

растений в противовес клеткам животных), мы четко разделяем общие и уникальные свойства разных объектов, что помогает нам затем справиться со свойственной им сложностью.

Перспективы дальнейших исследований

В настоящее время объектно-ориентированное проектирование -единственная методология, позволяющая справиться со сложностью, присущей очень большим системам прежде всего потому, что объектная модель ориентирована на человеческое восприятие мира. Однако, создание, развитие и совершенствование программных систем по-прежнему невозможно без участия человека. Достаточно перечислить проблемы самостоятельного выделения сущностей (классов), определения иерархий обоих видов, развития системы по мере усложнения и т.п. Интересным в этом направлении является проблема хранения информации и доступа к ней. Все эти проблемы ждут своего решения.

Литература

1. Свирневский Н.С. Оценка возможности имитации интеллекта на компьютере // Вісник ТУП. Технічні науки. – 2004. – № 1, Ч.1. – С. 166-168.
2. Гради Буч. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. – 3-е изд. – М.: Диалектика-Вильямс, 2008.

Надійшла 6.11.2008 р.

УДК 004.33: 681.7

С.М. ЦИРУЛЬНИК, В.П. КОЖЕМ'ЯКО, В.І. РОПТАНОВ
Вінницький національний технічний університет

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛОГІКО-ЧАСОВОГО ОПТОЕЛЕКТРОННОГО ПРОЦЕСОРА

Запропоновано практичні аспекти застосування логіко-часового оптоелектронного процесора у сучасних мультимедійних системах, кіноіндустрії, відеосистемах індивідуального користування, дорожній відеолабораторії, геодезії.

Вступ

Задача обробки зображень для різних галузей науки і техніки є актуальною. При цьому необхідно обробляти масиви великих розмірів за малі проміжки часу. Традиційні засоби обробки не дозволяють розв'язувати поставлену задачу в повному обсязі. Це пов'язано з проблемою послідовного введення – виведення інформації в ЕОМ та послідовними алгоритмами обробки точок зображення. Алгоритми обробки орієнтовані на конвеєрні, матричні, систолічні структури, які при послідовному чи послідовно-паралельному введенні вхідної інформації не можуть забезпечити необхідну швидкодію в реальному часі.

Оптичні нейрокомп'ютери можуть використовуватись на таких напрямках, як: розпізнавання образів, нейронні мережі для розв'язання завдань адаптивного управління системами в динамічно змінній обстановці; обробка сигналів: адаптивне керування фазованими антенними ґратами, супровід та паралельне відстеження в режимі реального часу траєкторії багатьох цілей, оперативний спектральний аналіз оптичних або інфрачервоних сигналів, стиснення зображень, виділення контурів, фільтрація фону, завад; спеціалізовані оптоелектронні процесори для швидкого розв'язку стандартних задач великої розмірності.

Аналіз публікацій

Перспективним напрямком є розвиток оптоелектронних засобів, а особливо введення-виведення та перетворення інформації, побудованих на матричній обробці зображення.

Перераховані операції найбільш ефективно можуть бути реалізовані в оптоелектронному багатофункціональному мікропроцесорі, який є базовим у процесорному елементі матричних структур [1].

У роботах [2 – 4] розглядаються архітектурні особливості побудови оптоелектронного багатофункціонального мікропроцесора логіко-часового типу.

Постановка задачі

Метою статті є розгляд практичних аспектів застосування логіко-часового оптоелектронного процесора, що надасть можливість впроваджувати прикладні око-процесорні системи, проблемно-орієнтовані оптичні інформаційно-обчислювальні системи у різні галузі науки та техніки. Для досягнення мети поставлена задача зробити аналіз можливого застосування логіко-часового оптоелектронного процесора у сучасних мультимедійних системах, кіноіндустрії, відеосистемах індивідуального користування, геодезії.

Застосування логіко-часового оптоелектронного процесора

При створенні автоматизованих систем обробки зображень необхідно розв'язувати задачі, які пов'язані з використанням базових обчислювальних функцій. Базовими обчислювальними функціями є: геометричні перетворення (поворот, масштабування, зсув), перетворення сітки дискретизації, проектування зображень на

координатну вісь. Перераховані операції найбільш ефективно можуть бути реалізовані у багатофункціональному логіко-часовому оптоелектронному процесорі [2].

