Наукові перспективи
Видавнича група



СУЧАСНІ АСПЕКТИ МОДЕРНІЗАЦІЇ НАУКИ: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ

у рамках роботи Видавничої групи
"Наукові перспективи"

Матеріали XLIX Міжнародної науково-практичної конференції (07 жовтня 2024 року, м. Аліканте (Іспанія) дистанційно)



Мирного неба!
Вільної України!

DOI: https://doi.org/10.52058/49

УДК 001.3-048.35:0/9](06)
С91

Схвалено до друку Президією Всеукраїнської Асамблеї докторів наук з державного управління (Рішення № 4/10-24, від 02.10.2024)

Матеріали конференцій індексуються у міжнародній пошуковій системі Google Scholar

Організаційний комітет конференції:

І.В. Жукова – кандидат наук з державного управління, доцент; *Є.О. Романенко* – доктор наук з державного управління, професор, Заслужений юрист України; *О.М. Непомнящий* - доктор наук з державного управління, професор, Заслужений будівельник України; *О.І. Дацій* - доктор економічних наук, професор, Заслужений працівник освіти України; *О.М. Макаренко* - доктор медичних наук, професор; *Маркета Павлова* – директор Міжнародного економічного інституту (Чехія); *Юрій Кійков* - доктор інформатики, доктор технічних наук у галузі розвитку освіти (Чехія); *Володимир Бачишин* - доцент кафедри економіки (Словаччина); *Гумеїр Гусейн Ахмедов* – доктор педагогічних наук, професор (Азербайджан); *Петер Ошват* - доцент юридичного факультету (Словаччина); *Л.С. Ахметова* - доктор історичних наук, професор політології, професор кафедри ЮНЕСКО (Казахстан); *Бадрі Гечбаія* - доктор економічних наук, професор, Асоційований професор Батумського державного університету ім. Шота Руставелі (Грузія).

Секретар: *А.С. Ковальчук* - здобувач ступеня доктора філософії (PhD).

Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку: матеріали XLIX-ої Міжнародної науково-практичної конференції / за ред. І.В. Жукової, Є.О. Романенка. м. Аліканте (Іспанія): ВАДНД, 07 жовтня 2024 р. 255 с.

У матеріалах XLIX-ої Міжнародної науково-практичної конференції висвітлені оригінальні дослідницькі та оглядові розвідки з теоретичних та прикладних аспектів державного управління, права, економіки, історії, педагогіки, психології, техніки та інших галузей науки для їх інтеграції у європейський, світовий науковий простір.

Матеріали будуть корисними та цікавими науковцям, викладачам, педагогам-практикам, представникам органів державної влади та місцевого самоврядування, здобувачам вищої освіти, громадсько-політичним діячам, а, також, усім, хто цікавиться міжнародним досвідом реалізації інноваційних освітніх процесів.

Матеріали подані в авторській редакції. Відповідальність за зміст та орфографію матеріалів несуть автори.

© автори, 2024
© Видавнича група «Наукові перспективи», 2024
© Всеукраїнська Асамблея докторів наук з державного управління, 2024
© Асоціація науковців України, 2024

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1.
ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ, САМОВРЯДУВАННЯ І ДЕРЖАВНА СЛУЖБА

Гурковський В.І., Романенко Є.О.
Професійний розвиток службовців місцевого самоврядування в умовах повномасштабної агресії російської федерації проти України: адаптація до викликів війни……..... 14

Романенко Є.О., Гурковський В.І.
Створення єдиного державного реєстру військовослужбовців: нова ініціатива в Україні…….....…20

Романенко Є.О., Гурковський В.І.
Законопроект про трансформацію митниці отримав підтримку Верховної Ради…….....24

Лаврентій Д.С.
Чотири виміри державної політики в галузі охорони здоров'я: польський погляд…….....29

Сайко В.Г., Комаров В.О., Тітаренко А.В.
Метод комплексної оцінки ризику реалізації програми розвитку озброєння та військової техніки Збройних Сил України в період повномасштабної війни…….....31

СЕКЦІЯ 2.
ПРАВО

Романенко Є.О., Гурковський В.І.
Міжнародний кримінальний суд: кого було переслідувано за порушення міжнародного гуманітарного права?.....36

Гуцул І.А.
Вплив психологічних та мотиваційних факторів на правопорушення в сфері митних операцій…….....41

Ковальська С.В.
Проблемні питання інституту виконання рішень Конституційного Суду України у справах за конституційними скаргами…….....45

Лихова С.Я., Дрижакова Д.Ю.
Законопроєкт про угоду зі слідством у корупційних справах: загрози та можливості для антикорупційної системи України…….....48

Мартиновський В.В.
Форми адміністративних дрозволів…….....53

Пастернак П.І.
Форма попереднього договору…….....56

Юдіна Г.І.
Європейська рада – найвищий політичний інститут європейського союзу…….....58

СЕКЦІЯ 3.
ПЕДАГОГІКА, ОСВІТА, ФІЛОСОФІЯ ТА ФІЛОЛОГІЯ

Abdullayeva Aygun Vagif
Characteristics of predicative means of expressionin simple sentence in german language…….....62

Finin H.I., Rudnik D.H.
Traditionen und zeremonien in der staatsbürgerlichen erziehung der armee deutschlands…….....…66

Gurbanova Firangiz
Language Learning in the context of bilingualism…….....69

Leleka V.M.,
State policy of the formation of physical and sports public organizations….....71

Motuz L.
Innovative methods of teaching mathematics in the 5th class of the "New ukrainian school"…….....…74.

