

3. Використання комп'ютерної мережі на сучасному етапі дозволяє налагодити паралельні обчислювальні процедури, визначити їх ефективність та умови застосування.

1. Стахів П.Г., Рендзіняк С.Й., Крупський Б.І. Розрахунок динамічних режимів електронних кіл на багатопроцесорних обчислювальних системах // *Відбір і обробка інформації*. – 2002. – Вип. 17(93). – С. 41–46. 2. Petcu D. *Parallelism in solving ordinary differential equations*, Mathematical Monographs 64, Tipografia Universitatii din Timisoara, 1998. – 232 p.

УДК 621.396.6.001.63

М.В. Лобур, К. Байбаков

Національний університет “Львівська політехніка”

ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПОБУДОВИ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ ТА ПРИЙОМУ ГОЛОСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ В НЕТРАДИЦІЙНИХ УМОВАХ

© Лобур М.В., Байбаков К., 2003

Описано інформаційну модель побудови системи передачі та прийому голосової інформації в нетрадиційних умовах

Informational model for the information transfer system creation is given in this paper.

Вступ. МЕМС і нанотехнології мають стати характерною рисою XXI ст., а саме виробничою технологією з багатьма різноманітними застосуваннями, виробу якої зостосовуються у широких масштабах, починаючи від біотехнології та закінчуючи космічними технологіями. МЕМС технології, тепер генерують нові технологічні можливості для суспільства, великий економічний ріст через незліченні комерційні можливості завдяки різноманіттю виробів та зростанню високооплачувальних та високоякісних робіт. Оскільки технологія дозволяє безпрецедентний зв'язок та поєднання між дотеперішнього часу не пов'язаними галузями типу біології та мікроелектроніки, успіх МЕМС прогнозується подібно до успіху її батьківської технології, а саме ІС.

МЕМС мають справу з мініатюризованими системами, такими як сенсори, актюатори, оптичні підсистеми тощо, а також з електричними компонентами. Декілька продуктів МЕМС вже стали реальністю у повсякденному житті і включають сенсори для керування повітряними подушками автомобілів, сенсори тиску, слухові апарати, головки читання/запису для жорстких дисків, головки друку для струйних принтерів, мікродзеркала для сканерів і проекторів, мініатюрні ендоскопи і хірургічне обладнання тощо.

Концептуальні положення. Основні концептуальні положення:

Мікротехнології – це галузь знань, яка розглядає дослідження, розробку, виготовлення та застосування мініатюрних приладів та пристроїв, які виготовляються інтегральним груповим способом і які використовують на рівні з електричними і багато інших фізичних ефектів. Ця галузь діяльності формується як черговий етап розвитку групових прецизійних технологій, початок яким було покладено мікроелектронікою.

Сучасний етап розвитку інформаційних технологій потребує переходу на якісно новий ступінь розвитку принципів побудови інформаційно-керуючих систем. Будь-яка інформаційно-керуюча система містить в собі об'єкт керування, сенсорну підсистему (вимір стану об'єкта управління), підсистему аналізу та прийняття рішень та активаторну підсистему (дія на об'єкт управління). Прогрес у створенні цих систем вимагає адекватного розвитку всіх трьох підсистем. Бурхливий розвиток мікроелектроніки у другій половині XX ст. забезпечив вирішення проблем створення аналізуючої підсистеми (електронно-обчислювальної машини) при суттєвому відставанні двох інших підсистем, які в основному базуються на старих традиційних технологічних методах та являють собою вузьке місце у створенні нових керувальних комплексів. Причиною цієї диспропорції є можливість порівняно легкої уніфікації апаратних рішень підсистеми аналізу, тоді як побудова сенсорної і активаторної підсистем потребують, як правило, індивідуальних конструктивних рішень. Мікротехнологія значною мірою знімає цю різницю, оскільки дозволяє використовувати єдині технологічні методи для формування сенсорних та активаторних підсистем різних структур та призначень.

Мікротехнології розвиваються на основі науково-технологічного запасу мікроелектроніки в галузі групових прецизійних технологій. Разом з тим, специфіка сенсорних та активаторних підсистем – їхня відкритість у “середовище проживання” об'єкта регулювання та виражена тривимірність конструкцій – потребує абсолютно нових підходів до всіх складових циклу “проектування-виготовлення” (проектування, технології, матеріали).

Мікросистеми розвиваються на стику багатьох галузей науки та техніки, що потребує участі в роботі спеціалістів з найрізноманітніших галузей знань. При цьому однією з найбільш важливих та трудомістких для вирішення є проблема, яка пов'язана з міждисциплінарністю нового напрямку науково-технічних зв'язків між спеціалістами різних галузей знань. Проблему можна вирішити тільки в межах мережевої інфраструктури, яка має міжгалузевий характер, і тільки в цьому випадку, якщо основу цієї інфраструктури становлять спеціалісти, які крім знань у своїх предметних галузях володіють сучасною методикою реалізації інноваційної діяльності. Найзначиміші компоненти цієї інфраструктури: інформаційне забезпечення розробників і потенційних користувачів мікросистем; технічне та технологічне забезпечення проектування і виготовлення нових зразків мікросистем; фундаментальні та прикладні дослідження в галузі комплексних САПР, технічної кібернетики, матеріалознавства, методів технологічної обробки, універсального групового складання, мікромеханіки, мікрогазодинаміки, хімії тощо; кадрове забезпечення.

