

2. Полученные оценки погрешности аппроксимации сигнала рядом Котельникова и кубическим сплайном позволяют утверждать, что при небольшой частоте дискретизации, в случае, когда амплитуда сигнала имеет плавное изменение лучше использовать сплайн-интерполяцию, а для сигналов с резким возрастанием амплитуды предпочтительнее использовать интерполяционный ряд Котельникова. Иначе ошибка интерполяции может достигать 6,2% и 9,2% в первом и во втором случаях соответственно (табл. 1).

3. Проведенное исследование показывает, что необходимо рассмотреть возможность использования другого математического аппарата, который позволит восстанавливать сигналы, характеризующиеся наличием быстрых осцилляций с большей точностью, чем ряд Котельникова или кубические сплайны.

На наш взгляд, таким аппаратом могут служить вейвлет-функции. Но это уже вопрос дальнейших исследований.

Література

1. Аджемов, А.С. Метод аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразований на основе сплайн-интерполяции [Текст] / А. С. Аджемов, П. А. Бакут, В. А. Богданович. – М.: Радио и связь, 1984. – 440 с.
2. Николаенко, В.М. Сглаженная сплайн-аппроксимация при обобщенном макро моделировании [Текст] / В. М. Николаенко, О. В. Логинов // Радиоэлектроника: Изв. высш. учебн. Заведений. – 1988. – Т. 31 - №9. – С. 69-71.
3. Агиевич, С.Н. Приложения сплайн-аппроксимации к обработке функций частотно-временной плотности распределения сигналов / [Текст] С. Н. Агиевич, А. А. Алексеев, Е. И. Глушанков, А. Б. Кириллов // Радиоэлектроника. – 1994. - №6. – С. 41-49.
4. Желудев, В. А. Восстановление функций и их производных по сеточным данным с погрешностью при помощи локальных сплайнов [Текст] / В. А. Желудев // Журнал вычислительной математики и вычислительной физики. – 1987. – Т. 27, №1. С. 22-34.
5. Желудев, В.А. Локальная сплайн-аппроксимация на равномерной сетке [Текст] / В.А. Желудев // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 1987. – Т. 27, №9. – С. 1296-1309.
6. Стрелковская, И. В. Восстановление непрерывных сигналов на основе ряда Котельникова и кубических сплайнов [Текст] / И. В. Стрелковская, Д. Ю. Бухан // Радиотехника. – 2007. Вып. 151. – С. 181-185.
7. Завьялов, Ю. С. Методы сплайн-функций / [Ю. С. Завьялов, Б. И. Квасов, В. Л. Мирошниченко]. – М.: Наука, 1980. – 352 с.
8. Гоноровский, И. С. Радиотехнические цепи и сигналы [Текст] / И. С. Гоноровский. – М.: Радио и связь, 1986. – 512с.
9. Навицкий, П. В. Оценка погрешности результатов измерений – 2-е изд., перераб. и доп. [Текст] / П. В. Навицкий, И. А. Зограф – Ленинград: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1991. – 301 с.
10. Геранін, В. О. Теорія вейвлетів з елементами фрактального аналізу [Текст] / В. О. Геранін, Л. Д. Писаренко, Я. Я. Рушицький.: Науково-методичне видання. – Київ: ВПФ УкрІНТЕІ, 2002. – 364 с.

Досліджено технології Grid в сучасних ресурсномістких інформаційних системах. Визначено поняття Grid-системи, подано будову Grid-технології, описано напрямки застосування Grid. Увагу приділено використанню Grid-технологій в науковій сфері. Визначено проблеми використання Grid-технологій в мережі Інтернет

Ключові слова: Grid-системи, Grid-технології, інструменти, інформаційні системи, наукова сфера, національна Grid-інфраструктура

Проведено исследование технологии Grid в современных ресурсоемких информационных системах. Определены понятия Grid-системы, представлено строение Grid-технологии, описаны направления применения Grid. Внимание уделено использованию Grid-технологий в научной сфере. Определены проблемы использования Grid-технологий в сети Интернет

Ключевые слова: Grid-системы, Grid-технологии, инструменты, информационные системы, научная сфера, национальная Grid-инфраструктура

УДК 519.854

GRID-СИСТЕМИ ТА РОЗПОДІЛЕНІ (ХМАРНІ) ОБЧИСЛЕННЯ

В. А. Лабжинський

Кандидат технічних наук
Кафедра автоматизації проектування
енергетичних процесів і систем
Національний технічний університет
України
«Київський політехнічний інститут»
вул. Політехнічна, 6, м. Київ, Україна,
01056

E-mail: info@aspirantura.org.ua

1. Вступ

В останні десятиріччя відбулись зміни в засобах сприйняття і використання обчислювальних ресур-

сів і послуг. Якщо раніше вважалось нормальним задовольняти обчислювальні потреби через локальні обчислювальні платформи та обмежені інфраструктури типу персональних комп'ютерів та локальних

мереж, то сьогодні ситуація змінюється. Серед решти факторів це пов'язано із збільшенням кількості користувачьких комп'ютерів та мережевих компонентів, появою швидших та більш розвинутих апаратних засобів та програмного забезпечення, що постійно ускладнюється. Наслідками таких змін є можливість більш ефективного використання широко розподілених ресурсів.

