

Методи та засоби підвищення інформаційної безпеки гетерогенних кластерних систем

Методы и средства повышения информационной безопасности гетерогенных кластерных систем

Methods and construction tools of the information security increase in the heterogeneous cluster systems

1. Номер державної реєстрації теми – 0108U000511.

2. Науковий керівник – д.т.н..проф. Луцький Г.М., Луцкий Г.М., Lutsky Georgy M.

3. Суть розробки, основні результати.

(укр.)

Розроблені принципи організації захищених високопродуктивних гетерогенних кластерних систем (ГКС). Розроблений метод адаптивного управління безпекою обчислень у ГКС, що забезпечує динамічну реакцію на потенційні погрози безпеці на основі аналізу нових введених параметрів: ступені довіри до ресурсів ГКС і цінності оброблюваної інформації. Запропонована формальна модель безпечного адміністрування доступу суб'єктів до об'єктів ГКС, яка дозволяє визначити правила доступу суб'єктів до об'єктів ГКС, описати погрози безпеці ГКС і визначити принципи та умови безпечного адміністрування ГКС. Запропоновані засоби мінімізації ризику захищеності, які дозволяють ефективно виявляти, класифікувати та аналізувати погрози безпеці ГКС. Розроблена методика інтеграції засобів адаптивного управління безпекою в ГКС на основі ППЗ gLite 3.

Досліджено сучасні архітектури з динамічною реконфігурацією, розроблено на базі FPGA процесорний елемент для побудов мобільних обчислювальних систем, бездротових мереж та кластерів. Розроблені програмні модулі на мові VHDL, що описують функціональні блоки процесорного елемента.

Розроблені алгоритми формування таблиць кодування чисел в кодах Фібоначчі та золотій 1-пропорції для побудування обчислювальних систем, що самоконтролюються та можуть використовуватися в середовищах із великими рівнями індустріальних перешкод.

(рос.)

Разработаны принципы организации защищенных высокопроизводительных гетерогенных кластерных систем (ГКС). Разработан метод адаптивного управления безопасностью вычислений в ГКС, который обеспечивает динамическую реакцию на потенциальные угрозы безопасности на основе анализа новых введенных параметров: степени доверия к ресурсам ГКС и ценности обрабатываемой информации. Предложена формальная модель безопасного администрирования доступа субъектов к объектам ГКС. Предложены способы минимизации риска защищенности. Разработана методика интеграции способов адаптивного управления безопасностью в ГКС на основе ППС gLite.

Исследованы современные архитектуры с динамической реконфигурацией, разработан на базе FPGA процессорный элемент для построения мобильных вычислительных систем, беспроводных сетей и кластеров. Разработаны программные модули на языке VHDL, которые описывают функциональные блоки процессорного элемента.

Разработаны алгоритмы формирования таблиц кодировки чисел в кодах Фибоначчи и золотой 1-пропорции для построения самоконтролируемых вычислительных систем, которые могут использоваться в средах с большими уровнями индустриальных помех.

(англ.)

Principles of organization of the protected high-performance heterogeneous cluster systems (GCS) are developed. The method of adaptive control safety of calculations in GCS is developed, which provides a dynamic reaction on potential threats of safety on the basis of

analysis of the new entered parameters: degrees of trust to the resources of GCS and values of the processed information. The formal model of safe administration of subject access to the GCS objects is offered. The methods of minimization of risk of protect are offered. The method of integration of adaptive control safety methods is developed on the basis of PPS gLite 3.

Modern architectures with dynamic reconfiguration are investigational, developed on a base FPGA processor element for the constructions of the mobile computer systems, wireless networks and clusters. The programmatic modules on VHDL languish, which describe the function boxes of processor element, are developed.

The algorithms of forming of code tables are developed in Fibonacci coda and golden ratio base numbers for developed of the self-controlled computer systems which can be utilized in environments with power industrial noise levels.

4. Наявність охоронних документів на об'єкти права інтелектуальної власності.

Блинова Т.А., Луцкий Г.М., Дрофа С.В., Порев В.Н. Устройство для преобразования кода. Авт. св. СССР N 1725401 А2, БИ 13, 1992.

Блинова Т.А., Луцкий Г.М., Корочкин А.В. Конвейерный сумматор. Авт. св. СССР N 1137460 А, БИ 4, 1985.

5. Порівняння зі світовими аналогами.

Результати відповідають світовому рівню, а розроблені інтегровані засоби управління безпекою володіють підвищеною ефективністю, забезпечують динамічну реакцію системи захисту на погрози безпеці і не мають світових аналогів стандартів у заданій галузі.

6. Економічна привабливість для просування на ринок.