5. У ХХІ ст. мікротехнологія здійснить приблизно таку ж саму науково-технічну революцію, яку у ХХ ст. здійснила мікроелектроніка. Ця обставина пов'язана з розвитком напрямку

розподілених інформаційних систем (інтелектуальних середовищ), кожна з комірок (тріад) яких буде містити у собі елементи всіх трьох підсистем інформаційно-регулюючої системи.

Враховуючи наведені вище концептуальні положення щодо МЕМС технології, легко зробити висновок, що системи передачі інформації постійно будуть зменшуватися в розмірі, відповідно до правила Мура, а швидкість передачі інформації збільшуватиметься.

Деякі основні принципи. Розглядаючи те, що МЕМС технології все більше і більше входять у повсякденне життя і беручи до уваги основні галузі їхнього застосування, інформаційна модель системи передачі інформації у нетрадиційних умовах має базуватися саме на цій технології. Під нетрадиційними умовами розуміються умови, в яких людина не може відповідно реагувати, слідкувати чи керувати передачею певної інформації. Найпростішим прикладом нетрадиційних умов є керування автомобілем, – завдання, яке вже майже вирішене через впровадження спеціальних пристроїв “вільні руки”. Але є багато інших випадків коли застосування таких пристроїв не є можливим, а передача інформації повинна тривати.

До галузей застосування МЕМС належать електроніка, медицина і засоби зв’язку. Однак розвиток цих галузей є спрямованим суто на цілі певної галузті науки, а не на їх поєднання, що на нашу думку, має бути впроваджено у системі передачі інформації у нетрадиційних умовах.

Наведемо декілька основних принципів для побудови системи передачі інформації у нетрадиційних умовах: не заважає людині виконувати інші дії; не керується моторними функціями організму людини; забезпечує надійну передачу інформації; забезпечує високу швидкість передачі інформації.

Розглянемо ці принципи детальніше. Перший принцип свідчить про те, що система має бути достатньо малою для того, щоб людина, яка знаходиться в екстремальних умовах, не витратила увагу на систему, яка постійно знаходиться з нею. Беручи до уваги розвиток нанотехнологій і МЕМС, а саме медичних технологій у цій галузі, для людей, які працюють в нетрадиційних умовах, пропонується імплантувати такі системи у частини тіла. Наприклад, голосовий зв’язок можна здійснювати імплантацією спеціально розроблених МЕМС.

Керування системою не повинно здійснюватися людиною за допомогою спрямованих рухів, тобто так, як працює більшість сучасних систем передачі інформації. Наведемо можливі варіанти для заміни моторного керування: голосове керування системою; використання нейроімплантів.

Голосове керування системою не завжди буде можливим, навіть за умови використання імплантів-сенсорів, наприклад, в умовах великого рівня шуму чи великого рівня коливань. Використання нейроімплантів знаходиться поки що на стадії розвитку, але є дуже перспективною технологією.

Забезпечення надійної передачі і високої швидкості передачі інформації можна здійснювати використанням відповідного протоколу передачі даних. Для забезпечення надійної передачі і високої швидкості передачі інформації вимагається дуже високий ступінь гнучкості і адаптивності, і він буде підтримуватися схемами паралельного доступу в комбінації з методики передачі OFDM. Схеми паралельного доступу в цьому випадку можуть розповсюджуватися на

час, на кожну окрему несучу допоміжну, на закодовану систему чи, навіть, на комбінацію наведених вище факторів. Загалом, схеми паралельного доступу для OFDM можна поділити на категорії так:

- OFDM-FDMA (множинний доступ з частотним розподілом), часто наводиться термін OFDMA
- OFDM-TDMA (множинний доступ з часовим розподілом)
- OFDM-CDMA (множинний доступ з кодовим розподілом каналів).

Зрозуміло, що можна застосувати гібридні схеми, які засновані на комбінації наведених вище методик. Розглянемо ці гібридні схеми: а) OFDM-FDMA. *Принцип:* Кожен користувач розподіляє всі піднесучі на певній кількості часових інтервалів (символи OFDM) в кожному модуляційному блоці OFDM. *Переваги:* немає перешкод паралельного доступу (MAI); некогерентна чи когерентна модуляція; адаптування до характеристик каналу; великий приріст кодування через диверсифікацію; стійкість проти помилок оцінки; немає MAI у випадку помилок синхронізації; легке впровадження. *Недоліки:* ефективність “типової” OFDM системи. б) OFDM-TDMA. *Принцип:* Кожен користувач передає на певну кількість піднесучих OFDM впродовж всіх часових інтервалів модуляційного блока OFDM. *Переваги:* немає перешкод паралельного доступу; некогерентна чи когерентна модуляція; адаптування до характеристик каналу; вибір добрих піднесучих; стійкість проти помилок оцінки; завантаження по обраних піднесучих. *Недоліки:* високі вимоги щодо синхронізації частоти несучої між користувачами при передачі даних від користувача. в) OFDM-CDMA. *Принцип:* Кожен користувач передає по всіх несучих OFDM впродовж всіх символів OFDM модуляційного блока OFDM, використовуючи ортогональний код. *Переваги:* приріст обробки даних через частотну диверсифікацію; стійкий проти перешкод. *Недоліки:* перешкоди паралельного доступу; тільки когерентна модуляція. Немає адаптації до характеристик каналу.

