

перемноження вхідної інформації на матрицю вагових коефіцієнтів в оптичній частині системи, а нелінійне перетворення та видача результату у цифровій.

Одним із напрямків такої реалізації є гібридна нейроподібна система з різницево-зрізовою обробкою даних на базі голографічного диска (рис. 1).

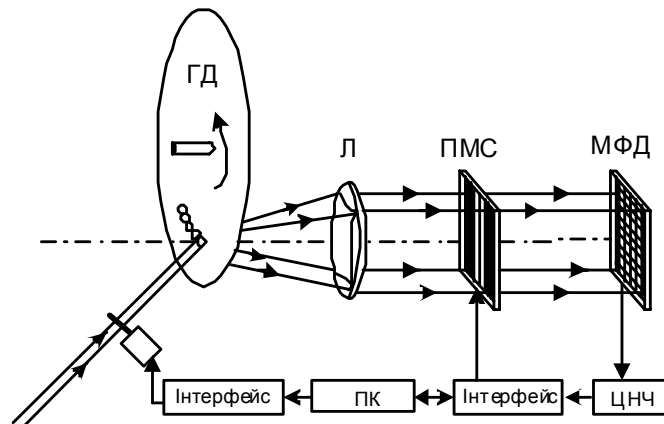


Рис. 1. Оптико-електронна нейронна мережа: ГД – голографічний диск; Л – фур'є-об'єктив; ПМС – просторовий модулятор світла; МФД – матриця фотодіодів; ПК – персональний комп'ютер; ЦНЧ – цифровий нейрочіп

В системі використовується: сучасний ГД фірми Inphase-Technologies ємністю до 300 ГБ для зберігання матриць вагових коефіцієнтів; матриця ПМС розмірністю 1 Мбіт та МФД в одному пристрої; нейрочіп на базі конвеєрного процесора з різницево-зрізовою обробкою даних, що реалізований на програмованих логічних інтегральних схемах Xilinx з часом операції 5 нс; ПК для керування оптичною частиною і для виведення результатів обробки.

Швидкодія нейронної мережі визначається кількістю перемикачів зв'язків за одиницю часу. Оскільки на голограмі можна зберігати до 10^6 ваг і зв'язків, а час перемикачів зв'язків складає $\sim 9,7$ мкс, то швидкодія гібридної нейроподібної системи буде 10^{11} перемикачів зв'язків у секунду.

УДК 681.3 : 004.2

НЕЙРОННА МЕРЕЖА ЛОГІКО-ЧАСОВОГО ТИПУ ЯК СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ БАЗИС ДЛЯ ОБРОБКИ ОБРАЗНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

В. П. Кожем'яко, А. А. Яровий

*Вінницький національний технічний університет,
Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна.
+380 (432) 59-80-19. axa@vinnitsa.com*

На основі теоретичного та методологічного аналізу сучасних паралельних нейроподібних систем, обґрунтовується необхідність методологічних інновацій відносно побудови нових структур з врахуванням як останніх досліджень нейромережевих парадигм і технологій та паралельної обробки інформації, так і значно

відмінних за принципами функціонування логіко-часових середовищ в контексті їх інтеграції при розробці новітніх інформаційно-образних систем.

В проведених наукових дослідженнях запропоновано нову парадигму в теорії та технологіях нейронних мереж, а саме нейронну мережу логіко-часового типу (НМ ЛЧ типу). Методологічна основа запропонованої нової структури є розвитком теорії логіко-часових інформаційно-вимірювальних середовищ, а також методик паралельної обробки образної інформації в межах інтелектуальних образних систем (зокрема, образних комп'ютерів, нейроподібних паралельно-ієрархічних систем тощо).

У ході досліджень практично реалізовано спосіб обробки образної інформації за ознаками (який оснований на обробці цифрових сигналів образної інформації, заданих у вигляді логіко-часових функцій) на основі розроблених нейронних елементів логіко-часового типу, що формують відповідні структури НМ ЛЧ типу. Здійснено математичне та комп'ютерне моделювання розроблених нейронних елементів логіко-часового типу, а також практично застосовано їх до задачі обробки та розпізнавання зображень, результати яких дають можливість стверджувати про достовірність та адекватність розроблених моделей обробки образної інформації за ознаками. На основі отриманих результатів здійснено програмну реалізацію оригінального логіко-часового нейроконструктора (на об'єктно-орієнтованій мові програмування Java – J2SE, Sun Microsystems), який надає можливості конструювання різноманітних структур НМ ЛЧ типу та їх імітаційного моделювання для проведення подальших експериментальних досліджень. Зокрема в програмному продукті також реалізовані такі важливі функціональні можливості: графічне відображення поведінки як окремого нейронного елемента логіко-часового типу, так і НМ ЛЧ типу в цілому; виведення результату виходу окремого нейронного елемента та результату всієї НМ ЛЧ типу, введення різноманітних ЛЧФ активації, ЛЧФ еталонної ознаки для обраного нейронного елемента логіко-часового типу.

Таким чином, в проведених дослідженнях запропоновано принципово новий тип нейронного елемента логіко-часового типу як базовий елемент НМ ЛЧ типу, що в перспективі апаратної реалізації на оптико-електронній та оптичній елементній базі надає: можливість представлення та обробки великих масивів динамічної інформації; значну компактність при кодуванні вхідної інформації образної (візуальної) природи; паралельність та підвищену швидкодію обробки образної інформації.

УДК 683.3

АПАРАТНИЙ РІВЕНЬ СТРУКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОВНІСТЮ ОПТИЧНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ МЕРЕЖ

В.П.Кожем'яко, В.І.Маліновський

*Вінницький національний технічний університет,
Хмельницьке шосе, 95, Вінниця, 21021, Україна*

Оптичні геоінформаційно-енергетичні мережі (ГІЕМ) – це сучасні універсальні обчислювальні мережеві рішення, які базуються на принципах обробки і передачі структурно-розміщеної інформації, одночасно забезпечуючи магістральну передачу енергії живлення і оптимальне управління енергетичними ресурсами всіх складових цих мереж. У відомих ГІЕМ одночасний інформаційно-енергетичний обмін забезпечується по бінарним (подвійним) провідникам, які включають в себе внутрішні