

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
“КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”
Теплоенергетичний факультет
Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів та систем

Магістерська дисертація на тему:
“Застосування багатопотоковості для навчання нейронної мережі”

Виконав:
студент групи ТВ-371мп
Сініцин Володимир Русланович
Керівник:
к. т. н., доцент Смаковський Денис Сергійович

Київ - 2018

Опис проблеми

- Основною проблемою нейронної мережі є складність її навчання. Це пов'язано із великою кількістю залежних параметрів. Тому на процес навчання витрачається багато часу та ресурсів.

Актуальність

Постійне ускладнення нейронних мереж приводить до сповільнення процесу навчання, тому актуальним є використання багатопотоковості для процесу навчання нейронної мережі.

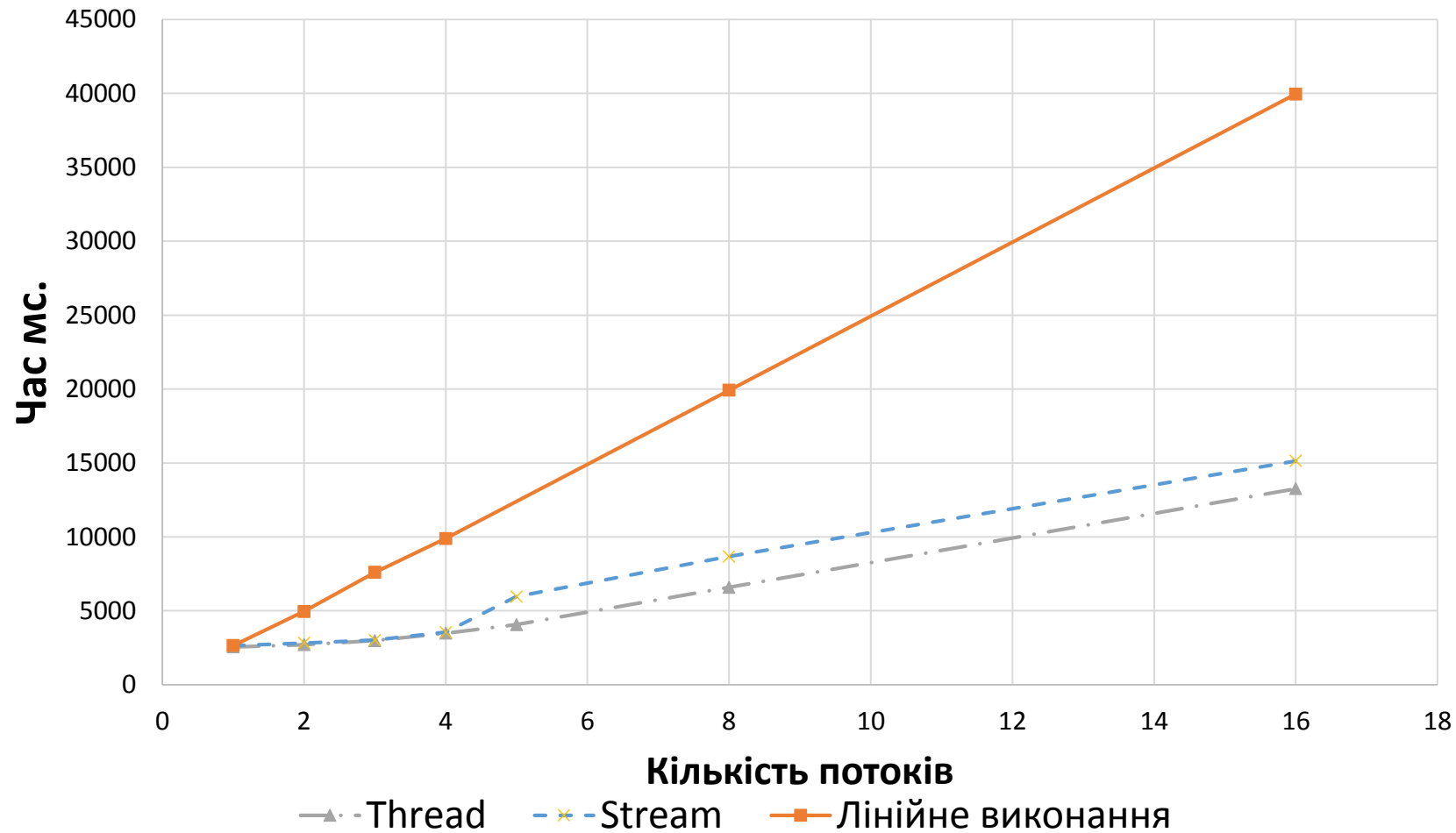
Мета

Розробка методу багатопотокового навчання нейронної мережі та реалізація його в програмному продукті

