

АНАЛІЗ СИСТЕМ ПАРАЛЕЛЬНОЇ ОБРОБКИ АЛГОРИТМІВ

Загуменна К. В., Радченко С. С.

*Харьковский Национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенка**Розглянуті та проаналізовані системи та засоби паралельної обробки алгоритмів на основі застосування непозиційних кодових структур.*

Постановка проблеми. Створення та використання паралельних систем в основному зв'язують з необхідністю підвищення швидкодії, надійності, живучості та модульності систем. Загальні способи організації паралельних систем, котрі будуть придатні вирішувати будь-які задачі, невідомі і швидше за все не існують. З цієї причини паралельні системи різних типів ефективні при вирішенні різних класів задач.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Паралельні системи обробки даних на сьогоднішній час розробляються на основі мікропроцесорів або пристроїв великих інтегральних схем. При розробці паралельних систем обробки даних виникають деякі труднощі такі як:

- обмеженість сфери застосування;
- відсутність паралельної математики;
- неможливість розбиття задач на паралельні гілки;
- великі витрати на розробку мови та програмування.

Одним із можливих напрямків вирішення проблем підвищення швидкодії є використання декількох процесорів працюючих паралельно. Якщо є n -процесорів, то можливо збільшити швидкодію порівняно с однопроцесорним процесором в n число раз.

Паралелізм розрізняють на просторий і тимчасовий. При простором паралелізмі декілька територіально розрізнених процесорів обробляють одночасно різні частини одного і того ж завдання. При тимчасовому паралелізмі одночасно обробляється різні етапи декількох команд. Відомо, що у своєї більшості алгоритми не являються не цілком послідовними, ні повністю паралельним, тому в деяких відомих паралельних системах (конвеєрних і матричних обчислювальних машинах) або працюють усі процесори, або більш із них простоюють.

Метою даної роботи є аналіз систем та засобів паралельної обробки алгоритмів на основі застосування непозиційних кодових структур.

Основні матеріали. Для паралельної обробки послідовних та паралельних алгоритмів у даній статті пропонується використовувати непозиційну систему числення, котра володіє властивостями природного паралелізму. Основою теоретично числової бази, котра визначає спосіб незалежної паралельної обробки є теорія чисел. Перші результати, котрі відносяться до теорії чисел, були отриманні ще у давнину, однак багато досягнень в цієї області протягом тривалого часу, здавалось, має лише практичне відношення. Вони були оцінені відносно недавно, коли вдалося запропонувати нову систему числення – систему залишкових класів. У даній системі виявилось можливим ви-

конувати арифметичні операції без урахування переносів із розряду у розряд. Це дало змогу розробити, а також практично реалізувати ряд проектів обчислювальних машин, в котрих при застосуванні системи залишкових класів, вдалося суттєво прискорити процес обробки даних.

Великий вклад в дослідження властивостей і можливостей системи залишкових класів внесли такі вчені, як І. Я. Акушкій, В. М. Амербаєв і інші. Завдяки їх успіхам були виявлені важливі наукові результати в розробці принципіально нових питань побудови обчислювальних машин, використовуючи системи залишкових класів.

В останній час були прийняті ряд заходів по створенню апаратних засобів, котрі би відповідали вимогам природного паралелізму.

Велика перевага паралельних обчислювальних систем перед однопроцесорними складається у тому щоб забезпечити велику живучість, оскільки відмова одного із процесорів не виводить із ладу всю систему. Але це вірно то тих пір, поки процесор котрий відмовив не є керуючий. Таким чином, якщо управління централізовано, то живучість системи залишається невирішеною проблемою.

Паралельні системи у значній мірі можуть втратити свою основну перевагу – швидкодію – при виконанні алгоритмів, котрі неможливо розпаралелити. К таким алгоритмам відносяться, наприклад, обчислення арифметичних операцій.

Рішення далеко не будь-якої задачі допускає паралельне обчислення цієї задачі на різних процесорах. В більш випадках алгоритми рішень носять суто послідовний характер. Тільки складними штучними прийомами вдається провести необхідне розпаралелювання, при цьому витрачається значна частка сумарної продуктивності об'єднаних процесорів. Крім того є труднощі при створенні математичного забезпечення, як для мультипроцесорних систем, так і для багато машинних комплексів. Тому актуальним є проблеми розробки та створення нових теоретичних концепцій в представленні і обробці інформації в обчислювальних машинах, побудови її структури і логіки, а також організації самого процесу рішення задач на обчислювальних машинах. Вельми перспективно у практичному плані розпаралелювати на «мікрорівні» алгоритми виконання елементарних операцій. Воно не торкається таких питань, як створення спеціального математичного забезпечення і розробку спеціальних механізмів розпаралелювання алгоритмів, а максимально повно використовувати нові досягнення в організації структур обчислювальних пристроїв.

Разпаралелювання на «мікрорівні» досягається за рахунок розбиття числа на окремі частини, котрі допускають їх незалежну та паралельну обробку. Такий підхід робить неминучим використання в обчислювальних пристроях непозиційної системи числення.

