

«Стабілан-01» відрізняється від відомих систем аналогічного класу:

- реалізацією методу аналізу векторів швидкості в точках дискретизації траєкторії центру тиску випробовуваного на опорну поверхню;
- можливістю вбудовування за бажанням користувача додаткових каналів для реєстрації і аналізу фізіологічних сигналів, а саме: ритмограми з подальшим варіаційним аналізом, пневмограми, кистьової і станової силовометрії, а також до 4-х каналів огинаючих міограм тобто на базі с тбшографа реалізується свого роду поліграф;
- можливістю сполучення з енцефалографом і синхронного знімання стабілограм і енцефалограм, що дозволяє проводити унікальні дослідження;
- можливістю реалізації білатеральних досліджень на двохплатформеному варіанті стабілоаналізатора.

Висновок

Оцінювання методів, засобів, інформаційних систем і технологій визначило їх особливості, переваги і недоліки та підтвердило, що повноцінне інструментальне дослідження хворих із захворюваннями нервової системи повинно містити такі складові, як діагноз; оптимальні шляхи та умови лікування і реабілітації; сукупність математичних, програмних і технічних методів та засобів, які покладені в їх основу; результати досліджень взаємодії біомеханічних і фізіологічних параметрів руху та враховувати початковий стан пацієнта, вплив на клінічні прояви захворювання зовнішніх і внутрішніх ризиків, склад медикаментозної терапії і психоемоційний стан пацієнта.

Література

1. Реабілітація хворих засобами лікувальної фізкультури / Грейда Б. П., Столяр В. А., Валецький Ю. М., Грейда Н. Б. – Луцьк : Волинська обласна друкарня, 2003. – 310 с.
2. Бахрах І.І. Організаційні, методичні і правові основи фізичної реабілітації: Навчальний посібник / І.І. Бахрах, Г. Н. Грець. – Смоленськ : СГИФК, 2003. – 151 с.
3. Клиническая биомеханика / под ред. В.И. Филатова. – Л. : Медицина, 1980. – 200 с.
4. Бернштейн Н.А. Физиология движения и активность / Н.А. Бернштейн. – М. : Наука, 1990. – 496 с.
5. Устинова К.П. Технология обучения больных с постинсультными гемипарезами произвольному контролю вертикальной позы с использованием компьютерного биоуправления по стабิโลграмме : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ксения Ивановна Устинова. – М., 2000. –169 с.
6. Клинико-стабิโลграфическое исследование нарушений равновесия у больных пожилого возраста с хронической сосудистой мозговой недостаточностью / Н.Н. Яхно, Т.Д. Жученко, В.А. Подорольский, И.В. Дамулин // Неврологический вестник. – 1994. – № 26. – С. 20–22.
7. Бреусов А.В. Опыт управления качеством медицинской помощи с использованием автоматизированных информационных технологий / А.В. Бреусов, Р.А. Бреусов, М.И. Ликстанов // Вестник новых медицинских технологий. – 2004. – Т. XI. – № 3. – С. 103.

Надійшла 4.7.2011 р.

УДК 004.75:004.722

Ю.О. БАБІЙ, В.П. НЕЗДОРОВІН¹, Є.Г. МАХРОВА², Л.П. ЛУЦКОВА³

¹Хмельницький національний університет,

²Буковинський державний медичний університет,

³Хмельницький економічний університет

ХМАРНІ ОБЧИСЛЕННЯ ПРОТИ РОЗПОДІЛЕНИХ ОБЧИСЛЕНЬ: СУЧАСНІ ПЕРСПЕКТИВИ

Проведено порівняння між двома популярними системами обміну ресурсами – хмарними та розподіленими обчисленнями. Розглянуто причини виникнення та сучасний стан існування.

In article had done comparison between two popular systems sharing resources – cloud and grid computing. Causes and current state of existence were considered.

Ключові слова: розподілені обчислення, хмарні обчислення, взаємодія розподілених систем.

Вступ. Хмарні обчислення (Cloud computing) і ґрид-обчислення (Grid computing) часто помилково приймають як одну й туж саму систему обчислення. Але вони такими не являються.

У 1994 році Девідом Джидо була запропонована ідея з організації масового проекту розподілених обчислень, який використовує комп'ютери добровольців – SETI@home [85]. Науковий план проекту який розробили Девід Джидо і Крейг Каснофф з Сіетла був представлений на п'ятій міжнародній конференції з біоастрономії в липні 1996 року [2]. У січні 1996 року стартував проект GIMPS з пошуку простих чисел Мерсенна.

