

*Рекомендовано Вченою радою
Харківського національного університету радіоелектроніки
(Протокол № 3 від 01.07.2011 р.)*

Рецензенти: *О.В.Палагін*, академік НАНУ, заст. директора Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України;
В.А.Святний, д-р техн. наук, проф., зав. каф. комп'ютерної інженерії Донецького Національного технічного університету;
О.І.Міхальов, д-р техн. наук, проф., зав. каф. інформаційних технологій і систем Національної металургійної академії України

Сліпченко М.І., Руденко О.Г., Сотников О.М., та ін. Проблемно-орієнтовані і спеціалізовані обчислювальні засоби високої продуктивності: створення та застосування /За заг. ред. М.Ф.Бондаренка. – Харків: ХНУРЕ, 2011. – 492 с.

ISBN 978-966-8766-28-2

Робота присвячена створенню та впровадженню проблемно-орієнтованих цифрових обчислювальних систем і комплексів швидкої обробки великих масивів інформації. Розроблено теорію та методи проектування спеціалізованих цифрових обчислювачів на основі нейромережного підходу, сплайн-апроксимації і функціональної регенерації. Методи засновано на представленні і апаратно-програмній реалізації складних функцій простими, що забезпечило виконання широкого класу перетворень, високу продуктивність, технологічність і економічність виготовлення. Розроблено багаторівневу структуру системної інтеграції із застосуванням нових інформаційних технологій. Запропоновано новий тип високопродуктивної комп'ютерної системи (КС) на одному кристалі класу "Процесор-в-пам'яті" і її операційного середовища. Розроблено теорію, архітектури і структури КС, що забезпечують ефективне поєднання універсальності КС з їхньою спеціалізацією у процесах створення, розвитку й використання прикладних систем. Зокрема розроблено засоби проблемної орієнтації універсальних КС в складі високопродуктивних пристроїв обчислення функцій, арифметичних операцій, цифро-аналогових інтерполяторів, теорію побудови архітектури КС за зразком системи обробки знань, представлених у формі наукової теорії, та машини баз знань на базі апаратних процесорів.

Створені технічні засоби впроваджено в численні об'єкти й комплекси народного господарства України та СНД у металургійній, цементній, будівельній, авіаційній, космічній, машинобудівній галузях.

Робота призначена для науково-технічних працівників-розробників складної радіоелектронної апаратури для обробки інформації та АСУ ТП складних об'єктів у реальному часі, а також викладачів, аспірантів.

Лл.: 181. Табл.: 22. Бібліогр. наймен.: 334.

ББК 3 973.2
УДК 004

© М.І.Сліпченко, О.Г.Руденко,
О.М.Сотников, С.Г.Єлаков,
Ю.С.Яковлев, О.П.Кургаєв,
О.Ю.Авксентьев, М.В.Новіков,
О.П.Лісовенко, О.О.Зінченко, 2011

ISBN 978-966-8766-28-2

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	6
ВСТУП.....	9
1 ПРОБЛЕМНА ОРІЄНТАЦІЯ АРХІТЕКТУРИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ	10
1.1 Змістовна сутність	10
1.2 Загальна теорія передпроектних досліджень	14
1.3 Методи й засоби обробки даних.....	17
1.4 КС обробки знань	39
1.5 Розробка і дослідження машини баз знань	44
2 МЕТОДОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ПРОБЛЕМНО-ОРІЄНТОВАНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ.....	58
2.1 Змістовна сутність методології.....	58
2.2 Стисла характеристика рівня інтеграції компаній і бізнес-процесів	59
2.3 Приклади задач і способи їхнього розв'язання на першому рівні системної інтеграції	64
2.4 Склад і функції пропонованої СІП для розв'язання задач першого рівня системної інтеграції: Іт-політики в галузі ЗОТ	72
2.5 Проектування об'єктно-орієнтованих БД (ООБД) для розв'язання задач на різних рівнях системної інтеграції	77
2.6 Застосування сучасних інформаційних технологій при розв'язанні задач системної інтеграції	84
2.7 Основні принципи організації і переваги підсистем "Процесор-пам'ять"	93
2.8 Різновиди РІМ-систем і області їх застосування	95
2.9 Теорія і методи проектування РІМ-систем (3-й і 4-й рівні системної інтеграції).....	97
2.10 Реконфігуровані РІМ-системи (РК-РІМ).....	112
2.11 Інтелектуальний інтерфейс, що адаптується, "Комп'ютерна система – користувач" (2-й рівень системної інтеграції)	120
3 ГЕОМЕТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА БАЗІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ РЕГЕНЕРАЦІЇ.....	125
3.1 Проекції ТВ зображень на поверхні 2-го порядку.....	125
3.2 "Афінний" поліном	145