Motuz K.
Prospective directions of the development of sports gymnastics in Ukraine……..78

Rajabova Sevil
The role of inversion and word order in english syntax: a functional and structural analysis…….....82

Stetsenko O.
The role of language in media coverage of environmental issues…….....…85

Terenko O.O.
Principles of content of education formation in american women's colleges at the beginning of the XXI century…….....88

Варинська А.М., Кравець І.В.
Психолінгвістичні аспекти формування україномовної особистості……..91

Галущенко В.І., Олішевська О.М.
Застосування інноваційних технологій в процесі навчально-виховної роботи з дітьми молодшого шкільного віку…….....95

Добровольська А.А.
基于主题-述评结构的汉语专业一年级学生语法能力形成的特点…….....99

Мудрик Д.П.
Викладання іноземної мови (англійська) на спеціальності прикладна математика, проблеми та перспективи…….....102

Чикалова Т.Г., Сандрак І.В.
Використання ресурсів штучного інтелекту в роботі музичного керівника ЗДО…….....105

СЕКЦІЯ 4.
ПСИХОЛОГІЯ

Bykova S.V.
Emotional intelligence as a key to personal success: professional and personal realization…….....109

Білоголова І. М.
Психологічні аспекти конфліктів в робочих колективах…….....112

Бондаренко О.С., Коробанова О.Л.
Вивчення психологічного стресу студентів під час екзаменаційної сесії…..116

Дикуха В.О.
Професійна рефлексія як основа діяльності майбутніх психологів…….....122

Ковтун В.І.
Психологічні особливості переживання самотності дорослими…….....125

Лазаренко Г.Ю.
Вимоги до комунікативних якостей та вмінь психологів…….....129

Максимов М.В., Піх А.Б.
Особливості професійного вигорання керівників на підприємстві в період військової агресії…….....133

Островська К.С.
Теоретичні аспекти проблеми професійного вигорання фахівців-психологів…….....136

Пацало О.О.
Професійні деформації особистості психологів…….....140

Піроженко А., Шевченко В.В.
Особливості поняття «психологічне консультування»…….....143

Романюк О.І.
Роль емоційного інтелекту у вирішенні конфліктних ситуацій в умовах війни…….....146

Спектор О.Б.
Психологічні особливості становлення професійної ідентичності психологів…….....150

Сухецька К.В., Максимов М.В.
Творча самостійність особистості як фактор успішності навчання студента…….....154

СЕКЦІЯ 5.
МЕДИЦИНА

Serheta I. V.
Features of the relationship of indicators of the state of health with medical and social factors, characteristics of the morphofunctional state and the adaptation resources of schoolchildren…….....158

Гандзюк О.М.
Складові розвитку мовної компетенції майбутніх фармацевтів…….....161

СЕКЦІЯ 6.
БУХГАЛТЕРСЬКИЙ ОБЛІК, АНАЛІЗ І АУДИТ

Поліщук І.Р., Савчук К.Ю.
Облікова політика як інструмент розкриття соціальної відповідальності суб'єктів господарювання…….....165

СЕКЦІЯ 7.
ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Boryn V.S., Feshanych L.I., Maliborskyi I.V.
Mathematical model of pipeline dynamics in natural gas extraction…….....169

Сащук С.І., Сайко В.Г., Комаров В.О.
До питання розширення бойових можливостей безпілотних літальних апаратів…….....173

Тегза Я.Я.
Вплив підвищених пішохідних переходів на безпеку дорожнього руху……177

СЕКЦІЯ 8.
ЕКОНОМІКА Й УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

Shpatakova O.L.
Aktualne aspekty zarządzania wewnątrzprzedsiębiorstwa w warunkach globalnych zmian…….....180

Дмитришин В.С.
Дифузія знань у інноваційному процесі…….....185

СЕКЦІЯ 9.
ІСТОРІЯ

Дем'янчук А. Л.
Львівська митрополія латинського обряду під керівництвом кардинала Мар'яна Яворського (1991-2008)…….....191

СЕКЦІЯ 10.
МАРКЕТИНГ

Камінська Л.В.
Технології сучасного контент-маркетингу…….....194

Созинова І.В., Деревінська Т.В.
Цифровий маркетинг у сучасному світі…….....197

СЕКЦІЯ 11.
НАЦІОНАЛЬНА БЕЗПЕКА

Романенко Є.О., Гурковський В.І.
Еві безпека ЄС: нова система реєстрації для захисту зовнішніх кордонів …..200

Романенко Є.О., Гурковський В.І.
Вилучення ділянки кордону з Білоруссю із зони відчуження: стратегічні аспекти забезпечення національної безпеки України в умовах російської агресії…….....204

Гурковський В.І., Романенко Є.О., Качан М.В.
Інтеграція сил безпілотних систем до структури Збройних Сил України: новий етап розвитку обороноздатності…….....209

СЕКЦІЯ 12.
ТУРИЗМ

Зозуля В.В., Гринюк Д.Ю.
Інклюзивні простори міста як виклик часу на прикладі універмагу класичного формату ЦУМ Київ…….....214

Костоглодова К.О.
Управління розвитком санаторно-курортного комплексу України…….....219

