

Využitie Natural Language Processing pre lepšie učenie jazyka*

Branislav Hozza

Slovenská technická univerzita v Bratislave
Fakulta informatiky a informačných technológií
xhozza@stuba.sk

8. október 2020

Abstrakt

V tejto práci sa zameriavame na zlepšenie učenia jazyka pomocou spracovania prirodzeného jazyka (NLP). Výhody NLP majú bohaté využitie v učení ako napríklad prístup k obrovskému zdroju textov. NLP sa dnes využíva v mnohých odvetviach či už ako nástroje na rozpoznávanie reči alebo pomocník na opravu gramatických chýb. V edukačnom systéme sa dá hlavne využiť na výučbu jazykov. NLP dokáže vyhodnocovať komplexnosť textu a kontrolovať gramatiku či plagiátorstvo. Tento dokument bude zameraný hlavne na možné využitia a výzvy, ktorým musíme čeliť pri využití NLP technológie. Zameriam sa na to ako NLP učí o jazykoch a ako učí samotný jazyk.

1 Úvod

NLP¹ sa v dnešnej dobe používa takmer v každom odvetví, či už v zdravotníctve, v informatike, pri kontrole textu, dátovej analýza, atď. S príchodom nových technológií ako sú napríklad *Big Data*, strojové učenie a MOOC² sa otvorili mnoho možností, ako využiť NLP v praxi. V produkcii je už aktuálne mnoho aplikácií, ktoré túto technológiu využívajú pri rôznych kurzoch. [5]. Príklady využitia NLP v edukačnom systéme si môžeme ukázať v zozname:

- Vyučovanie lingvistických predmetov. – napr. čítanie, písanie, rozprávanie
- Používanie NLP v potrebách študentov alebo učiteľov – napr. knihy, učebné materiály, softvér
- Učenie matematiky alebo fyziky – napr. vytváranie slovných úloh, generovanie príkladov

Táto technológia má veľký potenciál vo využití pri učení anglického jazyka alebo STEM³ predmetoch. Pri tejto forme štúdia vieme NLP využiť na kontrolu gramatiky pri

*Semestrálny projekt v predmete Metódy inžinierskej práce, ak. rok 2020/21, vedenie: J. Sitarčík

¹Natural Language Processing - spracovanie prirodzeného jazyka

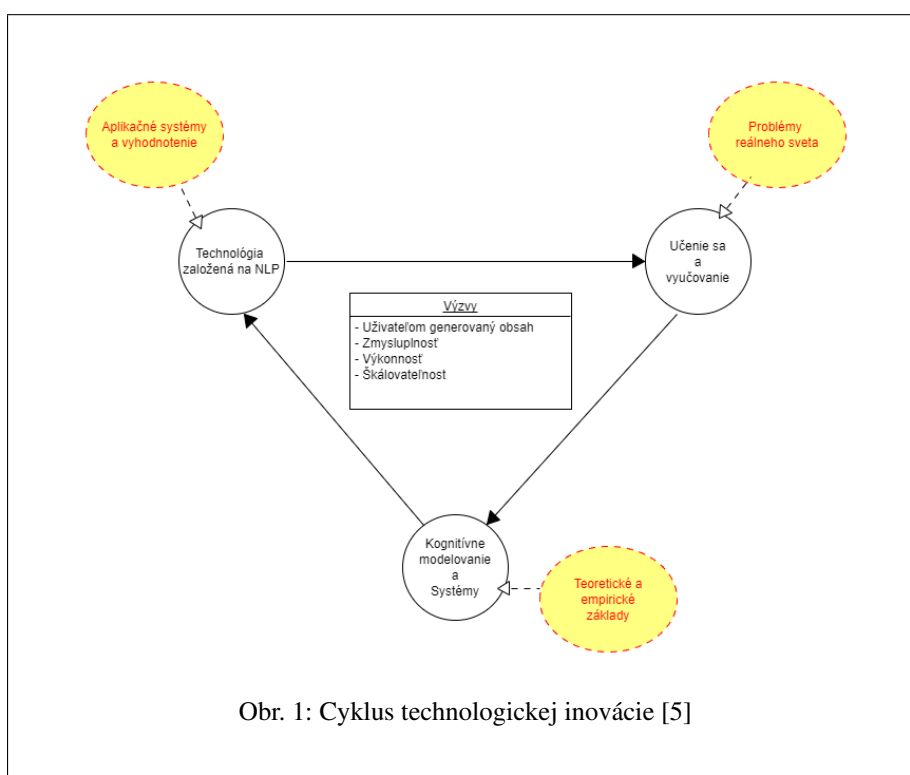
²Massive open online course - veľké online kurzy

³Science, technology, engineering and mathematics - veda, technológia, inžinierstvo a matematika

písaní esejí, učenie slovnej zásoby alebo správnej výslovnosti. Ako najväčšiu výhodu využitia tejto technológie v praxi vidíme hodnotenie testov s veľkým počtom testovaných študentov. Okrem korektnosti testov sme schopní taktiež kontrolovať plagiátorstvo textu.

