

Факультет электротехники и информатики

Катедра кибернетики и мелей интеллект

Тема: Нейроновье сиете

курс 2022/2023

Вьюзитие нейроновыч сиети в детектии плагиатов

Рабочая область:

Орыдорога Богдан, Ройко Алексей,
Цимбота Владислав и Зеленская Злата



Обса

1. Введение	2
2 Специфика областного применения и проблемы с населением	3
3 Prehľad aplikácií neurónových sietí	4
4 Прайпадова студия	5
5 Обсуждение	9
6 Жодение азъавер	10
Знакомство с литературой	10

1. Введение

Плагииаторство поузитие судзей пр'аце алебо мыслинок без риаднехо знания пэводнехо здроя. Je to povaŕžovan'e za necestný ŷ cin, ktorý m^oŷ ze mať v'áŷ zne d^osledky v Академиком ай профессиональным посредником. Плагииаторство m^oŷ ze зах'рŷ нат' коп'ирование текста, образков, худби алебо ин'эхо власти без пожетвения ич презентование ако властьне диело.

Плагииаторство са прелина с авторским правом и литературными властными правами. Autorsk'e pr'avo chr'ani pr'ava tvorcov a vlastník'ov originalnych diel, ako s'ú knihy, cl'anky, hudba a softvér. Ked'niekto plagiuje, v entba poruŷ suje tieto pr'ava t'ym, ŷ ze pouŷ ziva dielo bez s'uhlasu vlastníka a bez riadneho uvedenia zdroja.

Napríklad, ŷ student m^oŷ ze plagiovat' skop'irovaním a vloŷ zením oseku z publikovan'ého ŷ cl'anku do svoj esej bez uvedenia zdroja. Esmo by mohol spisovateľ plagiovat' zaŷ clenéním ŷ cast'í rom'anu nigo in'ého do svogo vlastného diela bez povedenia alebo udevenia zdroja. В обоч пр'ипадоч плагииаторство поруŷ суйе права власть авторск'ыч пр'ав а m^oŷ ze весть к пр'авным н'следком.

В истории са выскитло несколько славных прикладов плагииатора, ако наприклад в пр'ипаде выналецку ведца Николу Тэслу. Tesla je známy svomi významnými príspevkami kv'ývoju elektrických-systemov striedav'ého pr'udu, kto tvorit завод з'аклад современной дистрибуции электрики. Celil vŷ sak hvrtej konkurentii iných vynálezcov, vrátane Thomasa Edisona, ktorý bol z'astancom jednosmerných elektrických systemov[1].

Teslova práca bola ŷ casto zatienená prácou iných vynálezcov a nie vŷ zdy bol za svoje príspevky ocenený. В року 1888 г. Боло Тэслови выданыч несколько патентов на его индустриальный мотор на стридавы пр'уд, который боль в том случае преломом в электротехнике. Небольшой весак Тесла, кто са преславил тымто вин'алезом, але сквор Джордж Вестингауз, американский разработчик и инженер, который купил Теслове патенты и коммерциализованную технологию[1]. Hoci Tesla získal uznanie za svoju prácu, zatienenie jeho vynálezov inými vynálezcami a obchodníkmi je príkladom toho, ako m^oŷ ze plagátorstvo a slovek správného prisúdenia opnivorgit' aj tie самая блестящая мысль.

В последн'ыч ваканэ технологии зохр'авай'ув'изнамну 'улоху при одхал'ован'и а превенции плагииаторства. Едним з найсльубнейсич пр'иступов в тейто области йе апликация нейроновыч сиети на идентификацию а анализ потенциального плагиован'еого ошуха. В наследу'учич ŷ кастиач прескумаме концепт нейронов'ыч сиети, ич апликацию при одхалован'и плаги'атов ако m^oŷ зу пом'окт 'злеписить пресность а эффективность идентификации плаги' ату.

v

2 Специфика областного применения и проблемы с населением

Поузитие нейроновыч сieti при обнаружении плагиатов принцаса несколько выход а цин'ич атрактивноу вольбоу пре туто 'улоху. Наследугу ниеекторе ключевье аргументы подорованъевськумными цитатами:

- Высокая пресность – нейронове сiete, найм'а модели хлбокэхо учения, са освеждали ако вельми пресне при идентификации взоров а корелачи врамчи вельк'ыч суборов удаёв. Исследователи преуказали «узнаваемость» модели нейроновыч сieti при идентификации личности и пришистов в тексте, ~ с'им прыздзели робустня сполахливы средства обнаружения плагиатора[2].
- Семантик'е порозумение – нейронове сiete, найм'а те залоцэнэ на трансформаторовыч архитектурач ако БЕРТ, преук'азали вельк'ы 'успех в почопени с' emantick'eho v'yznamu text[3]. Это свет им умознуе детеговат не только пресне жоды, але адж парафразованы алебо преписаны обсах, цо йе клюкове пре эффективну детектю плагиатов.
- Адаптабилита – нейронове сiete са докказу учись а присп'особовати новым удаджом а мен'а сим са трендом въ язык[4]. Т'ато присп'особ'ость ч роб'и входными пре 'улоху обнаружение плагиатов, кед'зэ м'о~ зу быт' тр'енованэ на распозн'авание р'озных форием а ~ стылов п'исания а присп'особовать са змэн'я языкович норием.
- Скаловательность' – детекция плагиатов ~ casto vy~ zaduje processing vel'k'eho mno~ zstva textu. Нейронове сети, которые могут парализовать и внедрять на графических процессорах (GPU), ~ со умозную эффективне права висазных судов удаёв[5].

Жрнутым, поузитие нейроновыч сieti при обнаружении плагиатов е подорованье розными чудиями, кто доказуй ич высокою пресность, семантикье порозумение, адаптабилиту а ск «аловательность», ~ со z nich rob'i dobr'u vol'bu na rie~ senie tejto v'yzvy. Okrem ich Söchte Adaptovat 'Sa na nov'e vzory a ~ yly textu m'о~ zu neure'onov'e siete r'ychlo automne skännat' vel'k'e mno~ zstvo tex tov, ~ co umo~ z~ nuje idyfik'e 'pr ípadov plagipaatorst wagipaatorstst в реальном случае. С прокроком в области хлбокэхо учении а розвоём новых технологий в анализе текста са очакава, ззе пресности и 'учинности' обнаружение плагиата нэйэроновыч сieti са буде д' алей злепсовать.

3 Prehľad aplikácií neurónových sietí

При обнаружении плагиатора са нейроне сие те трэнуу на велькыч множествах текстовыч д'ат, абы са научили розпознавать подобости медзи розными текстами. Tieto siete môžu identifikovať plagiat v dvoch hlavných formách: парафразование лоскутное одеяло. Парафразование захрэна преп'исание тексту с поузитим ин'ых слов, затиал цо пэчворк захрэна комбинацию черезачерыч свенирс до джедэхо тексту[5].

При анализе текста нейроне сие те разл'уйу текст на мэнсие касти, ако с'у веты алебо слова, а поровн'аваю'у ич с велькым множеством экзистуй'учич текстов в база данных. В пр'ипаде, ззе нейронов 'а сие те идентифицируй те высоко мие ру подобости медзи анализируемым текстом а ниеекторым зо здро йовыч текстов, м'озе быт' пр'ислушна ' cast' тексту озна' цена ако потенциальное плагиование. Tento proces sa môže vykonávať rýchlo a automatikou, čo umožňuje efektívne skenovanie veľkého množstva textov a identifikáciu prípadov plagátorstva[6].

Нейроновая сеть, конкретное блочное образование и рецидивизирующая нейронная сеть (RNN), са указали ако эффективне в обнаружении плагиаторства вдаака свой сёхти экстраховать и поровн'ават' ' crty z tex tovych d'at. Прелепсие почопение тохо, ако нейроне сие те грибы при обнаружении плагиаторства, си розоберме ниеекторез ключевых концепций и техники:

- Vektorová reprezentácia textu – предварительная обработка textu нейроновыми сетями, которые потребляют предварительные слова alebo vety do numerických vectorov. Т'ато преводна техника са названия встраивания и вытвара векторов'ы пржедом, кде с'у подобне слова алебо фразы зоскупе близзи к себе. Medzi bežné metódy embeddingu patria Word2Vec, GloVe alebo BERT[7].
- Рекурентное нейроне сие те (RNN) – RNN s'у ' speciálne navrhnuté pre prácu s časovými radmi alebo sekúnciami, ako s'у textov'ed'ata[8]. РНН с'у щопнэ зачитит контекст аз'авислости мэдзи словами алебо ветями в тексте, ' со је кл'у' кове пред анализу подобости мэдзи двома текстами. RNN môžu byť rozdelené na LSTM (Long Short Term Memory) alebo GRU (Gated Recurrent Unit) štruktúry, ktoré zlepšujú schopnosť siete zachovať si dlhodobé závislosti v sekvenciách.
- Сиамское нейроне сие те – тенто тип нейроновыч сие ти са поуззива на поровнование двоч алебо виацерыч вступов, абы са стевело, ци су подобное алебо ние. Сиамске сие те су тренуванье на пароч подобныч а одличныч вступов, абы са научили розпознавать подобости а роз дилы медзи текстами. Tieto siete sa často používajú na identifikáciu parafrázovania alebo patchokuru v potenciálne plagiovaných textoch[9].
- Convolutionálne neurónové siete (CNN) – CNN s'у pôvodne navrhnuté pre analýzu obrazu, ale môžu sa tiež zúžini použiť na analýzu textu. Konvolučné štruktúry v sieti extrahujú miestne ' crty zo vstupného textu, napríklad n-gramy alebo časť slovného spájania. Это ' crty sa potom používajú na identifikáciu podobnosti medzi analyzovaným textom a textami v báze dát[10]. Конволюционное нейроне сие те моззу быт' комбинированес рекурентными нейроновыми ситами (РНН) алебосиамскими нейроновыми ситами перед эсте преснейсиу анализу текстовыч что.

По 'успешному тр'енован'и валид'ации са нейронов'а сиэт' мозге поузить на анализ нов'ыч, не ознацен'ыч текстов. В пр'ипаде, ~ зэ нейронов'а сиеть идентифие высоко'у миеру подобости ме дзи проанализаным текстом а ниеектор'ым зо северныч текстов, м'о~ зэ быть пр'исслушна ~ cast' textu ozna ~ cen'a ko потенциальное плагиование. Tieto identifikan'e ~ casti textu sa potom m'ozu preverit' manual, aby sa zabezpe ~ cilo, ze ide skutocne o plag'atorstvo.

4 Прайпадова студия

Абы сме са мохли понорить ээсте хлбсие до пр'аце НН во свете плагиаторства, сконструировали сме платны пр'иклад нейроновэй сиете. На~ са нейронов'а сиеть са позрире на две от'азкы а покуси са ур~ чит', ~ ci ма'ју tieto две от'азкы ровнак'ывывизнам (Иде о ровнакы понятия, ак'ы поуз'ива в'а~ с' sina mo dernych dektektorov plag'atov. Na tento ~u~ cel sme si vybrali model RNN, kto je na t'uto ~ulohu extraordině inputn'у vd'aka svoj svojni spracov'avat' sekven ~ cn'e ~udaje, ako je text.

Поузили смелый вариант LSTM, pretoze je lepšie awakván'у na právky dlhodob'ých z'avislost'í v texte. V na~ om pr'ipade (porovnávanie dvoch viet) sa d'ole ~ zit'e inform'acie m'о~ zu nach'adzat' d'aleko od seba v kontexte jednej vety, ~ co by bolo t'azk'e pre oby ~ cajn'у RNN v'yzvou .

V~ setko sa za ~ sina száldanim udajov. На вступе м'аме с'убор удайов пошауй'уци 10000 двойц от'азок а ск'оре змыслуплности (ци с'у двокизе змыслуплне ровнаке алебониз). Веты с'у предспра кованэ (текст во вэтач йе пысан'ы весеткыми малыми п'исменами а потом с'у веты разлизне на светт слов (токенов)). Kombin ~acie dōch viet (vo forme száládan'ých szátov) sa vlo ~ zia do modelu Word2Vec (Model Word2Vec zah' r~ na u~ cenie vlo ~ zen'ých slov, ktor'e dok'a ~ zu zachy tit' s' emantick'e vzt'ahy medzi slovami na z'aklade ich be ~ zn ~eho pouszitia v textovom corpuse).

