

МЕТОДИ АНТИГЛІЧОВОГО КОДУВАННЯ В АЦП ПОРОЗРЯДНОГО ВРІВНОВАЖЕННЯ ІЗ ВАГОВОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ

Азаров Олексій, доктор технічних наук, професор, декан факультету
інформаційних технологій і комп'ютерної інженерії,

Медяний Роман, аспірант кафедри обчислювальної техніки
Вінницький національний технічний університет, Україна

Традиційно проблеми підвищення точності і швидкодії АЦП вирішувалися і частково вирішуються за рахунок застосування більш досконалої елементної бази. Проте за умов, коли можливості технології на певному етапі вичерпані, потрібні принципово інші підходи, що базуються, зокрема, на введенні надлишковості на різних рівнях проектування пристроїв і систем: функціонально-алгоритмічному, інформаційному і структурно-схемотехнічному.

Слід зазначити, що перший і третій напрямки вже досить тривалий період мають місце в теоретичних дослідженнях і практичних розробках ряду наукових шкіл і дали свої позитивні результати. Проте зазначені підходи в основному дозволяють вирішувати тільки одну з проблем: або підвищення точності, або – швидкодії. Підвищення точності призводить до зниження швидкодії перетворювачів. У цьому зв'язку визначену нішу посідають дослідження, пов'язані з вирішенням проблем комплексного підвищення як точності, так і швидкодії шляхом уведення в проєктовані пристрої окремого виду надлишковості, а саме, у формі надлишкових позиційних систем числення (НПСЧ) [2].

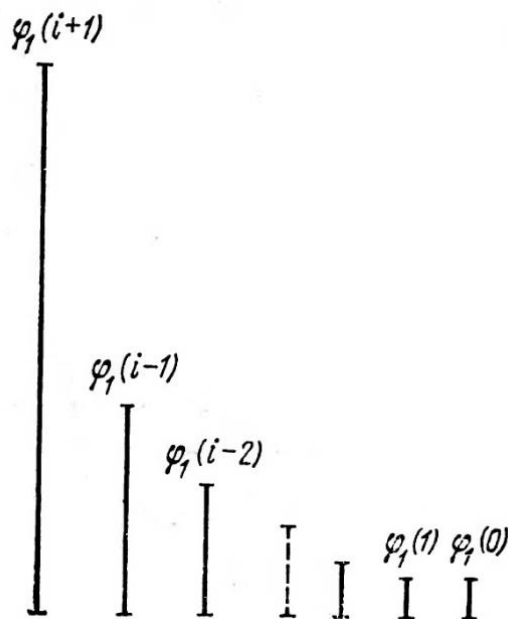


Рисунок 1– Ваги двійкових розрядів для АЦП, виключаючи «гонки».

Візьмемо НПСЧ на основі р-чисел Фібоначчі, яка розраховується за формулою $N = \sum_0^{n-1} a_i * \varphi_p(i)$, де $a_i \in \{0,1\}$, $\varphi_p(i) = \varphi_p(i-1) + \varphi_p(i-p-1)$.

При $p=0$ НПСЧ вироджується у двійкову систему числення, при $p=1$ - класичну систему чисел Фібоначчі[3].

У книзі [1] наведено підхід щодо вилучення в АЦП «гонок» для класичних чисел Фібоначчі. Для вилучення «Гонок» в АЦП при використанні алгоритму порозрядного врівноваження вимірювальної величини $X \in [\phi_1(0), \dots, \phi_1(i+1)]$ класичні числа Фібоначчі (див. рис. 1): $\phi_1(i-1), \phi_1(i-2).. \phi_1(0)$.

Підхід щодо вилучення в АЦП «гонок» для $p=2$ чисел Фібоначчі. Для вилучення «Гонок» в АЦП при використанні алгоритму порозрядного врівноваження вимірювальної величини $X \in [\phi_2(0), \dots, \phi_2(i+1)]$ $p=2$ числа Фібоначчі (див. рис. 1): $\phi_2(0), \dots, \phi_2(i+1)$.

Врівноваження відбувається порозрядно, починаючи з ваги найстаршого розряду $\phi_2(i-1)$. При цьому виконуються інші правила:

а) якщо на l -му такті врівноваження виявляється, що $X \geq X_{l-1} + \phi_2(i-1)$, то значення $(i-1)$ -го розряду приймається рівним 1, $a_{l-1}=1$ і $(i-1)$ -й розряд залишається «включеним», а на наступному кроці «вмикається» вага наступного розряду $\phi_2(i-1-1)$ і відбувається порівняння X та $X_l + \phi_2(i-1-1)$, де $X_l = X_{l-1} + \phi_2(i-1)$;

б) якщо ж $X < X_{l-1} + \phi_2(i-1)$, то вага $(i-1)$ -го розряду «виключається», в $(i-1)$ -й розряд приймається рівним 0 і на наступному такті забороняється «включення» ваги наступного розряду $\phi_2(i-1-1)$; на наступному після «заборони» такті «включається» вага $\phi_2(i-1-2)$.

Отже, використовуючи НПСЧ системи р-чисел Фібоначчі, при $p=2$, можна значно підвищити точність вихідного сигналу в АЦП з ваговою надлишковістю та ефективно уникати глітчів.

Список використаної літератури

1. Стахов А. П. Введение в алгоритмическую теорию измерения // Стахов А. П. – М.: Сов. радио, 1977. – 288с.
2. Азаров О.Д. Основи теорії аналого-цифрового перетворення на основі надлишкових позиційних систем числення. Монографія // Азаров О.Д. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2004. – 257 с.
3. Азаров О.Д. Багаторозрядні АЦП і ЦАП із ваговою надлишковістю, стійкі до параметричних відмов : монографія // О. Д. Азаров, О. В. Кадук. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 150 с.