

І.Г. Цмоць¹, О.М. Березький², І.В. Ігнатєв²

¹ Національний університет “Львівська політехніка”

² Тернопільський національний економічний університет

СТРУКТУРА ПРИСТРОЮ ОБМІНУ НА БАЗІ БАГАТОПОРТОВОЇ ПАМ'ЯТІ ДЛЯ НЕЙРООРІЄНТОВАНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

Анотація. Формулюванні вимоги, розроблено структуру пристрою обміну на базі багатопортової пам'яті для нейроорієнтованих комп'ютерних систем і структуру контролера обміну багатопортової пам'яті та вдосконалено метод часового розподілу ресурсів спільної пам'яті.

Ключові слова: пристрій обміну, багатопортова пам'ять, нейроорієнтовані комп'ютерні системи, контролер.

Вступ. Паралелізм обробки даних у нейроорієнтованих комп'ютерних системах висуває свої вимоги до організації обміну між обчислювальним універсальним ядром і набором спеціалізованих модулів, які реалізують нероелементи. Такий обмін у нейроорієнтованих комп'ютерних системах доцільно здійснювати використовуючи багатопортову пам'ять (БПП), яка забезпечує паралельний доступу до множини даних як із сторони обчислювального універсального ядра, так і сторони спеціалізованих модулів [1-6]. Тому актуальною проблемою є організація швидкісного паралельного обміну у нейроорієнтованих комп'ютерних системах

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз останніх досліджень і публікацій в галузі розробки пристроїв обміну для нейроорієнтованих комп'ютерних систем показав, що в таких системах в основному використовуються пристрої на базі однопортового реєстрового файлу, підключеного до шини та БПП [4-9]. Кожен з цих варіантів обміну має свої переваги і недоліки.

Перевагою першого варіанту є простота структури. Основними недоліками - обмежена пропускна здатність загальної шини і низька надійність, оскільки при відмові загальної шини вся система втрачає працездатність. Навіть невелике збільшення кількості вузлів між якими здійснюється обмін, викликає помітні затримки і зменшення продуктивності системи.

Перевагою другого варіанту є можливість організації швидкісного та безконфліктного обміну з буферизацією даних між набором спеціалізованих модулів і обчислювальним універсальним ядром.

Формулювання мети статті. Метою статті є формулюванні вимог, розроблення структури пристрою обміну на базі БПП і структури контролера БПП для організації обміну у нейроорієнтованих комп'ютерних систем.

Виклад основного матеріалу.

Вимоги та принципи побудови до пристрою обміну. Поява на ринку мікросхем пам'яті ОЗП (оперативний запам'ятовуючий пристрій) з великим об'ємом та малим часом циклу запису і читання, спонукала до розробки на їх основі багатопортової пам'яті (БПП), на основі якої будемо реалізовувати пристрій обміну [4,5]. Для ефективного використання пристроїв обміну на основі БПП у нейроорієнтованих комп'ютерних системах вони повинні забезпечувати:

- високу інтенсивність обміну даними;
- обмін з необхідною кількістю спеціалізованих модулів;
- роботу з різними за швидкодією спеціалізованими модулями;
- буферизацію даних і мінімізацію затримки їх передачі;
- безконфліктний обмін даними між спеціалізованими модулями та обчислювальним універсальним ядром;
- можливість зміни часу доступу до пристрою обміну;
- можливість обміну як послівно, так і масивами;
- високу ефективність використання обладнання.

Очевидно, що деякі з цих вимог є суперечливими, тому при побудові пристрою обміну необхідно враховувати оптимальне їх співвідношення.