З тих пір, як ЕОМ об'єднуються в комп'ютерні мережі, досліджуються й проблеми проектування та розгортання розподілених систем.

Використання високошвидкісних та доступних персональних комп'ютерів, розробка і масове практичне використання мережевих інформаційних технологій різного рівня та призначення – все це свідчить, що розподілені комп'ютерні мережі стали ефективними та дешевою альтернативою іншим, багатопроцесорним, складним обчислювальним системам під час вирішення складних та ресурсомістких задач.

2. Постановка проблеми

Все більшу кількість досліджень виконують в галузі розподілених глобальних обчислень. Ці групи розробляють проміжне програмне забезпечення (middleware), а також бібліотеки та інструментальні засоби, які дозволяють використовувати одночасно територіально розподілені, але об'єднані ресурси як цілісну платформу для виконання паралельних та розподілених програм.

Такий підхід до обчислень раніше мав кілька назв: метакомп'ютинг, масштабовані або глобальні обчислення, а останнім часом це обчислення Grid [1].

Сьогодні сучасні Grid-системи найчастіше використовуються для вирішення масштабних проблем в науці, техніці та бізнесі. Для досягнення високої якості обслуговування користувачів під час синтезу Grid-систем важливою є ефективна система планування обчислень (рис. 1) [5].

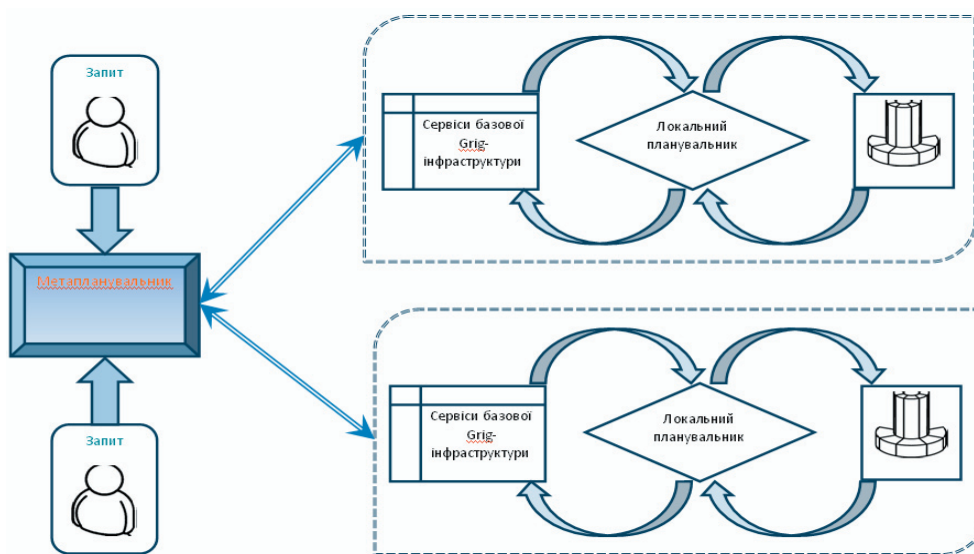


Рис. 1. Планування обчислень в Grid-системах. Джерело: розроблено автором

3. Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми

Питання розвитку та вкладу в майбутнє Grid-систем і розподілених обчислень досліджувало досить багато вітчизняних та зарубіжних вчених. Серед них слід виділити роботи наступних вчених: Алістратова О. В., Барського А. Б., Дорошенка А. Є., Єфімова С. Н., Желенкова Б. В., Загорського Г. С., Згуровського М. З., Кисельова Г. Д., Корбакова М. Б., Кулакова Ю. А., Куссуль О. М., Лобунця А. Г., Матова О. Я., Мухіна В. Є., Петренка А. І., Розенблата А. П., Русанова О. В., Рухліса К. А., Скакуна С. В., Тинченка В. В., Тинченка В. С., Тирчака Ю. М., Хоанг Дінь Хіу, Храмова І. О., Шевела А. П., Шелестова А. Ю. та багатьох інших.

