НАУКОВИЙ СЕМІНАР / DEEP LEARNING • COMPUTER VISION

Mixture of Experts: застосування в задачах комп’ютерного зору

Mixture of Experts: Applications in Computer Vision

ДАТА **7 грудня 2026 року (понеділок)**	**ФОРМАТ** **Онлайн**
ТРИВАЛІСТЬ **90 хвилин**	**АУДИТОРІЯ** **Студенти, аспіранти, викладачі**
ДОПОВІДАЧ **Бобиль Богдан — асистент кафедри математичної інформатики**	**ПОСИЛАННЯ ДЛЯ ПІДКЛЮЧЕННЯ** Приєднатися до Zoom

Опис семінару

Mixture of Experts (MoE) — підхід до побудови нейронних мереж, за якого різні підмережі («експерти») обробляють вибрані вхідні представлення, а механізм маршрутизації визначає, які експерти активувати. Така організація дає змогу збільшувати загальну кількість параметрів моделі без обов’язкового пропорційного зростання обчислень для кожного прикладу.

На семінарі розглянемо, як MoE інтегрується в архітектури комп’ютерного зору — від згорткових мереж до Vision Transformers, — і які особливості виникають під час роботи із зображеннями, патчами та просторовими ознаками. Обговоримо застосування в класифікації, детекції й сегментації, а також компроміси між якістю, складністю навчання та швидкодією.

Мета

Пояснити принципи побудови та навчання MoE-моделей для Computer Vision, порівняти стратегії маршрутизації й визначити перспективні напрями подальших досліджень.

Ключові питання

- Чим розріджена активація відрізняється від звичайної dense-архітектури?
- Як працюють Top-k routing, Soft MoE та балансування навантаження експертів?
- На якому рівні маршрутизувати візуальну інформацію: зображення, патчі чи просторові ознаки?
- Коли додаткові параметри справді дають перевагу за однакового бюджету обчислень?

Очікувані результати

Учасники зможуть пояснити базову архітектуру MoE, критично оцінювати експерименти з Vision MoE та сформулювати гіпотези для власних досліджень. Для участі достатньо базового розуміння CNN, Transformers і процесу навчання нейронних мереж.

ПРОГРАМА

План наукового семінару

Формат: дослідницька доповідь, аналіз архітектур і прикладів, обговорення результатів та відкрита дискусія.

Тематичний блок	Зміст
Мотивація	Чому MoE цікавий для комп'ютерного зору? Ємність моделі, conditional computation та обмеження dense-підходів.
Математичні основи	Експерти, gating network, агрегування виходів. Dense і Sparse MoE. Відмінність від ансамблів.
Маршрутизація експертів	Top-1/Top-k, token choice, expert choice, Soft MoE. Балансування навантаження, expert collapse та стабільність навчання.
MoE у CNN та Vision Transformers	Заміна MLP/FFN на експертні блоки; V-MoE, patch/token-level routing, особливості просторових ознак.
Застосування у CV	Класифікація, детекція, сегментація, multi-task learning. Питання локальної спеціалізації експертів.
Нові підходи та компроміси	Sparse проти Soft MoE, компактні експерти, баланс якості, параметрів, FLOPs, latency та пам'яті.
Практичний приклад	Порівняння dense baseline і MoE: точність, активні параметри, вартість inference та візуалізація routing.
Наукова дискусія	Чи спеціалізуються експерти семантично? Як оцінювати MoE за чесного compute budget? Які є відкриті проблеми?

Матеріали для попереднього ознайомлення

Scaling Vision with Sparse Mixture of Experts (V-MoE)

From Sparse to Soft Mixtures of Experts