Урайчик М. С.
Проблеми та перспективи поствоєнного відновлення туристської інфраструктури України…….....222

СЕКЦІЯ 13.
ГРОШІ, ФІНАНСИ І КРЕДИТ

Жихор Б.І., Жихор О.Б.
Державний фінансовий моніторинг в Україні: реалії сьогодення……..226

СЕКЦІЯ 14.
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Ліхоносова Г. С.
Розробка програмної системи управлення науковими дослідженнями на підставі аналізу наукометричних даних…….....229

СЕКЦІЯ 15.
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Красиленко В.Г., Лазарєв О.О., Нікітович Д.В.
Неперервно-логічні аналого-цифрові перетворювачі на віддзеркалювачах струму для процесорів зображень та їх моделювання…….....233

Москаленко М.Л.
Автоматизація тестування за допомогою штучного інтелекту…….....242

СЕКЦІЯ 16.
КУЛЬТУРОЛОГІЯ

Huseynova Gulnara
The TV spectacle and its production specifications…….....246

Mammadzade Vusale Veli
Azerbaijani cultural heritage in world museums…….....249

СЕКЦІЯ 17.
МІЖНАРОДНІ ЕКОНОМІЧНІ ВІДНОСИНИ

Айзенберг Т.В.
Роль ШІ у подоланні мовних бар'єрів та покращенні комунікації в міжнародних командах…….....292

СЕКЦІЯ 15.
КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Красиленко В.Г.
доцент кафедри комп'ютерних наук та
цифрової економіки,
Вінницький національний аграрний університет,
м. Вінниця, Україна

Лазарєв О.О.
доцент кафедри інфокомунікаційних
систем і технологій,
Вінницький національний технічний університет,
м. Вінниця, Україна

Нікітович Д.В.
аспірантка кафедри інфокомунікаційних
систем і технологій,
Вінницький національний технічний університет,
м. Вінниця, Україна

НЕПЕРЕРВНО-ЛОГІЧНІ АНАЛОГО-ЦИФРОВІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ НА ВІДДЗЕРКАЛЮВАЧАХ СТРУМУ ДЛЯ ПРОЦЕСОРІВ ЗОБРАЖЕНЬ ТА ЇХ МОДЕЛЮВАННЯ

Вступ та огляд. Збільшення щільності інтеграції пристроїв призвело до підвищення вимог до кількості необхідних каналів зв'язку поза чіпом. Альтернативою вирішення згаданих проблем в технології HBIC є використання оптичних з'єднань. Було створено багато демонстраційних систем, щоб довести використання оптики чи оптоелектроніки для міжкристальних і позакристальних з'єднань. В OE-VLSI цю проблему намагаються вирішити шляхом реалізації зовнішніх з'єднань за допомогою масивів оптичних детекторів-випромінювачів, які надсилають та приймають дані безпосередньо в область чи з області чіпа [1]. Це в принципі дозволяє реалізувати багатовимірну архітектуру чіпів, підмножину схем OE-VLSI, та створити схеми масивів інтелектуальних детекторів, що складаються лише з масивів фотодетекторів із відповідною схемою для аналого-цифрового перетворення. Такі детектори на основі фотодіодів можуть бути монолітно інтегровані з цифровою електронікою в кремнії, що спрощує проекту-

вання схем OE-VLSI, які, крім того, повинні містити лише світловипромінювальні пристрої. Сьогодні інтелектуальні оптичні сенсори [2, 3] демонструють широку область застосування, їх ринковий потенціал та підтверджують наш підхід, що був запропонований ще більше 30 років тому першим автором та віддає перевагу архітектурі, схожій на розумний піксель, яка поєднує паралельне виявлення сигналу з паралельною обробкою сигналу в одній піксель-схемі. Кожен піксель має власний аналоговий і аналого-цифровий вузол, що гарантує найшвидшу обробку. Стратегічним напрямом вирішення різноманітних наукових проблем стає швидкодіюча та паралельна обробка великих масивів 2D даних з використанням нетрадиційних обчислювальних MIMO-систем, відповідних матричних логік (ML) (багатозначної, знако-змінної, нечіткої, неперервної, гібридної, нейронної, тощо) та відповідний математичний апарат [4-7]. Для реалізації оптичних самонавчальних нейронних мереж (НМ) з 2D структурою [4, 8-10], неперервно-логічних еквівалентністних моделей (НЛЕМ) НМ [5, 8, 9] необхідні елементи матричних логік, і не тільки двозначних, але також неперервних, порогових логік [5-7] з такими базовими операціями вищезазначених логік, які б відповідали адекватно структурі виконуваних векторно-матричних обчислювальних процедур. Удосконалені нетрадиційні паралельні обчислювальні MIMO- структури [3] вимагають як паралельної обробки, так і паралельних вводів/виходів. У [11] розглядались математичні основи розробки універсальних (багатофункціональних) логічних елементів (УЛЕ) матричного типу (МТ) зі швидким програмованим налаштуванням, де обґрунтовується доцільність уніфікації функціональної бази та потреба в АЦП [12] масивів і запам'ятовуючих пристроїв МТ. Значних успіхів досягнуто в області створення 2D пристроїв МТ, 2D накопичувачів для таких паралельних інформаційних систем, цифрових оптико-електронних процесорів (ЦОЕП). «Вузьким місцем» у паралельному ЦОЕП є АЦП, який на відміну від традиційних систем введення зі скануванням або послідовно-паралельним зчитуванням-виведенням, повинен виконувати паралельно перетворення значної кількості (256 х 256 і більше) сигналів і забезпечувати швидкість введення, до 10^6-10^7 кадрів в секунду. Тому вище вказані проблеми можуть бути вирішені лише створенням багатоканальних структур АЦП з декількома паралельними входами та виходами, тобто АЦП з векторною або матричною організацією (ВМО) [12-14], в яких всі канали працюють паралельно та забезпечують низьке енергоспоживання, мають просту реалізацію схем, малий час перетворення, низькі рівні вхідних сигналів, зрозумілу довжина кодів. Крім того, такий АЦП ВМО також може виконувати й інші функції, наприклад, обчислення логічних операцій над матрицями, цифрову фільтрацію та цифрове додавання-віднімання зображень. У [13, 14] розглядався