Ako môžeme vidieť v obrázku Č.1, výskum v aplikovaní NLP v edukačnom systéme spočíva v opakujúcom sa cykle. Technologické inovácie sú inšpirované sociálnymi potrebami. Technologický výskum je najprv informovaný a následne prispieva do edukačnej teórie a poskytuje dáta.

V časti 2 si vysvetlíme v skratke čo je NLP, v časti 3.1 sa pozrieme na učenie o jazyku pomocou NLP, v časti 3.2 vysvetlíme ako sa využíva NLP pri učení jazyka a v časti 3.3 zisťujeme ako spracovanie jazyka pomocou NLP pomáha ľuďom lepšie učiť a ďalej skúmať NLP.



Obr. 1: Cyklus technologickej inovácie [5]

2 Natural Language Processing

Je to podoblasť umelej inteligencie zameranej na prácu s textom a obrázkami. Táto technológia je spojením lingvistiky a informatiky, pričom vzniká snaha aby stroj porozumel prirodzenej reči človeka. NLP má za sebou 70 rokov vývoja a prvé zmienky sú z roku 1950 [3].

2.1 História

Už v roku 1950 Alan Turing publikoval článok "Computing Machinery and Intelligence" [7], ktorý priniesol tzv. Turingov test ako kritérium inteligencie pre automaticky

generovanú prirodzenú reč. V tej dobe sa NLP nerozlišovalo od umelej inteligencie. Okolo roku 2010 sa začali rozširovať metódy strojového učenia ako napríklad hlboké učenie alebo *representation learning* aj v NLP, pretože bolo dokázané že tieto techniky sú veľmi účinné.

2.2 Využitie

Zoznam možných využití NLP v praxi [1]:

- OCR - Optické rozoznávajúce znakov
- Rozpoznávanie hlasu
- Rozklad zvuku na text
- Prevod textu na hovorenú reč
- Rozklad textu na logických celkov
- Morfológická analýza
- Syntaktická analýza

2.3 Výhody v MOOC

Okrem iného by som chcel v článku aj zahrnúť pohľad na cenník kurzov [viď tabuľka č.1] využitých v MOOC systéme edX v roku 2018 [2]. V tabuľke si môžeme všimnúť výhodu NLP, ktorý daný MOOC využíva. NLP vie výrazne pomáhať v marketingu a odľahčiť ľudskú prácu v týchto systémoch.

Degree Name	University	Cost
Computer Science	The University of Texas at Austin	\$10,000
Analytics	Georgia Tech	\$9,900
Data Science	The University of California, San Diego	\$15,000
Cybersecurity	Georgia Tech	\$9920
Marketing	Curtin University	AUD 31,475
Accounting	Indiana University	\$21,000
Leadership: Service Innovation	The University of Queensland	AUD 25,500
IT Management	Indiana University	\$21,000
IT Supply Chain Management	Arizona State University	N/A

Tabuľka 1: Tabuľka cien kurzov v edX

3 Využitie NLP pri výučbe jazyka

Pri výučbe jazyka rozlišujeme využitie NLP na tri podoblasti: učenie o jazyku, učenie jazyka a spracovanie jazyka.

3.1 Učenie o jazyku

Jedným z najstarších a napriek tomu najaktívnejším využití NLP je jeho využitie pri učení jazyka. Tento proces zvyčajne pozostáva vo vyhodnotení zručnosti študenta v písaní testov, v čítaní alebo rozprávaní v danom jazyku. Syntaktická analýza sa používa na detekciu a potenciálne opravenie chybného použitia predložiek pri skupinách ako sú ESL⁴ alebo hluchí študenti.

Aktuálne potreby pri vymýšľaní testov a výučbových lekcí posúvajú tento odbor vopred niekoľkými smermi. Môžeme sa na to pozrieť z viacerých hľadísk. Z hľadiska textu ako napríklad vytváranie testov, písomných úloh a ústne skúšanie sa rozvíjajú a prinášajú nové výzvy pre existujúce metódy výučby. Ako príklad si môžeme uviesť automatické vyhodnocovanie písomných testov pri MOOC, ktoré je pre MOOC kľúčové. Tento proces pomohol rozšíriť výskum analýzy textu, ktorý bol generovaný počas štandardizovaného textu využitého v teste. Okrem toho niektoré MOOC používajú dobrovoľníkov na vyhodnocovanie testov, kvôli slabej spoľahlivosti alebo presnosti systému. Namiesto toho by radšej mohli plne automatizovať vyhodnocovacie metódy. [5]

3.2 Učenie jazyka

Narozdiel od využitia ako analýzy (viď. predošlá časť), jazyk môže byť využitý aj ako výučbová metóda. V článku z roku 2011 [4] bolo dokázané, že skupina detí ktoré sa učia pomocou živého učiteľa, pochopili látku lepšie ako žiaci, ktorí sa učili pomocou PC. Hlavným rozdielom medzi ľudským učiteľom a PC učiteľom je, že iba človek vie používať prirodzené vety.