Оптоелектронний процесор одночасно використовує переваги оптики й електроніки з обробки зображень, може широко використовуватись у радіолокаційних, радіонавігаційних, обчислювальних, медичних системах.

Спроби розробників створили систему проектування зображень із телевізійного на вторинний екран, що дають ефект "переглядового залу" [5]. Система має набір проєкційних лінз та об'єктів розміром з телеекран. Зображення з екрану проєктується за допомогою лінз на оглядовий екран. Тракт передачі має високий коефіцієнт корисної дії (ККД), але від вторинного екрана світло дифузно розсіюється, й ККД знижується. Покращити дану систему можливо за допомогою оптоелектронного процесора-перетворювача, який безпосередньо перетворює зображення з екрану телеприймача [5]. Перетворювач містить оптичний комплект, який монтується на площині екрану телеприймача.

Система Visionary Space фірми «3D Inc» [6] повністю занурює глядача у віртуальний 3-вимірний простір. Зображення 3-вимірного простору створюються комп'ютером, який відстежує в реальному масштабі часу рух голови глядача з допомогою закріпленого на ній датчика. Зображення проєктується чотирма проєкторами на чотири екрана навколо глядача: попереду, ліворуч, праворуч та під глядачем. Якщо він пересувається або повертає голову, його рух відстежується й зображення, що проєктується, також зсувається. Завдяки проєкції навколо глядача й відстеженні його в реальному часі у глядача створюється уявлення повного занурення у віртуальний простір. Об'ємне зображення може спостерігати група глядачів.

Надзвичайно важливою проблемою сучасного кіновідеовиробництва й процесу створення спецефектів є проблема генерованих комп'ютером об'ємних елементів (Computer Generated Imagery (CGI)) у реальні сцени. Оцифровані елементи заднього плану повинні бути точно суміщені з CGI – елементами. Таку інтеграцію ускладнює відсутність трьохмірної моделі місцевості або об'єктів, відзнятих для заднього плану сцени. Таким чином виробникам кіно-і телепродукції гостро потрібна недорога система, яка може ефективно запам'ятовувати 3-мірну конфігурацію місцевості й будь-яких об'єктів з реального світу. Трьохмірну інформацію [7] про природні об'єкти отримують або за допомогою топографічних інструментальних досліджень, або за допомогою топографічного аерофотоапарата. Процес інструментальної топографії має високу точність, але досить повільний. Топографічний аерофотоапарат створює більш повну модель, але він надто дорогий. Реалізувати потреби кіноіндустрії можливо на базі оптоелектронного процесора. Система PANASCAN [8] виконує такі задачі й дозволяє робити 3D – сцени за допомогою радіолокатора, створеного на базі лазера. Результуючі дані містять вимірювання за координатами X, Y, Z.