28 січня 1997 стартував конкурс RSA Data Security на розв'язання задачі злому методом простого перебору 56-бітного ключа шифрування інформації RC5. Завдяки хорошій технічній і організаційній підготовці проект, організований некомерційним співтовариством distributed.net, швидко здобув широку популярність.

17 травня 1999 стартував SETI@home на базі Grid, а на початку 2002 року завершилася розробка Каліфорнійського університету в Берклі відкритої платформи BOINC (Berkeley Open Infrastructure for Network Computing), що розробляється з квітня 2000 року спочатку для SETI@Home, але лідуючим на платформі BOINC став проект Predictor@home запущений 9 червня 2004.

1. Хмарні обчислення (Cloud computing)

Хмарні обчислення дозволяють користувачам використовувати ресурси за допомогою будь-якого веб-підключеного пристрою (рис. 1).

Хмарні обчислення дозволяють користувачам спільно використовувати ресурси, програмне забезпечення і доступ до особистих файлів з будь-якого комп'ютера, що має доступ в Інтернет. Це відбувається в основному з Unix парадигми про наявність кількох елементів, кожен з яких винятково реалізує одне конкретне завдання, на відміну від великих елементів, робота яких вже не така ефективна.



Рис. 1. Структурна схема хмарних обчислень

Є чотири типи хмарних обчислень:

1. **Громадський:** ресурси пропонуються через Інтернет для широкої публіки на основі самообслуговування.
2. **Спільнота:** ресурси від конкретного співтовариства розподіляються між різними організаціями.
3. **Територія:** працює для однієї організації.
4. **Гібридний:** складається з двох або більше хмар (приватні, державні, громадські), які залишаються унікальними та незалежними одна від одної, але пов'язані одна з одною для забезпечення переваги від різних моделей розгортання.

Є також три основні послуги, що хмарні обчислення можуть надати:

1. Інфраструктура як послуга (**Infrastructure-as-a-Service, IaaS**) – забезпечує віртуальний сервер для запуску, зупинки, доступу та налаштування мережевого зберігання. Це дозволяє компанії платити лише за використані потужності за необхідністю. Первинні розробники в основному використовують цю можливість для додаткових, не критично важливих потреб, але деякі з них починають використовувати тільки такий підхід так, що ця послуга може в кінцевому підсумку замінити собою всі частини центрів обробки даних.

2. Платформа як послуга (**Platform-as-a-Service, PaaS**). Хост представляє набір програмного забезпечення і продуктів, засоби розробки на основі мережевої інфраструктури, що дає розробникам можливість створювати додатки на платформі.

3. Програмне забезпечення як послуга (**Software-as-a-Service, SaaS**) – надає користувачеві різні інфраструктури та продукти для задоволення потреб. На стороні клієнта це означає відсутність інвестицій в ліцензування серверів або програмного забезпечення, на стороні постачальника, за допомогою всього одного додатку реалізувати потрібне обслуговування, що обумовлює нижчі витрати, ніж звичайний хостинг.

Технологія хмарних обчислень

Є дві секції для хмарних обчислень: передня (публічна частина і задня (закрита) частина). Передня частина – комп'ютер користувача (або комп'ютерна мережа) та програмний інтерфейс. Задня частина складається з різних комп'ютерів, серверів і систем зберігання даних, які створюють «хмару»

обчислювальних послуг.

Архітектура включає в себе декілька компонентів спілкування один з одним вільним механізмом зв'язку. Це, як правило, черги повідомлень проміжного програмного забезпечення. Центральний сервер управляє системою, відстежує трафік, вимоги клієнта, і переконається, що все проходить гладко.

Переваги

Економить гроші: менші витрати на обладнання через простоту використання, хмарним обчисленням потрібно менше ІТ-підтримки.

Висока продуктивність: додатки легко контролювати, оскільки вони не повинні бути встановлені на комп'ютері кожного користувача. це означає, що продуктивність залишається постійною.

Простота у використанні: додатки завантажуються та працюють набагато швидше, ніж у минулому. Вони також вимагають меншого контролю.

Недоліки

Потребує додаткового простору: як і комп'ютери, системи хмарних обчислень іноді ламаються, тому дуже важливо скопіювати інформацію і зберігати її на інших пристроях.