еквівалентністний (EQ) неперервно-логічний (НЛ) АЦП, який дозволяв мати високу продуктивність з меншою кількістю обладнання. Такий АЦП складається з n послідовно з'єднаних цифро-аналогових комірок (ЦАК), що реалізують НЛ - функції та побудовані на віддзеркалювачах струму (ВС), на КМОП-транзисторах зі струмовим режимом. Вибір необхідних неперервно-логічних функцій для АЦП та схем ЦАК впливає на параметри та продуктивність такого НЛ-АЦП, включаючи його вихідні коди. Кількість каналів у багатоканальних АЦП для оптичних паралельних, мультисенсорних систем значна.

Постановка проблеми і мети роботи. Вибір кращих ЦАК та НЛ-АЦП в цілому передбачає необхідність їх проєктування та моделювання, що і є метою дослідження. Для її досягнення треба розробити схеми як НЛ-АЦП так і їх НЛ-ЦАК на основі ВС з функціями попередньої аналогової та подальшої аналого-цифрової обробки, промоделювати, що дасть змогу на їх основі створити мультисенсорні багатоканальні (МСБК) АЦП та процесори зображень (ПЗ). Крім того, в наших попередніх роботах не розглядалися характеристики точності АЦП, не проводились оцінки похибок перетворення для різних можливих режимів і модифікацій таких ЦАК і НЛ-АЦП в цілому. Тому метою роботи є також експериментальне дослідження та оцінювання похибок АЦП, а також подальше вдосконалення таких НЛ-АЦП та їх базових комірок, щоб розширити їх функціональні можливості та набір задач, які вони можуть вирішувати.

Виклад основних результатів. 1. Теоретичні основи, еквівалентністні моделі НЛ_АЦП, схеми їх базових ЦАК та моделі самого НЛ-процесу перетворення для МСБК НЛ-АЦП було показано в роботі [13], в якій визначено функції перетворення НЛ (НЛФ) і показано, що операції ***min, max*** НЛ є основними операціями. Для багатьох моделей НМ для розпізнавання зображень, особливо напівтонових, бажано мати двійкові бітові площини зображення, які кодують матрицю зображення в кодах Грея. Крім того, в роботах [5-9] показано, що деякі операції неперервної логіки, такі як еквівалентність і нееквівалентність, є представниками їх цілої узагальненої родини. Ці скалярні операції еквівалентності eq (x,y) та нееквівалентності neq (x,y) для x, y є [0,1] визначено в роботах [5, 13, 14, 15, 16], де показано, що вони можуть бути визначені через операцію обмеженої різниці. Якщо врахувати, що $y = 1 \div x = \bar{x}$,, то ці функції перетворюються на: eq(x, (1-x)) = 2(x ∧(1-x)) = 2min(x, (1-x)), neq(x, (1-x)) = 1-2min(x,(1-x)), та як було показано в [13], ці функції можна використовувати в синтезі НЛ-АЦП. Для формування бінарних бітових площин, які відповідають зображенню в кодах Грея, ми використовували попіксельну ітераційну процедуру над матрицями еквівалентності та нееквівалентності сигналів або еквівалентності та нееквівалентності, отриманих на попередніх кроках: $eq_{i+1}(eq_i(\dots), neq_i(\dots))$ та $neq_{i+1}(eq_i(\dots), neq_i(\dots))$. Легко помітити, що розбиття на

