

ВІДГУК

офіційного опонента
доктора технічних наук, професора

Мусієнко Максима Павловича

на дисертаційну роботу

Ухіної Ганни Володимирівни

“Моделі та методи підвищення ефективності частотно-залежних компонент комп’ютерних систем”,

представленої на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за галуззю знань – 12 Інформаційні технології, спеціальність – 123
Комп’ютерна інженерія

Дисертація викладена на 169 сторінках та містить п’ять розділів, 50 рисунків, 18 таблиць та список посилань на 65 використаних джерел наукової інформації. Розгляд поданих матеріалів, а також публікацій автора дозволяє зробити такі висновки.

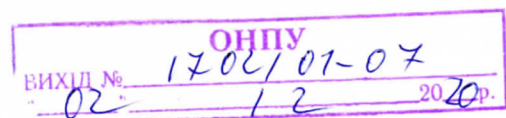
1. Актуальність наукового дослідження

Відповідно до концепції Індустрія 4.0 в складі системи повинні бути компоненти, які могли б перебудовуватися відповідно нових вимог до їх характеристик. В рамках цього напрямку виникає необхідність удосконалити існуючі та розробити нові підходи для розробки компонент подібних систем з точки зору мобільності, гнучкості, здатності оперативної перебудови та адаптації систем до умов експлуатації. Одним із завдань у цьому напрямку є розробка нових компонент, які могли б здійснювати комплексну або роздільну перебудову своїх характеристик, самонастройку і самонавчання.

У тракті обробки сучасних комп’ютерних системах широко використовуються частотно-залежні компоненти, що перебудовуються. Наприклад, у системах відстеження дистанції до перешкоди роботизованих мобільних платформах або безпечної висоти при посадці у безпілотних літальних апаратах, або відстеження детонації у двигунів внутрішнього згорання.

Тому завдання побудови компонент комп’ютерних систем, які можуть комплексно або роздільно перебудовувати свої характеристики програмно-апаратними засобами в залежності від умов функціонування є актуальним.

Однак в мобільних, роботизованих і спеціалізованих комп’ютерних



системах, які функціонують в реальному масштабі часу, запропоновані підходи мають обмеження по часу перебудови, що має вплив на ефективність системи.

Отже, підвищення ефективності частотно-залежних компонент комп'ютерних систем є актуальною задачею.

Виходячи з вищенаведених доводів можна стверджувати, що дисертаційна робота Ухіної Г. В. присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі – підвищенню ефективності частотно-залежних компонент комп'ютерних систем, за рахунок зменшення обчислювальних витрат при перебудові, шляхом аналізу і удосконалення моделі компонент, з урахуванням особливостей їх частотних характеристик, а також знаходження коефіцієнтів їх передавальних функцій.

2. Зміст та обсяг дисертації

Дисертація складається із вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел, що включає 65 найменувань, і додатків.

Вступ висвітлює актуальність, об'єкт та предмет проведених досліджень, містить мету та задачі, а також основні наукові та практичні результати роботи.

У першому розділі розглядаються існуючі частотно-залежні компоненти, їх методи перебудови, методи оцінки стійкості та тривалості перехідного процесу. Автор наводить обчислювальні витрати для їх реалізації.

У другому розділі наведено аналіз передавальних функцій і частотних характеристик ЧЗК першого і другого порядків Баттерворта, Чебишева, Чебишева інверсного і еліптичного. На основі проведеного аналізу автором розроблено математичні моделі компонент, які враховують особливості їх частотних характеристик, що дозволяє структурувати їх передавальні функції.

У третьому розділі розглянуто питання розробки методу перебудови зі зменшеними обчислювальними витратами.

У четвертому розділі наведена розробка методів оцінки стійкості та тривалості перехідного процесу зі зменшеними обчислювальними витратами.

П'ятий розділ присвячений оцінці обчислювальних витрат отриманих результатів та порівнянні їх з існуючими.

У висновках сформульовані основні результати дисертаційної роботи.

У додатках представлено акти та довідки впровадження результатів роботи, що підтверджує її актуальність та важливість для відповідної сфери застосування.

Анотація дисертації ідентична її основним положенням.

3. Ступінь обґрунтування наукових положень, висновків і рекомендацій, які сформульовані в дисертації

Наукові положення, висновки та рекомендації роботи достатньою викладені, оскільки базуються на фактах, що отримані із загальновизнаних наукових джерел, результатах аналізу сучасних спеціалізованих комп'ютерних систем, методів та засобів, які застосовуються для побудови, а також власних теоретичних та практичних дослідженнях автора.

Обґрунтованість отриманих теоретичних результатів дисертації базується також на застосуванні методів аналізу частотних характеристик компонент, перебудови частотно-залежних компонент, з-перетворення, аналізу стійкості цифрових систем та аналізу тривалості перехідних процесів.

Достовірність отриманих наукових результатів і висновків перевірена порівнянням теоретичних положень з експериментальними даними.

4. Новизна наукових положень, висновків та рекомендацій

В дисертаційній роботі отримано ряд нових наукових результатів, які у сукупності є значущими для вирішення науково-технічних задач перебудови частотно-залежних компонент, а також здійснення підвищення їх ефективності за рахунок зменшення обчислювальних витрат при перебудові.

На основі аналізу результатів дисертаційних досліджень Ухіної Г. В. доцільно відзначити наступні результати, що мають наукову новизну.

1. Вперше побудовані математичні моделі частотно-залежних компонент. Автором запропоновано при побудові математичної моделі враховувати особливості їх частотних характеристик.

2. Отримані аналітичні вирази для коефіцієнтів передавальних функцій компонент. Для цього здобувачем розроблено метод перебудови зі зменшеними обчислювальними витратами за рахунок використовувати перетворення «констант» або додаткової величини.