Для забезпечення виконання даних вимог розробку простою обміну на базі БПП пропонується здійснювати на базі інтегрованого підходу, який охоплює безконфліктні паралельні методи обміну, методи синтезу пристроїв обміну, структури БПП та сучасну елементну базу, з врахуванням таких принципів [4-9]:

- модульності, який передбачає розробку компонентів у вигляді завершених модулів, які орієнтовані на НВІС-реалізацію;
- змінного складу обладнання, який забезпечує можливість адаптації до швидкодії та необхідної кількості спеціалізованих модулів;

Структура пристрою обміну на базі БПП. Для розробки пристрою обміну на базі БПП використаємо метод часового розподілу ресурсів спільного ОЗП. Даний метод вимагає для своєї реалізації менших апаратних затрат у порівнянні з іншими та забезпечує безконфліктний доступ до спільного ОЗП. Реалізацію методу часового розподілу ресурсів спільного ОЗП доцільно використовувати у випадку виконання наступної умови:

$$T_{min} \geq mt_{\psi}, \quad (1)$$

де T_{min} - найменший з періодів звертання компонентів спеціалізованих модулів, або обчислювального універсального ядра до спільного ОЗП; t_{ψ} - цикл доступу до спільного ОЗП; m - кількість спеціалізованих модулів плюс обчислювальне універсальне ядро. Знаючи T_{min} можна визначити t_{ψ} циклу доступу до спільного ОЗП:

$$t_u \leq \frac{m}{T_{\min}} . \quad (2)$$

Виконання умови (1) забезпечує обмін через спільний ОЗП з інтенсивністю доступу:

$$P_d = \frac{mn}{T_{\min}} , \quad (3)$$

де n – розрядність даних.

Забезпечення обміну з необхідної швидкодії обміну досягається шляхом вибору необхідної швидкодії спільного ОЗП на основі узгодження інтенсивності доступу з інтенсивністю надходження даних у відповідності формули (2).

Ємність спільного ОЗП залежить як від кількості входів m пристрою обміну, так від розмірів N_i і розрядності n_i масивів даних, якими здійснюється обмін у нейроорієнтованій комп'ютерній системі. Крім того, в спільному ОЗП необхідно передбачити певний обсяг пам'яті V для зберігання даних, які використовуються для організації обміну. Виходячи з наведених міркувань ємність спільному ОЗП повинна бути:

$$Q = V + \sum_i^m N_i n_i . \quad (4)$$

Структура пристрою обміну на базі БПП для нейроорієнтованих комп'ютерних системах наведена на рис.1, де ПК – пристрій керування, ОЗП – оперативний запам'ятовуючий пристрій, ПО – пристрій обміну, ОУЯ – обчислювальне універсальне ядро, СМ – спеціалізований модуль, НКС – нейроорієнтована комп'ютерна система.

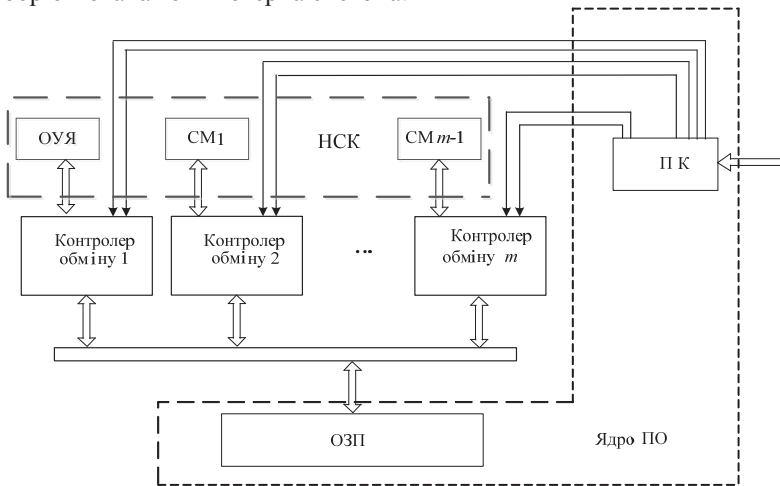


Рис.1. Структура пристрою обміну на базі БПП для нейроорієнтованої комп'ютерної системи

