

Bemutakozás, bevezetés

A számítógépes nyelvészeti alapjai – ELTE, 2022/23 tavasz
1. óra

Simon Eszter

2023. február 27.

1. Bemutakozás
2. A félév bemutatása
3. Bevezetés a számítógépes nyelvészetbe
4. Kis történeti áttekintés
 - Az MI-kutatás kezdetei
5. Módszerek
 - Szabályalapú és statisztikai metodológia
 - Neurális fordulat
6. Alkalmazási területek
 - Információkinyerés, webbányászat
 - Természetes ember-gép kommunikáció
 - Nyelvalapú diagnosztika

Többsnyelvűség, a nyelvi korlátok leküzdése

A nyelvi kulturális tartalmak digitalizálása

7. Házi feladat

Bemutakozás

- én
- ti

A félév bemutatása

Alkalmak:

- febr. 27.
- márc. 6.
- márc. 13.
- márc. 20.
- márc. 27.
- ápr. 3.
- ~~ápr. 10. húsvét~~
- ápr. 17.
- ápr. 24.
- ~~máj. 1. munka ünnepe~~
- máj. 8.
- máj. 15.
- máj. 22.

Összesen: 11 alkalom

- összesen 5-8 házi feladat kerül kiadásra
- ebből legalább 3-at kell beadni a teljesítéshez (többet is be lehet, ilyenkor a 3 legjobb számít)
- a feladatokból legalább 3 megoldható programozási tudás nélkül is
- a beadott házikra megajánlott jegyet lehet kapni
- akinek ez nem jó, jöhet vizsgázni

1. Bemutakozás, bevezetés

- bemutatkozás
- a félév bemutatása
- adminisztratív és technikai részletek: git repó, google colab
- bevezetés
- történeti áttekintés
- alkalmazási területek

2. Kis technikai bevezető próbálkozás

- Google Colab
- python
- shell
- regexek

3. Automaták, nyelvtanok

- Chomsky-féle nyelvhierarchia
- automaták
- morfológiai elemzés transzducerekkel

4. Bevezetés a korpuszok csodálatos világába

- mi a korpusz?
- korpusztipológia
- mire jó a korpusz?
- főbb kérdések a korpuszépítésnél
- a korpusz mérete
- korpuszannotáció
- gyakorlat: crawling, scraping, boilerplate removal

5. Korpuszannotáció, annotációs szintek

- annotációs eszközök
- annotációk összevetése
- annotációs szintek:
 - tokenizálás, mondatra bontás
 - morfológiai elemzés
 - morfológiai egyértelműsítés
 - szintaktikai elemzés
 - szekvenciális címkézési feladatok

6. Szintaktikai elemzés

- konstituenselemzés
- dependenciaelemzés
- sekély szintaktikai elemzés
- magyar nyelvű elemzők és erőforrások

7. Gépi tanulás áttekintés

- racionalista és empirikus megközelítés
- felügyelet nélküli és félig felügyelt tanulás
- a felügyelt gépi tanulás menete
- gyakorlat: íriszosztályozás, hantag futtatás

8. Vektorszemantika és szóbeágyazások

9. n-gram nyelvi modellek

10. Neurális hálók és neurális nyelvmodellek

- bevezetés
- történeti áttekintés
- units
- the XOR problem
- feedforward neural networks
- training neural nets
- neural language models

11. lauf vagy meghívott előadó

- Dan Jurafsky, James H. Martin: Speech and Language Processing. 3rd ed. draft: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
- Lüdeling, A. and Kytö, M., editors (2008). Corpus Linguistics. An International Handbook. Walter de Gruyter, Berlin
- Mitkov, R., editor, The Oxford Handbook of Computational Linguistics. Oxford University Press, New York.

Hozzatok gépet!