Задачі

- Проаналізувати існуючі підходи до проектування та паралелізації нейронних мереж
- На основі результатів попереднього аналізу розробити алгоритм роботи та структуру програми
- Реалізувати та протестувати програму для паралельного та послідовного навчання нейронної мережі

Реалізація багатопотоковості



Залежність часу виконання завдання від засобів реалізації

Методи реалізації багатопотокового підходу до проблеми навчання нейронної мережі

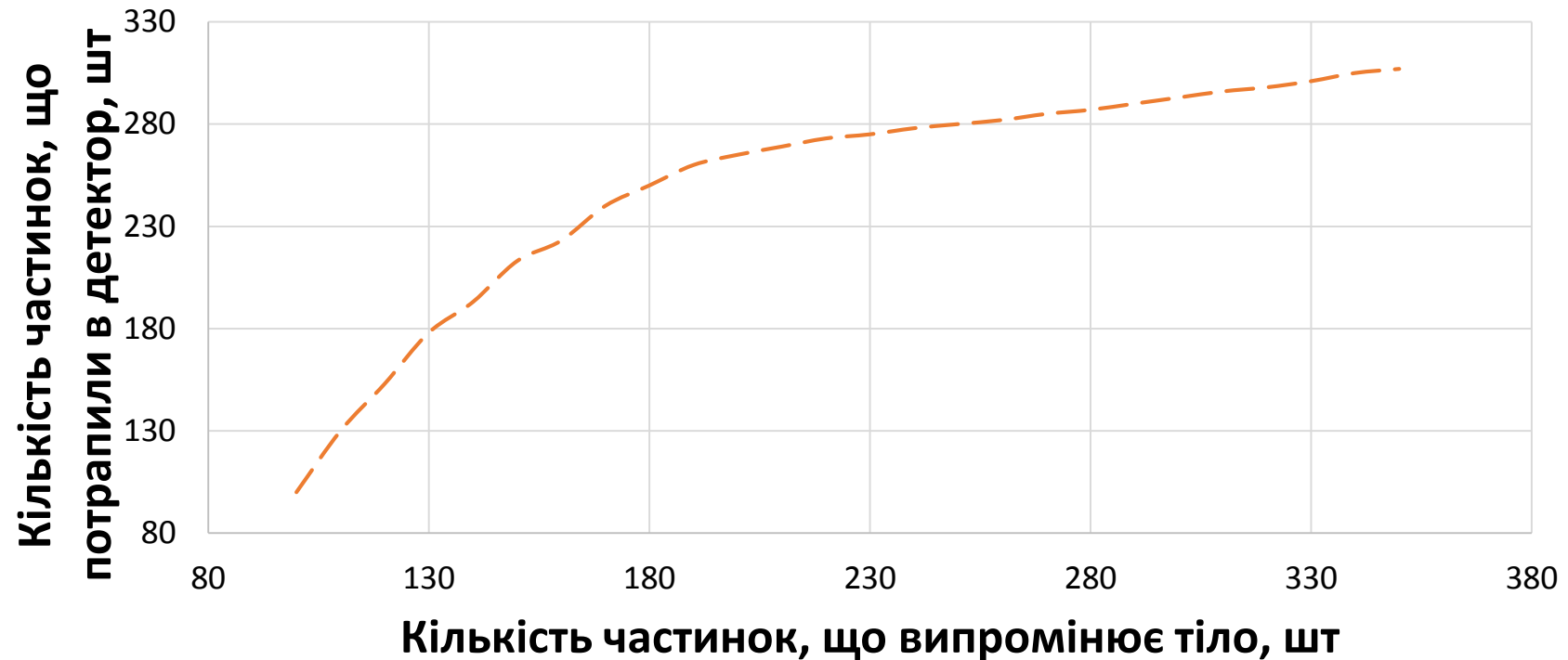
- Паралелізація навчальної вибірки
- Паралелізація на рівні шару
- Паралелізація на рівні нейрону
- Паралелізація на рівні вагів