Багато численні дослідження останніх років показали в можливості побудови системи обробки даних, котрі функціонують в непозиційній системі числення. Система залишкових класів дозволяє значно поліпшити параметри обчислювальних машин, котрі побудовані на тій самій фізико-технічній базі, але в позиційній системі числення, а також отримати нові прогресивні конструктивні і структурні рішення.

Використовування системи залишкових класів для кодування числової інформації дає можливість ефективно разпаралелити алгоритми виконання елементарних арифметичних операцій автономних і неавтономних, як П-задач, так і не П-задач, що забезпечує високу продуктивність і надійність. Крім того система залишкових класів є потужним методом підвищення надійності. Відомо, що система залишкових класів з двома контрольними основами дозволяє зберегти працездатність машини при відмові двох елементів. Але треті і четверті відмови не виводить машину з ладу. Вона все ще може виконувати програму при деяких зменшеннях точності або швидкості обчислень, тобто машина побудована в системі залишкових класів є живучою.

Висновок. Проведений аналіз дозволив зробити висновок, що основна увага у даний час приділяється паралельним системам обробки інформації і разпаралелюванню даних. Використання непозиційної системи числення, дозволяє обробляти інформацію по принципу разпаралелювання алгоритмів, виконуючи елементарні арифметичні операції.

Відмова від позиційних кодів, де існують міжрядні зв'язки, приводить к кодам з паралельною структурою. Переваги, отримані у результаті використання паралельних кодів, дозволяє побудувати обчислювальні машини високої продуктивності і надійності, котрі би задовольняли зростаючі вимоги к продуктивності, надійності і живучості.

Список використаних джерел

1. Акушский И. Я. Машинная арифметика в остаточных классах / И. Я. Акушский, Д. И. Юдицкий. – М.: Советское радио, 1968. - 440 с.
2. Жихарев В. Я. Методы и средства обработки информации в непозиционной системе счисления в остаточных классах / В. Я. Жихарев, Я. В. Илюшко, Л. Г. Кравец, В. А. Краснобаев. – Ж. Вольнь, 2005. -219 с.
3. Яськова Е. В. Методы обработки информации в модулярной арифметике / Е. В. Яськова // Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке: тез. докл. XIII международного молодежного форума, Харьков, 30 марта – 1 апреля 2009 г. – С. 187.
4. Малашевич Б. М. Разработка вычислительной техники в Зеленограде. Неизвестные супер-ЭВМ / Б. М. Малашевич // Электроника, наука, технология, бизнес. – 2004. – № 2. – С. 72 – 76.

5. Яськова Е. В. Повышение отказоустойчивости информационно-управляющей системы АСУТП сельскохозяйственного производства на основе использование модулярной арифметики / Е. В. Яськова // Молодежь и сельскохозяйственная техника в XXI веке: тез. докл. III – го международного форума молодежи. - Харьков, 4 - 6 апреля 2007 г. – 143 с.

6. Коляда А. А. Модулярные структуры конвейерной обработки цифровой информации / А. А. Коляда, И. Т. Пак. – Минск: Наука, 1992. – 256 с.

7. Труды Юбилейной Международной научно-технической конференции "50 лет модулярной арифметике", Россия, Москва, Зеленоград, 23-25 ноября 2005, издательство МИЭТ. 550с.

8. Watson R.W. Residue arithmetic and Reliable Computer Design / R. W. Watson , C. W. Hastings. – Washington.: Spartan Books, 1967. – 128 p.

9. Долгов А. И. Диагностика устройств, функционирующих в системе остаточных классов / А. И. Долгов. – М.: Радио и связь, 1982.- 64с.

10. Кошман С.А. Повышение надежности высокопроизводительных процессоров в системе остаточных классов / С. А. Кошман, А. А. Сиора, В. А. Краснобаев [та ін.] - Радиоэлектронні і комп'ютерні системи. , 2008, № 7 (34). – 124-128 с.

11. Сиора А. А. Отказоустойчивые системы с версионно-информационной избыточностью в АСУ ТП: [монография]. / А. А Сиора, В. А. Краснобаев, В. С. Харченко– Харьков: МОН, НАУ им. Н.Е. Жуковского (ХАИ), 2009. – 320 с.

12. Барсов В. И. Модели и методы повышения отказоустойчивости и производительности управляющих вычислительных комплексов специализированных систем управления реального времени на основе применения непозиционных кодовых структур модулярной арифметики. / Барсов В. И., Сорока Л. С., Краснобаев В. А., Хери Али Абдуллах.-Х.: УИПА, 2008. - 147 с.

Анотация

АНАЛИЗ СИСТЕМ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Загуменная Е. В., Радченко С. С.

Рассмотрены и проанализированы системы и средства параллельной обработки алгоритмов на основе использования непозиционных кодовых структур.

Abstract

ANALISES OF PARALLEL INFORMATION PROCESSING SYSTEMS

K. Zagumenna, S. Radchenko

Reviewed and analyzed systems and tools for parallel processing of algorithms based on the use of nonpositional code structures.