<https://colab.research.google.com>

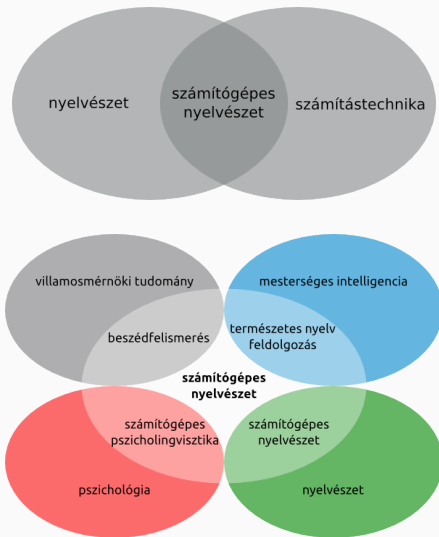
Minden elérhető lesz a kurzus GitHub repójában:

https://github.com/esztersimon/nlp_at_elte

Levlista: kérem az emailcímeiket!

Bevezetés a számítógépes nyelvészetbe

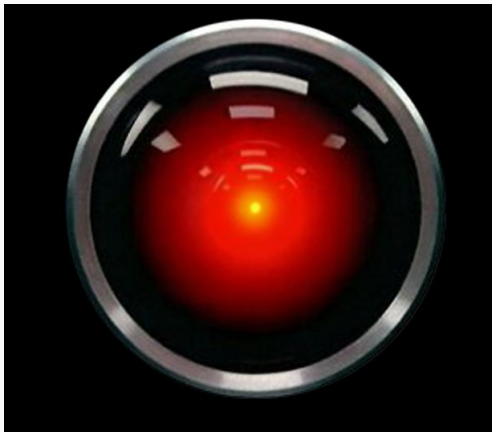
- számítógépes nyelvészet
- természetesnyelv-feldolgozás (natural language processing, NLP)
- nyelvtechnológia (human language technology, HLT)
- korpusznyelvészet



- átfedésben van a mesterségesintelligencia-kutatással
- a természetes nyelvek számítógépes feldolgozásával foglalkozik
- a kutatások a nyelv szerkezetének gépi modellezésére irányulnak

Wikipédia:

A számítógépes nyelvészet olyan műszaki tudomány, amely a természetes nyelvű szövegek számítógépes feldolgozásával foglalkozik, de minden olyan elméleti és gyakorlati tevékenység ide tartozik, amely kapcsolatban van a természetes nyelvekkel. Egy interdiszciplína, vagyis olyan szakterület, amely több terület eredményeire és tudására épül, mint pl. az informatika, a matematika és a nyelvészet.



olyan rendszer építése, amely fel tudja dolgozni és elő tudja állítani az emberi nyelvet – úgy, ahogy az ember teszi

elméleti motiváció: az emberi nyelvhasználatot leíró formalizált és konzisztens nyelvi modellek létrehozása

gyakorlati motiváció: a modellek gyakorlati, számítógépes megvalósítása → praktikus gépi alkalmazások

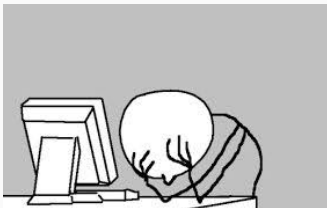
- személyi asszisztensek: Siri, Alexa, Cortana, Google Assistant
- auto-complete
- spell checking: böngészők, editorok, programok (Microsoft Word)
- gépi fordítás: Google Translate, DeepL
- chatbotok, ChatGPT
- szentimentelemzés (pozitív, negatív és semleges értékelések)
- google calendar bejegyzés emailekből

a nyelvtechnológia egyes részfeladatai tükrözik az emberi nyelvértés pszicholingvisztikai részfeladatait

- beszédfelismerés -és szintézis
- morfológiai és szintaktikai elemzés
- szemantikai elemzés
- generálás
- következtetés

A PROBLÉMÁK

- a nyelvfeldolgozás rendkívül bonyolult
- a szükséges tudás hatalmas
- szabályalapú: a szabályok száma, a lexikon mérete
- statisztikai: az adatok ritkasága (“rare words are very common”)
→ a 15 leggyakoribb szó adja a szöveg 25%-át, a 100 leggyakoribb a 60%-át, 1000 a 85%-át, 4000 pedig a 97,5%-át
- többértelműség
- magasabb szintű feldolgozási problémák (előfeltevések, mondatok közötti anaforafeloldás stb.)
- robusztusság



Hogy állunk az egyes részterületeken?

nagyon jól:

- spamszűrés
- POS-taggelés
- névelemfelismerés (NER)

egész jól:

