

**Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя**

Швець Олександр Павлович

УДК 621.317.791

**ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ УНІВЕРСАЛЬНОГО
РЕЄСТРАТОРА ДАНИХ З USB ПОРТОМ**

172 – Телекомунікації та радіотехніка

Автореферат дипломної роботи магістра

Тернопіль – 2018

Роботу виконано на кафедрі радіотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри радіотехнічних систем,
Умзар Юрій Августович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри біотехнічних систем
Яворська Євгенія Богданівна,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться __ лютого 2018 р. о ___ годині на засіданні екзаменаційної комісії №__ у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Текстильна, 28, навчальний корпус №9, ауд. 9-__.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. При розв'язанні значної частини задач від обчислювальних засобів вимагається обробка в реальному масштабі часу потоків даних великої інтенсивності. Не всі реєстратори даних здатні забезпечити цю інтенсивність. При цьому можуть виникати конфлікти, коли декілька процесів будуть намагатись отримати доступ до пам'яті за один командний цикл. Основним шляхом забезпечення даних вимог є використання багатопортової пам'яті (БПП), що забезпечує вирішення всіх конфліктів, що можуть виникнути при взаємодії програмованих систем. Створення пристрою обміну для програмованих систем на базі БПП забезпечує паралельний доступ до множини даних і підтримку швидкісного обміну між елементами системи. БПП зводить до мінімуму проблеми, пов'язані з обміном даних, синхронізацією роботи компонентів та системи загалом. Організація обміну на основі БПП використовує принцип часового розподілу ресурсів пам'яті між пристроями, що під'єднуються до неї. Безконфліктний паралелізм обміну між пристроями висуває свої вимоги до пристроїв обміну, які насамперед пов'язані з необхідністю забезпечення швидкісного паралельного доступу до множини даних і високої ефективності використання обладнання. Зокрема необхідно забезпечити узгодження інтенсивності надходження даних з інтенсивністю доступу до пристрою обміну, можливість зміни ширини та часу доступу до пристрою обміну, роботу з різними за швидкодією зовнішніми пристроями і буферною пам'яттю, паралельне ввімкнення необхідної кількості зовнішніх пристроїв та виділення кожному зовнішньому пристрою періодичних фіксованих часових інтервалів доступу до пам'яті.

Особливістю БП є незалежні множини шин адреси та даних, що дозволяє за один цикл виконання команди збільшити кількість звертань до пам'яті. БП підтримує одночасний доступ до неї з усіх портів, кількість яких відповідає кількості шин адреси і даних. Така пам'ять забезпечує паралельний доступ до множини даних і вирішення усіх конфліктів, що виникають при такому доступі. Реалізація такої пам'яті вимагає великих апаратних витрат, які насамперед залежать від паралельності доступу, а також від ємності пам'яті.

Тому актуальним завданням є розробка багатопортової пам'яті для програмованих систем реального часу.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є вибір основних принципів побудови, що дозволять зменшити апаратні витрати, розробка структури та компонентів багатопортової пам'яті, розробка алгоритмів роботи і реалізація прикладу використання багато портової пам'яті реального часу в універсальному реєстраторі даних, для збільшення точності вимірювань.

Досягнення цієї мети вимагає розв'язання таких задач:

1. огляд пам'яті для програмованих систем реального часу, основних компонентів та базових структур паралельної пам'яті та огляд елементної бази для синтезу запам'ятовуючих середовищ.
2. розробка дерева цілей та проведення системного аналізу;
3. розробка концептуальної моделі багато портової пам'яті;

4. формування вимог і вибір принципів побудови багатопортової пам'яті;
5. розробка структури багато портової пам'яті;
6. розробка компонентів багатопортової пам'яті: пристрою керування, контролера та генератора адрес багатопортової пам'яті;
7. синтез багатопортової пам'яті для програмованих систем реального часу.
8. моделювання компонентів багато портової пам'яті на VHDL
9. розробка програми прикладу використання багато портової пам'яті в паралельно-потоківих системах.
10. Представлення роботи багатопортової пам'яті в складі універсального реєстратора даних.

Об'єкт дослідження: процес обробки даних в багатопортові пам'яті

Предмет дослідження: модель багатопортової пам'яті на VHDL.

Методи дослідження створення моделі багато портової пам'яті та випробовування її в складі універсального реєстратора даних.

Наукова новизна отриманих результатів. На основі виконаних досліджень розроблена структура та компоненти багатопортової пам'яті, здійснено моделювання компонентів багатопортової пам'яті на VHDL програма прикладу використання багато портової пам'яті в паралельно-потоківих системах та в складі універсального реєстратора даних.

А пробація результатів дисертації. Окремі результати роботи доповідались на III Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Теоретичні та прикладні аспекти радіотехніки і приладобудування», Тернопіль, ТНТУ, 8-9 червня 2017 р.

Структура та обсяг. Дипломна робота складається із вступу, семи розділів, висновку, викладених на 156 сторінках, списку використаних джерел з 32 назв на 3 сторінках, додатків на 23 сторінках. Загальний обсяг роботи становить 179 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі розповідається про проблематику використання реєстраторів даних. Зроблена постановка завдань які необхідно вирішити , а також визначено об'єкт, предмет та методи досліджень

У першому розділі «Огляд літературних джерел» шляхом визначення параметрів реєстраторів даних, та методів підвищення точності вимірювання визначено проблеми та варіанти їх вирішення за допомогою багато портової пам'яті проведено її огляд та аналіз

У другому розділі «Проектування засобів обміну з буферизацією даних для систем управління з промисловою мережею» проведено аналіз способів доступу до пам'яті, побудови запам'ятовуючого середовища, звертання до запам'ятовуючого середовища. Проведено аналіз комутуючої мережі та засобів моделювання

У третьому розділі «Розробка концептуальної моделі багатопортової пам'яті» проведено розробку та синтез багато портової пам'яті. Розроблено програму прикладу використання БПП в паралельно-потоківих системах та проведено аналіз роботи реєстратора даних з використанням БПП.