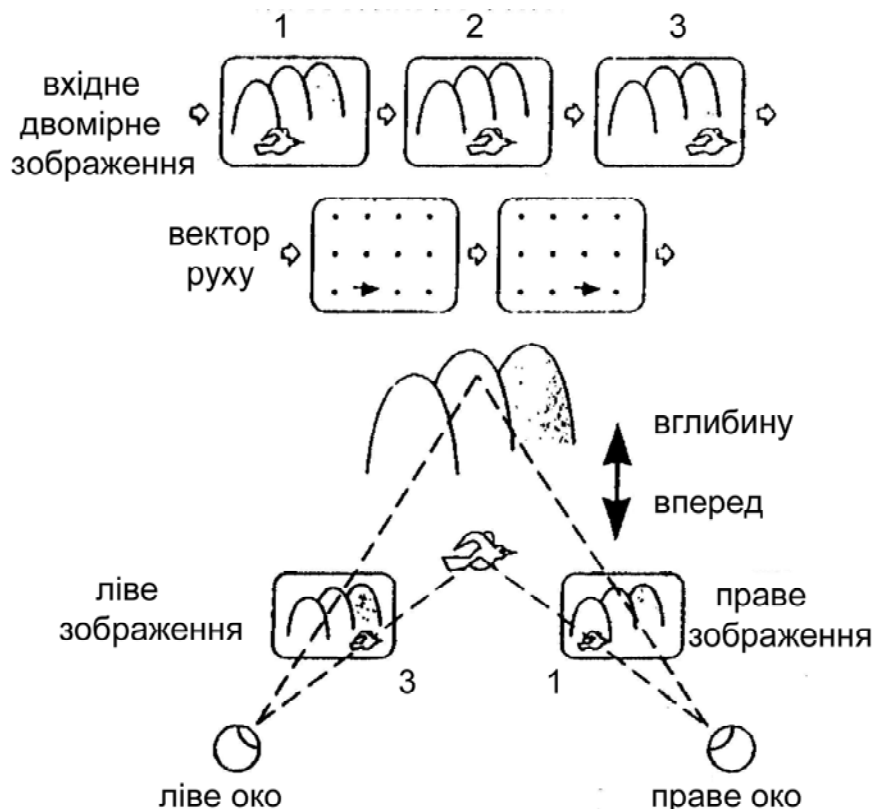


Рис. 1. Перетворення плоских телевізійних зображень у об'ємні методом Modified Time Difference (MTD)

Оптоелектронний процесор можливо використати для перетворення плоских телевізійних зображень в об'ємні методом Modified Time Difference (MTD) [6]. Ідею способу MTD легко зрозуміти з рис. 1, на якому об'єкт зйомки (птаха) рухається зліва направо на фоні розташованих гір. Якщо правому оку показувати

зображення з деякою затримкою по відношенні до лівого ока, то ліве й праве око побачать птаха з зміщенням по горизонталі й виникає паралакс. Завдяки паралаксу між лівим й правим зображенням буде уявлятися, що птах вилітає з гір вперед до глядача. Якщо об'єкт зйомки рухається в зворотному напрямку затримані зображення показують лівому оку.

Спосіб MTD дозволяє перетворювати в об'ємні тільки плоскі зображення, які містять рух у горизонтальному напрямку. Він не здатний забезпечувати ефективне перетворення нерухомих зображень. Для таких зображень придатний спосіб Computer Image Depth (CID).

За способом CID перетворення двомірних зображень у змірні здійснюється шляхом оцінки глибини на різних ділянках 2D – зображення й утворення паралаксу, що відповідає глибині. Двомірне зображення розкладається на $m \times n$ зон, й за кожною зоною оцінюється глибина. Зони групуються за об'єктами зображень. Із зображення, що необхідне для оцінки глибини кожної зони, виділяється високочастотна складова й контраст. Застосовуючи MTD та CID в оптоелектронному процесорі, можливо побудувати великі інтегральні схеми для перетворення плоских зображень в об'ємні.

Під час дистанційного контролю аварійних об'єктів, наприклад, за допомогою інфрачервоної ТВ – системи [9], захоплений кадр для аналізу може мати невисоку якість (малий контраст та низька розрізняюча здібність). Обробка одиночного кадру не призводить до покращення параметрів зображення. Аналізу підлягає послідовність суміжних кадрів. Рух об'єкта розділяється на 2 фази: обертання (параметри оцінюються методами морфології) й зсув (використовується фільтр Калмана). Після знаходження параметрів переміщення перетворенню піддають усі точки, що належать об'єкту. За етапом стабілізації виконується етап обробки, на якому використовуються дані всіх кадрів послідовності.

Система відображення даних на базі оптоелектронного процесора [2] дозволяє створювати лазерні термінали, телевізори, відеомагнітофони без екрану для індивідуального користування. Його доцільно застосовувати там, де потрібна мінітюаризація. Наприклад, лікар на операції повинен бачити збільшене зображення судин. Поставити великий монітор біля операційного столу недоцільно, так як монітор займає багато місця і лікар не бачить під час операції своїх рук. А у такій системі, зображення від "терміналу" поступає безпосередньо на сітчатку ока за допомогою лазерного променя. При використанні 2-х передавальних мінікамер можливо отримати об'ємне зображення [10]. Така система корисна для корекції зору. Оптичний блок переміщається вздовж документу будь-якого розміру, збільшене в 25 раз зображення з'являється на "віртуальному" екрані перед очима людини.