піддіапазони відтинка [0, 1], ставить кожному з них набір, вектор розрядів, який відповідає коду Грея, виміряній скалярній величині x. Таким чином визначається позиційна цифра коду $d_{n-i}(eq_{i-1}, neq_{i-1}) = \{1,\ if\ eq_{i-1} > neq_{i-1}, 0,\ if\ else\}$, де $i \in 1 \div n$, $eq_0 = x$, $neq_0 = \bar{x}$. Звідси очевидно, що для реалізації АЦП оптичних сигналів нам потрібно було синтезувати ЦАК ВС, які реалізують потрібні операції, і порогові оператори. Такі АЦП назвемо еквівалентністними неперервно-логічними комплементарно-дуальними, так як сигнали x і (1-x) в них є доповнювальними, а функції НЛ є еквівалентністними (нееквівалентністними), тобто еквівалентністними НЛ-АЦП [13]. Оскільки ці АЦП реалізовані на ВС, а вхідними сигналами АЦП є струми, то такі АЦП будемо позначати і так НЛ-АЦП ВС. НЛ-АЦП ВС для ПЗ показано на рис. 1. ЦАК ВС - (G) складається з 15 або 17 транзисторів і генератора струму. Пристрій СВЗ базується на 18 транзисторах. При цьому складність схеми одного каналу становить 33 (35) транзистора, що робить його перспективним для мульти-сенсорних систем. Щоб мінімізувати витрати на обладнання, осередки можуть бути дуже простими і складатися з 10-20 транзисторів. Перевага структури з послідовним виведенням коду Грея полягає в тому, що збільшення числа ітерацій збільшує розрядність АЦП при незмінній структурі. Щоб перетворити послідовний код Грея у двійковий код, потрібні лише один модульний суматор і один D-тригер. На рис. 2 показано результати моделювання одного каналу з шести розрядів CL_ADC CM-6 (G) -iv) при лінійно зростаючих вхідних струмах. Загальне енергоспоживання цього АЦП-6 (8) (G) -iv не перевищувало 70 мкВт із максимальним вхідним струмом 4 мкА та періодом перетворення 120 мкС (6x20 мкС для 6 біт) і 160 мкС (8x20 мкС для 8 біт).). Для режимів з меншими струмами і Vdd = 1,5 ÷ 1,8 В споживану потужність АЦП-6 (8) можна знизити до 10 ÷ 15 мкВт.

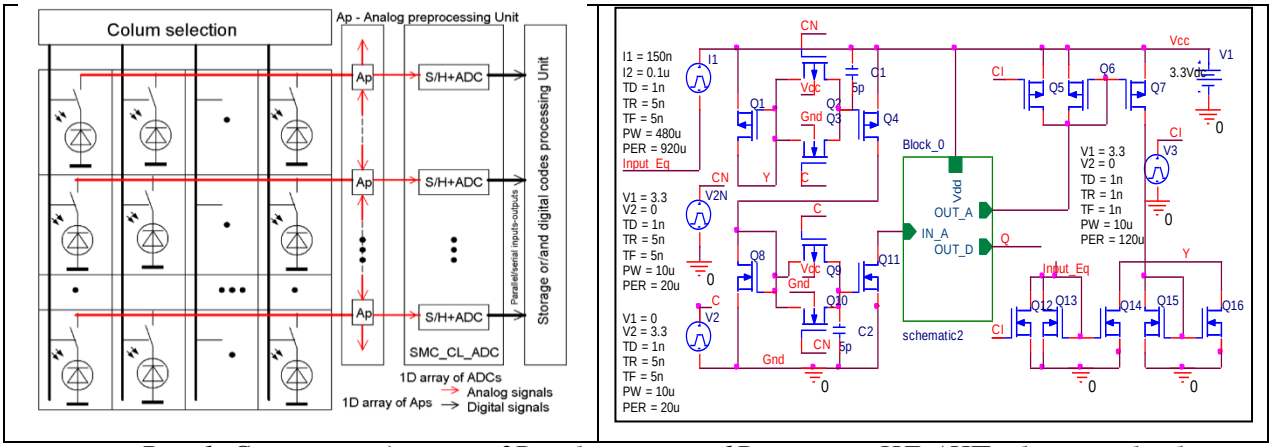


Рис. 1. Структура датчика 2D зображення з 1D масивом НЛ-АЦП і блоком обробки накопичувача та/або цифрових кодів (ліворуч). Функціональна схема НЛ-АЦП ВС-6(8) (Грея) -iv) (праворуч).