Основними компонентами пристрою обміну на базі БПП є ядро ПО, яке є незмінним для всіх застосувань і контролери обміну для організації БПП, кількість яких залежить від кількості спеціалізованих модулів. Ядро ПО складається із ОЗП і пристрою керування ПК, який забезпечує формування неперервної послідовності тактових імпульсів TI_{1j}, TI_{2j} , де $j=1, \dots, t$, з періодом, який визначається за формулою (1). В пристрої обміну на базі БПП функції ПК полягають у формуванні послідовності імпульсів TI_{1j}, TI_{2j} для контролерів обміну спеціалізованих модулів та контролера обміну обчислювального універсального ядра. Однією із основних задач ПК є синхронізація доступу до магістралі ОЗП асинхронно працюючих спеціалізованих модулів. В ПК формування тактових імпульсів TI_{1j}, TI_{2j} здійснюється на основі методу фіксованих часових інтервалів [2,4]. Згідно з цим методом кожному j -у контролеру обміну циклічно надається фіксований часовий інтервал доступу до ОЗП.

Структура контролера обміну БПП. Контролери обміну БПП використовується для виконання наступних функцій [5]: зв'язку з спеціалізованими модулями та обчислювальним універсальним ядром, формування адреси і сигналів управління доступу до спільного ОЗП. Структура контролера обміну БПП (КО БПП) наведена на рис.2, де $\Phi 1$ - $\Phi 3$ – схеми формування сигналів управління, ГА – генератор адреси, Pг1-Pг2 - буферні регістри та СМ-КО - спеціалізований модуль-контролер обміну.

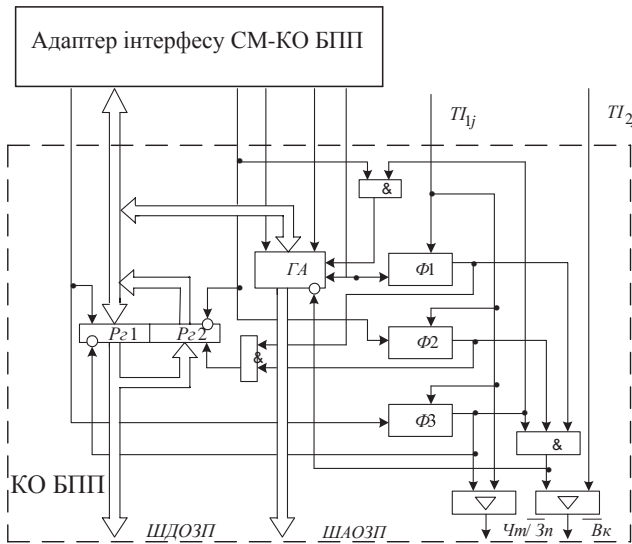


Рис.2. Структура контролера обміну

Адаптер інтерфейсу СМ-КО БПП забезпечує перетворення інтерфейсу спеціалізованого модуля у інтерфейс контролера обміну БПП. Дане перетворення зводиться до формування сигналів управління $\overline{3nOЗП}$, $\overline{ЧmOЗП}$, $\overline{3nAd}$ та сигналу програмування $\overline{ПР}$. Сигнал $\overline{ПР}$ використовується для програмування ГА, який формує необхідну послідовність адрес. Буферні регістри Rg1 і Rg2 дозволяють організувати конвеєрний режим доступу до ОЗП, при якому час звертання розбивається на два інтервали: перший – підготовчий, другий – безпосереднього звертання до ОЗП. Введення буферних регістрів Rg1 і Rg2 у контролер обміну БПП забезпечує конвеєрний режим доступу до спільного ОЗП і зменшує час вибірки даних з нього до часу спрацювання регістр.

Схеми формування сигналів управління $\Phi1, \Phi2, \Phi3$ є однотипними та призначені для фіксації сигналів управління $\overline{3nOЗП}$, $\overline{ЧmOЗП}$, $\overline{3nAd}$. На основі даних сигналів управління формуються сигнали управління для доступу до спільного ОЗП.