Структура нейронної мережі

- Застосовується нейронна мережа прямого розповсюдження
- Тип навчання з вчителем
- Правилком навчання являється корекція помилки
- Алгоритм навчання – зворотнє поширення помилки
- Задача виправлення похибки детектору
- Функцією активацією являється сигмоїда

Проблематика тестової нейронної мережі

Завданням нейронної мережі є визначення кількості частинок, що випромінює тіло в залежності від кількості частинок зафіксованих детектором



Загальна залежність кількості частинок, що вилітають з тіла від кількості частинок, що фіксуються детектором

Схема нейронної мережі

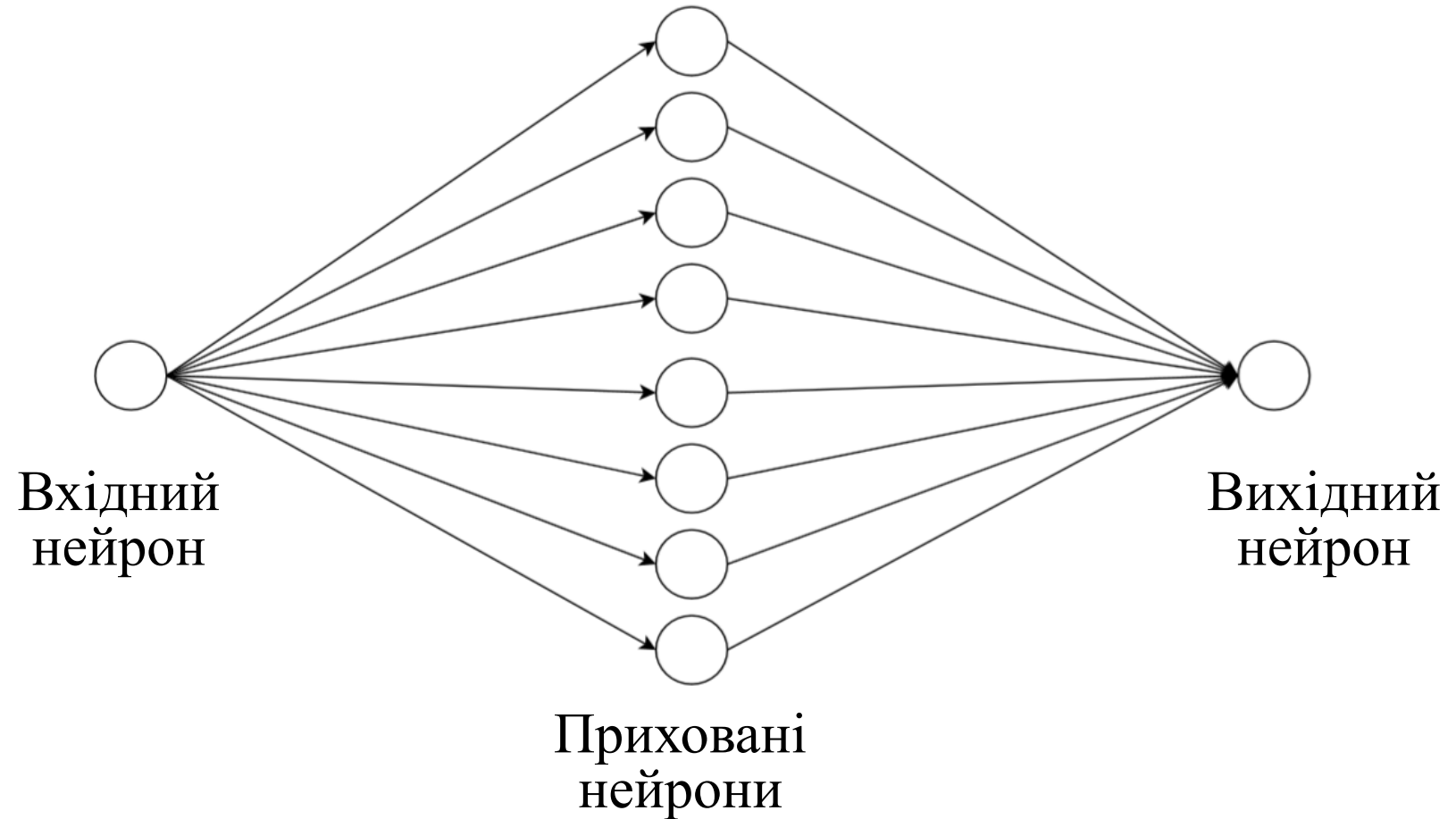


Схема методу паралельного навчання з фіксованою кількістю потоків

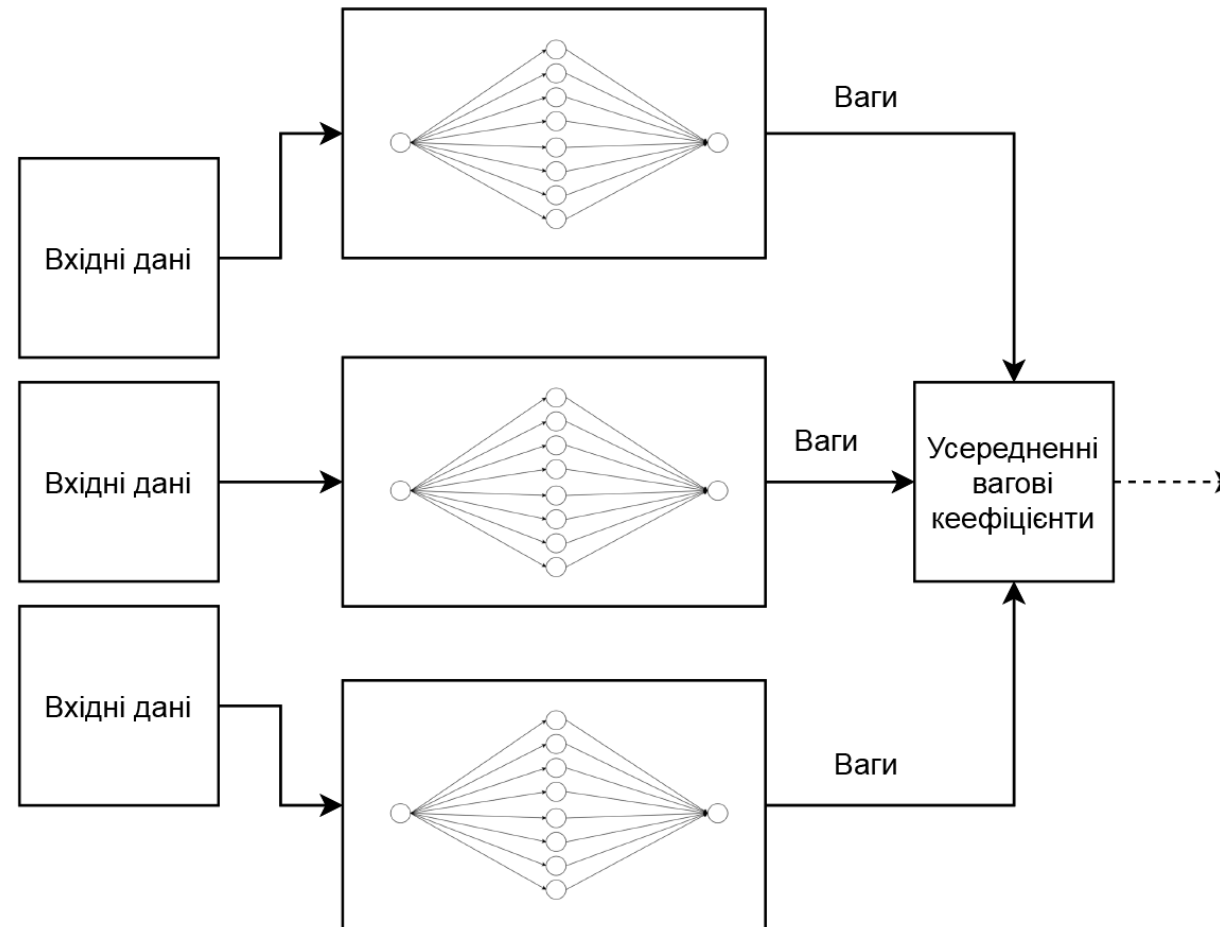
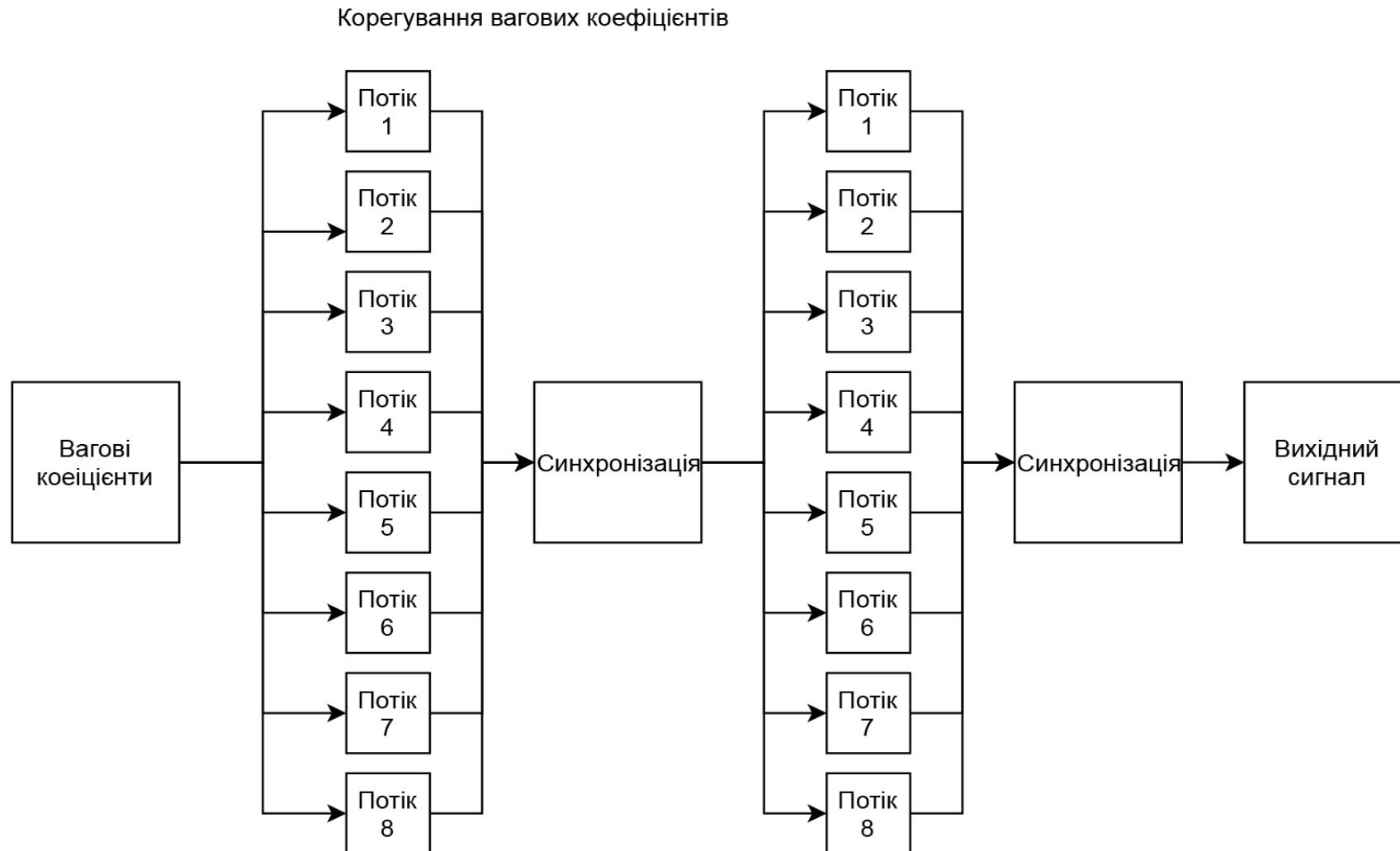


