
Розробка системи ідентифікації стану рослин

Дипломна робота
Студентки групи КА-35
Зоріної Катерини Вікторівни

Науковий керівник: асистент Кухарєв С.А.

Актуальність роботи

Сільськогосподарський врожай - одна з найбільших статей експорту з України. Саме тому розвиток та розробки у цій сфері дуже актуальні.

Порівняно з західними країнами урожайність наших полів відчутно менша. Причиною цьому є застаріла технічна та програмна база, низький процент компаній, що застосовують новітні технології. виправити це можна лише просуваючи та досліджуючи такі сучасні технології, такі як аналіз спектральних знімків.

Предмет та об'єкт дослідження

Об'єкт дослідження: спектральні знімки посівів зернових культур.

Предмет дослідження: застосування нейронних мереж для аналізу стану рослини.

Постановка задачі

- Виконати аналіз загальної проблеми спектрального аналізу рослин
- Застосувати різні підходи до аналізу даних спектрального аналізу
- Порівняти результати експериментів, проведених за різними підходами
- Обрати підхід, який є найбільш точним та реалізувати його для визначення стану рослини
- Сформулювати рекомендації стосовно можливостей подальшого вдосконалення та застосування даного підходу

Спектральний аналіз

Спектральний аналіз – це фізичний метод кількісного і якісного визначення складу речовини, заснований на отриманні і дослідженні його спектрів електромагнітного випромінювання.

Зараз на практиці найчастіше використовують модифіковані камери у яких канал RED змінено на NIR.

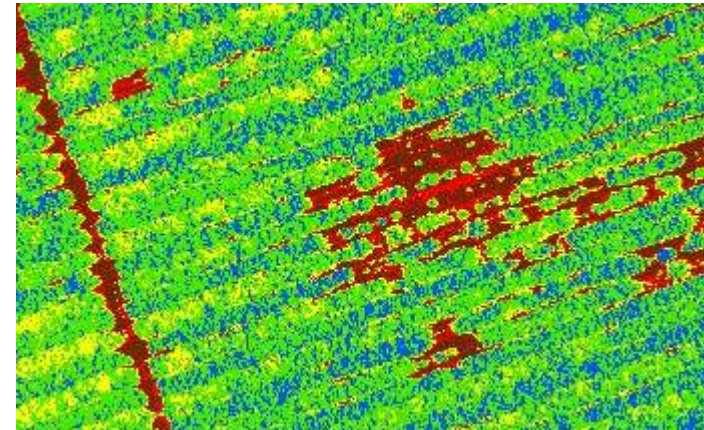
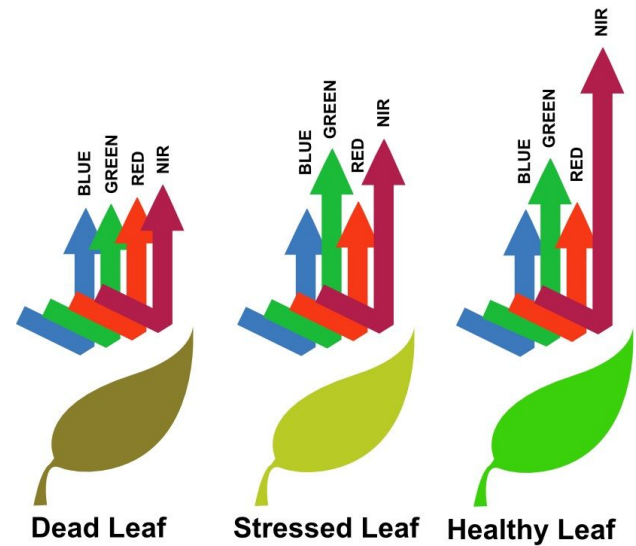
На основі даних спектрального аналізу можна будувати вегетаційні індекси.

