

МЕТОДИ ДИНАМІЧНОГО ДЕКОДУВАННЯ ОДНОВИМІРНИХ М-ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

© Мельничук С.І., 1998

Карпатський державний центр інформаційних засобів і технологій НАН України

Автором запропоновано програмні методи декодування одновимірних М-сигналів, проаналізовано переваги та недоліки їх реалізації на базі персональних комп'ютерів. Розроблено структурні схеми та алгоритми декодування.

Використання М-последовностей для передавання інформації про поточний стан лічильників забезпечує високу інформативність та завадостійкість під час передавання, але ускладнює процес перетворення коду в цифровий еквівалент. Для сучасних комп'ютерних систем збору та обробки інформації одним з основних чинників, що впливає на якість аналізу стану об'єкта є швидкість декодування прийнятої М-последовності.

Для реалізації динамічного перетворення кодових последовностей пропонуються такі методи:

1. Метод фіксованого пошуку (ґрунтується на використанні бази кодів та еквівалентних значень, інформація проіндексована за відповідними ключами).

Ідентифікаційна база заповнюється інформацією про можливі значення кодової последовності та цифровими еквівалентами коду (див. рисунок).

Перелік можливих значень кодової последовності	Цифровий еквівалент коду
011110101100100	1024
111101011001000	1025
111010110010011	1026
110101100100110	1027
~~~~~	
011011100001010	11563
110111000010100	11564

Фрагмент бази кодів та еквівалентних значень.

Занесену в базу даних інформацію необхідно проіндексувати за полем ключів вибраної М-последовності, що спрощує процедуру локалізації потрібного коду та збільшує швидкість руху за базою даних. Проте індексний файл потребує додаткового дискового простору, близько 40 % від реального розміру робочої бази.

Швидкість ідентифікації переданої в проце-

дуру пошуку кодової последовності залежить від кількості можливих комбінацій коду, обсягу оперативної пам'яті (RAM) комп'ютера та від швидкості обміну даними між ЕОМ та внутрішнім накоплювачем інформації (HDD). Цей метод найдоцільніше використовувати на комп'ютерах низького класу: 386...486SX/4RAM, з тактовою частотою 25, 33, 40 МГц.

У табл. 1 наведено усереднені характеристики методу фіксованого пошуку, експерименти проводили на базі персональних комп'ютерів 80386SX/33 та 80486/25, 8Мб (RAM).

Таблиця 1

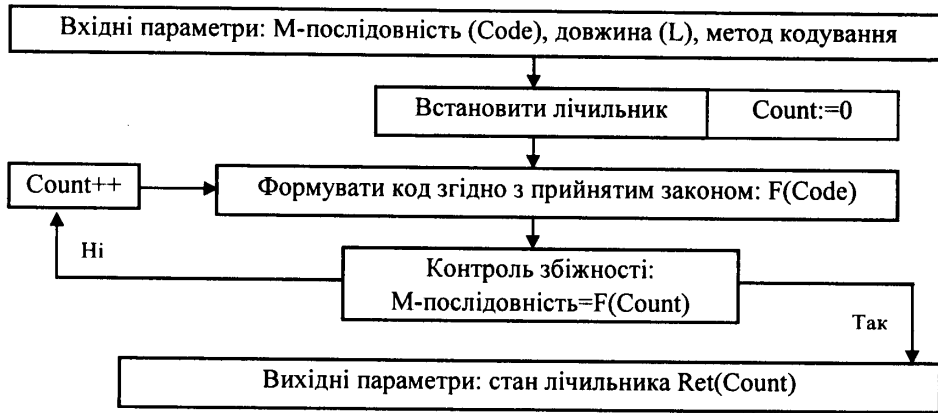