- szentimentelemzés
- koreferenciafeloldás
- jelentésegyértelműsítés (WSD)
- mondatelemzés, parsing
- gépi fordítás (MT)
- információkinyerés (IE)

még mindig nem valami jól:

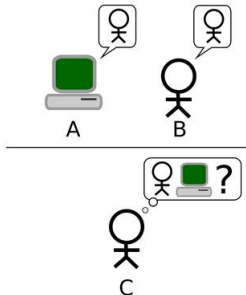
- kérdésmegválaszolás (QA)
- kivonatolás
- dialógus

Kis történeti áttekintés

- 1950-60: az első ötletek
- 1960-70: kísérletezés
- 1970-80: használható gépek
- 1980-90: növekvő kapacitás, termékek
- 1990-: új technológiák, kommunikáció
- 2000-: növekvő szövegmenyiség, ipar
- 2010- : neurális fordulat

TURING-TESZT

- három résztvevő: két tesztalany – egy ember és egy gép – és egy kérdező
- a kérdező billentyűzet és monitor közvetítésével kérdéseket tesz fel a két tesztalanynak
- mindkét tesztalany megpróbálja meggyőzni a kérdezőt arról, hogy ő gondolkodó ember
- ha a kérdező öt perces faggatás után sem tudja megállapítani, hogy melyik a gép, akkor a gép átment a teszten

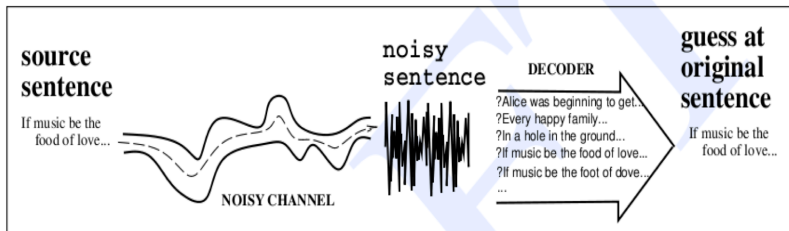


A TURING-TESZT KRITIKÁJA

- a párbeszéd szimulálása csak kevésbé tekinthető az intelligencia jelének → a hagyományos értelemben vett intelligenciának csak egy szegletét tudja mérni;
- attól még lehet intelligens egy gép, hogy nem képes emberi módon kommunikálni;
- az emberek közül se teljesítené mindenki sikerrel a Turing-tesztet (kisgyerekek, fogyatékosok), holott ők is lehetnek más tekintetben intelligensek;
- a teszten olyan ember is megbukhat, aki nem hajlandó a feltételek szerint együttműködni → az együttműködés megtagadása nem egyenlő az értelem hiányával (lásd HAL);
- a kísérleti szituáció jellegénél fogva a lehetséges beszélgetésfolyamat-variációk száma korlátozott → egy kellően kiterjedt adatbázissal ellátott számítógép előre eltárolt kérdés- és válaszminták felhasználásával tényleges intelligencia hiányában is sikerrel teljesítheti a tesztet (lásd Jeopardy)

Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, 27(3):379–423.

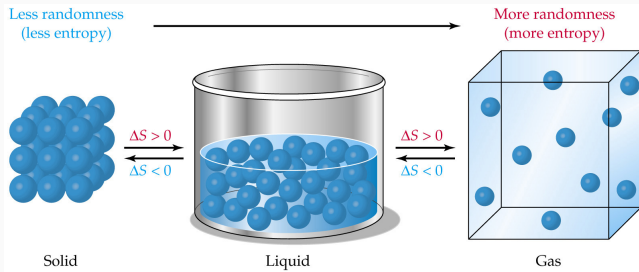
a természetesnyelv-feldolgozási problémák megfeleltethetők
dekódolási problémáknak a zajos kommunikációs csatornában



Shannon, C. E. (1951). Prediction and Entropy of Printed English. *Bell Systems Technical Journal*, 30:50–64.