Word2Vec н'ам умо ~ з ~ ные зистить, ак'е сильнэс'ув'азби мэдзи словами (коэфф. корел.цнэ). На основе вложенных слов в контексте Word2Vec с помощью Skip-gram: на закладе исследования [13] можно найти параметры. Окрем того же је потребнэ выровнат' ро ~ cet slov vo vet'ach, tj pridat "pr'azdne miesta"(nulov'e voordyt) na koniec men ~ j vety. Rob'í sa to preto, aby sa zabezpe ~ cilo, ~ ze matice, ktori sa n'asobia v NS, ма'ју ровнак'уд'í ~ zku.

Ако трендовые данные СМЭ поузили 80% наше датасету а предварительное тестирование выходение 20%. Po slavdan'í v~ setk'ých ~udajov nauccil sa n'а ~ s model LSTM. LSTMModel Jednoštrovsov'a siet LSTM, по кто наследует Line'arna Клашка. Врства LSTM м'а вступ с велькост'оу 128 (велькость вложения Word2Vec) ам'а велькость скрытий зтей 128. Скорость обучения је nastabuny на 0.001, s postom epoch 15 а размер партии 32 jednotiek. Ако-оптимизаторы смели Адама(наприце с татным я консистентным). Aktiva ~ cn'a funkciona pou ~ zit'av tomto pr'ipade je sigmoid, aby na konci sme mal'í pravdepodobnosti. Ако функции потерь сме зволили Бинарную Крестовую Энтропию, прето~ зе м'аме иба два мо ~ знэв'ыступы (ровнак'е веты алебо розне). Роздиэл медзи выступми пред две от'азкы н'ам индикуе правдеподобность двуличия от'азок. Vd'aka backpropagation sme schopn'í efekt'ívne upravavat' v'ahy v na ~ som modeli.

Модель LSTM

класс LSTMModel (nn.Module):

```
def __init__(self, input_size, hidden_size, num_layers): super(LSTMModel,
    self).__init__() self.lstm = nn.LSTM(input_size,
    hidden_size, num_layers, batch_first=True) self.fc = nn.Linear(hidden_size, 1)
```

```
def forward(self, x): _,
    (hidden, _) = self.lstm(x) output =
    self.fc(hidden[-1]) return
    torch.sigmoid(output)
```

Spracovanie d'at

```
url = "https://raw.githubusercontent.com/S4IKEz/stuff/main/questions1.csv" data = pd.read_csv(url,
    usecols=['question1', 'question2', 'is_duplicate'])
```

```
данные['вопрос1'] = данные['вопрос1'].str.lower().str.split() данные['вопрос2'] =
    данные['вопрос2'].str.lower().str.split()
```

Попробуйте модель Word2Vec

```
предложения = данные['вопрос1'].tolist() + данные['вопрос2'].tolist() model_w2v =
    Word2Vec(предложения, vector_size=128, окно=5, min_count=1, Works=4 )
```

Кодировать

```
Word2Vec def encode_questions(вопрос):
    return np.array([model_w2v.wv[word] для рассматриваемого слова])
```

```
данные['q1_encoded'] = данные['question1'].apply(encode_questions)
    данные['q2_encoded'] = данные['question2'].apply(encode_questions)
```

```
X1 = pad_sequences(данные['q1_encoded'].tolist())
```

```
X2 = pad_sequences(данные['q2_encoded'].tolist()) y =
```

```
данные['is_duplicate'].values
```

```
X1_train, X1_test, X2_train, X2_test, y_train, y_test = train_test_split(X1, X2, y,
    test_size=0.2, random_state=42)
```

Параметры

```
input_size = 128
hidden_size = 128
num_layers = 1
num_epochs = 15
Learning_rate = 0,001 batch_size
= 32
```