Схема методу паралелізації на рівні вагів



Інтерфейс програмного забезпечення

Магістерська дисертація

Введіть кількість нейронів

Вхідні нейрони	Скриті нейрони	Вихідні нейрони
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="1"/>

Кількість потоків: 12

Час роботи програми 8085 мс.

Невикористовувати багатопотоковість

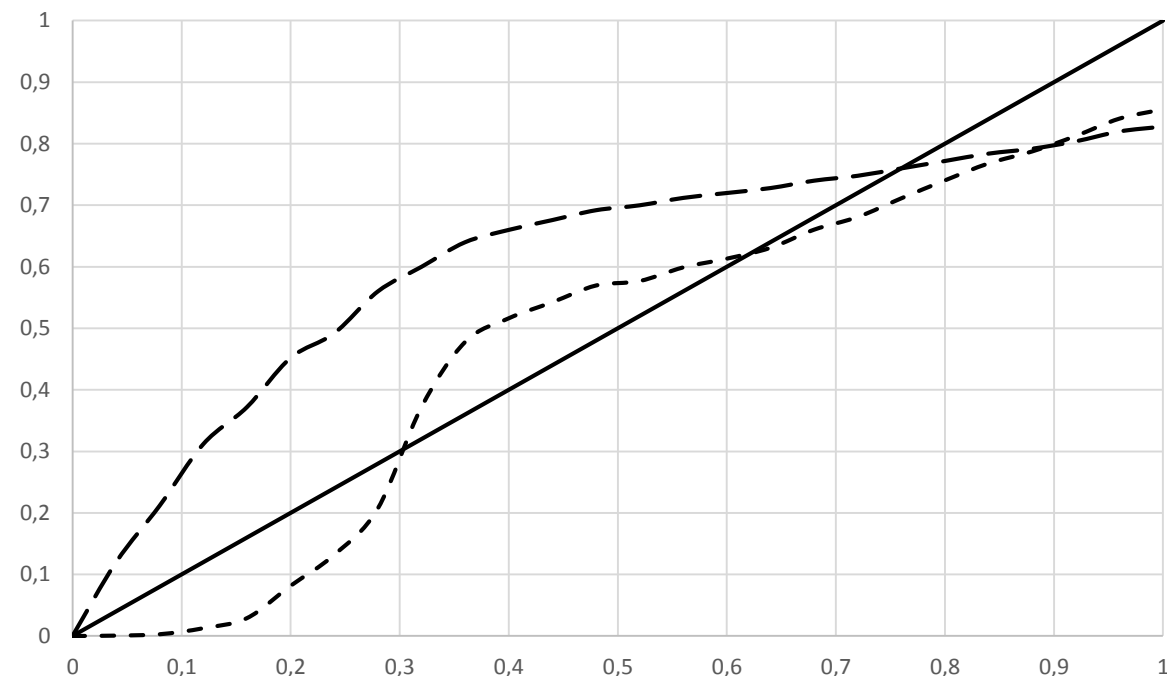
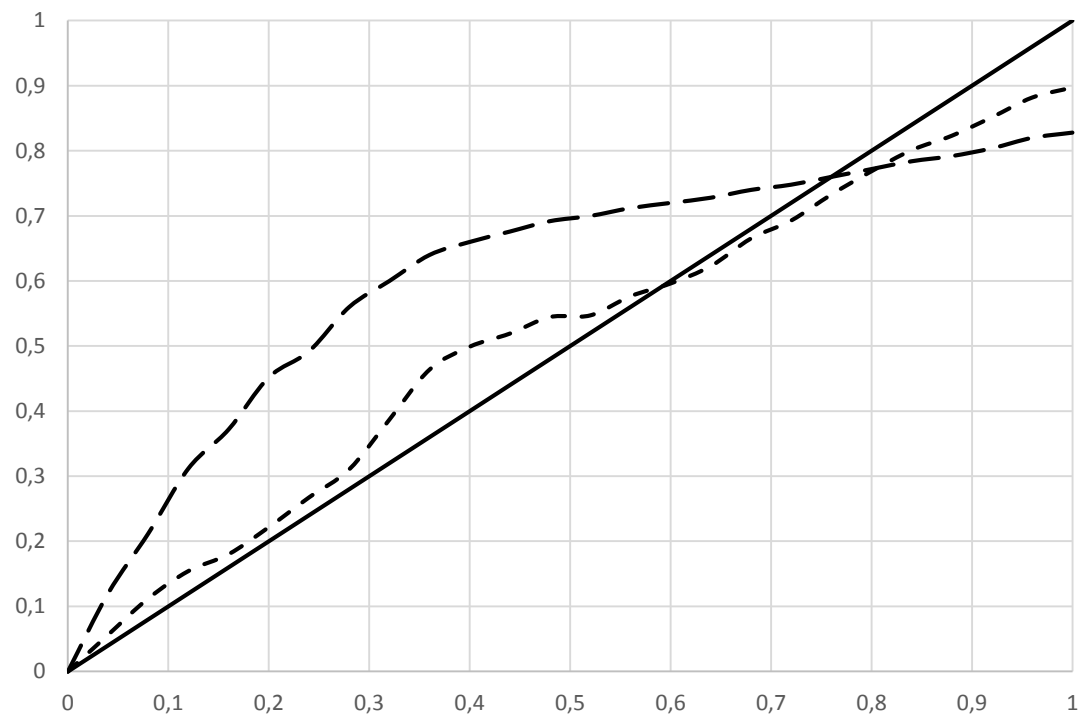
Паралелізація на рівні вагів