Оптоелектронний процесор можливо застосувати в дорожній відеолабораторії [11]. Лабораторія дозволяє визначати: лінійні розміри дороги та її елементів, висоту вертикально орієнтованих елементів дороги, адресну прив'язку елементів дороги, площину дорожнього покриття й окремих його частин, оцінку стану дорожніх об'єктів.

Для дистанційного зондування землі з космосу [12, 13] використовується програмне забезпечення Orthospace. Orthospace виконує геометричні виправлення вихідних знімків шляхом їх трансформації на горизонтальну площину, ортотрансформування знімків. Функції геодезичного калькулятора (перехід з однієї проекції в іншу, з однієї системи координат до іншої, взаємне перетворення картографічних проекцій). Аналогічні задачі можливо виконувати на базі оптоелектронного процесора, де досить ефективно можливо виконувати різні геометричні перетворення, перетворення сітки дискретизації та інші.

Висновки

Оптоелектронний процесор найбільше ефективний при виконанні спеціалізованої задачі, при жорстких алгоритмах функціонування. При цьому його структура визначається характером задачі, що розв'язується.

Література

1. Морозов В. Н. Оптоелектронные матричные процессоры. – М.: Радио и связь, 1986. – 112 с.
2. Кожем'яко В. П., Лисенко Г. Л., Цирульник С. М. Архітектура логіко-часового оптоелектронного процесора обробки зображень // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2004. – № 1 (7). – С. 103–110.
3. Kojemiako V., Lysenko G., Tsirulnik S. Architecture of the logic-hour optoelectronic processor // International Conference on Optoelectronic Information Technologies "PHOTONICS-ODS 2000". – Вінниця: Універсум-Вінниця, 2000. – С. 60.
4. Кожем'яко В. П., Лисенко Г.Л., Цирульник С. М. Організація багатofункціонального паралельного процесора з оперативною пам'яттю // Матеріали III International Conference on Optoelectronic Information Technologies "PHOTONICS-ODS 2005". – Вінниця: Універсум-Вінниця. – 2005. – С. 56-57.
5. Техника виртуальной реальности в Японии. Мультимедиа // ТКТ. – 1999. – № 7. – С. 62-63.
6. Преобразование плоских телевизионных изображений в объемные. Новости техники и технологии // ТКТ. – 1999. – № 6. – С. 9-11.
7. Быков В.В. Виртуальные студии для телевизионного производства. Новости техники и технологии // ТКТ. – 1999. – № 5. – С.10-11.
8. Система Panascan. Коротко о новом // ТКТ. – 2000. – № 6. – С.34.
9. О повышении качества изображения. AV – обозрение // ТКТ. – 2000. – № 1. – С. 57.
10. Медтехника 99. AV обозрение // ТКТ. – 1999. – № 9. – С. 65.

11. Дорожная видеолaborатория. AV – обзорение // ТКТ. – 2000. – № 1. – С. 62.
12. Чекалкин В.Ф., Головий Ю. В., Некрасов В.В. Программное обеспечение Orthospace: назначение и возможности // Материалы конференции по проблемам ввода и обновления пространства и информации. – М., 29-3 марта 2000.
13. Чекалкин В. Ф. Ортоотформирование фотоснимков. – М.: Недра, 1986. – 168 с.

Надійшла 8.11.2008 р.

УДК 621.317

В.С. ОСАДЧУК, О.В. ОСАДЧУК, Ю.А. ЮЩЕНКО, О.О. ЯРОСЛАВЦЕВ
Вінницький національний технічний університет

МІКРОЕЛЕКТРОННИЙ ВИТРАТОМІР З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

У даній роботі представлені дослідження мікроелектронного витратоміра з частотним виходом. Показана можливість перетворення витрат газового середовища на основі автогенераторного пристрою, що складається з двох біполярних і польового транзисторів, а також електричного моста, в плечах якого включені чутливі елементи на основі напівпровідникових діодів. Отримані аналітичні залежності функції перетворення і рівняння чутливості. Теоретичні та експериментальні дослідження показали, що чутливість розробленого витратоміра з частотним виходом складає 500 -1300 Гц/л/год.