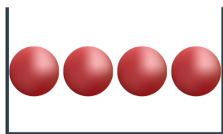
kikölcsönözte az entrópia fogalmát a termodinamikából, és a csatorna információs kapacitásának a mérésére alkalmazta → az információelmélet alapjai

a termodinamikai entrópia egy rendszer rendezetlenségi fokát jellemzi

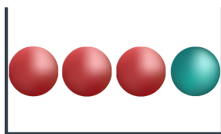


AZ INFORMÁCIÓELMÉLETI ENTRÓPIA

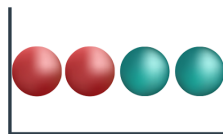
- az entrópia akkor a legkisebb (0), ha a hírforrás biztosan mindig ugyanazt a hírt sugározza → a bizonytalanságunk nulla, vagyis teljesen biztosak lehetünk benne, hogy az adott hír fog érkezni
- az entrópia akkor a legnagyobb, ha az összes hír valószínűsége egyenlő → ekkor a bizonytalanságunk a legnagyobb, hiszen bármelyik hír ugyanakkora valószínűséggel érkezik



High Knowledge
Low Entropy



Medium Knowledge
Medium Entropy



Low Knowledge
High Entropy

A Georgetown–IBM kísérlet (1954)

- teljesen automatikus gépi fordítás
- több mint 60 orosz mondatot képes angolra fordítani
- szabályalapú, szótáralapú (a szavakhoz spec. szabályok kapcsolódnak)
 - Operation 0 – An exact equivalent for a translated item exists. Any further steps needed.
 - Operation 1 – Rearrangement of the position of the words. $AB > BA$
 - Operation 2 – The several choices problem. The result is based on the consecutive words (maximum of three).
 - Operation 3 – Also several problems. But the result depends on the previous words (maximum of three).
 - Operation 4 – Omissions of the lexical (morphological) item. The source item would be redundant.
 - Operation 5 – Insertion of the lexical (morphological) item. The item is not present in the output language.

A gépi fordítás

- az 50-es évek nagy slágertémája
- *The spirit is willing but the flesh is weak.*
→ orosz → angol →
The vodka is excellent but the meat is rotten.
- ALPAC (Automatic Language Processing Advisory Committee) report (1966): szkeptikus az eddigi eredményekkel kapcsolatban, az USA kormánya drámaian csökkent a finanszírozást
- statisztikai módszerek
 - kapacitásnövekedés → egyre több szöveg válik elérhetővé, kereshetővé
 - sparse data problem: mindig lesznek olyan jelenségek, melyek megfelelő működésének kimutatásához nem elegendő az aktuális méretű adathalmaz
- neurális hálók, vektoros reprezentációk, mélytanulás
 - 2010-es évek: grafikus processzorok (GPU): hatékonyabb számítási teljesítmény + rengeteg adat

Chomsky, N. (1957). Syntactic Structures. Mouton, The Hague.

Chomsky, N. (1959). A review of B. F. Skinner's Verbal Behavior. Language, 35(1):26–58.

Újrdefiniálta a nyelvészet feladatát: a nyelvésznek nem a nyelvi jelenségek leírása a feladata, hanem annak a vizsgálata, hogy hogyan tanulja meg a gyerek a nyelvet, és mik azok a jegyek, amelyek minden nyelvben közősek. Márpedig ezek a jelenségek a nyelv felszíni megjelenésétől igen távol esnek, így a “sekély” korpuszalapú módszerekkel nem elérhetőek.

- Daniel G. Bobrow
- középiskolai szöveges matekfeladatokat olvas és old meg
- bemenet: angol szöveg, kimenet: szám
- pl. ilyeneket: *If the number of customers Tom gets is twice the square of 20% of the number of advertisements he runs, and the number of advertisements is 45, then what is the number of customers Tom gets?*
- a mesterséges intelligencia egy korai példája
- szabályalapú, logikai következtetés

ELIZA (1966)

- Joseph Weizenbaum, MIT Artificial Intelligence Laboratory
- az első chatbot
- mintaillesztés, behelyettesítés

Welcome to

```
EEEEEE LL      IIII  ZZZZZZ  AAAAA
EE      LL      II    ZZ     AA  AA
EEEEEE LL      II    ZZZ     AAAAAA
EE      LL      II    ZZ     AA  AA
EEEEEE LLLLLL  IIII  ZZZZZZ  AA  AA
```

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?

YOU: Men are all alike.

ELIZA: What is the connection, do you suppose ?