Паралелізація усього навчального процесу

Файл вибраний Кількість потоків

Кількість епох Назва мережі

Результати застосування нейронної мережі

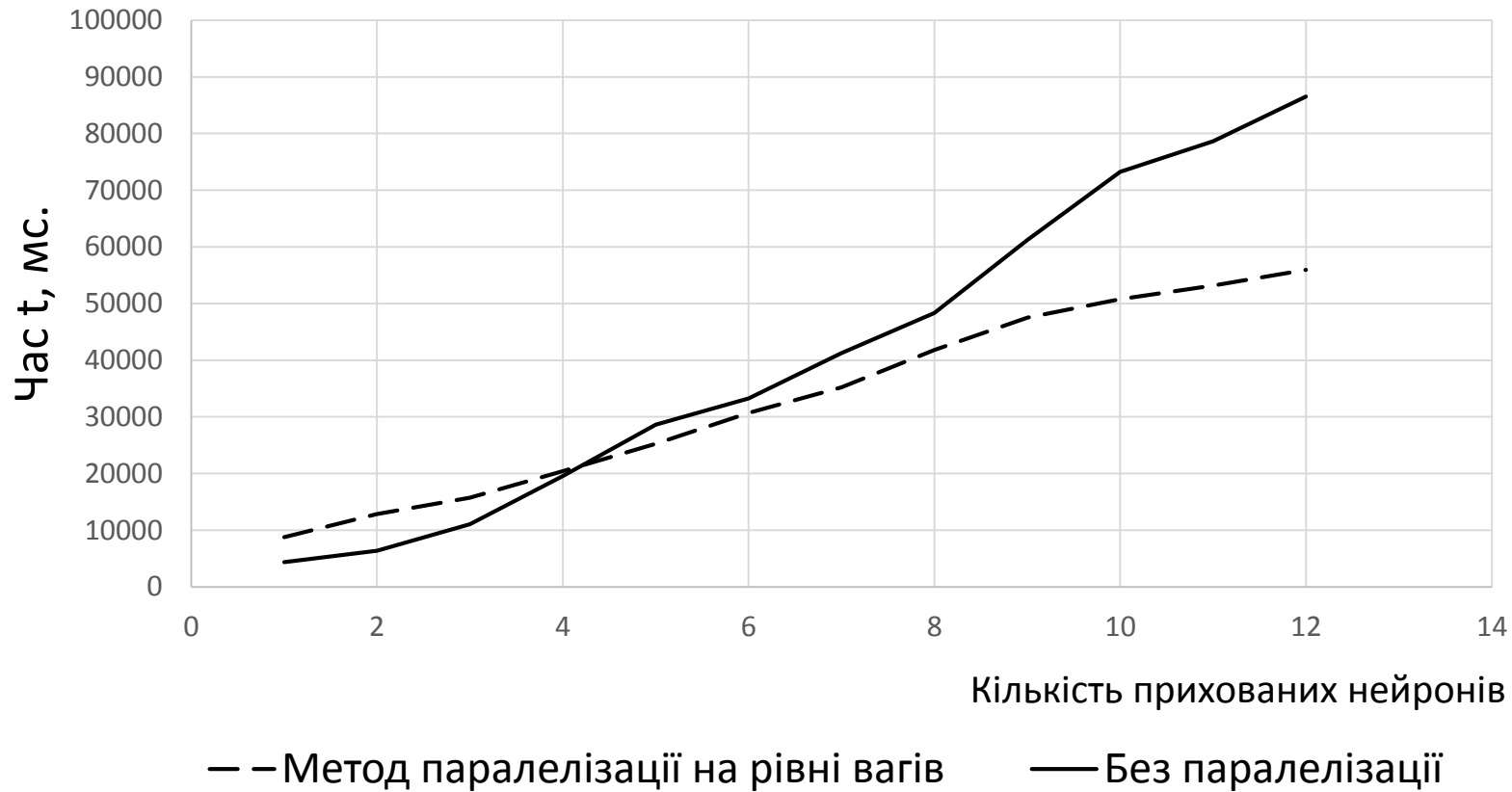


— — Дані детектора - - - Результат нейронної мережі ——— Очікуваний результат

Класичний метод багатопотоковості
(похибка НМ=4,2%)