Обучение

```
model = LSTMModel (input_size, hidden_size, num_layers) критерий = nn.BCELoss()
оптимизатор = optim.Adam
(model.parameters(), lr = learning_rate)
```

model.train() для

```
эпохи в диапазоне (num_epochs): для i, (q1,
    q2, метки) в enumerate(train_loader): q1_out = model(q1) q2_out = model(q2)
    # print(q1_out, q2_out);
    выход = факел.abs (q1_out
    - q2_out)
```

потеря = критерий (аут, метки)

```
оптимизатор.ноль_град()
потеря.назад()
оптимизатор.шаг()
```

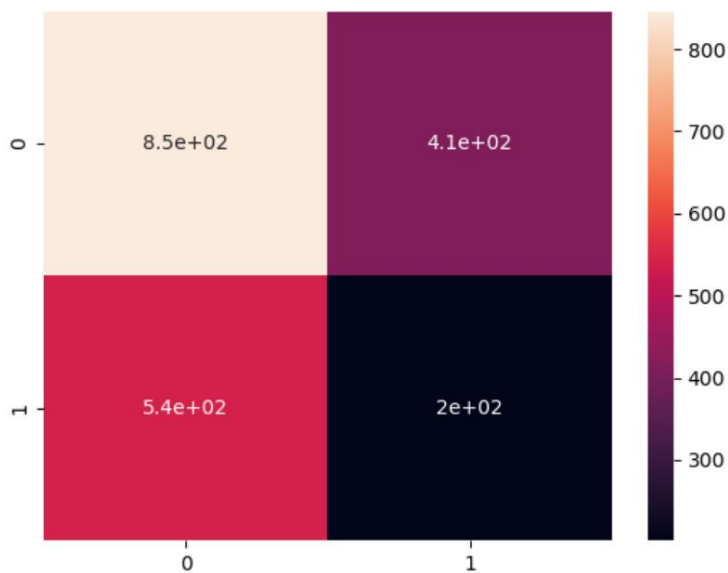

Высследки

model.eval() с

```
torch.no_grad(): X1_test_tensor
    = torch.tensor(X1_test, dtype=torch.float32)
    X2_test_tensor = torch.tensor(X2_test, dtype=torch.float32) q1_test_out =
    model(X1_test_tensor) q2_test_out =
    model(X2_test_tensor) test_out = torch.abs(q1_test_out
    - q2_test_out) test_preds = (test_out > 0.5).type(torch.float32).view(-1)
    y_true = torch.tensor(y_test, dtype=torch.float32).view(-1) y_pred = test_preds cm =
    путаница_матрица(y_true, y_pred) print("Конфузная математика:") print(cm) test_acc =
    torch.mean((test_preds ==
    torch.tensor(y_test,

dtype=torch.float32)).type(torch.float32)).item() print(f"Presnost: {test_acc}")
```

Po natr'enovan'í modelu ho otestujeme a over'íme výkon na ť seš NN háim confuznej matice.
Целковым выследком буде процентуальны подал спр'явне класфикованыч взориек.



обр. 1: Конфузная матика

5 Обсуждение

V tejto časti preskúmame zistenia uvedenej štúdie a podronejšie sa pozrime na klúčové kritériá porovnávania. По первому, аппликация векторов репрезентации на текстовое преобразование текста на иштен векторов, кто удрэзиаваджус'эмантикэ синтаксикэ прувностым позветани'е алгоритм мами хлбок'его учения. По druhé, kritérium úrovne slavgania určuje, či je text slavganý na úrovni slov alebo viet. И, наконец, метод подобости са т'ыка пр'ыступов поузит'ыч на выпоцет подобости медзи векторами, кто представляет тексты, а продукт прехлад о сильных а слабых stránках индивидуальный йч метод.

Väčšina prístupov používa na konverziu vektorov metódu Word2Vec alebo Doc2Vec, pričom na zachovanie sémantického aspektu daného textu je najúčinnnejšou metódou mikolovská reprezentácia. Transformácia textu na svet viet je najvhodnejšou reprezentáciou, pretože zohľadňuje význam textu.