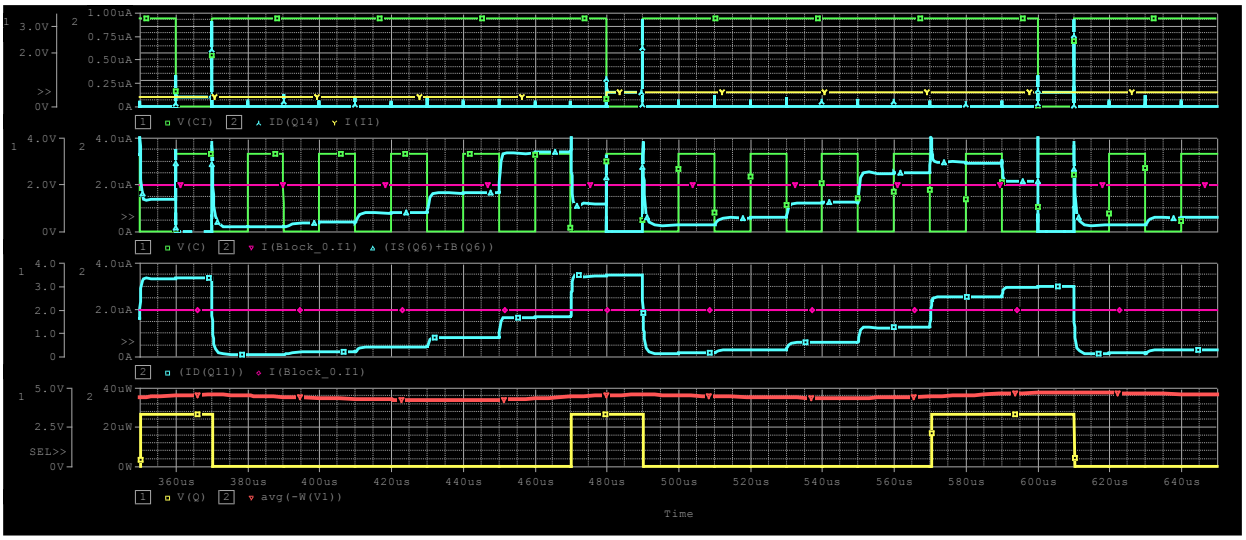


Рис. 2. а) Результат моделювання для двох вхідних струмів 100nA та 150nA, відповідних вихідних кодів Грея {000001} та {000011}; синя лінія на третій трасі – вихідний струм блоку для 6 розрядів АЦП, фіолетова лінія – пороговий струм; жовта лінія на четвертій трасі – вихідна напруга, що відповідає вихідному коду (інтервал часу для 1-ого коду 370 мкС - 490 мкС (6 цифр по 20 мкС), інтервал часу для другого коду 490 мкС - 610 мкС; червона лінія - споживана потужність близько 40 мкВт

Ми в цій роботі попередньо розробили і таку структуру АЦП з 8-розрядним кодом, для якої визначили можливість роботи з дуже малими вхідними струмами (10нА ÷ 1мкА), а також додали до структури ЦАП і перетворювачі від Грея коду в двійковий код (див. рис. 3 і рис. 4) та визначили величину похибок АЦП і його точність. Споживана потужність такого одного каналу АЦП може бути менше 50мкВт при Dmax=1мкА. Усі показані схеми змодельовано на 1,5 мкм CMOS Ts. Моделювання похибок АЦП виконано для Dmax=4мкА, 6-бітного АЦП, з періодом перетворення T=120 мкС показано на рис. 5, максимальна помилка склала близько 1 (LSB), і лише для максимального вхідного струму становила близько 2 LSB для 8-біт АЦП. Результати моделювання цієї схеми, частково наведені на рис. 5, підтверджують коректну роботу, як при лінійному зростанні (спаданні), так і при обробці струму синусоїдальної форми. Вони показують, що навіть у енергоефективних високошвидкісному (Imax до 16÷24мкА) і низьковольтному низькочастотному режимах (з Imax, 1мкА, 4мкА) максимальна похибка не перевищує 4 ÷ 5 квантів квантування, а середня не перевищує 2 LSB.

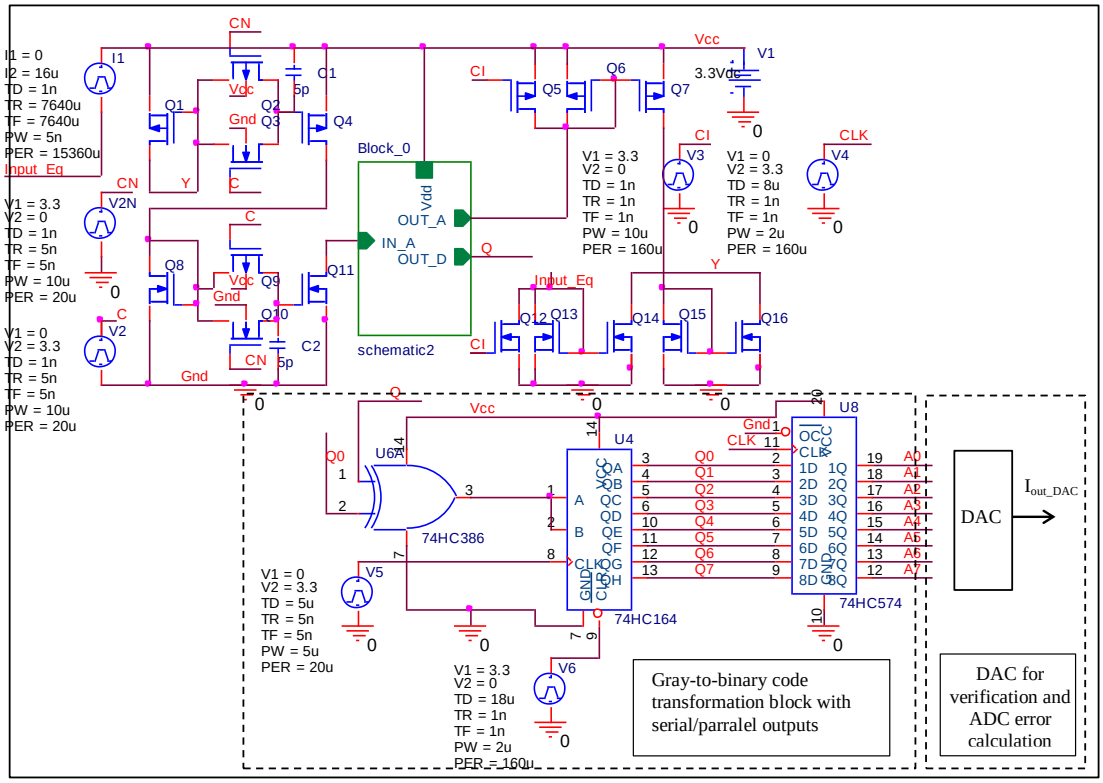


Рис. 3. Функціональна схема з перетворенням коду Грея в двійковий і послідовними/ паралельними виходами з перетворювачем коду і ЦАП для обчислення похибок.

