перекидання тригера регістра з одного стану в інший.

Відомо, що для операндів розрядністю  $n > 8$  ймовірність появи в кодовій послідовності

"одиниць" або "нуля" складає 0.5, тому об'єм таблиць корегуючих констант зменшується мінімально в два рази. Звідси число активних елементів та потужність споживання також зменшується. Параметр надійності залежить обернено пропорційно від інтенсивності відмови кожного з елементів пристрою, тому він збільшується.

Техніко-економічний аналіз пропонованого пристрою показує, що його схема проста і можлива побудова її на основі мікроелектронної технології на одному кристалі, що збільшує надійність пристрою на чотири порядки; швидкодія запропонованого пристрою в порівнянні з табличним класичним однакова, але об'єм ПЗП зменшується більш, як в два рази. Крім того, використання входних шин як вихідних зменшує на  $n$  їх кількість, і тим самим збільшує ймовірність одержання працездатних пристроїв та спрощує конструкцію пристрою взагалі, що зменшує його вартість.

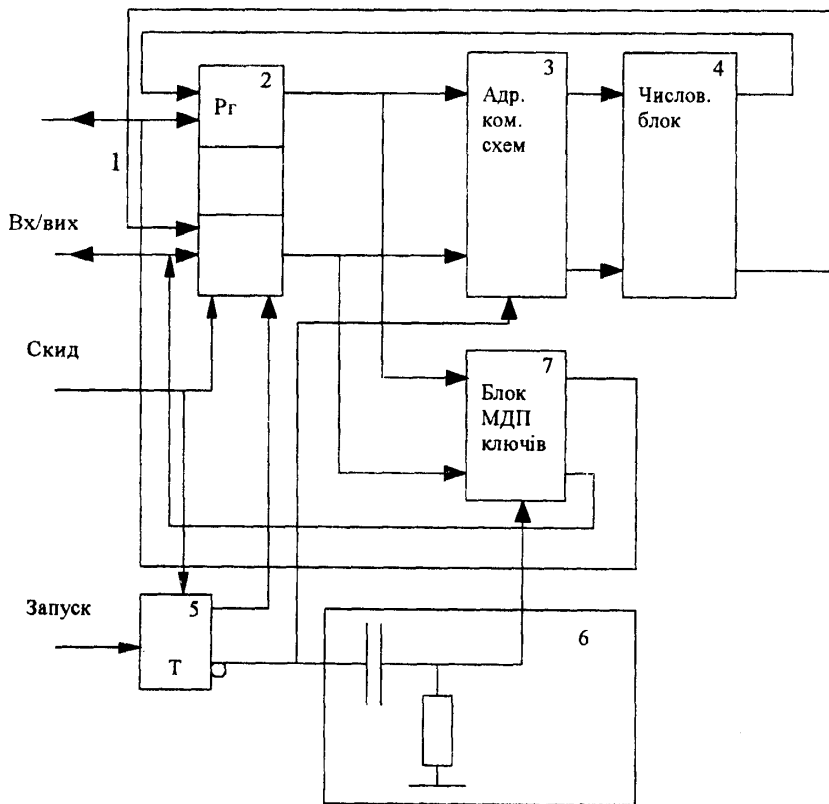


Рис. 1. Цифровий пристрій для відтворення таблиць бази даних у формалізованих експертних системах.

1. Юрчишин В. М. Проблеми вибору технології розробки нафтогазових родовищ з використанням експертних систем // ВОТТП - Хмельницький: ТУП. - 1999. №3 - С. 112-117. 2. Лукашенко В. М. Огляд і аналіз функціонально орієнтованих пристроїв з таблично-логічними методами перетворення

інформації // Вісник ЧТІ. - 1998. - № 2. - С. 145-153. 3. Лукашенко В. М. Швидкодіючий цифровий перетворювач елементарних функцій. // Вісник вінницького державного сільськогосподарського інституту. Вінниця-Львів. - 1999. Спецвипуск. - С. 114 - 119.