4. Формування цілей статті (постановка завдання)

Метою статті є комплексне дослідження сучасних Grid-систем у всьому комплексі її складових елементів. Серед завдань слід віднести: визначення поняття Grid-системи; дослідження складових будови Grid-технології; визначення напрямків застосування Grid; зв'язок Grid-технологій та наукової сфери; визначення проблемних місць використання Grid-технологій в мережі.

5. Результати дослідження

Вимоги суспільства до інформаційних систем обумовлюються появою найбільш швидкісних обчислювальних систем, і вони постійно зростають. Дедалі набувають популярності поширення програмних проектів глобального формату (електронні бібліотеки (e-Library), електронна наука (e-Science) та електронні додатки типу B2B, C2B, C2C, B2C).

В світі поширюється концепція електронного урядування та зростають темпи впровадження рішень (G2C, G2B, C2G, B2G). В значній кількості країн це ще більше загострило проблему «інформаційної поєвнені».

Множина індивідуальних та корпоративних користувачів, що надають та отримують ресурси, називається Віртуальною Організацією, або VO, яка може бути дуже різною, і залежить від розміру, границь, тривалості життя, цілей, соціальних відносин та умов спільності тощо.

В роботі одного із авторів поняття Grid-системи визначено як «гнучке, безпечне, скоординоване використання ресурсів динамічними утво-

реннями з особистостей, установ та ресурсів». Воно підкреслює значення аспектів інформації, важливих для знаходження ресурсу та його інтегруєбельності в складі ансамблів з іншими ресурсами. Але життя не стоїть на місці, і нові проекти по розробленню Grid-систем вже акцентують важливість продовження цієї лінії досліджень [1].

Grid виконує роль інтегратора та координатора ресурсів та користувачів, які знаходяться всередині різних доменів управління. Ними може бути користувальницька машина, центральний комп'ютер, адміністративні одиниці однієї компанії або навіть різні компанії.

Будова Grid використовує універсальні протоколи та інтерфейси, якими визначаються базові питання: аутентифікація, авторизація, пошук ресурсів, доступ до них. Важливо, щоб ці протоколи та інтерфейси залишались відкритими, маючи стандартну форму, інакше ми будемо мати справу із системою, орієнтованою на проблеми.

Grid дозволяє використання складових ресурсів таким чином, щоб сукупна система отримала перевагу по відношенню до простої суми її частин. Ми отримуємо скоординований спосіб для надання послуг різної якості: час відгуку, пропускна спроможність, доступність, безпека й/або спільне використання ресурсів багатьох типів, призначені для задоволення складних потреб користувачів.

Принципово нові інструменти, які вже розроблені і активно використовуються:

- наукові портали, з яких викликають по мережі пакети для розв'язання задач певного типу;
- засоби, з допомогою яких аналізують дуже великі обсяги даних методом об'єднання GRID-систем збереження;
- засоби для організації широкомасштабних розподілених обчислень задач на десятках тисяч комп'ютерів;
- засоби об'єднання великих обчислювальних ресурсів, якими оброблюються експериментальні дані у режимі он-лайн.

Запуск традиційних ресурсомістких програм і додатків на достатньо великих обчислювальних потужностях є першим напрямком застосування GRID. З перших спроб використання мережевих технологій традиційного типу видно вплив інфраструктури на реалізацію концепції розподілених обчислень високопродуктивної якості.

Другим напрямком застосування є процес виконання паралельних програм на процесорах в окремих комп'ютерах.

Міжпроцесорний обмін даних забезпечується локальними і глобальними мережами серійного устаткування, що не є таким вартісним, як спеціально розроблені канали зв'язку, як у суперкомп'ютерних архітектурах. Головною відмінною рисою між технологіями метакомп'ютингу та звичайними клієнт-серверними обчисленнями є підтримка розподілених паралельних процесів, коли виклики процедур проходять синхронно.

Цей напрямок є найцікавішим, оскільки таким чином отримують еквівалентні обчислювальні потужності, а мільйонні вкладення у суперкомп'ютери не є необхідними.

Отже, Grid можна розглядати як ряд взаємодіючих компонентів та інформацію, яка передається між ними. Інформація може належати декільком категоріям. Одна з них – інформація контексту предметної області. Інші типи містять інформацію про компоненти та їх функціональні можливості в межах предметної області, а також про зв'язки з компонентами, про загальний потік робіт та конкретні потоки як частину спільного.

Grid використовується додатками розподілених обчислень для того, щоб акумулювати достатню кількість обчислювальних ресурсів під час вирішення проблеми, яку неможливо вирішити на окремому комп'ютері.