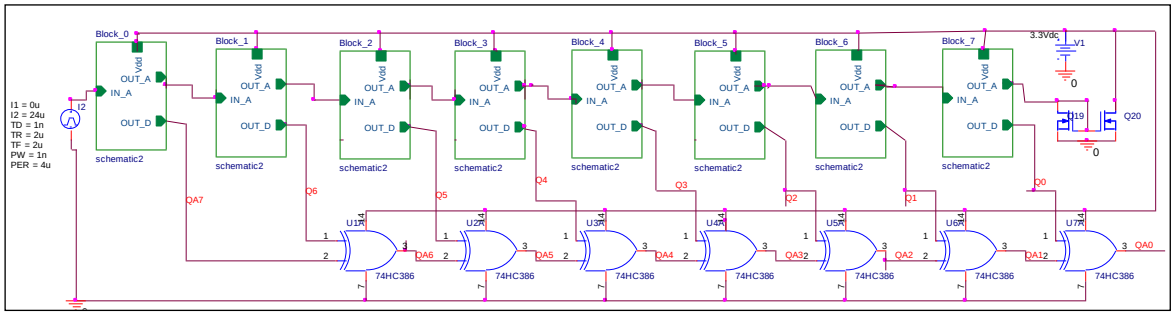


Рис. 4. Схема 8-біт АЦП: а) з паралельними виходами коду Грея (Q0-Q7); b) з перетворенням коду Грея в двійковий і паралельними виходами (QA0-QA7)

Результати моделювання з паралельно-послідовним виходом показали, що в такому паралельно-конвеєрному НЛ_АЦП (P_C) 6 (8)-ВС-(G) при зміні Imax від 16мкА до 24мкА споживана потужність при 3,3 В була від 1 мкВт до 2 мкВт (6 біт) і 3 мкВт (8 біт). Частоти перетворення в експериментах були для таких струмів: 32, 40, 50 МГц для 16 мкА і 64 МГц для 24 мкА і 40 мкА. Вони відповідають різним режимам: різним Imax, а саме 1мкА, 4мкА, 16мкА, 24мкА, 40мкА; різні 1,5В, 1,8В, 2,5В, 3,3В; різні періоди трансформації Т (0,02мкС,

0,025мкС, 1мкС, 20мкС, 100мкС). Ці дослідження показують, що споживана потужність власне АЦП для вказаних значень Imax (рівних 1мкА і 1,8В, 64нА і 1,5В) становить відповідно 40мкВт і 2мкВт, крок квантування 15,625нА для Imax=4мкА і 62,5нА для Imax=16мкА, частота квантування 40 МГц.

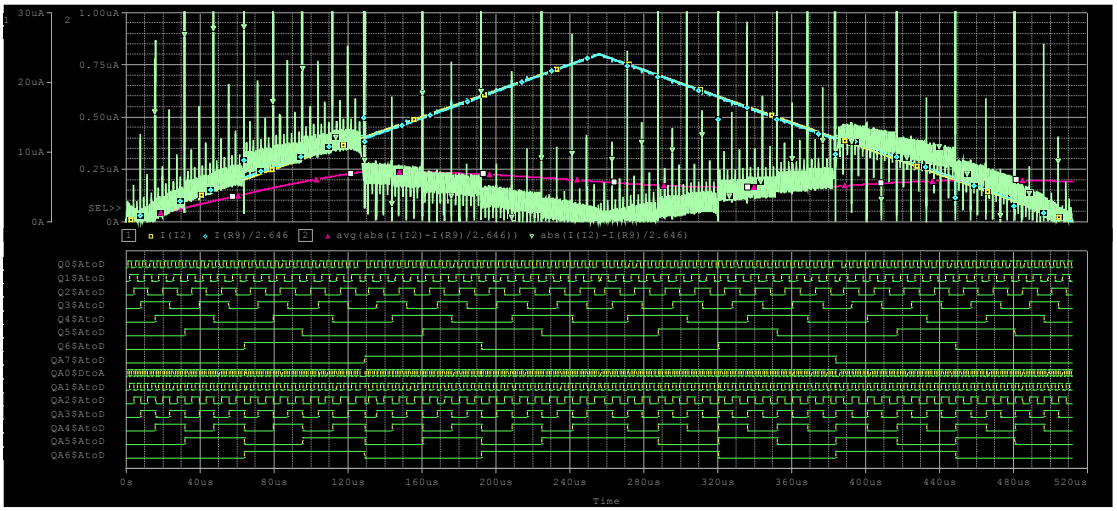


Рис. 5. Часові діаграми 8-біт паралельного НЛ-АЦП шляхом моделювання для Iinput_max=24 мкА, час перетворення становить 1 мкС; синя лінія – вихідний струм ЦАП, жовта лінія – вхідний струм АЦП, фіолетова лінія – середня похибка струму АЦП (<250 нА), зелена лінія – похибка струму АЦП; QA0-QA7 – вихід цифрових сигналів двійкового паралельного коду, Q0..Q7 (Q7=QA7) – вихід цифрових сигналів паралельного коду Грея

