

ІСНУЮЧІ МОДЕЛІ ДЕРЕВОПОДІБНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

д-р техн. наук, проф. О.Ю. Заковортний, інженер 1-ї кат.

Т.О. Орлова, Д.М. Орлов, Національний технічний університет

"Харківський політехнічний інститут" м. Харків

Класичні нейронні мережі довели свою ефективність при обробці зображення та аудіо даних. Однак при роботі з табличними даними популярніші деревоподібні моделі. Моделі Deep Neural Decision Trees – деревоподібні нейронні мережі, що самонавчаються як на розділеному так і на функціональному рівні. Однією з властивостей деревоподібних моделей є їх природна інтерпретованість. Інтерпретованість прогностичних моделей важлива, особливо в тих випадках, де ми маємо намір вручну перевірити релевантність моделі. Класичні нейронні мережі досягли чудових результатів у багатьох областях, таких як комп'ютерний зір, обробка мови та мовне моделювання. Однак відсутність інтерпретованості не дозволяє використовувати в додатках це сімейство моделей як "чорну скриньку", для якої ми повинні знати процедуру прогнозу, щоб верифікувати процес ухвалення рішення. Більше того, в деяких областях, таких як бізнес-аналітика, часто важливіше знати, як кожен фактор впливає на прогноз, а не сам висновок. Методи, засновані на дереві рішень, мають явну перевагу в цьому аспекті, оскільки можна легко простежити структуру дерева і точно перевірити, як робиться прогноз.

Існуючі моделі побудови деревоподібних нейромереж:

Моделі на основі дерев рішень. Деревоподібні моделі широко використовуються у навчанні під наглядом, наприклад, у задачах класифікації. Вони рекурсивно розбивають вхідний простір і надають мітку/оцінку кінцевому вузлу. Перевагою деревоподібних моделей є те, що вони легко інтерпретуються, оскільки прогнози задаються набором правил. При необхідності використовується комплекс з кількох дерев, щоб підвищити продуктивність завдяки інтерпретованості. Такі деревоподібні моделі часто конкурують або перевершують нейронні мережі у задачах прогнозування з використанням табличних даних.

Інтерпретовані моделі. У зв'язку з тим, що передбачення, засновані на машинному навчанні, використовуються повсюдно в різноманітних аспектах нашого повсякденного життя, фокус досліджень зміщується від продуктивності моделі (наприклад, ефективності та точності) до інших факторів, таких як інтерпретованість. Це особливо необхідно у випадках, де існують питання етики або безпеки, і передбачення моделей повинні бути зрозумілі, щоб перевірити правильність процесу міркування або обґрунтувати рішення для них. Деякі з них є модельно-агностичними, тоді як більшість із них пов'язані з певним типом моделі (наприклад,

класифікаторами на основі правил, моделями найближчих сусідів) та нейронними мережами.

Нейронні мережі та дерева рішень. Деякі дослідження ставили за мету уніфікувати моделі нейронної мережі та дерев рішень: У цьому напрямку запропоновано декілька варіантів рішень: запропоновані нейронні "ліси рішень", як сукупність нейронних дерев рішень, де деякі функції реалізуються випадковими багат шаровими перцептронами; запропоновано використання стохастичної та диференційованої моделі дерева рішень, яка спільно вивчають уявлення та класифікації.

Альтернативні активатори дерева рішень. Вони навчаються рекурсивним "жадібним" розщепленням ознак. Це ефективно і має деякі переваги для вибору ознак, однак такий "жадібний" пошук може бути неоптимальним. Існують альтернативні підходи до навчання дерев рішень, які спрямовані на досягнення кращої продуктивності за менш вимогливої оптимізації (наприклад, за допомогою латентного структурованого прогнозування змінних або навчання контролера розщеплення з підкріпленнями).

Існуючі моделі мають переваги та недоліки, можуть використовуватись при особливих умовах та вхідних даних. Розробка нової моделі може знайти кращі рішення, з одночасним пошуком структури та параметрів дерева при роботі з розщепленнями довільної потужності, що іноді може призвести до більш інтерпретованого дерева.