Безпека і недоторканність приватного життя: небезпека взлому вимагає покращених методів аутентифікації і авторизації.

Оскільки користувач має використовувати вже розроблені додатки, він втрачає можливість використання власних додатків з вже відомими властивостями. А це, на думку деяких аналітиків [85], веде до обмеження свободи вибору, що аналогічно до застосування платного програмного забезпечення.

Прогноз

Значні інновації в розподілені обчислення, а також поліпшення доступу до високошвидкісного Інтернету та слабкої економії прискорили інтерес до економічно ефективних хмарних обчислень за останні роки.

2. Грід-обчислення

Грід-обчислення (англ. grid – решітка, мережа) – це форма розподілених обчислень, в якій "віртуальний суперкомп'ютер" представлений у вигляді кластера з'єднаних за допомогою мережі, слабосвязаних, гетерогенних комп'ютерів, що працюють разом для виконання величезної кількості завдань (операцій, робіт). Ця технологія застосовується для вирішення наукових, математичних завдань, що вимагають значних обчислювальних ресурсів. Грід-обчислення використовуються також у комерційній інфраструктурі для вирішення таких трудомістких завдань, як економічне прогнозування, сейсмоаналіз, розробка і вивчення властивостей нових ліків.

Грід з точки зору організаційної мережі являє собою узгоджене, відкрите і стандартизоване середовище, яке забезпечує гнучкий, безпечний, скоординований розподіл обчислювальних ресурсів та ресурсів зберігання [1] інформації, які є частиною цього середовища, в рамках однієї віртуальної організації [2] (рис. 2).

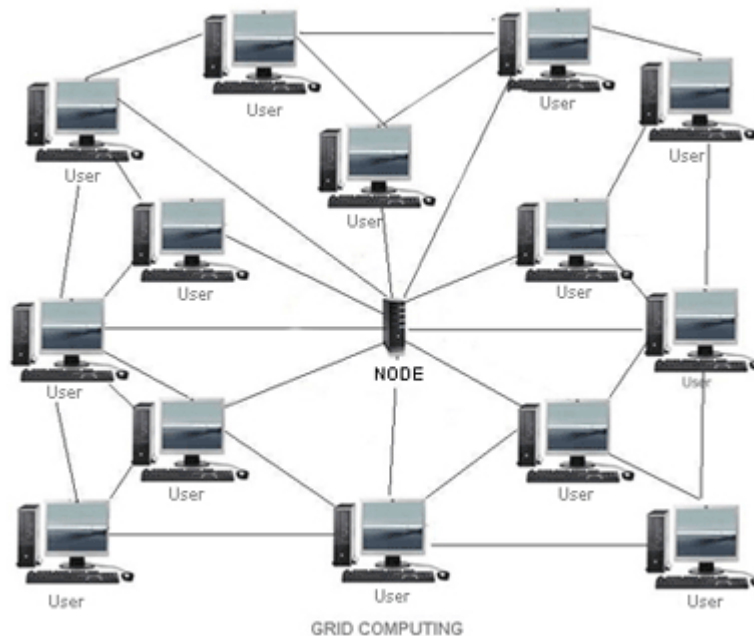


Рис. 2. Структура грід-обчислень: node – ключовий комп'ютер, ядро мережі; user – комп'ютер пересічного користувача

Система розподілених обчислень дозволяє користувачам максимально використати вільні ресурси у рамках своєї мережі.

Грід-комп'ютинг, який іноді також називають «розподіленими» обчисленнями, являє собою поєднання ресурсів комп'ютера з більш ніж одним адміністративним домен з метою досягнення спільної мети. Як це робиться? Це досягається використанням вільного часу комп'ютерів (рис. 3) в мережі для

вирішення завдань, які в загальному випадку занадто інтенсивні для обробки однією автономною машиною.

Ресурси, які можуть бути задіяні, включають обчислювальні потужності, пам'ять та дисковий простір для зберігання даних. Коли завдання призначається, воно розділяється на різні підзадачі, які потім розподіляються та розсилаються на різні машини в мережі. Як тільки завдання буде завершено, результат відправляється назад на контрольний блок, який потім збирає їх, щоб сформувати сумарний результат.