Отримані інтегровані засоби управління безпекою володіють підвищеною ефективністю за рахунок динамічної реакції системи захисту ГКС на погрози безпеці та за рахунок аналізу нових введених параметрів: ступені довіри до ресурсів ГКС і цінності оброблюваної інформації.

7. Потенційні користувачі (галузі, міністерства, підприємства).

Теоретичні розробки НДР можуть бути застосовані в організаціях, які використовують ГКС та потребують додаткового захисту оброблюваної інформації, а також в організаціях, що займаються побудовою мобільних обчислювальних систем, бездротових мереж та кластерів.

8. Стан готовності розробки.

На мові VHDL розроблені програмні модулі проекту суперскалярного процесорного елементу, що реконфігурується. Можлива розробка дослідно-промислових зразків процесорного елементу. Розроблена методика інтеграції засобів адаптивного управління безпекою в Grid-системи, що построєні на основі ППЗ gLite 3.

9. Існуючі результати впровадження.

Результати роботи використані для підготовки магістрів за спеціальністю «Комп'ютерні системи та мережі», а також в курсовому та дипломному проектуванні в якості методичної основи при розробці апаратно-програмного забезпечення до кластерних систем. Підготовлена до захисту докторська дисертація.

10. Назва організації, телефон, E-mail.

НТУУ «КПІ», факультет інформатики і обчислювальної техніки, кафедра обчислювальної техніки, 406-92-90, Lutsky@comsys.ntu-kpi.kiev.ua.

11. Перелік публікацій за матеріалами досліджень за період виконання розробки.

1. Блінова Т.О. Додавання та множення в кодах золоті пропорції в порозрядному режимі, починаючи зі старших розрядів // Вісник НТУУ "КПІ". Сер. Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – 2008. № 48. – С.54-57.
2. Блінова Т.О. Ділення в кодах золоті пропорції в порозрядному режимі, починаючи зі старших розрядів // Вісник НТУУ "КПІ". Сер. Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – 2009. № 50. – С.86-88. Дичка І.А., Жабина В.В. Метод вычисления функций в неавтономном режиме. // Искусственный интеллект. – 2009, №3.
3. Жабина В.В. Підвищення ефективності паралельної обробки даних на рівні операцій в потокових системах // Вісник НТУУ "КПІ" – 2009, № 49.
4. Жабина В.В. Параллельное формирование команд в потоковых системах // Вісник НТУУ "КПІ". Сер. Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – 2009. № 50. – С.113-117.
5. Кулаков Ю.А. , Русанова О.В., Шевело А.П. Иерархический способ планирования для GRID// Вісник НТУУ "КПІ". Сер. Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – 2009. №51 2009.–С. 13-21.
6. Клименко И.А. , Жабина В.В. Обеспечение отказоустойчивости потоковых систем на однотипных вычислительных модулях // Вісник НТУУ "КПІ". Сер. Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – 2009. №51 2009.–С. 166-171.
7. Луцкий Г.М., Кулаков А.Ю. Организация многоабонентской доставки в GRID системах на основе VPN // 9-я международная научно-практическая конференция «Современные информационные и электронные технологии»-Одеса-2008 г., 19-23 мая.
8. Русанова О., Шевело П. Планирование вычислений в кластерных системах// Збірник наукових праць «Проблеми інформатизації та управління», НАУ. 2008. –С.21-27.
9. Самофалов К.Г., Луцкий Г.М., Марковский А.П. Эффективная реализация мультипликативных операций модулярной арифметики в системах защиты информации.// International scientific conference. Unitech 09, Gabrovo, 20 - 21 November 2009. – pp. 1/435- 1/437.
10. Blinova T., About using of Fibonacci and golden ratio codes in real-time systems. Тез. доп. на міжнародній конф. "Розподілені комп'ютерні системи", Київ, 2010. Т.1. - С.193.
11. Blinova T., Porev V. Some Methods Of The Raster Encoding In Geographic Information Systems . Тез. доп. на міжнародній конф. "CODATA`21", Київ, 2008, - P.153.
12. Rusanova O., Yarokh Y. Task scheduling method for heterogeneous cluster system based on list approach. Тез. доп. на міжнародній конф. "Розподілені комп'ютерні системи", Київ, 2010. Т. 1. - С.39.
13. Loutsky George, Shevelo Pavel, Rusanova Olga. Schedules problems of cluster systems // 21st International CODATA Conference - CODATA-2008. –P.123.
14. Loutsky George, Dolgolenko Alexander, Aks'onenko Sergei. The hardware reconfigurable blocks development as a way of task-level clusters structure forming // 21st International CODATA Conference - CODATA-2008. –P.123.
15. Georgii Lutsky, Aleksii Kulakov. Task planing in mobile Grid.// International scientific conference. Unitech 09, Gabrovo, 20 - 21 November 2009. – pp. 1/438- 1/440.