3.3	Оцінка точності подання інформації в пристрої перетворення зображень	147
4	ПРОЦЕСОРИ НА БАЗІ ГЕНЕРАТОРІВ СПЛАЙН ФУНКЦІЙ.....	151
4.1	Принцип квантування коефіцієнтів сплайнів	151
4.2	Методи розрахунку параметрів сплайна однієї змінної.....	156
4.3	Алгоритми розрахунку параметрів сплайна двох змінних	168
4.4	Процесори на базі ФП, що реалізують сплайн однієї змінної.....	189
4.5	Процесори на базі ФП, що реалізують сплайн двох змінних	196
4.6	Порівняльний аналіз обчислювальної точності формувачів сплайнів двох змінних	218
4.7	Методи підвищення обчислюваної точності процесорів на базі сплайн перетворень.....	230
5	НЕЙРОННА МЕРЕЖА СМАС І ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ У СИСТЕМІ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ.....	247
5.1	Загальні відомості.....	247
5.2	Етапи обробки інформації.....	249
5.3	Методи навчання	258
5.4	Застосування нейронної мережі СМАС для обробки відеоінформації	273
5.5	Модифіковані архітектури ШНМ СМАС	280
5.6	Адаптивна дискретизація вхідних сигналів	283
5.7	Мережа Low Dimensional Based СМАС	287
5.8	Ієрархічна мережа НСМАС	288
5.9	Мінімізація структури мережі НСМАС	293
	ПРОЦЕСОРИ ДЛЯ КОЛІРНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ ЗОБРАЖЕНЬ	306
6.1	Алгоритми колориметричної обробки ТВ зображень	306
6.2	Базова структура колориметричного процесора	312
6.3	Колориметричний коректор зображень	321
6.4	Синтез функцій присутності при мікшуванні.....	324
6.5	Реалізація структури синтезатора функцій присутності	330
	НАПІВПРОВІДНИКОВІ КОМПОНЕНТИ ЗАСОБІВ ПЕРЕТВОРЕНЬ ІНФОРМАЦІЇ.....	334
7.1	Кремнієві монокристалічні перетворювачі.....	334
7.2	Надпровідниковий приймач з оптиелектронним скануванням	341
7.3	Твердотільні перетворювачі на базі рідкорозчинних композицій.....	346

8	СТРУКТУРИ ЗАСОБІВ ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ МАСИВІВ ІНФОРМАЦІЇ.....	349
8.1	Базові структури відеопроцесорів	349
8.2	Базова структура відеопроцесора на основі афінного процесора.....	370
8.3	Пристрої телевізійних відеоефектів	373
8.4	Відеопроцесори у системах оформлення ефіру.....	380
8.5	Відеопроцесори в системах імітації візуальних обстановок тренажерів	385
8.6	Апаратна реалізація нейронної мережі СМАС: загальний підхід.....	401
8.7	Апаратна реалізація мережі СМАС у разі послідовного перебору значень змінних.....	407
8.8	Стиснення і фільтрація зображень	415
9	ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕСОРІВ ШВИДКОЇ ОБРОБКИ ДАНИХ.....	419
9.1	Спеціалізовані процесори в системах захисту відеоінформації	419
9.2	Обробка даних про дрібноструктурні об'єкти в АСУ якістю цементного клінкера	421
9.3	Спеціалізовані обчислювачі в системах управління технологічними процесами	436
9.4	Спеціалізовані обчислювачі в системі автоматизованого контролю розподілу температури трубчастої обертової печі.....	447
	ЗАКІНЧЕННЯ	453
	СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ	457