Індекс NDVI



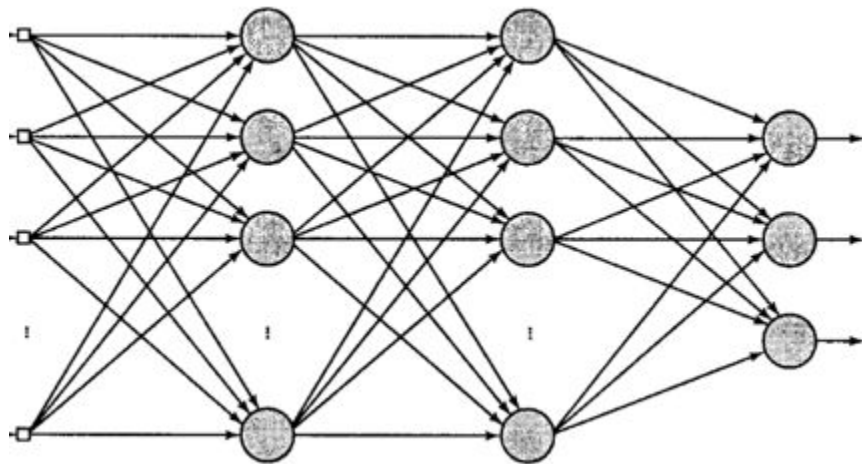
$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_R}{\rho_{NIR} + \rho_R}$$

де ρ_R і ρ_{NIR} – це
спектральний
коефіцієнт відбиття
від зображень в R та
NIR потоках,
відповідно.