Приклади: розподілене моделювання ситуацій, проведення наукових експериментів, системи автоматизованого моделювання в різних галузях тощо.

Вихід за межі задач високошвидкісних підрахунків виявляє реальний вміст Grid як інфраструктури для підтримки глобально розподілених обробок, для різних типів додатків: розподілене виробництво, електронний бізнес, дослідження даних, система обробки високої пропускної здатності (high throughput computing, HTC), розподілений суперкомп'ютинг тощо. На відміну від метакомп'ютинга багато додатків, навіть із великою кількістю обчислень, але при хороших властивостях (грубо гранульовані, конвеєризовані), не вимагають високопродуктивних комунікацій. В такому випадку комунікаційним середовищем може бути мережа Інтернет.

Те, що тепер розуміють під терміном Grid, є інфраструктурою, побудованою на основі Інтернету та Всесвітнього павутиння (World Wide Web), яке забезпечує масштабовані, безпечні та швидкодіючі механізми, призначені для знаходження і доступу до віддалених обчислювальних та інформаційних ресурсів. Технології Grid можуть дати можливість вченим розділяти ресурси для географічно розділених груп в безпрецедентному масштабі в такий спосіб, який раніше був неможливим.

Центр GRID-технологій дозволяє сконцентрувати міжнародні науково-дослідницькі та освітні програми на загальній основі. Таким чином забезпечується [3]:

- науково-експериментальна база розвитку сучасних інформаційних технологій;
- навчальна база для студентів, аспірантів, спеціалістів;

- база для створення елітних навчальних курсів – «Паралельні та GRID-технології обчислень», «Логічні нейронні мережі в управлінні та прийнятті рішень», «Паралельні суперкомп'ютери та кластеризація локальних обчислювальних мереж» тощо. В цьому проекті можна наочно побачити співвідношення комерційних та науково-освітніх ресурсів, які ще не реалізовані до кінця, але чекають своїх користувачів.

Web-сервіси тісно переплітаються із структурою Grid третього покоління. Вони підтримують сервісно-орієнтований підхід і підпорядковуються стандартам для забезпечення опису інформації та самих сервісів (рис. 2).

Подальші зусилля, направлені на опис сервісів, стосуються агентних технологій.

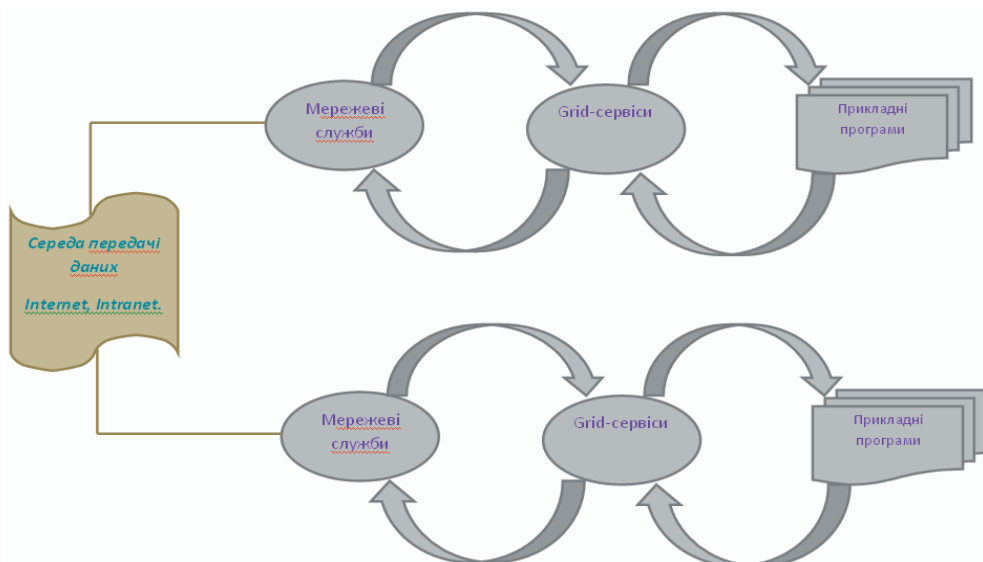


Рис. 2. Зв'язок Web-сервісів із структурою Grid третього покоління. Джерело: розроблено автором

Третє покоління Grid акцентується на розподіленому співробітництві.

Один із аспектів сумісної роботи характеризується ідеєю «ко-лабораторії», або центра без стін, в якому національні дослідники виконуватимуть дослідження, не зважаючи на географічне розташування, взаємодіючи із колегами та звертаючись за інформацією до цифрових бібліотек.

