

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОСТОРОВОГО МОДУЛЯ УВАГИ В ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖАХ**

**Прочухан Д.В.**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Просторовий модуль уваги (англ. Spatial Attention Module) - це механізм глибокого навчання, який використовується в нейронних мережах для динамічного виділення найважливіших ділянок вхідних даних. Вказаний модуль реалізується за рахунок дослідження взаємного розташування пікселів. На відміну від механізму каналного модуля уваги (англ. Channel Attention Module), який фокусується на каналах вхідних даних, просторовий модуль уваги звертає увагу на просторові ознаки [1].

Вказана особливість робить вказаний механізм корисним для завдань, де важливо зосередитися на певних об'єктах або областях зображення. При розпізнаванні об'єктів просторовий модуль уваги дозволяє ефективно виділяти об'єкти на зображенні. При сегментації зображень Spatial Attention Module надає можливості по визначенню меж об'єктів на зображенні. При аналізі зображень просторовий модуль уваги допомагає виявленню ключових характеристик або аномалій на зображенні. Spatial Attention Module зазвичай реалізується за допомогою наступних кроків: екстракція, агрегування, згортка (конволюція), активація, коригування ваг.

Спочатку вхідні дані обробляються згортковим шаром для отримання карти ознак. На наступному кроці застосовуються операції середнього та максимального пулінгу для отримання відповідно середніх та максимальних значень карти ознак для кожної позиції в просторі. Карти ознак об'єднуються та подаються на стандартний згортковий шар для генерування карти уваги. До карти уваги застосовується функція активації, наприклад, сигмоїдна функція, щоб отримати значення в діапазоні від 0 до 1. Вихідна карта ознак множиться на карту уваги, щоб підкреслити важливі просторові розташування та приглушити неістотні ділянки. Просторовий модуль уваги знаходить широке застосування в різних сферах обробки зображень та комп'ютерного зору. В задачах розпізнавання об'єктів Spatial Attention Module може використовуватися для динамічного виділення об'єктів інтересу на зображенні, що може покращити точність розпізнавання. В задачах сегментації зображень Spatial Attention Module може використовуватися для точного визначення меж об'єктів на зображенні. В аналізі зображень Spatial Attention Module може використовуватися для виявлення ключових характеристик або аномалій на зображенні, що може бути корисним для завдань аналізу зображень. Просторовий модуль уваги може використовуватися для відстеження об'єктів у відеопотоках, зосереджуючись на об'єктах, що цікавлять, протягом усього відео.