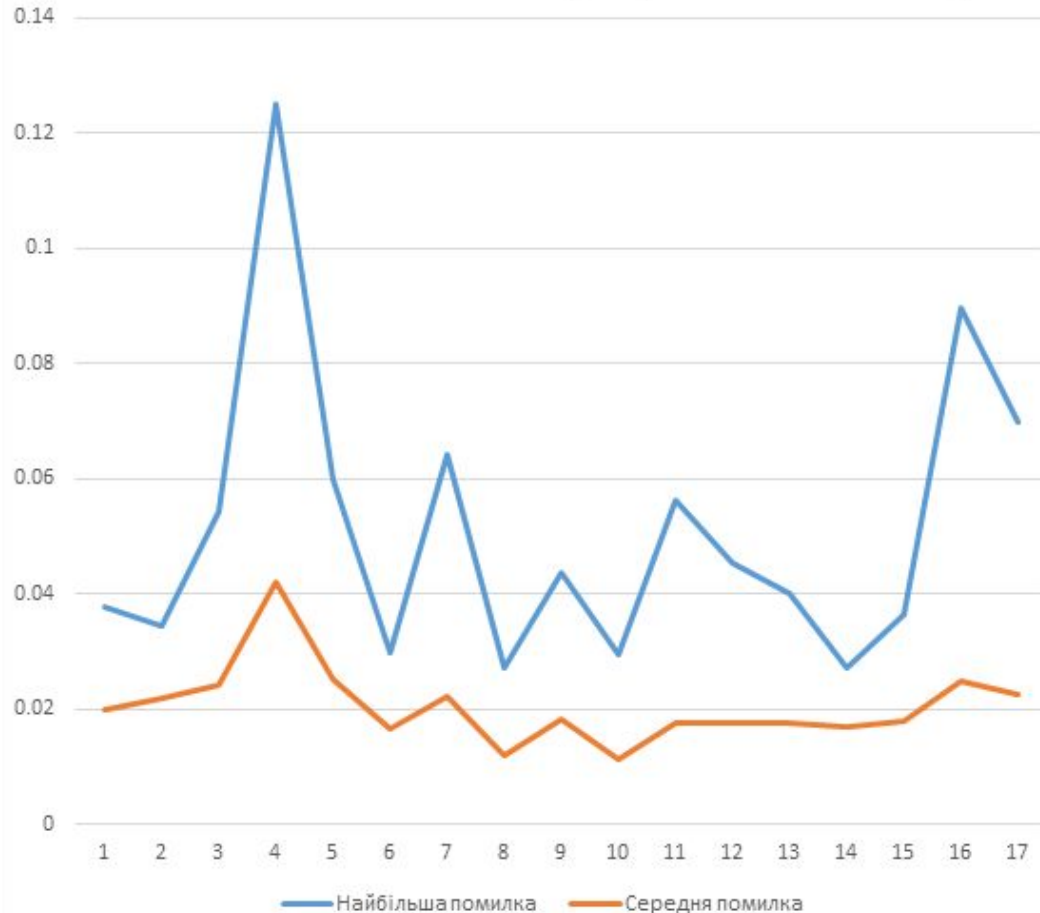


Методи та інструменти

Для вирішення даної задачі вирішено було використовувати нейроні мережі для дослідження залежностей між хімічним станом рослин та його спектральними характеристиками. Для навчання використано алгоритм зворотного розповсюдження помилки та навчання в режимі офлайн.



Похибки при прогнозі LAI на основі gndvi

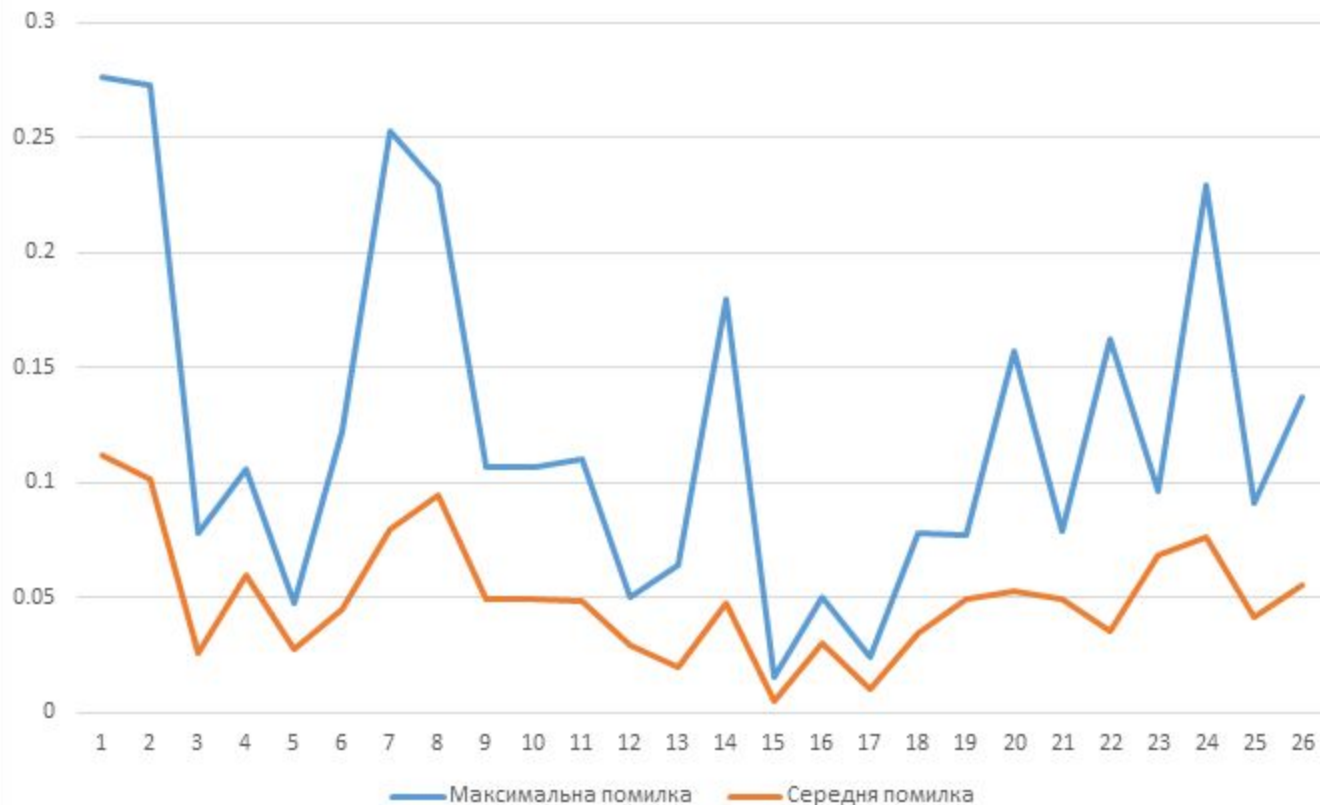


6 - Приховані шари нейронної мережі мають таку кількість нейронів: 4; функція активації: sigmoid; алгоритм навчання: resilient propagation