Таке уявлення перетворює комп'ютери як інформаційні пристрої, як і мережеву інфраструктуру, в лабораторні установки, які можуть вмикати електронні журнали та інші портативні пристрої.

GRID сьогодні використовують у наступних напрямках наукової сфери діяльності [6]:

- розв'язання складних задач із гігантськими процесорними ресурсами пам'яті;
- розподілені суперобчислення;
- High-Throughput Computing, або потужні обчислення, за допомогою яких організується ефективне використання ресурсів для малих задач (використовуються зазвичай вільні комп'ютерні ресурси);
- On-Demand Computing, або обчислення «за вимогою», разові розрахунки із великими обсягами обчислень;
- Data-Intensive Computing - обчислення, для яких залучаються великі обсяги розподілених даних (метеорологія, астрономія, фізика високих енергій);
- Collaborative Computing, або колективні обчислення.

Дослідники в області розподілених обчислень спрямовують зусилля на те, щоб ефективна робота паралельних програм стала можливою в умовах ненадійних групових мереж.

Проблемними є не тільки мережі, але і створення паралельних програм. З'явилися наступні інструментальні засоби: адаптована для GRID PVM, повна версія MPI для різнорідних обчислювальних платформ, паралельна версія мов C і Fortran. Із ними ситуація дещо покращилася, але все одно розробка і налагодження програм з паралельними процесами залишається вкрай складною. Це є перешкодою для розширення

сфери застосування метакомп'ютерних обчислень в мережі [6].

Відсутність технологій програмування, які були б позбавлені властивостей відтворення інформаційного шуму, є стримуючим фактором для розвитку метаобчислень. Принципи і способи формування в ресурсах мережі математично однорідного поля комп'ютерної інформації, єдиного за структурою, є одним із варіантів вирішення цієї проблеми. Для цього варіанту характерно створювати засоби програмування гло-

бально-розподілених обчислень та інформаційно-обчислювальних систем масового використання.

Вперше проект створення національної Grid-інфраструктури, призначеної для розвитку інформаційного суспільства в Україні, її задачі та склад вперше озвучили у 2004 році на саміті World Summit on Information Society (WSIS). Необхідно було створити освітній та дослідницький сегмент в інформаційному суспільстві України. Двома основними напрямками такого проекту стали використання комунікаційних і інформаційних технологій на різних стадіях наукових досліджень і освіти, інформаційне управління науковими та економічними галузями. Перший напрямок мав такі основні задачі [4]:

- підтримка освіти і наукових досліджень за допомогою Grid-інфраструктури;
 - розробка інфраструктури української академічної дослідницької мережі УРАН, її впровадження в межах Європейської мережі GEANT-2;
 - отримання досвіду роботи з Grid-інфраструктурою;
 - експлуатація розподілених інформаційних систем;
 - розробка алгоритмів і методів рішення прикладних задач в умовах розподіленого комп'ютингу.
- Другий напрям формував наступну низку задач:
- розробка засобів для зберігання, обробки і прямого доступу до наукових та освітніх інформаційних ресурсів - баз даних, архівів, електронних бібліотек тощо;
 - ефективне інформаційне управління освітою і наукою;
 - підключення українського Grid до мережі Світових Центрів Даних, до європейського Grid, що створюється у відповідності до проекту EGEE.

Такі цілі і задачі відобразились в Державній цільовій програмі «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті й науці на 2006-2010 роки», що була ухвалена Кабінетом Міністрів України відповідно до Постанови КМ України №1153 від 7 грудня 2005 року [8]. КМУ ухвалив постанову про затвердження державної ці-

льової науково-технічної програми «Впровадження і застосування Grid-технологій на 2009-2013 роки» 23.09.2009 року [9].

В програмі вказувались:

- можливості створення і впровадження Grid-технологій;
- розвиток матеріально-технічної бази Grid-інфраструктури;
- забезпечення інтеграції до європейської і світової Grid-інфраструктур;
- організаційне та методичне забезпечення підготовки фахівців з впровадження і використання Grid-технологій.

Розвиток методів ефективного використання існуючих Grid-ресурсів необхідний для реалізації наповнення національної Grid-інфраструктури засобами формування даних, збереження та використання вмісту баз даних.

В межах середовища створеної Grid-інфраструктури формувалася семантичний Web-портал знань, призначений для розбудови національних реєстраторів схем метаданих і онтологій. Вони засновуються на міжнародних стандартах, алгоритмах вилучення знань з даних тощо. В подальшому їх можна ефективно використовувати в СЦД-мережі Світових Центрів Даних, та в національній Grid-інфраструктурі.

Розглянемо приклад загальної архітектури системи обробки космічних даних Grid-систем, та отриманих результатів в Інституті космічних досліджень. Три рівні архітектури такої системи показані на рис. 3.

