

МЕТОДИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Базурін О.С.¹⁾, Манжула В.І.²⁾, Костів Ю.В.³⁾
Тернопільський національний економічний університет,
^{1,3)} магістрант, ²⁾ доцент

І. Постановка проблеми

Машинне навчання – сегмент галузі знань, пов'язаної зі штучним інтелектом, що швидко розвивається та є каталізатором розвитку самих різних галузей, починаючи від медицини, фармакології і закінчуючи автокерованими автомобілями. По всьому світу різні наукові інститути та комерційні компанії намагаються застосовувати машинне навчання, щоб отримати якісно нові результати в своїх галузях.

Відеоблогінг стрімко набирає популярність. Найпопулярнішим майданчиком для відеохостингу по праву вважається YouTube, що належить компанії Google. Разом зі зростанням популярності відеоблогів в Інтернеті з кожним роком також зростає сегмент небажаної відеореклами. Зараз вже досить важко знайти відеоролик без рекламних інтеграцій. Цим обумовлена популярність браузерного розширення AdBlock (більше 100 мільйонів пристроїв), який крім блокування рекламних банерів на сайтах, може також справлятися зі вставками рекламних роликів у відео. Однак його можливості обмежені блокуванням рекламних вставок, які надаються самою платформою YouTube і не є частиною відеоролика. Як окремий клас необхідно виділити рекламні вставки, які додаються самими блогерами в відеоролик під час монтажу. Детектування і блокування такого виду реклами є складним завданням, на яке AdBlock не розрахований. Такі рекламні інтеграції з одного боку часто неможливо прибрати, не зачепивши основний зміст.

Варто відзначити, що рішення задачі детектування реклами актуальне не тільки для користувачів, але і для самих рекламодавців. Система, яка здатна правильно виявляти і класифікувати рекламні вставки, може дозволити рекламодавцям зробити процес перевірки виконання замовлень на рекламу і отримання відповідних звітів автоматичним.

II. Мета та завдання

Метою роботи є розробка браузерного розширення з функцією інтелектуального фільтра рекламних фрагментів в роликах відеохостингів. У даній роботі будуть досліджені такі підходи до класифікації відео: градієнтний бустінг над деревами рішень, багат шаровий перцептрон і двонаправлена рекурентна нейронна мережа LSTM. Кращий класифікатор буде використовуватися в кінцевій моделі.

III. Методи машинного навчання для задачі класифікації

Класифікація - один з розділів машинного навчання, присвячений вирішенню завдання визначення належності об'єкта до одного або декількох заздалегідь визначених класів за його ознаками. Існує велика кількість алгоритмів для вирішення задачі класифікації: байесовський метод, логістична регресія, метод опорних векторів, дерева рішень, нейронні мережі та інші. В даний час найкращі результати в більшості задач отримують на основі дерев рішень і нейронних мереж. [1]

Штучна нейронна мережа – математична модель, побудована за принципом організації та функціонування біологічних нейронних мереж [16]. Нейронна мережа є одним з методів машинного навчання для вирішення задачі класифікації. Базовою одиницею обробки інформації в нейронній мережі є нейрон. На рис 1 показана модель нейрона, що лежить в основі штучних нейронних мереж.

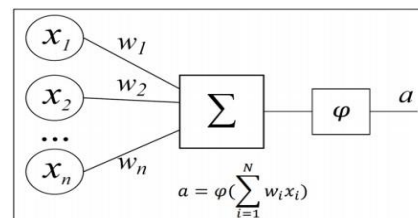


Рисунок 1 - Модель нейрона

У задачах обробки послідовностей широко застосовуються РНМ (РНМ). Їх особливість полягає в тому, що вони мають зворотні дуги, тобто вихід нейрона може передаватися на вхід цього ж нейрона або нейронам з більш ранніх шарів мережі. На рис 2. представлена архітектура простої мережі з рекурентним зв'язком.