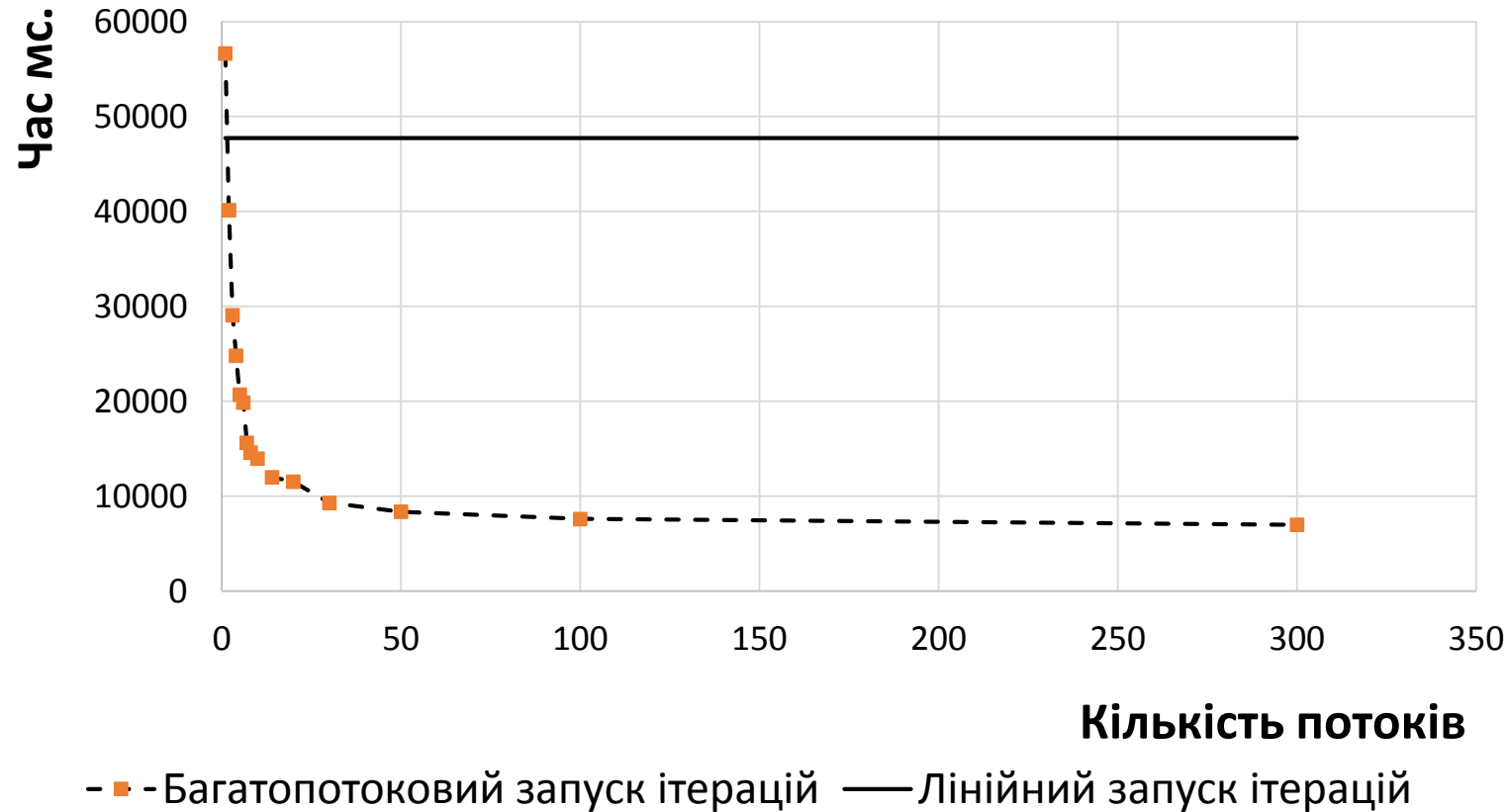
Запропонований метод
багатопотоковості (похибка НМ=7,2%)

Метод паралелізації на рівні вагів



Максимальний коефіцієнт прискорення дорівнює 1,61

Запропонований метод багатопотоковості



Максимальний коефіцієнт прискорення дорівнює 6,82

Висновки

Відповідно до мети магістерської дисертації реалізовано наступне:

- Створенню тестову нейронну мережу;
- Впровадження алгоритмів багатопотокового навчання в програмний продукт.

Отримані результати показали перевагу в швидкості навчання запропонованим методом багатопотоковості в порівнянні із класичним методом.

Даний метод змінює алгоритм навчання тому питання використання цього методу потрібно досліджувати в подальшому.

Дякую за увагу!