

(Service-Oriented Architecture, SOA), Grid-обчислення, надання додатків в режимі послуг (Application Service Provider, ASP) і ін. Деякі з цих термінів мали в собі цілком конкретні технології (наприклад, Grid-обчислення), інші переважно вживалися в маркетингових цілях (наприклад, ASP). Хмарні обчислення увібрали в себе багато ідей з попередніх концепцій і тому спочатку вони носять більш різносторонній характер, ніж існуючі раніше концепції: хмарні обчислення можна розуміти і як технічну парадигму, і як маркетинговий термін, і як перспективний напрямок.

Визначення Grid, дане в документі GFD 120 [5], розробленому найбільш авторитетною організацією по Grid-технологій - Open Grid Forum:

«Grid - система, яка пов'язана з інтеграцією, виртуалізацією і управлінням послугами та ресурсами в розподіленій, гетерогенній середовищі, яка підтримує колекції користувачів і ресурсів (віртуальних організацій) в традиційних адміністративних та організаційних доменах (реальних організацій)».

На сьогоднішній день порівняння хмарних обчислень і Grid класифікується по ряду аспектів (бізнес модель, архітектура, управління ресурсами, модель програмування, модель додатків, модель безпеки).

На підставі наведеного порівняння можна зробити висновок, що хмари і Grid мають якісь загальні риси в їх архітектурі і технології, але відрізняються в таких аспектах, як: безпека, модель програмування, бізнес-модель, обчислювальна модель, модель даних, додатків і абстракцій.

Як в Grid так і в хмарні обчислення має місце питання інтегруєбельності, проте рішенням даної проблеми в Grid почали займатися набагато раніше ніж в хмарах і вже були досягнуті певні результати.

#### *Література*

1. Folmer E., Verhoosel J. *State of the Art on Semantic IS Standardization*, URL: <https://noiv.nl/files/2011/03/SOTA.pdf> (дата звернення: 10.03.2021).

2. Carlson M. *DRAFT Study Group Report on Cloud Computing7 // DMTF* <http://dmtf.org/>. 2011. URL: [http://dmtf.org/sites/default/files/ISO-IEC/JTC1-SC38\\_N0282\\_Draft\\_Study\\_Group\\_on\\_Cloud\\_Computing\\_.pdf](http://dmtf.org/sites/default/files/ISO-IEC/JTC1-SC38_N0282_Draft_Study_Group_on_Cloud_Computing_.pdf) (дата звернення: 10.03.2021).

**УДК 681.04**

*А.С. Янко, к.т.н.,  
І.В.Філь, аспірант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ФОРМУЛЮВАННЯ ПРИНЦИПІВ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ**

Зростаючі вимоги до сучасних комп'ютерних систем обробки даних (КСОД) обумовлюють необхідність постійного пошуку, розробки та

впровадження методів швидкої обробки даних, що розширить можливості для сучасних КСОД здійснювати в режимі реального часу одночасно високонадійну і високошвидкісну паралельну реалізацію обчислювального процесу. Використання властивості малорозрядності залишків в поданні чисел в системі залишкових класів (СЗК) дає можливість широкого вибору варіантів системотехнічних рішень при реалізації модульних операцій. Відомо, що існує чотири принципи реалізації позиційних операцій в СЗК [1].

*Суматорний принцип* (реалізується на базі малорозрядних двійкових суматорів). В операційних пристроях (ОП) створених на базі малорозрядних суматорів кожен з розрядів числа обробляється незалежно, але час виконання всієї операції визначається часом, необхідним для отримання результату по найбільшій основі СЗК. Відзначимо характерні недоліки притаманні суматорному варіанту реалізації арифметичних операцій:

- складність синтезу двійкових суматорів;
- великий час перетворення інформації для значних розрядних сіток інформаційно-керуючих систем (ІКС), що визначається максимальною основою СЗК;
- складність реалізації операції множення;
- неефективність використання двійкових елементів ОП ІКС, внаслідок надмірності максимальних чисел, які можуть бути представлені суматорами, в порівнянні з величинами основ СЗК;
- низька достовірність обчислень за рахунок помилок, що виникають в процесі обчислень або в процесі переносів проміжних значень порозрядного підсумовування [2].