3. Отримав подальший розвиток метод оцінки стійкості зі зменшеними обчислювальними витратами для ЧЗК вище другого порядку на підставі методу Джурі. Він дозволив скоротити час оцінки стійкості.

4. Отримав подальший розвиток метод оцінки тривалості перехідного процесу зі зменшеними обчислювальними витратами для ЧЗК низького порядку, що також дозволив скоротити час оцінки тривалості перехідного процесу.

5. Практична значимість одержаних автором результатів підтверджується представленими офіційними довідками та листами про впровадження результатів дисертаційної роботи для побудови частотно-залежних компонент зі зменшеними обчислювальними витратами у ТОВ «НВП СПАЙТЕК», ТОВ «Евротранс-Л» та ТОВ «ЛАБ-ТЕСТ». А також отримані теоретичні результати впроваджені у навчальний процес ОНПУ.

6. Повнота викладу отриманих результатів у наукових виданнях

Основні результати та наукові положення, висновки та рекомендації, що наведені в дисертації, повністю висвітлені в 17 наукових публікаціях, 8 є статтями у фахових виданнях України, 1 з яких індексується у Web of Science, 1 монографія. Окремі положення дисертації, що представлені у 8 друкованих працях, які індексуються у SCOPUS, обговорювалися на міжнародних конференціях, включаючи 5 закордонних. Це вказує на достатній рівень апробації результатів роботи та визнання досягнень дисертанта.

7. Оформлення дисертації

Дисертація викладена логічно, послідовно та коректно. Оформлення дисертації повністю відповідає вимогам Наказу Міністерства освіти і науки України 12.01.2017 № 40 «Вимоги до оформлення дисертації».

8. Зауваження згідно змісту та оформлення дисертаційної роботи

До дисертаційної роботи можна навести наступні зауваження:

1. В анотації (останній абзац на стор. 2 з переходом на стор. 3) дисертант зазначає, що він розглядає роботу СКС в реальному часі при обмежених обчислювальних ресурсах і обмеженому енергоспоживанні. І якщо перше обмеження детально розглянуто в роботі, то про друге згадки немає. А це є важливим, оскільки застосування нового розробленого методу може бути за рахунок збільшення енергоспоживання, що буває недопустимим в деяких СКС на практиці.

2. В першому розділі дисертант зразу починає з розгляду передавальних функцій ЧЗК. Робота би виграла, як би дослідник почав б з розгляду реальних прикладів СКС з ЧЗК, на яких би показав недостатність сучасних методів при роботі таких комп'ютерних систем. Це б додало до розуміння необхідності дисертаційного дослідження, яке є незаперечним.

3. Одним з недоліків роботи ЧЗК, над усуненням якого працює дисертант – є необхідність усунення копії спектра та фільтрації так званого дзеркального

каналу, які виникають при перетворенні частоти. Проте при частотних перетвореннях завжди виникають завади та різні спотворення сигналу. Про них і боротьбу з ними необхідно також було б хоча частково зазначити в роботі.

4. При формуванні моделей ЧЗК у II-му розділі дисертант розглядає АЧХ та ФЧХ різних типів фільтрів. Проте при таких дослідженнях здійснюються також розгляд перехідних та імпульсних характеристик, що не наведено в II-му розділі дисертації і не зазначено чому такі дослідження відсутні.

5. У другому розділі (стор. 56) з'являється новий коефіцієнт A_2 . З роботи не зрозуміло – це новий або старий коефіцієнт?

6. У другому розділі розглядаються особливості коефіцієнтів передавальної функції четвертого порядку, якою описуються СФ та РФ ЧЗК другого порядку, але на цьому дослідження завершується. Автор не наводить розрахунок коефіцієнтів для цього випадку.

7. У третьому розділі на стор. 114 приведено квадратне рівняння для опису значень фази від RP , проте такий само коефіцієнт автор використовував і раніше. Не зрозуміло – це той самий коефіцієнт або новий для саме цього рівняння?

8. У четвертому розділі на стор. 129 наведена система нерівностей з чисельними значеннями, проте з роботи не зрозуміло, як були отримані ці чисельні значення.

9. На стор. 130 показаний розрахунок максимальних значень коефіцієнтів характеристичного рівняння в найгіршому випадку на основі формули поєднання (4.1). Однак не зрозуміло – як значення коефіцієнта пов'язане з порядком рівняння і номером коефіцієнта?

Зазначені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку представленої дисертації. Науково-методичний рівень роботи можна вважати досить високим.

9. Загальний висновок

В цілому вважаю, що дисертаційна робота Ухіної Ганни Володимирівни “Моделі та методи підвищення ефективності частотно-залежних компонент комп'ютерних систем” є закінченою кваліфікаційною науковою роботою, оформленою відповідно до державних стандартів України. Дисертаційна робота містить не захищені раніше наукові положення і нові науково обґрунтовані результати в галузі теорії та практики, які в сукупності спрямовані на розв'язання важливої науково-практичної задачі підвищення ефективності частотно-залежних компонент комп'ютерних систем. Результати дисертації

можуть бути рекомендовані до використання на підприємствах, у науково-дослідних і проектних установах та у навчальних закладах.

Все вищесказане дає підстави вважати, що дисертаційну роботу виконано на високому науковому рівні, а її автор Ухіна Ганна Володимирівна заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктор філософії за галуззю знань – 12 Інформаційні технології, спеціальність – 123 Комп'ютерна інженерія.

Офіційний опонент,

професор кафедри комп'ютерної
інженерії Чорноморського національного
університету імені Петра Могили,
д.т.н., професор

М.П. Мусієнко

Підпис д.т.н., професора Мусієнка М.П. засвідчую:

Перший проректор,
к.е.н., доцент



Н. М. Іщенко