Вступ

Частотні перетворювачі мають ряд переваг перед аналоговими, які полягають у значному підвищенні завадостійкості, що дозволяє збільшити точність вимірювання, а також у можливості одержання великих вихідних сигналів. Це дозволяє відмовитись від підсилювальних пристроїв у наступній обробці сигналів. Використання частотного сигналу в якості інформативного дозволяє відмовитись від аналого-цифрових перетворювачів, що підвищує економічність вимірювальної апаратури [1].

В даний час ведуться інтенсивні дослідження з вивчення властивостей аналогових витратомірів [2-4], хоча дослідження характеристик витратомірів з частотним виходом на основі реактивних властивостей транзисторних структур з від'ємним опором знаходяться на початковій стадії. Тому дана робота присвячена дослідженню основних параметрів витратомірів газу на основі вищезгаданих структур.

Експериментальні та теоретичні дослідження

Електрична схема мікроелектронного витратоміра надана на рис. 1. Вона являє собою гібридну інтегральну схему, що складається з двох біполярних VT2, VT3 і польового транзисторів VT1, опорів R3-R8, а також моста, який містить опори R1-R2 та термочутливі діоди VD1 і VD2. Діоди VD1 і VD2 розташовані у вимірювальній теплоізолюваній трубці 1,0x0,1, яка виготовлена зі сталі марки X18H01T, довжина якої дорівнює 80 мм. Вимірювальна трубка захищена кожухом. Нагрівач виконаний з проводу ПЭВММ Ø 0,05 мм, довжина обмотки 8 мм. Діоди виготовлені на основі безкорпусних транзисторів КТ307, що дозволяє отримати високу точність перетворювача в порівнянні з приладами, що вимірюють температуру на основі диференціальних термобатарей [2]. Дана схема дозволяє реалізувати автогенераторний пристрій, в якому коливальний контур складається з еквівалентної ємності повного опору на електродах стоку польового транзистора VT1 і колектор біполярного транзистора VT2 та активного індуктивного елемента на основі транзистора VT3 з фазозсуваючим колом R9C1 [5]. При проходженні потоку повітря через вимірювальну трубку відбувається зміна температури термочутливих діодів VD1 і VD2, яка пропорційна кількості втрат повітря, що пройшло через вимірювальну трубку. Зміна температури діодів викликає зміну вихідної напруги моста, що призводить до зміни еквівалентної ємності коливального контуру, а це викликає зміну резонансної частоти автогенератора. Втрати енергії в коливальному контурі компенсуються від'ємним опором [6]. Оскільки у роботі пристрою використано активний індуктивний елемент, то розглянемо фізичний механізм роботи такого елемента на основі біполярного транзистора VT3 з фазозсуваючим колом R9C1, що дозволяє регулювати величину індуктивності і добротності елемента.

Виникнення індуктивних властивостей у біполярних структурах пов'язане з кінцевою швидкістю руху носіїв заряду в базовій області. Сигнал, прикладений до емітера, не може з'явитися на колекторному переході поки носії заряду проходять базу, в результаті чого виникає затримка в часі, яка отримала назву часу прольоту. Таким чином, струм колектора відстає в часі від напруги на емітері, яка викликала цей струм, що відповідає індуктивній реакції на електродах емітер-колектор біполярного транзистора. Величина індуктивності і добротності визначається на основі нелінійної моделі індуктивного транзистора, заснованої на моделі Еберса-Молла, яка отримана із загальної математичної моделі транзистора. Вихідними даними для даної моделі є система основних рівнянь, які описують поведінку носіїв заряду в напівпровідниковому матеріалі, а також математичні співвідношення, які характеризують поведінку р-п переходів. Індуктивність теоретичної моделі залежить від електрофізичних параметрів напівпровідникового матеріалу бази, режиму живлення транзистора за постійною і змінною напруг, а також від геометричних розмірів транзистора, що дозволяє керувати її