

Rozšírené zadanie diplomovej práce

Názov: Hľadanie anomálií v textoch pomocou neurónových sietí

Autor: Bc. Olha Koliesnikova

Vedúci práce: doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc

Ciele:

- 1) Spracovať prehľad známych výsledkov a použitých metód v oblasti hľadania anomálií v textoch.
- 2) Vytvoriť metódu (systém algoritmov) pre detekciu anomálií v textoch používajúci neurónovej siete.
- 3) Navrhnutú metódu aplikovať na textových dátach (vlastných alebo verejne dostupných) a výsledky vyhodnotiť porovnaním s inými metódami.

Popis:

Anomálie v texte môžu predstavovať neobvyklé prvky v rámci bežných jazykových vzorcov. V kontexte nášho výskumu to bude zahŕňať nesprávnu gramatiku, neočakávané formulácie, zmeny v štýle písania, nezvyčajné sémantické vzorce a zmeny vo frekvencii slov. V súčasnosti je identifikácia anomálií v textových údajoch čoraz náročnejšia kvôli ich väčšej a zložitejšej štruktúre. Na riešenie tohto problému sa často používajú moderné techniky a jednou z najpopulárnejšou metód je použitie neurónových sietí.

Neurónové siete sú dôležitým nástrojom v oblasti textovej analýzy, pretože dokážu odhaliť vzorce a vzťahy vo veľkých súboroch údajov, ktoré sú pre človeka ťažko spracovateľné. Pri vyhľadávaní anomálií v texte sa tieto siete môžu naučiť

normálne vzorce správania textu a následne identifikovať odchýlky, ktoré môžu naznačovať anomálie.

Prehľad známych výsledkov a aplikovaných metód v oblasti hľadania textových anomálií je prvým cieľom práce ktorý ukazuje, že výskum danej problematiky sa zameriava na rôzne prístupy. Klasické metódy ako štatistická analýza a metódy založené na pravidlách fungujú veľmi dobre v jednoduchších prípadoch. V posledných rokoch sú však čoraz populárnejšie moderné metódy, ako sú neurónové siete a modely založené na strojovom učení. Tieto metódy umožňujú vytvárať komplexné textové reprezentácie a odhaľovať jemnejšie anomálie, čo predstavuje veľký posun v tejto oblasti výskumu.

Hlavnou referenciou je článok [1], v ktorom autori navrhujú novú metódu hľadania textových anomálií, čo je kľúčová úloha pri odhaľovaní plagiátov, overovaní pravosti a odstraňovaní častí textu, ktoré môžu viesť k nezrovnalostiam. Metóda autorov pozostáva z dvoch krokov. V prvom kroku zisťujú potenciálne vety, ktoré považujú za hranicu medzi anomálnym a neanomálnym textom. V druhom kroku tieto vety spájajú a sa hľadajú anomálne časti.

Hlavným cieľom tejto práce je vytvoriť systém algoritmov pre detekciu anomálií v textoch používajúci neurónovej siete. Náš prístup bude realizovaný v dvoch hlavných krokoch: vytvorenie sémantickej reprezentácie textu pomocou neurónovej siete a následná detekcia anomálií pomocou natrénovaného modelu. Táto metóda nám umožňuje nielen identifikovať zjavné nezrovnalosti, ale odhaľuje aj jemnejšie odchýlky, čo je kľúčové pre efektívnu kontrolu autenticity a čistoty textových informácií.

V ďalšom cieli bližšie popíšeme prístup a výsledky, ktoré sme dosiahli pri testovaní metóda overiť účinnosť a presnosť navrhovaného algoritmu v porovnaní s existujúcimi metódami detekcie anomálií textu.

Vzhľadom na rôznorodosť a zložitosť jazykov je výber vhodných textových údajov kľúčovým prvkom tejto fázy. Z literatúry sú známe nejaké výsledky o spracovaní anomálií v anglických textoch, ale spracovaniu slovenských textov bola doposiaľ venovaná malá pozornosť, preto sme sa rozhodli pripraviť vlastný dataset študentských textov vypracovaných pri riešení projektov a záverečných prác. Dataset vhodne pedspracujeme pre spracovanie pomocou neurónových sietí.

Pomocou navrhutej metódy tieto údaje spracujeme a následne vyhodnotíme. Potom porovnáme dosiahnuté výsledky (pokiaľ nájdeme vhodné prezentované výsledky) s výsledkami iných existujúcich metód detekcie anomálií textu. Na základe týchto experimentálnych výsledkov budeme schopní poskytnúť relevantné informácie o prínose navrhovanej metódy v oblasti detekcie anomálií textu.

Odporúčaná literatúra:

- [1] Z. Szoplák, A. Almarimi, A. Salem, G. Andrejková, Anomaly detection in texts using sentence embeddings., 2023
- [2] J. Devlin, C. Ming-Wei, K. Lee, K. Toutanova, Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding, Proc. of NAACL- HLT (2019) 4171–4186.
- [3] A. Jafari, A deep learning anomaly detection method in textual data, <https://arxiv.org/abs/2211.13900> (2022)
- [4] Z. Szoplák, G. Andrejková, Anomaly detection in text documents using htm networks., Proc. ITAT 2021 (2021) 20–28