Усереднені характеристики методу  
фіксованого пошуку

Довжина ключа, біт	Кількість значень М-сигналу	Середній обсяг бази кодів/індексного файла, Кбайт	Середній час ідентифікації коду, мс
4	15	0,23/0,07	0,059
10	1023	16/4,6	0,092
14	16383	250/7,25	0,326
17	131071	2000/580,5	5,765
20	1048575	21000/6000,2	14,762

На основі результатів додаткових досліджень на комп'ютерах класу 486DX і вище наведено усереднені залежності часу ідентифікації коду від довжини ключа прийнятої М-последовності для комп'ютерів різного класу (рис. 1.).

2. Метод одностороннього наближення (ґрунтується на використанні лічильника можливих комбінацій, який збільшує або зменшує своє значення залежно від сторони, з якої здійснюється наближення).

Суть методу полягає в проведенні перебирання можливих варіантів кодової последовності до збіжності з прийнятою М-последовністю. Реалізація цього методу доцільна на комп'ютерах класу 80486DX і вище. Швидкість ідентифікації, переданої в процедуру пошуку кодової последовності, залежить від кількості можливих комбінацій коду, тактової частоти процесора та обсягу статичної пам'яті (Cache) комп'ютера. Спрощена структурна схема процедури ідентифікації М-последовностей - цифрове значення має такий вигляд:



У табл.2 наведено усереднені характеристики методу одностороннього наближення. Експерименти проводили на базі персональних комп'ютерів низького класу 80386SX/33 та 80486SX/25, 128Кб (Cache).

Таблиця 2

Усереднені характеристики методу одностороннього наближення

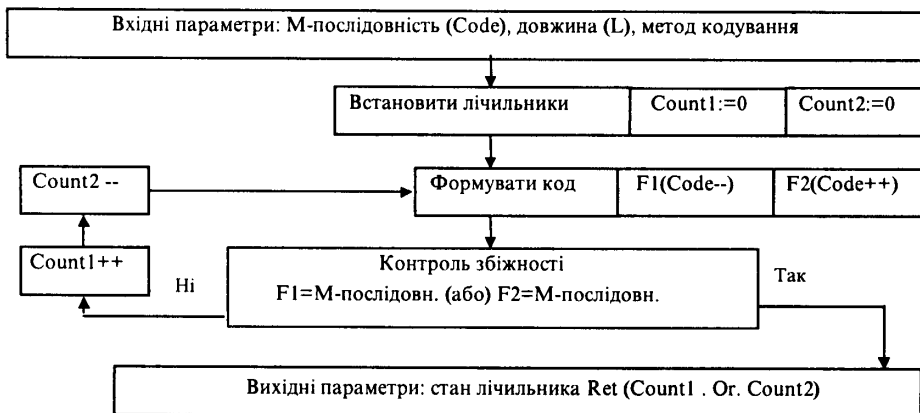
Довжина ключа, біт	Кількість значень М-сигналу	Середній обсяг бази кодів/індексного файлу, Кбайт	Середній час ідентифікації коду, мс
4	15	—	0,038
10	1023	—	0,087
14	16383	—	1,021
17	131071	—	12,512
20	1048575	—	78,723

На основі результатів додаткових досліджень на комп'ютерах класу 486DX та P5/P166 наведено

усереднені залежності часу ідентифікації коду від довжини ключа прийнятої М-послідовності. (рис.2).

2. Метод псевдо-паралельного наближення (грунтується на використанні лічильників можливих станів, які запущені в паралельному режимі).

Оскільки реальне розпаралелення можливе тільки на багатопроцесорній системі, то в даному разі реалізується псевдопаралельний режим роботи лічильників, кожен з яких викликається послідовно на один робочий цикл. Реалізація цього методу можлива на комп'ютерах класу P133 і вище. Швидкість ідентифікації М-послідовності залежить від кількості можливих комбінацій коду, тактової частоти процесора та обсягу статичної пам'яті (Cache). Спрощена структурна схема процедури декодування така:



На основі результатів проведених досліджень на комп'ютерах класу P133 та P166 подаємо усереднену залежність часу ідентифікації коду від довжини ключа переданої в процедуру М-послідовності (рис.3).

Порівнюючи наведені характеристики запропонованих методів можна зазначити таке.

Метод фіксованого пошуку забезпечує ефек-

тивну роботу на комп'ютерах низького класу, при переході на нові моделі ЕОМ спостерігається значне покращання швидкості ідентифікації. Недоліками методу є необхідність у значних обсягах дискового простору та низька стійкість до апаратних збоїв, що своєю чергою призводить до необхідності резервування робочої бази даних, а це – додаткові потреби на дисковий простір.

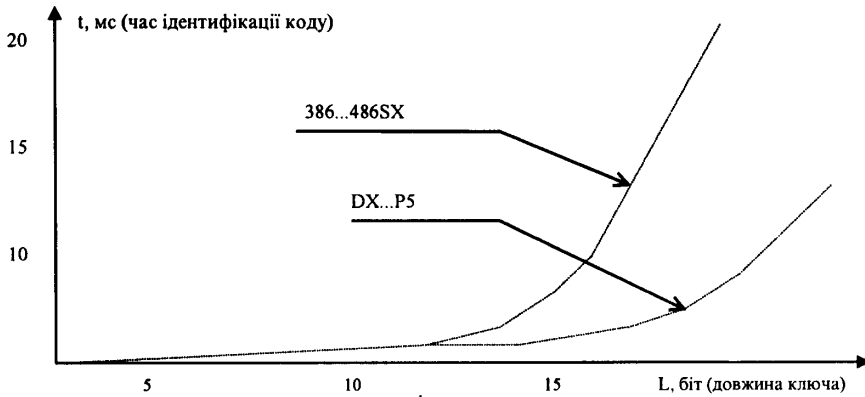


Рис. 1. Усереднені залежності часу ідентифікації коду від довжини ключа.

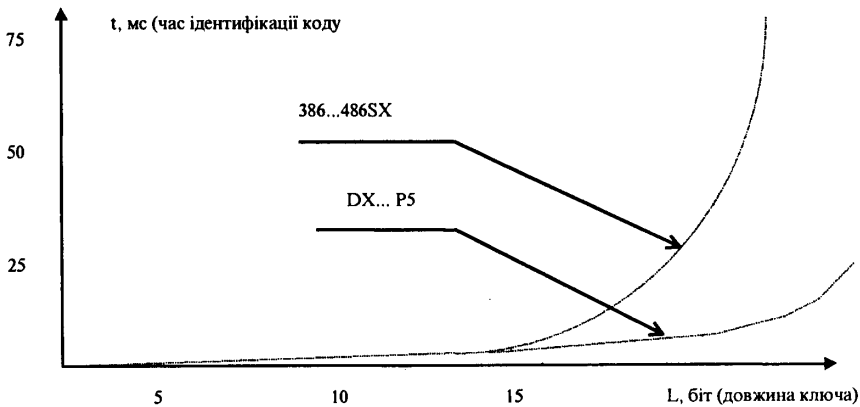


Рис. 2. Усереднені залежності часу ідентифікації коду від довжини ключа

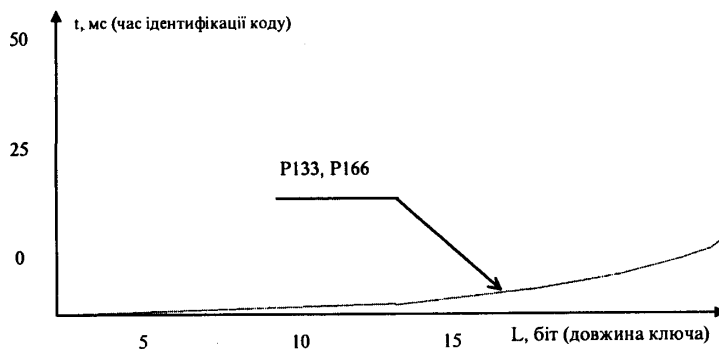


Рис. 3. Усереднена залежність часу ідентифікації коду від довжини ключа

Доцільно також зазначити, що при зміні закону кодування чи довжини M-послідовності виникає необхідність у створенні нової ідентифікаційної бази даних. Методи одностороннього та псевдопаралельного наближення забезпечують ефективну роботу на комп'ютерах середнього та високого класу. Вони не потребують додаткового дискового простору і є більш гнучкими до змін кодування та довжини M-послідовності порівняно з методом фіксованого пошуку. Спільним недоліком цих методів є необхідність у використанні потужних процесорів, що призводить до

збільшення витрат на їх реалізацію.

Підсумовуючи вищенаведене можна констатувати, що в кожного із запропонованих методів є свої переваги та недоліки. Тому під час реалізації будь-якого з них необхідно враховувати можливості апаратної частини системи, що розробляється та можливості її модифікації.

1. Р.Сибеста. Структурное программирование на языке ассемблера ПК // Пер. с англ. В.И.Гуревича. М., 1988. 2. Я.Белецкий. энциклопедия языка Си // Пер. с польск. А.Д.Плитмана. М., 1992. 3. Г.Шилдт. Язык Си для профессионалов. М., 1992.