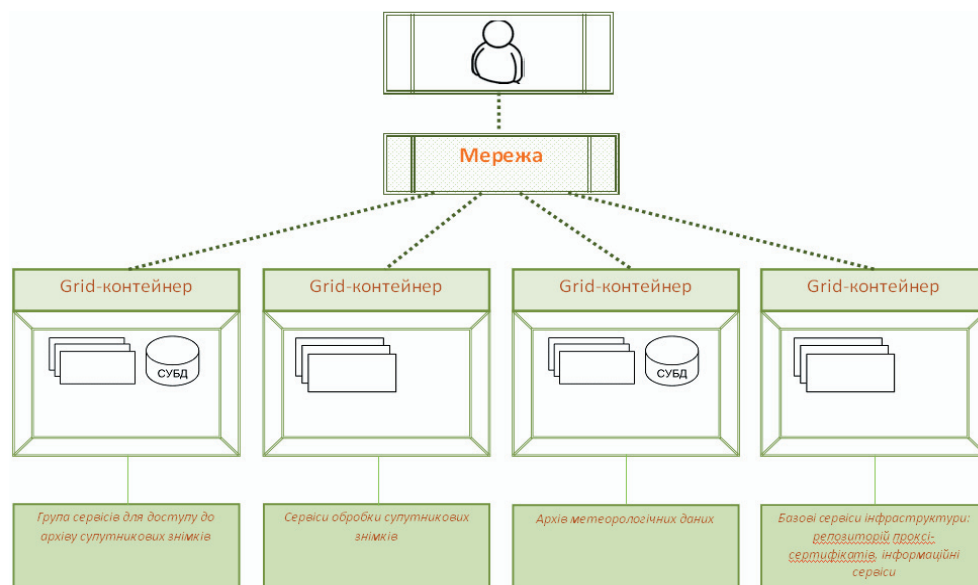


Рис. 3. Три рівня архітектури системи обробки космічних даних Grid-систем Інституту космічних досліджень Джерело: розроблено автором

За допомогою підсистеми накопичення інформації збираються дані з різних по суті джерел – аерокосмічні, наземні спостереження. Також отримуються короткострокові дані, призначені для розв'язання конкретних задач із певних тем, для довгострокового архівування даних.

Потім такі відомості із архівів можна використовувати для знаходження залежностей та трендів даних, аналізувати зміни тощо [10].

Попередня обробка даних, таких, як радіометрична і геометрична прив'язка супутникових зображень, фільтрація, а також безпосереднє розв'язання задач з побудованими модулями й інтеграцією даних з різних джерел належать до функцій підсистеми обробки даних.

Підсистема взаємодії з користувачами та іншими системами призначена для взаємодії з кінцевими користувачами. Вона надає інформаційні сервіси як результати обробки даних на регулярній основі, також і в системах органів державної влади, в яких функціонують системи підтримки прийняття рішень. До цієї підсистеми відносяться і представлення необроблених та оброблених даних, а також разове виконання замовлень на обробку. Необроблені дані залежать від політики розповсюдження даних. Оброблені дані, в свою чергу, можуть мати різні обробки.

Дані супутникового спостереження є актуальним різновидом вхідних даних, особливо з огляду на те, що вони вимірюються з похибками через неточність роботи вимірювальних пристроїв, похибки проектування та атмосферні викривлення для оптичних каналів. Система моніторингу вимагає реалізації попередньої обробки даних – фільтрації шумів, географічної прив'язки, атмосферної корекції тощо. Це досить складні задачі, які вимагають чималих обчислювальних ресурсів. Їх розв'язання вимагає потужної техніки типу кластерів родини СКІТ.

Дані надходять в систему з різних джерел, мова йде про розподілені архіви та підсистеми обробки даних

в подібних системах. Коли розв'язуються складні задачі, обробка даних повинна бути децентралізованою, спираючись на дані автономної обробки з різних підсистем, корпоративних і відомчих систем. Обробка може спиратись і на результати комплексних моделей, використовуючи метеорологічну та іншу допоміжну інформацію. Саме таким вимогам повинна відповідати Grid-інфраструктура.

Засоби безпеки є важливим елементом гарантування поточного функціонування сучасних Grid-систем. Сьогодні пропонують-

ся засоби захисту на основі репутаційного методу встановлення довіри між вузлами і ранжування інформації за її цінністю. Вони дозволяють підвищити ефективність систем безпеки Grid [7].