Висновки. Розроблено простий НЛ_АЦП з низьким енергоспоживанням ≤3мВт і напругою живлення 1,8÷3,3V, і в той же час з хорошими динамічними характеристиками (частота перетворення навіть для 1,5μm CMOS-технологій становить 40MHz, може бути збільшена в 10разів) і точністними (Δ квантування=15,6÷62,5nA для Imax=4÷16μA). Діапазон оптичних сигналів, з урахуванням чутливості сучасних фотоприймачів, може становити 1-200 мкВт. Один канал АЦП з ітерацією базується на одному ЦАК-(G) і СВЗ і має всього 35÷40 КМОП-транзисторів. Оскільки такі 1D, 2D масиви послідовних АЦП є дуже перспективними для датчиків та ПЗ. Загальне енергоспоживання одного АЦП становить лише 50÷70 мкВт для максимального вхідного струму в 4 мкА. Для високих продуктивності, частоти перетворень треба вибирати паралельно-конвеєрну схему з паралельно-послідовними виходами. Максимальна похибка становить близько 1 LSB, і лише для максимального вхідного струму становить близько 2 LSB для 8-розрядного CL_ADC.

Список використаних джерел:

1. Lei Yi, Guangbao Shan, Song Liu, Chengmin Xie, High-performance processor design based on 3D on-chip cache, Microprocessors and Microsystems, Volume 47, 2016, Pages 486-490, ISSN 0141-9331, http://dx.doi.org/10.1016/j.micpro.2016.07.009 .

2. Krasilenko, V. G., Nikolskyy, A. I., Lazarev, A. A., "Multichannel serial-parallel analog-to-digital converters based on current mirrors for multi-sensor systems", Proc. SPIE Vol. 8550, Optical Systems Design 2012, 855022 (January 3, 2013); doi:10.1117/12.2001703.

3. Krasilenko, V. G., Nikolskyy, A. I,. Lazarev, A. A., "Designing and simulation smart multifunctional continuous logic device as a basic cell of advanced high-performance sensor systems with MIMO-structure", in Photonics, Devices, and Systems VI, Dagmar Senderáková; Petr Páta; Pavel Tománek, Editors, Proceedings of SPIE Vol. 9450 (SPIE, Bellingham, WA 2015), 94500N

4. Mori, M., Yatagai, T., "Optical learning neural networks with two dimensional structures," Proc. SPIE 3402, 226-232 (1997).

5. Krasilenko, V., Nikolskyy, A., Zaitsev A., Voloshin V., "Optical pattern recognition algorithms on neural-logic equivalent models and demonstration of their prospects and possible implementations," Proc. SPIE 4387, 247 –260 (2001).

6. Krasilenko, V. G., Nikolskyy, A. I., Lazarev, A. A. [Design and Simulation of Time-Pulse Coded Optoelectronic Neural Elements and Devices, Optoelectronic Devices and Properties], InTech (2011). ISBN: 978-953-307-204-3, DOI: 10.5772/16175.

7. Krasilenko, V., Ogorodnik, K., Nikolskyy, A., Dubchak, V., "Family of optoelectronic photocurrent reconfigurable universal (or multifunctional) logical elements (OPR ULE) on the basis of continuous logic operations (CLO) and current mirrors (CM)", Proc. SPIE 8001, (2011).

8. Krasilenko, V. G., Lazarev, A., Grabovlyak, S., "Design and simulation of a multiport neural network heteroassociative memory for optical pattern recognitions," Proc. of SPIE Vol. 8398, 83980N-1 (2012).

9. Krasilenko V. G., Alexander A. Lazarev, Diana V. Nikitovich, "Experimental research of methods for clustering and selecting image fragments using spatial invariant equivalent models," Proceedings of SPIE Vol. 9286, 928650 (2014).

10. Krasilenko V.G., Lazarev A.A., Nikitovich D.V., "Modeling and possible implementation of self-learning equivalence-convolutional neural structures for auto-encoding-decoding and clusterization of images," Proceedings of SPIE Vol. 10453, 104532N (2017)

11. Krasilenko, V. G., Nikolskyy, A. I., Lazarev, A. A., "Simulation of reconfigurable multifunctional continuous logic devices as advanced components of the next generation high-performance MIMO-systems for the processing and interconnection", Proceedings of SPIE Vol. 9009, 90090R (2014).

12. Kolesnitsky, O. K., Krasilenko, V. G., "Analog-to-digital converters with picture organization for digital optoelectronic processors", Autometric, 2, 16-29 (1992).

13. Krasilenko, V. G., Nikolskyy, A. I., Krasilenko, O. V., Nikolska, M. A., "Continuously logical complementary dual equivalently analog-to-digital converters for the optical systems," Proc. SPIE 8001-30, (2011).

14. Krasilenko, V. G., Nikolskyy, A. I., Lazarev, A. A., Krasilenko, O. V., Krasilenko, I. A., "Simulation of continuously logical ADC (CL ADC) of photocurrents as a basic cell of image processor and multichannel optical sensor systems", Proceedings of SPIE Vol. 8774, 877414 (2013).

15. Krasilenko, V. G., "The structures of Optical Neural Nets Based on New Matrix – Tensor Equivalental Models (MTEMS) and Results of Modeling," Optical Memory and Neural Networks (Information Optics), vol. 19, pp. 31-38, 2010.

16. Krasilenko, V. G., Lazarev, A. A., Nikitovich, D. V., "Design and simulation of array cells for image intensity transformation and coding used in mixed image processors and neural networks," Proc. SPIE 10751, Optics and Photonics for Information Processing XII, 1075119 https://doi.org/10.1117/12.2322655 .