Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0510U000594

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 15-07-2010

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Малиновський Михайло Леонідович
2. Malinovskiy Mikhail Leonidovich

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.13.05

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні системи та компоненти

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 24-06-2010

Спеціальність за освітою: 7.092507

Місце роботи здобувача: Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Код за ЄДРПОУ: 00493741

Місцезнаходження: 61002, м. Харків, 2, вул. Алчевських (Артема), 44

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство аграрної політики України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 64.050.14

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Код за ЄДРПОУ: 00493741

Місцезнаходження: 61002, м. Харків, 2, вул. Алчевських (Артема), 44

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство аграрної політики України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 28.25.15

Тема дисертації:

1. Методи та засоби проектування технічних і програмних компонентів безпечних ПЛІС-контролерів з паралельною архітектурою

2. Methods and means of designing of technical and program components of safe FPGA-controllers with parallel architecture

Реферат/анотація:

1. Об'єкт дослідження: процес проектування технічних і програмних компонентів систем критичного застосування. Мета дослідження: підвищення показників безпеки систем критичного застосування шляхом розробки методів і засобів проектування технічних і програмних компонентів обробки інформації та формування керуючих впливів на основі безпечних ПЛІС-контролерів з паралельною архітектурою. Методи дослідження: основні теоретичні положення дисертації базуються на узагальнених засадах теорії синтезу цифрових автоматів, яка була використана при розробці методології синтезу безпечних автоматів з функціональною деградацією і математичних моделей пристроїв безпечного формування керуючих впливів. При розробці абстрактних і структурних моделей безпечних автоматів циклічної дії використано методи

синтезу та формального опису паралельних програмованих логічних автоматів. При побудові абстрактних моделей безпечних автоматів використано апарат мереж Петрі. При розробці табличної мови опису апаратури використано методи формального опису мов програмування. Методи математичного, імітаційного та фізичного моделювання використано при дослідженні та аналізі функціонування безпечних ПЛІС-контролерів з паралельною архітектурою і пристроїв безпечного формування керуючих впливів. Методи метричної оцінки складності ПЗ використано при виконанні порівняльної оцінки функціональної безпеки мов програмування. При виконанні оцінки функціональної безпеки використано теорію надійності, графо-аналітичний метод розрахунку функціональної безпеки. Теорію ймовірностей і методи статистичного аналізу використано при оцінці безпеки ПЗ, розробленого на запропонованій табличній мові опису апаратури THDL. Теоретичні та практичні результати: отримані результати дозволяють вирішити комплекс задач, пов'язаних з розробкою та проектуванням безпечних ПЛІС-контролерів з паралельною архітектурою для систем критичного застосування в області енергетики, залізничної автоматики, авіації тощо. На основі отриманих методів та моделей розроблено безпечні модулі обробки інформації з керуванням деградацією на основі ПЛІС, безпечні модулі формування вихідних керуючих впливів, запропоновано інструментальні засоби та мову проектування програмного забезпечення для безпечних ПЛІС-контролерів і створено програмно-апаратні комплекси на їхній основі. Новизна: Уперше запропонована сукупність математичних моделей і методів синтезу безпечних логічних автоматів паралельної дії (БЛП-автоматів), які не вимагають надлишкового безпечного кодування внутрішніх станів і, за рахунок використання розроблених процедур перетворення графів ?-автоматів, забезпечують керування функціональною деградацією і збереження реалізуємих відповідальних функцій при відмовах. Одержали подальший розвиток методи завдання безпечних автоматів, які, на відміну від відомих, базуються на формальному описі вимог до безпеки ?-автоматними моделями M- і P-типу, а також на формуванні множин відповідальних операцій, що реалізуються автоматом, що дозволяє використовувати кон'юнктиву функцію керування деградацією. Удосконалений метод опису цифрових пристроїв на ПЛІС: розроблені мова, технологія та інструментальні засоби програмування, які, на відміну від відомих, базуються на використанні спрощених табличних конструкцій для опису процедур обробки інформації, настройки функцій забезпечення безпеки та кодування вхідних і вихідних сигналів, що дозволяє зменшити кількість помилок і за рахунок цього підвищити безпеку програмного забезпечення. Одержали подальший розвиток методи проектування пристроїв безпечного формування керуючих впливів за рахунок використання принципу послідовного перетворення параметрів сигналів, що динамічно змінюються в часі, що виключає можливість формування небезпечного керуючого впливу при відмові контрольних засобів і наявності хоча б одного працездатного каналу. Уперше запропоновані математичні та HDL-моделі n-канальних пристроїв безпечного формування гармонічних сигналів, які, на відміну від відомих, здійснюють формування ШІМ-сигналу за рахунок застосування логічної операції "нееквівалентності" для двох сигналів із близькими частотами та виключають можливість генерації небезпечних керуючих впливів при наявності (n - 1)-кратних відмов. Одержав подальший розвиток метод Чепіна оцінки складності ПЗ, що дозволяє розраховувати складність HDL-описів з урахуванням використання верифікованих програмних компонентів і ієрархічного принципу опису цифрових пристроїв на основі ПЛІС. Ступінь упровадження: КП Харківський метрополітен. Сфера використання: системи керування об'єктами критичного застосування.

