

## Висновок

Проаналізовано основні методи та архітектурна організація обчислень у багаторівневих паралельно-ієрархічних мережах на основі застосування GPU-технологій. Вони забезпечують підвищення швидкодії порівняння та розпізнавання зображень. Крім цього підвищується швидкодія оброблення надвеликих масивів інформації паралельно-ієрархічної структури.

## Список використаних джерел

1. GPGPU: General Purpose computations on Graphic Processing Unit [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gpgpu.org>.
2. Параллельно-иерархические сети: [Монографія.] / Л.И. Тимченко [и др.]. – К.: Випол, 2010. – 653 с.
3. Berezsky O. Automated Processing of Cytological and Histological Images / Oleh Berezsky, Oleh Pitsun // Proceedings of the XIIth International Conference «Perspective Technologies and Methods in MEMS Design», MEMSTECH'2016, Lviv-Polyana, April 20-24, 2016. – Lviv, 2016. – P. 51-53.

УДК 004.891

## МЕДИЧНІ НЕЙРОМЕРЕЖЕВІ ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ В ДІАГНОСТИЦІ

Герасімова Д.С.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», магістрант*

В наш час штучний інтелект є швидко прогресуючим напрямком. В цій області створено велику кількість розробок, які суттєво спрощують життя людини.

Широкого розповсюдження використання експертних систем набуло в медичній діагностиці. За допомогою заміни лікаря-експерта експертною системою (різновидом системи штучного інтелекту) досягається суттєве підвищення ефективності діагностики та лікування.

Експертна система (ЕС) – напрямок досліджень в області штучного інтелекту по створенню обчислювальних систем, здатних приймати рішення, схожі з рішеннями експертів в заданій предметній області. Експертною системою є спеціальна програма для ЕОМ, основана на алгоритмах штучного інтелекту, що передбачає використання відповідної інформації, отриманої раніше від предметних експертів.

ЕС створюються для вирішення практичних задач в деяких вузькоспеціалізованих областях, де є важливими знання вузьких спеціалістів [1].

На відміну від експериментальних даних медичні знання є структурованими, внутрішньо інтерпретованими, зв'язними, активними, конвертованими, семантично метризованими. Медичні діагностичні ЕС працюють в двох режимах: режим набуття медичних знань та режим медичної консультації.

В такій медичній ЕС виділяють наступні типи користувачів:

1. Користувачі-пацієнти.
2. Експерти.
3. Інженери знань.

На рис. 1 зображена узагальнена схема експертної системи.

Структурна особливість будь-якої такої системи – наявність бази знань (БЗ), що є сукупністю фактів (наявність певних симптомів, ступінь їх вираженості, значимість для твердження про наявність захворювання, про прогноз протікання захворювання і т.д.) і правил логічного висновку [2]. Процес набуття знань реалізується експертом (лікарем), процес формування БЗ – інженером знань.

Експертні системи, побудовані на основі штучних нейронних мереж, здатні до навчання на основі даних, що надходять. Це дозволяє розширити навички такої системи після кожного сеансу експертизи.

Нейронна мережа – це розподілений паралельний процесор, який складається з елементарних одиниць обробки інформації, що накопичують експериментальні знання і надають їх для наступної обробки.

Знання надходять в нейронну мережу з оточуючого середовища і використовуються в процесі навчання. Для накопичення знань застосовуються зв'язки між нейронами, що називаються синаптичними вагами.

Штучна нейронна мережа являє собою діючу модель нервової системи і є набором нейронів, сполучених між собою [3].

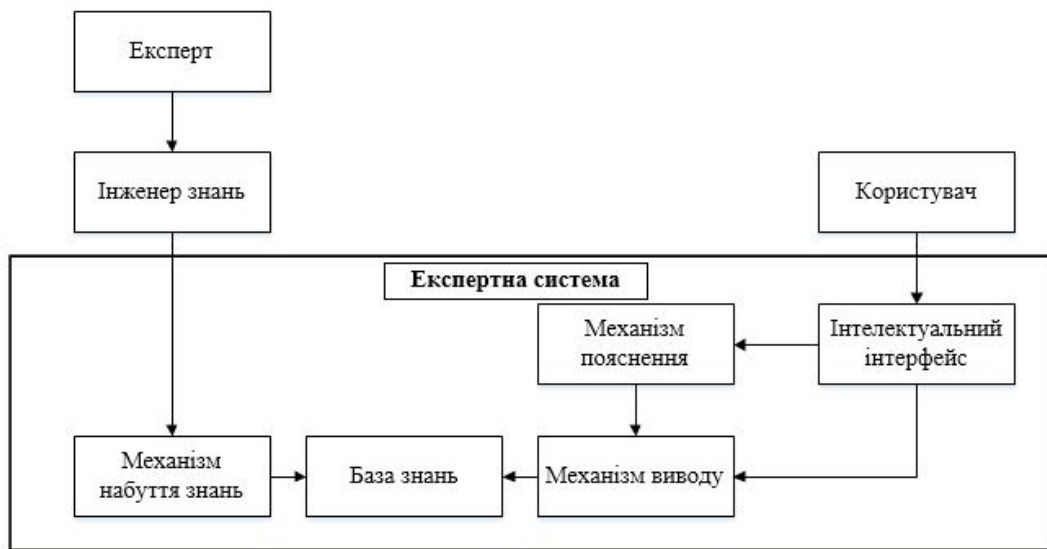


Рисунок 1 – Структурна схема експертної системи  
Структурна схема нейрона представлена на рис. 2:

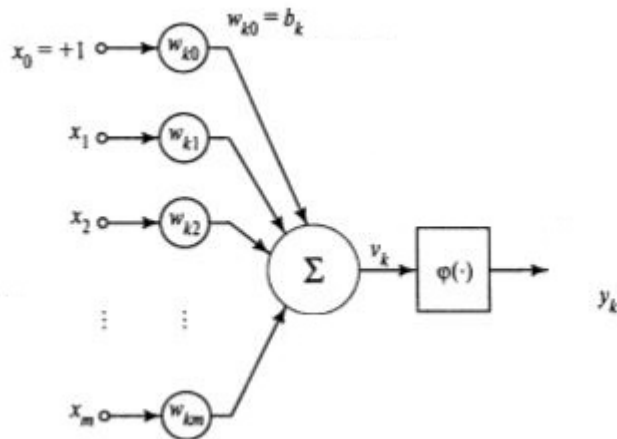


Рисунок 2 – Структурна схема нейрона

Нейронна мережа перетворює вхідний вектор числових значень у вихідний. Її робота відбувається за наступним алгоритмом:

1. Домноження сигналів  $x_m$ , що надходять на вхід нейрона, на відповідні вагові коефіцієнти  $w_k$ .
2. Сумування результатів.
3. Передача суми на нелінійний перетворювач, що реалізує певну нелінійну функцію.
4. Активація нейрона.

Використання нейронних мереж забезпечує наступні корисні властивості систем:

- Нелінійність.
- Відображення вхідної інформації у вихідну.
- Адаптивність.
- Очевидність відповіді.
- Відмовостійкість.
- Масштабованість.

Переваги застосування нейромережових систем:

- Гнучкість налаштування.
- Простота реалізації (нейросистеми можуть створюватися предметними фахівцями, що володіють лише базовими навичками роботи з персональним комп'ютером).
- Можливість працювати з інформацією будь-якого типу.

- Можливість працювати в умовах дефіциту інформації.
- Динамічність розвитку системи в процесі користування.
- Компактність системи (відсутність необхідності великого об'єму оперативної та жорсткої пам'яті комп'ютера).

Основною задачею медичної експертної системи є визначення можливого фахівця, до якого пацієнтові слід звернутися, на основі отриманих діагностичних гіпотез. Така система не може нести відповідальність за отримане з її допомогою діагностичне рішення, а виступає в ролі своєрідного консультанта.

#### Список використаних джерел

1. Портал искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.aiportal.ru/articles/expertsystems/expert-systems.html>.
2. Экспертные системы [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://ru.wikipedia.org/wiki/экспертные\\_системы](http://ru.wikipedia.org/wiki/экспертные_системы).
3. С. Хайкин. Нейронные сети: полный курс, 2-е изд., испр.: Пер. с англ./ Саймон Хайкин.– М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2006. – 1104 с.

УДК 004.825

## ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ ФОРМУВАННІ ЕКСПОЗИЦІЇ НА ОСНОВІ ВИЯВЛЕНИХ АСОЦІАТИВНИХ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ

**Жилко І.В.**

*Національний університет «Львівська політехніка», студент*

### I. Постановка проблеми

При розроблені інформаційної системи каталогізації та відображення творів мистецтва виникають труднощі з застосуванням математичного апарату.

Для вирішення цього питання, слід використати методи асоціативних правил, оскільки асоціативні правила дозволяють знаходити закономірності між зв'язаними подіями. Прикладом такого правила, служить твердження, що відвідувач обираючи картини певного художника, також зацікавиться картинами схожими за стилем. Тобто при виборі користувачем певних критеріїв програма зможе аналізувати і підбирати найбільш вірогідні варіанти.

### II. Мета роботи

Метою дослідження є знайти найкращий метод для формування експозиції в веб-галереї, яка найбільше зацікавить користувача.

### III. Методи асоціативних залежностей

Для бази даних в якій зберігаються інформація про попередні відвідування сайту користувачем, кожна транзакція – це набір творів мистецтва, переглянутих одним користувачем за один візит.

Множина експонатів експонатів  $I$  описується виразом:

$$I = \{i_1, i_2, \dots, i_k, \dots, i_n\}, \quad (1)$$

де  $i_k$  – це  $k$ -ий експонат,  $k = \overline{1, n}$ ,

$n$  – потужність множини  $I$ .

Нехай множина транзакцій  $D$ , визначається як:

$$D = \{T_1, T_2, \dots, T_j, \dots, T_m\}, \quad (2)$$

де  $T_j$   $j$ -а транзакція над елементом  $i_k$ , що можна позначити як:

$$T_j = \{T_{j i_k} \mid T_{j i_k} \in D\}, \quad (3)$$

де  $j = \overline{1, m}$ ,

$m$  – потужність множини  $T$ .

Множина транзакцій, в які входить об'єкт, може бути позначена як:

$$D = \{T_{j i_k} \mid F \subseteq T_{j i_k}; k = \overline{1, n}\}, \quad (4)$$

де  $F$  випадковий набір елементів, який можна представити виразом:

$$F = \{t_k \mid t_k \in I; k = \overline{1, n}\}. \quad (5)$$