YOU: They're always bugging us about something or other.

ELIZA: Can you think of a specific example ?

YOU: Well, my boyfriend made me come here.

ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?

YOU: He says I'm depressed much of the time.

ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.

YOU: It's true. I am unhappy.

ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?

YOU:

- A férfiak mind egyformák.
- Ezen mit értesz?
- Mindig cseszegetnek minket valamiért.
- Mondanál egy konkrét példát?
- Hát, a fiúm küldött ide.
- A fiúd küldött ide.
- Azt mondja, mindig depressziós vagyok.
- Sajnálom, hogy depressziós vagy.
- Talán ki kellene békülnöm az anyámmal.
- Mesélj még a családooról.

rogersiánus pszichológia

Carl Rogers (1902-1987):

- amerikai pszichológus
- a pszichoterápiás kutatás egyik alapító atyjának tartják
- kliensközpontú terápia:
 - a terapeuta párbeszédbe lép a klienssel
 - bólint, összegzi a hallottakat, ha a másik elakad
 - a feltárás után továbblép
 - nem kérdez, figyel

Példák

- egyszerű kulcsszavak által aktivált utasítások: *my boyfriend*
→ *your boyfriend*
- reguláris kifejezések: *s/*. (depressziós/szomorú)*
*vagyok */Sajnálom, hogy \1 vagy/*

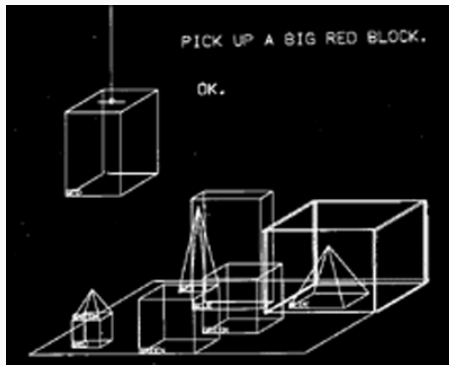
- Brown Corpus (Kucera and Francis, 1967): was created in the US, which then inspired a whole family of corpora:
 - Lancaster-Oslo-Bergen Corpus (Leech et al., 1983) (Brown's British English counterpart)
 - London-Lund Corpus (Svartvik, 1990)

A sztochasztikus módszerek

a beszédfelismerés területén érték el az első sikereket, aztán onnan terjedtek tovább más NLP területekre, pl. POS taggelés (Bahl and Mercer, 1976).

SHRDLU (1970)

- Terry Winograd, MIT
- nyelvfeldolgozó, interakció a userrel angol kifejezéseken keresztül
- memória, statika, névadás
- az első interakciós fikció



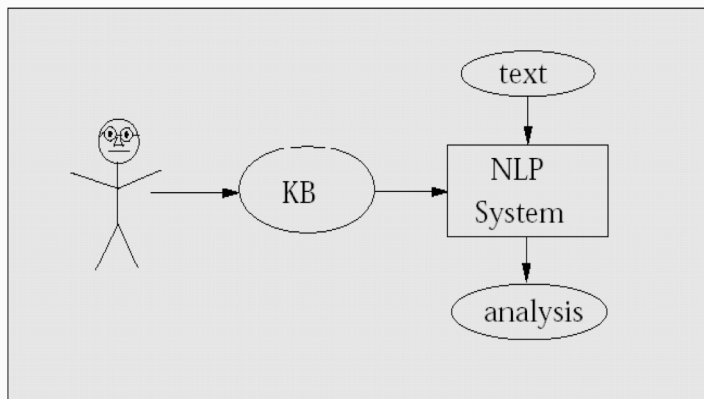
<https://www.youtube.com/watch?v=bo4RvYJOzI>

Chatbotok, asszisztensek és az 1 millió dolláros főnyeremény



- 2006: Watson (IBM): 2011-ben megnyeri a Jeopardy!-t
- 2011: Siri (Apple)
- 2014: Cortana (Microsoft), Alexa (Amazon)
- 2016: Google Assistant
- 2022: ChatGPT

