

УДК 681.518.54

Овчаренко М.А., аспірант спеціальності 126 Інформаційні системи та технології
Науковий керівник: Каштан В.Ю., к.т.н., доц., доцент кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії
(*Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна*)

АРХІТЕКТУРНИЙ ОГЛЯД НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У ЗАВДАННЯХ ТЕКСТОВОГО АНАЛІЗУ

Анотація. В роботі проведено огляд використання нейронних мереж у сфері аналізу тексту зі спеціальним акцентом на різні види завдань. Розглянуто основні типи задач, такі як класифікація тональності, витяг іменованих сутностей, машинний переклад, генерація тексту, аналіз настрою та визначення теми тексту. Детально розглянуто архітектури нейронних мереж, такі як рекурентні та згорткові, трансформери, а також їх використання в різних контекстах.

Ключові слова: нейронні мережі, аналіз тексту, типи задач.

Вступ. У сучасних умовах виникає необхідність точності виявлення проблематики діалогу, потреб та інтересів замовника, збільшення якості сервісу при одночасному зниженні витрат та часу на дослідження. Актуальність даної теми обумовлена необхідністю вчасного, коректного аналізу тексту в умовах безперервного збільшення обсягу інформації.

Постановка задачі. Виконати експертний розгляд архітектурних варіантів нейронних мереж в контексті завдань аналізу тексту.

Основний зміст роботи. Нейронні мережі широко використовуються для аналізу тексту у різних задачах. Основні типи задач, в яких використовуються нейронні мережі для аналізу тексту:

- класифікація тексту з метою визначення тональності тексту (позитивна, нейтральна чи негативна). Для вирішення цієї задачі використовують: рекурентні нейронні мережі (RNN); згорткові нейронні мережі (Convolutional neural network, CNN); трансформери;

- визначення іменованих сутностей (Named Entity Recognition, NER). Для вирішення цієї задачі використовують: бі-лінійні моделі, умовно випадкові поля, а також сучасні BiLSTM-CRF (Bidirectional LSTM with Conditional Random Fields) або трансформери.

- машинний переклад тексту. Для вирішення цієї задачі використовують: трансформери, такі як модель GPT (Generative Pre-trained Transformer), а також моделі з використанням енкодера-декодера, що ґрунтуються на RNN (Recurrent neural network) або LSTM (Long short-term memory).

- генерація тексту. Для вирішення цієї задачі використовують: GPT, LSTM, GRU (Gated Recurrent Unit) та інші архітектури генеративних моделей.

- Аналіз настрою. Для вирішення цієї задачі використовують: RNN, LSTM і GRU, CNN, BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers).

- визначення теми тексту. Для вирішення цієї задачі використовують: рекурентні нейронні мережі LSTM і GRU; згорткові нейронні мережі CNN; Word Embeddings (такі як Word2Vec або GloVe); трансформери, такі як BERT, також можуть бути ефективними для аналізу теми тексту, так як вони здатні уловлювати контекст і взаємозв'язок між словами.

Вибір архітектури нейронної мережі базується на детальному аналізі, орієнтованому на досягнення поставлених завдань. При цьому враховуються такі

аспекти, як об'єм вхідних даних, точність результатів, особливості вхідних даних, процес обробки результатів та інші ключові фактори.

Автор Юн Ким [1] демонструє, що CNN чудово виконує задачу класифікації речень. Були проведені тестування на різних темах та моделях. В роботі використано векторизація Word2Vec.

У роботі [2] автори провели класифікацію текстів, використовуючи аналіз букв та вивчаючи їх вбудовування під час навчання. На об'ємних наборах даних вони продемонстрували навіть кращі результати, ніж мережі, які опрацьовували слова.

В згорткових нейронних мережах існує недолік порівняно із рекурентними нейронними мережами - їхні можливості обробки обмежені фіксованим розміром вхідних даних, оскільки розміри матриць в мережі не можуть змінюватися в процесі функціонування. Але автори роботи [3] вирішили цю проблему досягаючи більшої глибини і гнучкості завдяки використанню residual block с 1x1 convolution, який додається тоді, коли вхід і вихід мають різну довжину.

Висновок. У даному дослідженні проведено аналіз ефективності різноманітних архітектур нейронних мереж у вирішенні завдань аналізу тексту. Виокремленні основні типи завдань, включаючи класифікацію тональності тексту, визначення іменованих сутностей, машинний переклад, генерацію тексту, аналіз настрою та визначення теми тексту. Кожен з цих типів задач розглянуто в контексті використання різних нейромережевих архітектур, таких як рекурентні та згорткові нейронні мережі, а також спеціалізовані моделі, наприклад, BERT та GPT.

Список використаних джерел

1. Kim, Y. (2014). Convolutional Neural Networks for Sentence Classification. Proceedings of the 2014 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing (EMNLP 2014), 1746–1751. <https://aclanthology.org/D14-1181/>
2. Heigold, G., Neumann, G., & van Genabith, J. (2016). Neural morphological tagging from characters for morphologically rich languages. arxiv.org/abs/1606.06640
3. Bai, S., Kolter, J. Z., & Koltun, V. (2018). An Empirical Evaluation of Generic Convolutional and Recurrent Networks for Sequence Modeling. arxiv.org/abs/1803.01271