Грід-комп'ютинг, як правило, використовується для розв'язання великих наукових і математичних задач, які зазвичай вимагають величезної кількості комп'ютерної обробки циклів або доступу до великих обсягів даних. Зазвичай грід-обчислення використовуються на комерційній основі для таких програм, як розробка лікарських засобів, економічне прогнозування, сейсмічний аналіз і т.д.

Розмір системи розподілених обчислень є дуже різним: вона може бути невеликою, обмеженою внутрішньою мережею комп'ютерних робочих станцій, які працюють на тій же операційній системі. Вона також може бути великою і складною, як складні системи, які базуються на використанні декількох операційних систем. Як правило, зустрічаються громадські об'єднання, які простягаються через багато компаній та мереж (такий тип обчислень ще часто називають обчисленнями вузол–вузол).

Технологія, що лежить в розподілених обчисленнях

Комп'ютери в грід-системі можуть бути поєднані єдиною архітектурою або працювати на базі відкритої системи, що сполучаються одна з одною через Інтернет. Тому, вони можуть працювати на однаковій операційній системі (однорідні системи) або на різних операційних системах (гетерогенні системи).

Мережі, побудовані за допомогою мережі загального призначення програмних бібліотек ("проміжне програмне забезпечення"), дають комп'ютерам можливість запуску процесу чи ряду програм на всій мережі машин. Без нього комунікації в рамках всієї системи було б неможливими.

Також потрібна, принаймні, одна машина, що називається "контрольним вузлом", який визначає пріоритети і графіки завдання по всій мережі. Вона визначає, які ресурси будуть доступні для кожного завдання і контролює системи, щоб переконатися, що система не є перевантаженою.

Переваги

Економить гроші – комп'ютери можна придбати окремо як апаратні засоби, але всі вони в поєднанні забезпечують бізнес усією функціональністю суперкомп'ютера, без необхідності того, щоб нести високі витрати на фінансування спеціальних апаратних пристроїв і програмного забезпечення.

Збільшує ефективність – наявні ресурси максимальні і той факт, що користувачі можуть запускати паралельні операції, економить час.

Вирішує проблеми – системи розподілених обчислень забезпечують підприємствам швидкий шлях з низьким енергоспоживанням до складних рішень.

Недоліки

Потрібне унікальне програмне забезпечення – програмування, зазвичай, має бути унікальним для кожного проекту, для якого система розподілених обчислень використовується.

Комп'ютери можуть виключатись – це пов'язано з тим, що є обмежений контроль над усім обладнанням. Користувач може вимкнути комп'ютер в довільний момент часу або призупинити участь у колективному обчислювальному процесі за необхідності вивільнення процесорного часу для власних потреб. Це обумовлює інколи необхідність обробки однакових даних на різних комп'ютерах мережі одночасно.

Не кожен вузол працює на тій же швидкості – не всі процесори на місцях локального зберігання даних мають достатньо високошвидкісне з'єднання.

Суттєвим недоліком є необхідність заохочувати користувачів приймати участь у спільному проекті. Таким заохоченням є або включення у співавтори власника комп'ютера, де буде досягнуто результат, або грошові призи.

Також існує небезпека створення "вірусної" обчислювальної мережі, де програмні додатки будуть встановлені на комп'ютери жертв без їх відома. А за умов великих процесорних потужностей та постійного підключення до мережі Інтернет, факт виконання стороннього обчислювального процесу може довго залишатись непоміченим звичайним користувачем.

Прогноз

Потрібні стандартизовані протоколи та інструменти ще мають бути узгоджені для використання. В результаті, концепція все ще удосконалюється. Але багато погоджуються з тим, що потенціал для мережі

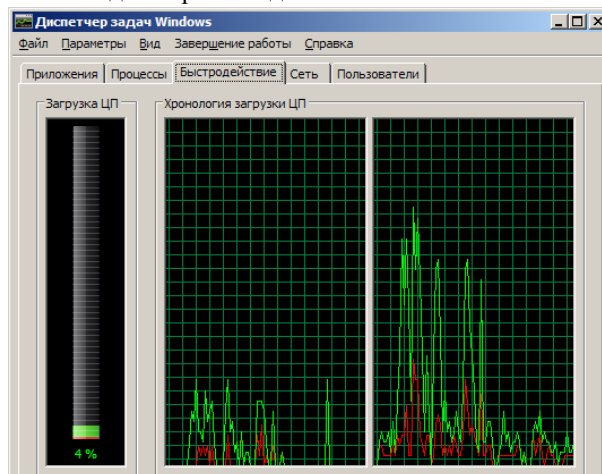


Рис. 3. Типове завантаження сучасного персонального комп'ютера під керуванням мільтизадачної операційної системи (Процесор AMD 2 ядра, OS Windows XP SP3)

обчислювальних систем, є безмежним.