В статті [11] Шелестов А. Ю. та інші автори аналізують два аспекти безпеки для користувачів та моніторингу. Аналіз методів та моделей поведінки користувачів показав, що вони в своїй більшості не розроблені для виконання розподілених обчислень найважливі-

шої задачі – адаптації цих Grid-систем. Пропонується новий підхід до виявлення аномалій в поведінці користувачів Grid, заснований на нейромережевому аналізі статистичних даних про задачі, виконані користувачем в Grid. Вказана модель сформована на даних, які були в GridICE і використовувались користувачами в Grid-системі GILDA-EGEE. Вона показала ефективність щодо виявлення аномальної діяльності користувачів у 99% випадків. Запропонована інформаційна технологія Grid, яка ґрунтується на активному експерименті, і забезпечує моніторинг доступності даних та сервісів в реальному режимі. Для достовірної оцінки використовуються як дані системних журналів реєстрації, тобто пасивного експерименту, так і результати активних сценаріїв тестування існуючих систем моніторингу ресурсів. Такий спосіб моніторингу дозволяє перевірити доступність кожного сервісу.

Grid-система функціонує як множина вузлів і мереж, що об'єднуються цими вузлами. Кожен новий вузол або мережа, які під'єднують до системи, мають нульовий рівень довіри зі сторони інших вузлів Grid, оскільки відсутній попередній досвід використання вузла. Питання встановлення довіри або довірчих стосунків повинно розглядатись з позиції вузлів, які вже інтегровані в Grid-систему, та з позиції нового вузла. Під час використання цих засобів рівень захищеності є доволі високим навіть при масштабуванні Grid-системи із додаванням нових вузлів. Це важливо для використання цих засобів на практиці [7].

Ретельний контроль, організація та управління системи безпеки є важливою умовою доступу до ресурсів. Необхідно також визначити, в кого є право надавати ресурси, а хто використовує наявні ресурси. Важливим є уточнення умов, на яких дозволяється спільний доступ.

Але основним питанням широко розповсюджених технологій глобальних мереж є неможливість універсально та ефективно використовувати віддалені обчислювальні ресурси. Internet-технології з самого початку орієнтувались на доступ до даних, а не до обчислювальних потужностей. Подолання обмежень та недоліків в цій галузі дозволяє інтенсивно розвивати та включати в обіг перспективні мережеві технології GRID, в основі яких лежить ідея створення географічно-розподіленої обчислювальної інфраструктури, яка об'єднує ресурси різних типів з колективним доступом до цих ресурсів в межах віртуальних організацій. Вони містять підприємства та спеціалістів, які спільно використовують ці ресурси.

Ця технологія із конкретним вмістом дозволяє реалізовувати на базі гетерогенної комп'ютерної мережі

ту чи іншу GRID-систему для вирішення конкретних задач. Автоматизоване розподілення ресурсів GRID-системи та їх координація в процесі вирішення складних науково-технічних задач потребує розроблення і використання формальних методів моделювання й оптимізації, необхідних для формування ефективної конфігурації обчислювальних ресурсів GRID-систем, які реалізують основні функції [2].

6. Висновки

У розподілених динамічних віртуальних організаціях спільне координоване використання ресурсів, різних за своєю структурою, підтримується технологіями та інфраструктурами Grid.

Це дозволяє створювати обчислювальні віртуальні системи, які здатні підтримувати спільно достатній рівень обслуговування, в тому числі з географічно розосереджених компонентів, що використовуються в різних організаціях із різними умовами та правилами роботи. Ресурси спільного доступу – це не тільки обмін файлами, але і прямий доступ до комп'ютерів та програмного забезпечення, доступ до даних, необхідних для спільного рішення проблем у науці, бізнесі та промисловості.

Інтернет є готовим ринком, розвиток якого гарантує країні з високим інтелектуальним та освітнім потенціалом достатній рівень конкурентної здібності на міжнародних ринках, що необхідно для досягнення високого життєвого рівня і процвітання. Зрозуміло, що прогресивні проекти вимагають внесків. Цільові дослідження, підкріплені фінансово, можуть підтримати систему аспірантської підготовки. Аспірантура концентрує молоді та талановиті кадри, які знаходяться ще на студентській лаві. GRID-проект пропонує ідею, завдяки якій молоді вчені можуть багато чого досягти.

GRID-технології надають на комерційній основі різноманітні ресурси і засоби для виконання найширшого кола запитів від користувачів, які надходять через Інтернет.

Забезпечення їх під час обслуговування проводиться центрами, які мають більші обчислювальні потужності та універсальні пакети прикладних програм.

Раніше традиційні методи обчислень орієнтувались на мінімізацію кількості операцій математико-обчислювача або однопроцесорної ЕОМ. З появою паралельних комп'ютерів змінився і критерій оптимізації процесу, по суті, це мінімізація критичного шляху в графі, що описує паралельний процес.