Módszerek



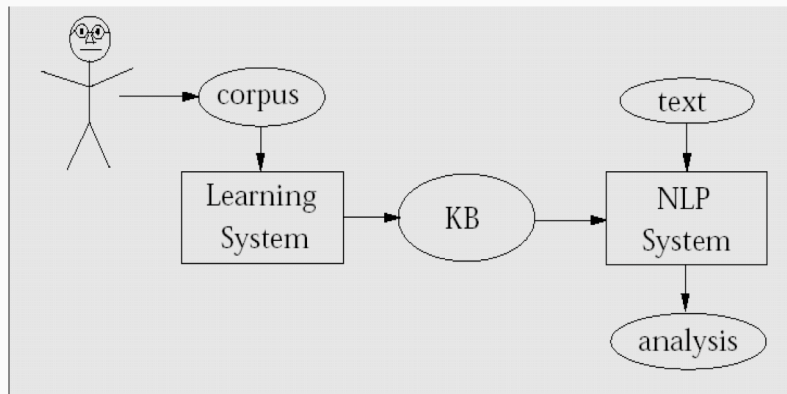
- ☺ a fejlesztőnek nagy kontrollja van a rendszer fölött
- ☺ könnyen értelmezhető visszacsatolás
- ☺ magas pontosság
- ☺ nyelvi adatok, amik könnyen megragadhatók szabályokkal (reguláris kifejezésekkel), pl. dátumok szerkezete
- ☺ sok kézimunka, nagy szakértelem kell hozzá
- ☺ nem hibátűrő
- ☺ bonyolult a fejlesztése, törékeny
- ☺ nehezen átvihető más doménre, nyelvre
- ☺ lehetetlen olyan szabályrendszert írni, ami mindent lefed, amit kell, de semmit, amit nem
- ☺ a fedés a listák és a szabályok számának növelésével javítható, de a szabályok száma, a lexikon mérete korlátozott
 - pl. morfológiai elemzés, tokenizálás

- racionalista filozófiai tradíció (Leibniz, Descartes)
- univerzális nyelvtan
- velünk született nyelvi képesség → introspekció
- grammatikalitási ítélet: 0 vagy 1
- kézzel kódolt szabályok
 - reguláris kifejezések

Példák

e-mail cím: $[a-z]^+@[a-z]^+\.[a-z]^+$

pl.: bubo@doktor.hu

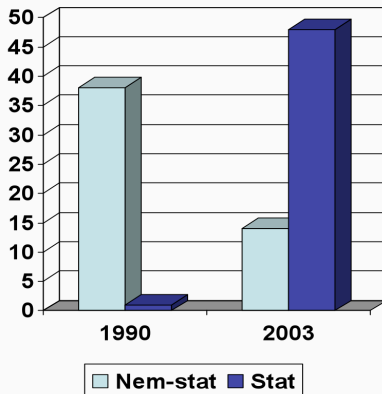


Statisztikai (sztochasztikus), klasszikus gépi tanulás

- adatorientált, gyakorisági adatokból indul ki
- a nyelv általánosabb megértése, modellálása
- kézzel kinyert feature-ökre támaszkodik (pl. mondathossz, POS-tagek, spec. szavak előfordulása)
- gépi tanuló algoritmusok (pl. Naive Bayes, SWM, döntési fa stb.)
- nehézség: az adatok ritkasága (“rare words are very common”)
- pl. szekvenciális címkézési feladatok, szintaktikai elemzés



- empirista filozófiai tradíció (Locke)
- az érzékszervi tapasztalat prioritása → tudásunk elsődleges forrása a tapasztalat
- gyakorisági adatokból indul ki, adatorientált
- a szövegből gépi tanuló algoritmus tanulja ki a szabályszerűségeket
- a grammatikalitási ítélet nem kétértékű, hanem fokozatai vannak



Noam Chomsky 1969

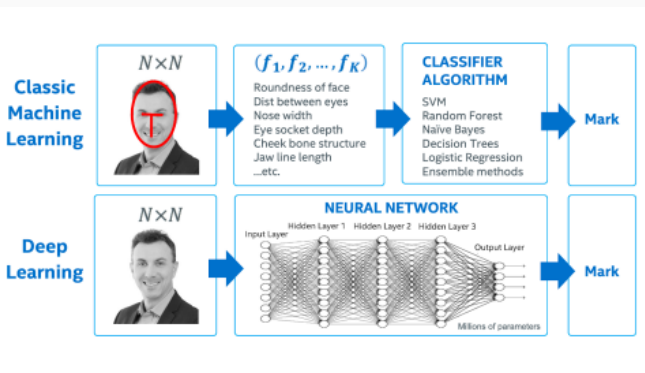
“Meg kell értsük, hogy egy mondat valószínűségéről beszélni teljesen értelmetlen.”