8 - Приховані шари нейронної мережі мають таку кількість нейронів: 3,2; функція активації: sigmoid; алгоритм навчання: resilient propagation

10 - Приховані шари нейронної мережі мають таку кількість нейронів: 4,2; функція активації: sigmoid; алгоритм навчання: resilient propagation

Похибки при прогнозі вмісту хлорофілу на основі nir_reflectance



15 - Приховані шари
нейронної мережі мають
таку кількість нейронів:
5,2; функція активації:
arctg; алгоритм
навчання: back
propagation
17 - Приховані шари
нейронної мережі мають
таку кількість нейронів:
6,2; функція активації:
sigmoid; алгоритм
навчання: resilient
propagation

Користувацький інтерфейс та результати

Выберите файл входов
gndvi_in.txt

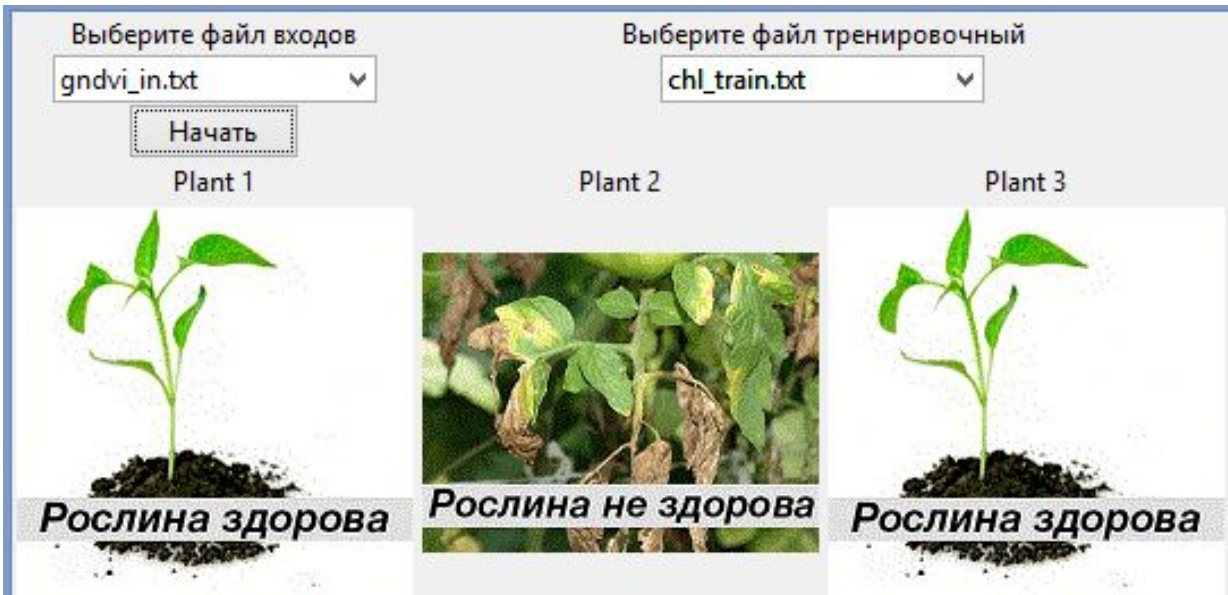
Выберите файл тренировочный
chl_train.txt

Начать

Plant 1

Plant 2

Plant 3



Рослина здорова

Рослина не здорова

Рослина здорова

Висновки

Нейронні мережі добре підходять для аналізу хімічних характеристик рослин на основі даних спектрального аналізу.

Для аналізу вмісту хлорофілу найкращим виявилася архітектура 5, 2 нейронів у прихованих шарах, функція активації арктангенс.

Для аналізу LAI найкращим виявилася архітектура 3 нейрони у прихованому шарі, функція активації арктангенс.

Дякую за увагу!