Висновки

1. Запропоновано розробку пристрою обміну на базі БПП здійснювати базі інтегрованого підходу, який охоплює методи синтезу, безконфліктні паралельні методи обміну, структури БПП, сучасну елементну базу та ґрунтується на таких принципах модульності та змінного складу обладнання.
2. Вдосконалено метод часового розподілу ресурсів спільного ОЗП шляхом узгодження інтенсивності доступу до нього з інтенсивністю надходження даних, що забезпечує вибір необхідної швидкодії спільного ОЗП.
3. Введення буферних регістрів у контролер обміну БПП забезпечує конвеєрний режим доступу до спільного ОЗП і зменшує час вибірки даних з нього до часу спрацювання регістру.

1. Нейроподібні методи, алгоритми та структури обробки сигналів і зображень у реальному часі: монографія / Ю.М. Рашкевич, Р.О. Ткаченко, І.Г. Цмоць, Д.Д. Пелешко. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. -256 с.
2. Проблемно–ориентированные высокопроизводительные вычислительные системы: В.Ф. Гузик, В.Е. Золотовский: Учебное пособие. Таганрог:Изд-во ТРТУ, 1998. 236 с.
3. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника. – М.: Мир,1992. – 259с.
4. Цмоць І.Г. Інформаційні технології та спеціалізовані засоби обробки сигналів і зображень у реальному часі. – Львів: УАД, 2005.- 227с.
5. Пат.№23358А Україна, МПК G11 С11/00. Багатопортова пам'ять /Б.А. Деміда, Ю.М. Рашкевич, І.Г. Цмоць Бюл.№4, 1998.
6. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации / Пер. с польского. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
7. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей/Пер. с английского. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 286с.
8. А.В. Палагин, В.Н. Опанасенко. Реконфигурируемые вычислительные системы. – К.:

Просвіта, 2006.- 280с.

9. Грибачев В. П. Элементная база аппаратных реализаций нейронных сетей // Компоненты и технологии. 2006. № 8.

Поступила 20.08.2014р.

УДК 621.3

С. Д. Винничук, О. І. Козюк, Є. А. Коломієць, м.Київ

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВІДДІЛЕННЯ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ ДЛЯ РЕЖИМУ СПРАЦЮВАННЯ ЧДА ДРУГОГО СТУПЕНЯ

Abstract. A mathematical model of the process of the separation of the frequency power from the power system frequency response for the case for indexing automation of the second stage. Examples of calculations. It was established that in the analyzed using conventional algorithm triggering bursts of automatic frequency load connection is not effective and needs to be improved.

Keywords: frequency emergency control, automatic frequency dividing.

Вступ. У випадку частотних аварій з глибоким зниженням частоти можливе відділення електростанцій від мережі на виділений район навантаження [1-5], де для забезпечення успішного відділення рекомендується досягнення приблизного балансу між навантаженням та генерацією активної потужності. Проте на даний час відсутні способи забезпечення такого балансу для всіх можливих режимів роботи електростанції. Оцінка ефективності заходів щодо забезпечення успішного відділення енергоблоків на виділений район не може бути виконана на основі експериментальних досліджень. При її ж вирішенні на основі математичного моделювання повинні враховуватися алгоритми дії всього комплексу частотної ПА, виділеного району, що включає черги АЧРІ, АЧРІн, ЧАПВ з їх уставками, а також автоматику частотного ділення (ЧДА). На основі такої оцінки можливе формування більш ефективної частотної ПА виділених районів електростанцій, що є актуальним науковим та практичним завданням.

Основна частина. При моделюванні процесу відділення електростанції від мережі згідно автоматики частотного ділення другого ступеня важливо сформувати початкові умови для розрахунку на момент відділення, оскільки при моделюванні використовуються тільки дані стосовно виділеного району і не важлива передісторія розвитку процесу за виключенням хіба що числа черг АЧРІ, що спрацювали. Процес відділення характеризується наступними умовами:

- частота в енергосистемі знижується нижче рівня уставки ЧДА;