2. Research object: the process of designing the hardware and software components of systems for critical application. Research purpose: safety of critical systems by developing methods and tools of design of hardware and software components of data processing and formation of control actions on the basis of safe FPGA-controllers with parallel architecture improving. Research methods: the automata theory was used in developing of the methodology of synthesis of safe controllers with degradation and models of safety devices of forming of control actions. In the development of models of safe controllers with cyclic action methods of synthesis of parallel programmable logic controllers were used. In constructing of models of safe controllers Petri nets were used. When designing a language THDL for FPGA methods of description of programming languages were used. Methods of simulation, mathematical and physical modeling in the analysis of safe FPGA controller and safe devices of

forming of control actions were used. Methods for evaluation of the complexity in carrying out a performance assessment of functional safety of THDL were used. When performing a functional assessment of the safety reliability theory, graph-analytical method of calculating the functional safety were used. Probability theory and methods of statistical analysis were used to assess the safety of software, developed at the THDL. Theoretical and practical results: the obtained results allows to solve problems associated with designing safe FPGA-controllers with parallel architecture for critical systems. Based on the obtained methods and models safe modules of the data processing with the degradation control based on FPGA, safe modules of forming of the output control actions, tools and design language for safe FPGA-controller and hardware and software complexes based on them are developed. Novelty: At first a set of mathematical models and methods of synthesis of safe Automata with parallel action which do not require redundant safe coding of internal states and, through the use of established procedures of transformation of graphs of ?-machines, provide management of functional degradation and conservation implemented responsible function failures were proposed. Methods of specifying of safe Automata, which, unlike the well-known, based on the formal description of safety requirements by ?-automaton models of the M-and P-type, as well as the formation of sets of responsible operations which are realizable by machine allowing use of conjunctive management of functional degradation were further developed. Method for describing digital devices in the FPGA were improved: language, technology and programming tools, which, unlike the well-known, based on the use of simplified tabular structures to describe the procedures for processing information, settings, security features, and coding input and output signals, thereby reducing number of errors and thus improve the safety of software were developed. Methods for designing of safety devices forming control actions by using the principle of the progressive transformation of signal parameters that are dynamically changing over the time, which precludes the formation of dangerous control actions in case of failure of control of funds and there is at least one working channel were further developed. For the first time the math and HDL-models of n-channel devices of safety formation of harmonic signals, which, in contrast to the well-known that generates the PWM signal through the use of logical operations “exclusive OR” for the two signals with close frequencies and preclude the generation of hazardous control actions in the presence of (n - 1)-multiple failures were offered. The method of Chapin assess the complexity of software that allows to calculate the complexity of HDL-descriptions with the use of verified program components and hierarchical descriptions of digital devices based on FPGA was further developed. Degree of introduction: Kharkiv Metro. Sphere of the use: critical application systems control.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фурман Ілля Олександрович

2. Furman Ilia Alexandrovich

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дербунович Леонід Викторович

2. Дербунович Леонід Викторович

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ястребенецький Михайло Онисимович

2. Ястребенецький Михайло Онисимович

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Романкевич Олексій Михайлович
2. Романкевич Олексій Михайлович

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Конорев Борис Михайлович
2. Конорев Борис Михайлович

Кваліфікація: д.т.н., 05.13.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Качанов Петро Олексійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні

Качанов Петро Олексійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.