Со са т'ыка м'етод поузит'ыч на выпоцет подобости: на урцение, ц' медзи проанализированными текстами извеци подобость, са выюз'иваю р'зне пр'иступы. Mnohé z týchto prístupov využívajú svoj architektúru CNN a RNN, avšak väčšina z nich sa spolieha na vektorovú reprezentáciu na úrovni slov. Toto uženie znižuje ich sčítovosť podobosti medzi celými vetami alebo textami, vďaka čomu sa sústreďujú iba na slová.[11]

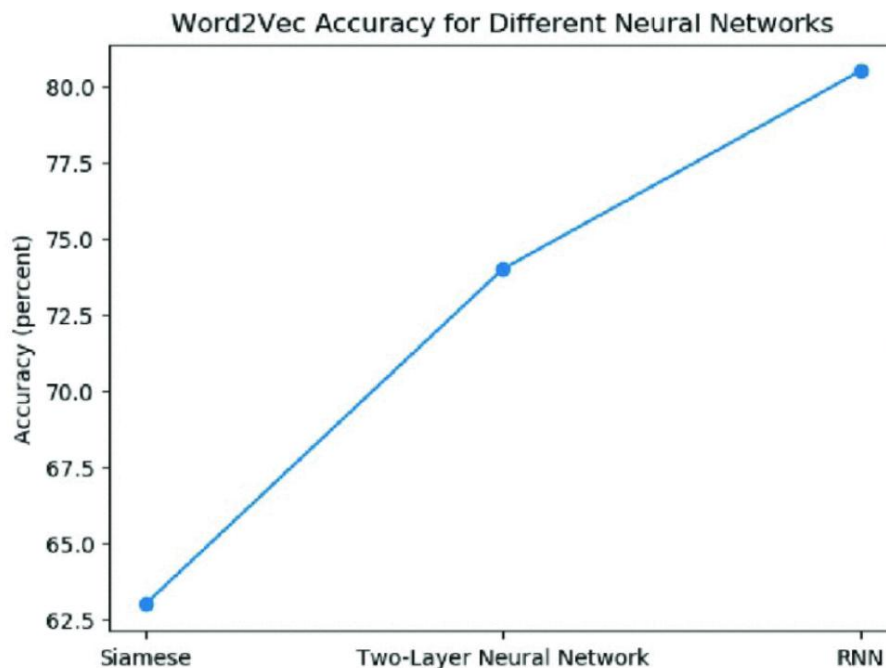
Takmer všetky prístupy používajú na výpočet podobnosti medzi dokumentmi kosínus, ktorý sa vykonáva po slovách alebo po vetách. Т'ато м'етода в' ак м'о' зе в' есть к неспол'ахливый выследком, прето' зе два документа м'о' зу мат' ровнак'е слово alebo vetу без того, абы боли с'эмант'ицкы по добн'е. Na riešenie tohto problému je potrebný prístup, ktorý predstavuje text ako svet viet, ktorý sa transformuje na svet vektorov. Спрашивание аппликации на зистован виет мало зачоват' с'емантический аспект текста а на зистован'и подобости са може поузит' алгоритм ако RNN.[12]

Dalšou výhodou je, že neurónové siete sa dajú použiť v rôznych štádiách a kontextoch. Môžu sa používať v akademickom prostredí na kontrole študentských prác, či nie sú plagátorské, vo vydavateľskom priemysle na kontrole duplicitného obsahu a kontrolu aj v právnom odvetví na identifikáciu prípadov porušenia autorských práv.

Na používanie neurónových sietí pri odhalovaní plagátov je k dispozícii niekoľko nástrojov a platforiem. Medzi najobľúbenejšie patria Turnitin, iThenticate a PlagScan. Tieto platformy umožňujú používateľom nahrať dokumenty a analyzovať ich na potenciálne prípady plagátorstva.