У четвертому розділі «Спеціальна частина» проведено обґрунтування вибору Active-HDL як програмного забезпечення для розв'язання наукової задачі, а саме використання розробленої багато портової пам'яті в універсальному реєстраторі даних.

У п'ятому розділі «Обґрунтування економічної ефективності» на підставі виконаних розрахунків та нормативних даних встановлено, що планова калькуляція вартості проведення досліджень по темі становить 81214,82 грн., а кількісна оцінка науково-технічна ефективність науково-дослідної роботи, яка здійснюється експертним шляхом за десятибальною шкалою і визначається як середньоарифметичне, що складає 0,685 від максимального числа 1, а рекомендації по результатам виконання НДР можуть бути сформульовані після ретельного аналізу отриманих результатів.

У шостому розділі «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розкрито питання, яке стосується організації наукових досліджень в галузі охорони праці. Щодо питання безпеки в надзвичайних ситуаціях, то розглянуто забезпечення стійкості роботи об'єктів зв'язку, радіомовлення і телебачення до дії уражаючих факторів надзвичайних ситуацій та здійснення заходів щодо зниження дії радіоактивних випромінювань

У восьмому розділі «Екологія» висвітлено загальні відомості про вплив виробництва універсальних реєстраторів даних на навколишнє середовище та питання їх вирішення.

У додатках наведено тексти програм, розроблені для ПК (ОС Windows XP).

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі розв'язано актуальну наукову задачу вирішення проблеми підвищення точності вимірювання універсального реєстратора даних шляхом розроблення та використання багато потокової пам'яті в універсальному реєстраторі даних для підвищення швидкості обробки даних .

При цьому отримано такі результати:

1. Встановлено, що пристрої в яких використовується багатоканальна пам'ять більш ефективно використовують наявні апаратні ресурси що дає приріст в ефективності роботи а саме швидкість обробки та передачі даних. Завдяки цьому є можливість обробляти велику кількість даних в режимі реального часу.

2. За результатами моделювання можна зробити висновок, що багато потокова пам'ять є потенційно більш ефективною ніж раніше відомі аналоги. Ефективність пов'язана з кращим алгоритмом використання наявних ресурсів. За результатами проведених досліджень швидкість знімання даних універсальним реєстратором даних зросла до 960 кГц, при попередньому середньому значенні в 200 кГц.

3. Результати моделювання показали, що багато потокова пам'ять має більшу ефективність. А саме при використанні БПП на тому ж апаратному забезпеченні має більшу швидкодію та менше збоїв ніж аналоги. Зняті показники універсального реєстратора даних були максимально близькі до розрахованих програмою для дослідження АЧХ.

Комп'ютерне моделювання імітаційної моделі фільтра (фільтрів) на основі ЕК виконано в програмному середовищі Active-HDL, різних типів ЕК-неоднорідностей та ЕК-фільтрів виконано в програмному середовищі LabVIEW.

ПЕРЕЛІК ПРАЦЬ

1. Швець О. Метод організації процесу з використанням супутникових систем у проекті «Smart City» / О. Швець, Ю. Умзар // Матеріали III Всеукраїнській науково-технічній конференції „Теоретичні та прикладні аспекти радіотехніки і приладобудування“, 08-09 червня 2017 року — Тернопіль : ТНТУ, 2017.

АНОТАЦІЯ

Швець Олександр Павлович. Підвищення точності вимірювань універсального реєстратора даних з USB портом. – Рукопис.

Дипломна робота магістра за спеціальністю 172 – Телекомунікації та радіотехніка, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2018.

Реєстратори даних відрізняються за своїм призначенням, функціями які вони можуть виконувати та складністю конструкції. Більшість із них записують показники в пам'ять для подальшого їх переглядання та аналізу. Деякі із них можуть відображати інформацію в режимі реального часу. Вимоги до таких пристроїв зростають, вони мають бути універсальні швидкодіючі та точні.

В результаті виконання роботи запропоновані принципи побудови пам'яті великої ємності з широким використанням кешування і механізмів управління сигналами очікування, просторового і функціонального розділення внутрішньої пам'яті з широким використанням різних за швидкодією і шириною доступу модулів пам'яті, багатоканального доступу до пам'яті. Проведено моделювання роботи та її вплив на точність даних універсального реєстратора даних.

Ключові слова: РЕЄСТРАТОР ДАНИХ, БАГАТОПОТОКОВА ПАМ'ЯТЬ, РЕЖИМ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ.

SUMMARY

Shvets O. Improved measurement accuracy of universal data logger with USB port.
– Manuscript.

Thesis work of master's degree of speciality 172 – Telecommunications and Radio Engineering, Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ternopil, 2018.

Data loggers differ in their intended purpose, the functions they can perform and the complexity of the design. Most of them record metrics in memory for further review and analysis. Some of them can display information in real time. The requirements for such devices grow, they must be universal, fast and accurate.

As a result of the work the proposed principles of large capacity memory construction with widespread use of caching and control mechanisms of waiting signals, spatial and functional separation of internal memory with the wide use of different memory speeds and memory access widths, multichannel access to memory . The modeling of the work and its influence on the accuracy of the data of the universal data logger have been carried out.

Keywords: DATA REGISTER, MULTIPLE MEMORY, REAL TIME MODE.