Порівняння хмарних обчислень проти розподілених обчислень

Як можна побачити, не так вже й багато специфічних відмінностей між хмарними обчисленнями та грид-комп'ютигом. Зрештою, обидва використовуються для максимально ефективного використання ресурсів. Є елементи, які взаємодіють один з одним, і призначені для надання користувачу спрощеного уявлення послуг. Цього достатньо, щоб сплутати їх.

Щоб зрозуміти, що робить їх унікальними, потрібно визначити те, яким чином завдання обчислення виконуються в рамках свого конкретного середовища. З грид користувач призначає одну складну задачу, яка отримує розділення на кілька невеликих частин і здійснюється на різних машинах, щоб максимально використовувати всі наявні ресурси. Хмара, з іншого боку, призначена для користувачів, щоб володіти безліччю доступних веб-послуг (без необхідності інвестувати кошти в яку-небудь базову архітектуру). Ці послуги можуть бути об'єднані (веб-браузер, текстові редактори і т.д.), щоб надати користувачеві з однорідним, оптимізованим досвідом певні можливості.

Перспектива розвитку

За оцінкою "IDC" (аналітична компанія ІТ-ринку International Data Corporation), ринок публічних хмарних обчислень в 2009 році склав \$17 млрд, що складає 5% від загального ринку всіх інформаційних технологій. П'ятирічні перспективи зростання залишаються сильними, з п'ятирічним щорічним темпом зростання 26% – більше ніж в шість разів вище, ніж у традиційних ІТ-пропозицій (рис. 4).



Рис. 4. Оцінка всесвітнього використання хмарних обчислень в розрізі продукції та сервісу [3]