Література

1. Дорошенко А. Е. Системы Grid-вычислений - перспектива для научных исследований / А. Е. Дорошенко та інші // Проблемы програмування. - 2005. - № 1. - С. 14-38.
2. Ефимов С.Н. Оценка надежности грид-систем / С. Н. Ефимов // Радиоэлектронні і комп'ютерні системи. – 2012. - № 6 (58). – С. 20-22.
3. Загорский Г. С. GRID-технологии - ресурсы супервозможностей / Г. С. Загорский // Мир транспорта. - 2008. - №3. - С. 132-141.
4. Згуровський М. З. Створення національної Grid-інфраструктури для забезпечення наукових досліджень / М. З. Згуровський // Інформаційні технології в освіті. - 2009. – Випуск 4. - С. 12-17.

5. Кулаков Ю. А. Иерархический способ планирования для Grid / Ю. А. Кулаков // Вісник НТУУ «КПІ» Інформатика, управління та обчислювальна техніка. – 2011. - № 50. – С. 13-21.
6. Матов О. Я. Перспективні інформаційні технології та розвиток GRID-систем у високопродуктивних глобально-розподілених обчислювальних інфраструктурах корпоративної співпраці / О. Я. Матов, І. О. Храмова // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2004. - Т. 6, № 1. – С. 85-98.
7. Мухин В. Е. Средства защиты GRID-систем на основе дифференцирования уровня доверия к узлам системы / В. Е. Мухин // Штучний інтелект. – 2008. - №3. – С. 187-196.
8. Про затвердження Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці» на 2006-2010 роки: Кабінет Міністрів України; Постанова від 07.12.2005 р. № 1153.
9. Про затвердження Державної цільової науково-технічної програми впровадження і застосування грід-технологій на 2009-2013 роки: Кабінет Міністрів України; Постанова від 23.09.2009 р. № 1020.
10. Шелестов А. Ю. Реалізація Grid-інфраструктури для розв'язання задач обробки супутникових даних / А. Ю. Шелестов // Проблеми програмування. - 2006. - № 2-3. - С. 94-101.
11. Шелестов А. Ю. К вопросу информационной безопасности Grid-систем / А. Ю. Шелестов та інші // Наукові праці ДонНТУ. – 2009. - Випуск 10 (153). – С. 121-130.

Розглядається можливість збільшення структурної скритності сигнальних конструкцій, які передаються, сформованих на основі змінної кількості взаємно-ортогональних послідовностей хаотичних реалізацій. Запропонований метод може бути рекомендований для задачі побудови конфіденційної системи зв'язку, в якій необхідно забезпечити високу структурну скритність передачі на рівні фізичного каналу

Ключові слова: хаотичний сигнал, ортогональність, конфіденційний, сигнатура, несанкціонований доступ, скритність, канал, захист

Рассматривается возможность повышения структурной скритности передаваемых сигнальных конструкцій, формируемых на основе переменного количества взаимно-ортогональных последовательностей хаотических реализаций. Предложенный метод может быть рекомендован для задачи построения конфиденциальной системы связи, в которой требуется обеспечить высокую структурную скритность передачи на уровне физического канала

Ключевые слова: хаотический сигнал, ортогональность, конфиденциальный, сигнатура, несанкционированный доступ, скритность, канал, защита

УДК 621.391

МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ МНОЖЕСТВА ВЗАИМНО- ОРТОГОНАЛЬНЫХ ХАОТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ

В. В. Корчинский

Кандидат технических наук, доцент
Кафедра информационной безопасности и
передачи данных
Одесская национальная академия связи
им. А. С. Попова
ул. Кузнечная, 1, г. Одесса, Украина, 65029

1. Введение

Большинство современных методов защиты информации от несанкционированного доступа (НСД) реализуется на разных уровнях эталонной модели OSI [1,5,6]. Протоколы туннелирования канального уровня PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol), L2F (Layer-2 Forwarding) и L2TP (Layer-2 Tunneling Protocol) предназначены для организации защищенного многопротокольного удаленного доступа к ресурсам корпоративной сети через открытую сеть, например,

через Интернет. На сеансовом уровне решается задача формирования защищенных виртуальных сетей с помощью криптографической защиты информационного обмена, включая аутентификацию, а также выполняется ряд функций посредничества между взаимодействующими сторонами. Криптографические методы защиты информации также используются и на некоторых более старших уровнях модели OSI. Они направлены на повышение информационной скритности конфиденциальных данных сети, которые предназначены для хранения или передачи по каналу связи [5-10].