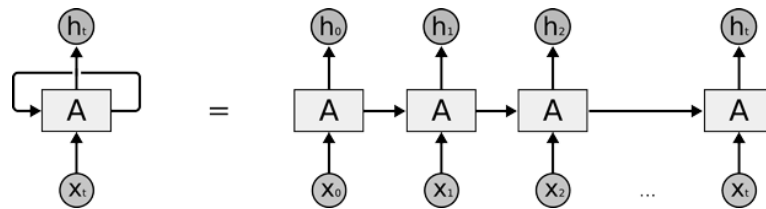


Рисунок 2 - Архітектура рекурентної нейронної мережі

Однак класичні РНМ мають істотний недолік – вони характеризуються дуже короткою пам'яттю, що не дозволяє виявляти довгострокові залежності в послідовності. Тому на практиці застосовують такі модифікації рекурентних нейронних мереж, як LSTM і GRU. [2]

Мережа довгої короткострокової пам'яті (Long Short-Term Memory) або LSTM-мережа пристосована до завдань класифікації, обробки і прогнозуванні часових рядів і здатна до навчання довготривалих залежностей. Основним компонентом LSTM-мережі є стан комірки. Стан комірки – це конвеєрна стрічка, яка проходить через всю послідовність модулів рекурентної нейронної мережі, беручи участь лише в декількох лінійних перетвореннях. Таким чином, інформація може спокійно проходити по ній, не наражаючись на зміни.

У завданнях прогнозування нам доступна лише інформація за попередні періоди, проте в задачах класифікації послідовностей нам зазвичай доступна інформація з обох сторін від розглянутого періоду. Традиційні РНМ не дозволяють використовувати таку інформацію. Схема двобічної мережі LSTM представлена на рис. 3. У такій мережі вхідна послідовність обробляється з двох кінців одночасно, а виходи нейронів додаються, множаться або конкатенуються.

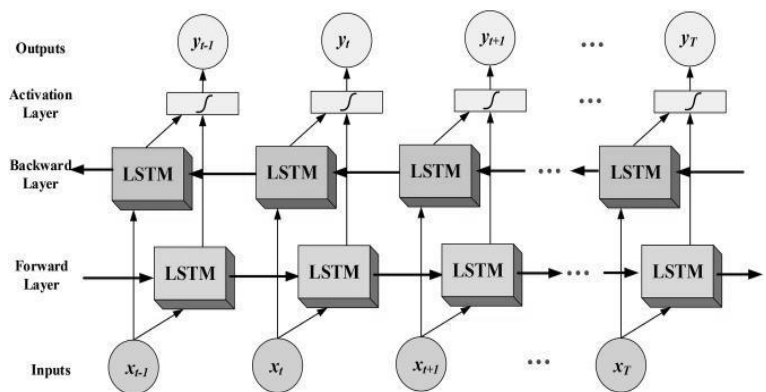


Рисунок 3 - Архітектура двобічної мережі LSTM

Найпопулярнішими реалізаціями градієнтного бустінга над деревами рішень на даний момент є бібліотеки XGBoost, LightGBM і CatBoost. Для даної роботи була обрана бібліотека CatBoost, так як вона на більшості завдань працює краще без додаткового налаштування параметрів і менш схильна до перенавчання.[3] Для використання багатопарового перцептрона в якості класифікатора була використана реалізація з бібліотеки scikit-learn [4]. В якості оптимізатора використовувався алгоритм Adam з адаптивним темпом навчання. Кількість ітерацій навчання і розміри прихованих шарів визначалися експериментально в залежності від методу векторизації. Для реалізації двобічної мережі LSTM була використана бібліотека Keras [5].

Висновки

В роботі проведено аналіз таких підходів до класифікації відео: градієнтний бустінг над деревами рішень, багатопаровий перцептрон і двонаправлена рекурентна нейронна мережа LSTM. Обрано кращі варіанти реалізації вказаних методів. Кращий класифікатор, виявлений в ході тестування, буде використовуватися в кінцевій моделі інтелектуального фільтра рекламних фрагментів в роликах відеохостингів.

Список використаних джерел

1. Haykin S. Neural networks and learning machines / S. Haykin // Upper Saddle River. — NJ, USA: Pearson, 2009. — Vol. 3. — 938 p.
2. <https://colah.github.io/posts/2015-08-Understanding-LSTMs/>
3. CatBoost - open-source gradient boosting library [Electronic resource]. URL: <https://catboost.ai/>
4. Scikit-learn: MLPClassifier [Electronic resource]. URL: https://scikitlearn.org/stable/modules/generated/sklearn.neural_network.MLPClassifier.html.
5. Keras Documentation [Electronic resource]. URL: <https://keras.io/>