6 Жодение азъавер

Plagiátorstvo sa vs'ú časnosti stáva čoraz častejším problémom, najmä s príchodom technológií, takže ako ChatGPT a ďalšie. Je to neprijemný pocit, keď sa niekto pokúša ukradnúť v'á s n'apad alebo ho nelegálne skor'irovať. Preto sme sa rozhodli nasýtiť tento klanok, aby sme zdoraznili v'yznam použivania neuronových sietí v boji proti plagiátorstvu. Pomocou RNN s metódou Word2Vec dosiahol presnosť detekcie plagiátu 61%, čo je potvrdením výsledkov. Nižšie sú údaje o grafe «Presnosť metódy Word2Vec do rôznych NN»:



обр. 2: Presnosť Word2Vec do rôznych neuronových sietí[13]

Na záver možno povedať, že využitie neuronových sietí pri odhal'ovan'í plagiátu svetní 'uční efektívny spôsob boja proti neoprávnenému kop'irovaniu v rôznych dom'odnostiach. S narastajúcou dostupnosťou digitálnych údajov sa stáva použitie neuronových sietí čoraz populárnejším v mnohých sférach. Preto je kl'účové, aby jednotlivci a organizácie sa oboznámili s touto technológiou a začlenili ju do svojej činnosti s cieľom zabezpečiť integritu a autenticitu svojho obsahu.

Знакомство с литературой

- [1] Джоннес, Дж. (2004). Империи света: Эдисон, Тесла, Вестингауз и гонка за электрификацию мира. Рэндом Хаус Торговля в мягкой обложке.
- [2] Али, А., и Така, А.Я. (2022). Аналитическое исследование традиционных и интеллектуальных подходов к обнаружению текстового плагиата. Журнал образования и науки, 31 (1), 8-25.
- [3] Девлин, Дж., Чанг, М.В., Ли, К., и Тутанова, К. (2018). BERT: предварительная подготовка глубоких двунаправленных преобразователей для понимания языка. Препринт arXiv arXiv: 1810.04805.
- [4] Эль-Рашиди, Массачусетс, Мохамед, Р.Г., Эль-Фишави, Н.А., и Шуман, Массачусетс (2022). Надежная система обнаружения плагиата, основанная на подходах глубокого обучения. Нейронные вычисления и приложения, 34 (21), 18837-18858.
- [5] Гарави, Э., Вейси, Х., и Росс, П. (2020). Масштабируемый и независимый от языка подход к обнаружению плагиата, основанный на внедрении, с учетом типа обфускации: без этапа обучения. Нейронные вычисления и приложения, 32, 10593-10607.
- [6] Альзахрани, С.М., Салим, Н., и Абрахам, А. (2012). Понимание языковых моделей плагиата, текстовых особенностей и методов обнаружения. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews), 42, 133-149.
- [7] Минаи, С., Калхбреннер, Н., Камбрия, Э., Никзад, Н., Ченаглу, М., и Гао, Дж. (2021). Классификация текстов на основе глубокого обучения: всесторонний обзор. Вычислительные исследования ACM (CSUR), 54(3), 1-40.
- [8] Кулкарни, С., Говилкар, С., и Амин, Д. (2021, май). Анализ средств и методов обнаружения плагиата. В материалах 4-й Международной конференции по достижениям в области науки и технологий (ICAST2021).
- [9] Тянь З., Ван К., Гао К., Чен Л. и Ву Д. (2020). Обнаружение плагиата многопоточных программ с помощью сиамских нейронных сетей. Доступ IEEE, 8, 160802-160814.
- [10] Бенаббоу, Ф. (2020). Новая онлайн-система обнаружения плагиата, основанная на глубоком обучении. Международный журнал передовых компьютерных наук и приложений, 11 (9).
- [11] Шаоцзе Бай, Дж. Зико Колтер, Владлен Колтун. Эмпирическая оценка общих сверточных и рекуррентных сетей для моделирования последовательностей. arXiv:1803.01271v2 [cs.LG] 19 апреля 2018 г.
- [12] Куок Ле и Томас Миколов. Распределенные представления предложений и документов. Google Inc, 1600 Amphitheatre Parkway, Mountain View, CA 94043.
- [13] Хант, Э., Джанамсетти, Р., Кинарес, К., Кох, К., Санчес, А., Жан, Ф., ... и О, П. (2019, ноябрь). Модели машинного обучения для идентификации парафраз и их применения для обнаружения плагиата. В 2019 году Международная конференция IEEE по большим знаниям (ICBK) (стр. 97-104). IEEE.