V posledných rokoch sa systémy založené na dialógu snažia výkonovo čo najviac priblížiť prirodzenej ľudskej reči. Uvažovalo sa aj nad tým, že učenie by sa malo odohrávať vo viac sociálne realistickom prostredí aby sa *PC učiteľ* vedel viac adaptovať študentom.

3.3 Spracovanie jazyka

Okrem úlohy NLP ako prostriedok na spracovanie textu a hovorenej reči pri vyhodnocovaní testov, alebo ako médium medzi učivom a výkladom, má NLP aj veľké využitie pri spracovaní textu pre vedcov, učiteľov alebo vývojárov týchto automatizovaných systémov. Využíva sa obrovské množstvo textov a zvukových stôp, ktoré sú dostupné v elektronickej podobe na sociálnych sieťach, fórach, blogoch alebo stránkach ako napríklad Wikipédia. Jedným z najväčších zdrojov je tzv. Linguistic Data Consortium⁵

Ak sa zameriame na výhody spracovania jazyka pre učiteľov, tak sa NLP využíva hlavne na automatizáciu ktoré by boli robené manuálne, ako napríklad: vytváranie učiva alebo pripravovanie testov. NLP môže byť využité aby bolo učivo presne zamerané na základe poskytnutých materiálov z elektronických zdrojov. Výsledkom by mohli byť weby, ktoré by boli žiakom ľahšie pochopiteľné ako odborné články [6].

4 Záver

Tento článok bol zameraný na výskum vo využití NLP pri výučbe anglického jazyka. Tento článok bol motivovaný potrebami učiteľov a ľuďmi ktorí sa radi učia jazyky. Aj

⁴English as second language - ľudia pre ktorých angličtina nie je primárny jazyk.

⁵Linguistic Data Consortium (<http://www ldc.upenn.edu/>)

napriek tomu že využitie NLP na učenie je jedno z najstarších využití, nové fenomény ako MOOC a *Big Data* priniesli mnoho nových možností v tomto odvetví a taktiež upevnilo puto medzi výskumom NLP a inými odvetviami umelej inteligencie.

Tento článok začal analýzou NLP v edukačnom systéme ako takom a následne sme sa zamerali na spôsob využitia pri učení jazyka, učení pomocou jazyka a spracovanie jazyka. V prvej časti sme našli veľký potenciál NLP pri vyhodnocovaní testov, textov a pri skúšaní. V druhej časti sme sa pozreli na učení pomocou jazyka, kde sa ale prekážalo že zatiaľ je študentom ľahšie študovať pomocou živého človeka, pretože jeho reč je prirodzenejšia. V poslednej časti sme zistili že NLP dokáže spracovať jazyk z rôznych zdrojov a tak poskytnúť prehľadnejšie dáta učiteľom, žiakom ale aj výskumníkom v tejto oblasti. Objavili sme mnohé príležitosti ale aj výzvy, ktorým musíme ešte čeliť.

Literatúra

- [1] 20 natural language processing examples for businesses. <https://www.wonderflow.ai/blog/20-natural-language-processing-examples-for-businesses>. Accessed: 2020-12-04.
- [2] Edx's 2018: Year in review. <https://www.classcentral.com/report/edx-2018-review/>. Accessed: 2020-12-03.
- [3] Natural language processing. https://en.wikipedia.org/wiki/Natural_language_processing#History. Accessed: 2020-12-03.
- [4] Chi M.; VanLehn K.; Litman D.; and Jordan. An evaluation of pedagogical tutorial tactics for a natural language tutoring system: A reinforcement learning approach. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 21(1-2)(83–11), 2011.
- [5] Diane J Litman. Natural language processing for enhancing teaching and learning. In *AAAI*, pages 4170–4176, 2016.
- [6] Eleni Miltsakaki. Matching readers' preferences and reading skills with appropriate web texts. In *Proceedings of the Demonstrations Session at EACL 2009*, pages 49–52, 2009.
- [7] Alan M Turing. Computing machinery and intelligence. In *Parsing the turing test*, pages 23–65. Springer, 2009.