Передумови створення. Через розглянуті фактори і принципи основними передумовами для створення системи передачі даних у нетрадиційних умовах будуть такі: впровадження поєднання різних галузей наук; використання сучасних нано-технологій і MEMC-технологій; використання біомедичних пристроїв; використання мініатюрних електричних пристроїв; за потреби використання імплантів; створення нового полегшеного типу керування системою; впровадження сучасних принципів побудови інтерфейсів користувача; за потреби використання нейроімплантів; використання стійких протоколів передачі даних; використання швидкісних протоколів передачі даних; впровадження сучасних методів обробки інформації; впровадження сучасних засобів зв'язку.

Висновки. У статті розглянуті основи MEMC-технологій, а також деякі концептуальні правила у цій галузі. Також розглянуто деякі основні принципи побудови системи передачі інформації у нетрадиційних умовах. Деякі з принципів розглянуті детальніше. І наведено деякі передумови створення системи.

1. *MEMS perspectives, ІІІК СПбІТТ, 2002.* 2. Rohling H., Grunheid R., Galda D. *OFDM – A flexible and Adaptive Air Interface for a 4G Communication system // International SummerStudy Program, 2002.* 3. Baybakov K., Lobur M., Sviridova T. *Using OFDM for Multiple Access Schemes*

in 4G Communication Systems // MIXDES. 2003. 4. Корляков А.В., Лучинин В.В. Перспективная элементная база микросистемной техники. 200. 5. An Introduction to MEMS, Prime Faraday Technology Watch. 2001. 6. Крэйгхед Х.Г. Наноэлектромеханические системы. – 2000. 7. A classification table of technical terms in Micromachine Technology. – 2000. 8. Kensall D. Wise, Microelectromechanical systems development in Japan. – 2001. 9. G. Benjamin Hocker, MEMS-BASED SENSORS, 1999. 10. Kevin S. Bailey, Micro-Robotics and Neuroscience. – 2001.

Від редколегії

*У віснику “Електроенергетичні та електромеханічні системи”. 2003 р., № 479
в статті “Проектування мікроелектромеханічних структур для вбудованих
систем з використанням сучасних САПР”
замість М.М. Лобур треба читати М.В. Лобур.*

Krzysztof Posobkiewicz, Krzysztof Górecki, Janusz Zarębski
Gdynia Maritime University, Department of Marine Radioelectronics, Poland

MODELOWANIE CHARAKTERYSTYK PRZETWORNICY BUCK Z MONOLITYCZNYM REGULATOREM LT1073 W PROGRAMIE SPICE

© Posobkiewicz Krzysztof, Górecki Krzysztof, Zarębski Janusz, 2003

In the paper a new electrothermal model of LT1073 pulse regulator is presented and tested. This model has been implemented in SPICE and SwitcherCAD tools. The BUCK dc-dc chopper comprising LT1073 has been investigated. The results of measurements as well as simulations by SPICE and SwitcherCAD are presented and compared.

Wprowadzenie. Ważną grupę współczesnych układów zasilających o wysokiej sprawności stanowią przetwornice dławikowe. Przy konstruowaniu tych układów coraz częściej wykorzystuje się monolityczne regulatory impulsowe, zwłaszcza chętnie stosowane w zakresie mocy wyjściowych do kilkuset watów. Cechą charakterystyczną rozważanych regulatorów jest integracja w jednej strukturze, zarówno bloków sterowania, zabezpieczeń, jak również elementu kluczującego, którym jest najczęściej tranzystor MOS, tranzystor bipolarny lub tranzystor Darlingtona.

Wielkością fizyczną wpływającą, często bardzo istotnie, na charakterystyki i parametry elementów półprzewodnikowych jest temperatura. Temperatura wnętrza elementu półprzewodnikowego jest sumą temperatury otoczenia oraz nadwyżki temperatury wynikającej ze zjawiska samonagrzewania, wywołanego wydzielaniem w elemencie energii elektrycznej i zamianie jej na ciepło przy nieidealnym chłodzeniu. Uwzględnienie zjawiska samonagrzewania w analizie, nazywanej analizą elektrotermiczną, wymaga sformułowania specjalnego rodzaju modeli elementów, tzw. modeli elektrotermicznych.