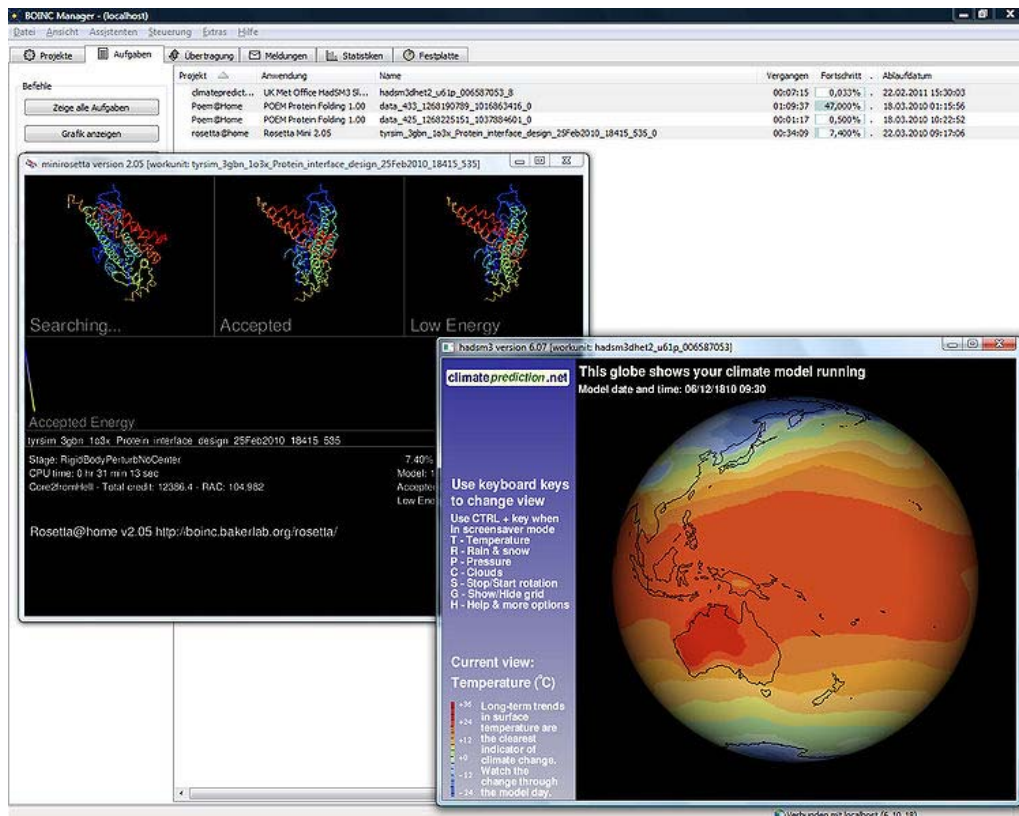


Рис. 5. Виконання обчислень в клієнті BOINC [8] - обрахунок кліматичних змін

Висновок

Хмарні обчислення і грид-обчислення мають аналогічну мету – представити користувачу зручну обчислювальну систему, яка пропонує всі переваги, що характерні комп'ютеру з більшими можливостями. Фундаментальне розуміння різниці між ними допоможе користувачеві обрати систему, що краще всього підходить для нього або його потреб.

Такі проекти розподілених обчислень в Інтернеті, як SETI@Home і Folding@Home, мають не меншу обчислювальну потужність, ніж найсучасніші суперкомп'ютери [6]. Інтегральна продуктивність проектів на платформі BOINC за даними на 16 травня 2010 року становила 5,2 петафлопс [7]. Для порівняння, пікова продуктивність найпотужнішого суперкомп'ютера («К», Японія) – 8,16 петафлопс. До середини 2011 року найпотужнішим суперкомп'ютером був Тяньхе-1А з продуктивністю "всього" 2,57 петафлопс. Проект відзначений у Книзі рекордів Гіннеса як найбільше обчислення.

На сьогоднішній день для спрощення процесу організації і управління розподіленими обчисленнями створено кілька програмних комплексів як комерційних, так і абсолютно безкоштовних (рис. 5).

Однак, як показують дослідження, представлені моделі не дають підвищення відмовостійкості процесу обчислення. Вузлові комп'ютери в обох системах мають гарантувати потрібну відмовостійкість. Але, можливий ризик від втрат набагато поступається тим потужним перевагам, що несуть в собі сучасні ІТ рішення.

Література

1. Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction // NIST, 2011
2. Gens, Frank IDC's New IT Cloud Services Forecast: 2009-2013 // IDC report, 5 October 2009.
3. IDC's New IT Cloud Services Forecast: 2009-2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://blogs.idc.com/ie/?p=543>
4. Richard Stallman. Cloud computing is a trap, warns GNU founder Richard Stallman [Електронний ресурс] / The Guardian, 28 sept, 2008. – Режим доступу : <http://www.guardian.co.uk/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman>
5. Комп'ютер на службі науки – інтерв'ю директора SETI@Home и BOINC Девіда П. Андерсона [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.seti.cl/your-computer-at-the-service-of-science-exclusive-interview-to-the-director-of-setihome-and-boinc-david-p-anderson/>
6. BOINCstats: BOINC combined – Credit overview [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://boincstats.boincstats.com/stats/project_graph.php?pr=bo
7. TOP500 за июнь 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.top500.org/list/2011/06/100>
8. Виконання обчислень в клієнті BOINC [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Boinc_client_rosetta_climateprediction_net.jpg

Надійшла 5.7.2011 р.

УДК 389: 638.011.54/011

В.Т. КОНДРАТОВ

Институт кибернетики им. В.М.Глушкова НАН Украины

ТЕОРИЯ ИЗБЫТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ: ПУТИ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ СИСТЕМ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ ВЕЛИЧИН

У статті розглянуті шляхи та методи розв'язання систем нелінійних рівнянь величин, що описують процес надлишкових вимірювань фізичних величин при нелінійній функції перетворення вимірювального каналу. Робота представляє інтерес для вчених, магістрів та аспірантів.

In paper ways and methods of the decision of systems of the nonlinear equations of the quantities describing process of redundant measurements of physical sizes at nonlinear function of transformation of the measuring channel are considered. Work is of interest for scientists, masters and post-graduate students.

Ключові слова: розв'язання, системи нелінійних рівнянь величин, функція перетворення.

Введение

В настоящей статье рассматриваются пути и методы решения систем нелинейных уравнений величин, используемых при описании процесса избыточных измерений физических величин (ФВ) и параметров нелинейной функции преобразования (НФП) измерительного канала (ИК).

Это стало возможным благодаря результатам теоретических исследований автора и анализу состояния вопроса по алгебраическим методам решения систем нелинейных уравнений величин.