*Прямий логічний принцип* реалізації арифметичних операцій, ґрунтується на описі модульних операцій на рівні систем перемикальних функцій, за допомогою яких формуються значення двійкових розрядів результуючих розрахунків. В якості елементної бази для технічної реалізації даного принципу доцільно використовувати програмовані логічні матриці (ПЛМ), а також програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС) [3].

*Принцип кільцевого зсуву (ПКЗ)*, заснований на використанні кільцевих регістрів зсуву (КРЗ). ПКЗ був запропонований порівняно недавно, тому для його широкого використання необхідно вирішити ряд задач, пов'язаних з вибором раціональної структури ІКС, що в свою чергу безпосередньо пов'язано з розробкою і застосуванням методів і алгоритмів обробки інформації в СЗК на основі ПКЗ [4].

*Табличний принцип (ТП)* (на основі використання постійних запам'ятовуючих пристроїв (ПЗП)). Основні переваги табличного варіанту побудови ОП ІКС в СЗК:

- матричні схеми мають досить високу надійність, так як реалізуються у вигляді компактних ПЗП, в цьому випадку весь тракт ОП ІКС будується за блоковим принципом, що покращує ремонтпридатність ІКС (зменшується час відновлення);
- простота матричних схем і дешифраторів, що мають кількість

виходів, відповідно основам СЗК;

- високу швидкодію, результат операції може бути отриманий в момент надходження вхідних операндів, тобто за один такт, час виконання арифметичних операцій в СЗК дорівнює тактовій частоті обчислювача, що принципово неможливо для позиційних обчислювальних машин при існуючій елементній базі. ТП у СЗК можна виконувати не тільки найпростіші операції, але і складні функції, і теж за один машинний такт. Цим визначається одна з парадоксальних властивостей СЗК: ефективна продуктивність модулярної комп'ютерної системи може бути значно, в рази, в десятки і сотні разів вище, ніж у позиційній з тієї ж тактовою частотою. Дійсно, операцію, яку звичайна КСОД виконує за 100 тактів, модулярна КСОД виконує за один такт, природно, її ефективна продуктивність на цих операціях за інших рівних умов в 100 разів вище [5].

Розробка методів спеціального кодування інформації в СЗК, метою яких є скорочення розмірів таблиць ОП, що реалізують арифметичні операції з використанням ТП, дозволить мінімізувати кількість використовуваного обладнання.

#### *Література*

1. Барсов В. И., Краснобаев В. А., Сиора А. А., Авдеев И. В. Методы многоверсионной обработки информации в модулярной арифметике: моногр. / [В. И. Барсов, В. А. Краснобаев, А. А. Сиора, И. В. Авдеев]. – Х.: МОНУ, УИПА, 2008. – 460 с.
2. Акушский И. Я. Основы машинной арифметики комплексных чисел / И. Я. Акушский, В. М. Амербаев, И. Т. Пак. – Алма-Ата : Наука, 1970. – 248 с.
3. Krasnobayev V. A Method for arithmetic comparison of data represented in a residue number system / V. Krasnobayev, A. Yanko and S. Koshman // *Cybernetics and Systems Analysis*. – vol. 52, Issue 1. – 2016. – pp. 145-150.
4. Амербаев, В. М. Теоретические основы машинной арифметики / В. М. Амербаев. – Алма-Ата, Наука, 1976. – 324 с.
5. V. Krasnobayev, A. Kuznetsov, A. Yanko, S. Koshman, A. Zamula and T. Kuznetsova. *Data processing in the system of residual classes. Monograph. ASC Academic Publishing, 2019, 208 p.* – ISBN: 978-0-9989826-6-3 (Hardback), ISBN: 978-0-9989826-7-0 (Ebook).

**УДК 681.04**

*А. С. Янко, к. т. н.,  
Я. Е. Денисенко, магістрант  
Національний університет  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

## **ПРИНЦИПИ РЕАЛІЗАЦІЇ АРИФМЕТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ В НЕПОЗИЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ЧИСЛЕННЯ**

У даний час неможливо уявити собі автоматичну систему без того, щоб її центральну частину не складала обчислювальні машини, що виконують функції обробки інформації та управління. У комп'ютерних засобах обробки даних (КЗОД) дії проводяться над числами,