Fred Jelinek 1988

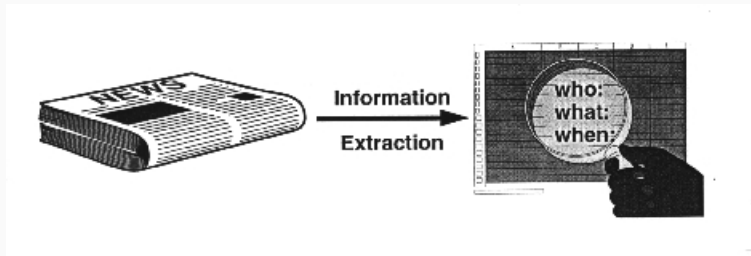
“Ahányszor távozik egy nyelvész a csoportból, felszökik a beszédfelismerési rátánk.”

Neurális

- 2010-es évek óta ez a legforróbb terület
- nincsenek kézzel kinyert jegyek (self-supervised learning)
- end-to-end modellek
- GPU-k, párhuzamosítás, nagyobb számítási kapacitás
- deep learning: azért “mély”, mert a neurális hálónak ált. több rétege van



Alkalmazási területek



az információözből megtalálni a releváns információt, és csak azt az eredmény strukturált tárolása és megjelenítése

- tokenizálás
- mondatra bontás
- morfológiai elemzés
- morfológiai egyértelműsítés
- sekély szintaktikai elemzés
- tulajdonnév-felismerés
- *koreferenciafeloldás*
- *mondaton belüli és mondatok közötti összefüggések felismerése*
- *szemantikai relációk detektálása*

- álláspiaci információkinyerés, trendelemzés
 - álláshirdetések és önéletrajzok automatikus begyűjtése, adatbázisba rendezése → gyorsabb és hatékonyabb egymásratalálás
- klinikai információkinyerés
 - kórházi vizsgálati dokumentumok, zárójelentések feldolgozása → hasznos információk, statisztika az egészségügy, a gyógyszeripar számára
- hangzó anyagokból történő információkinyerés
 - beszédfelismerés → szöveges átirat → szöveges információkinyerő technikák
- véleménykinyerés közösségi tartalmakból
 - blogok, fórumok, bejegyzések feldolgozása → termékekkel, pártokkal, közszereplőkkel kapcsolatos vélemények detektálása



automatikus beszédfelismerés, gépi beszédszintézis

- a beszédfelismerésben úgy érhető el kellő mértékű pontosság, ha
 1. a beszélő által használt szavakat korlátozzuk, vagy
 2. a beszélők számát korlátozzuk
- zajrezisztencia: a háttérzaj növekedésével a szófelismerési pontosság rohamosan csökken
- a magyar beszédtechnológia követő helyzetben van: az elsősorban angolra kidolgozott módszereket követi, de a magyar speciális volta miatt ez nem mindig célravezető

- SMS és e-mail felolvasó szoftverek (látássérülteknek)
- autós és mobiltelefonos GPS rendszer
- orvosi leletező
- telefonos hívások kezelése, telefonközpont-irányítás
- hangalapú személyi asszisztens (pl. Siri)
- kötött tematikájú szöveg felolvasása (pl. meteorológiai jelentés, buszmenetrend, beteg tájékoztató)



a kóros eseteket tükröző ún. nyelvi markerek keresése beszédben vagy szövegben

- az Alzheimer-kór korai diagnosztizálása beszédtechnológiai fejlesztésekkel
 - a spontán beszéd egyes paraméterei (szünetek, agrammatikus kifejezések) a rövidtávú munkamemória teljesítményéről árulkodnak
- beszédképző szervek zavarainak diagnosztizálása
 - gégeszeti elváltozások, rák korai stádiumban való felismerése a beszédjelek statisztikai akusztikai feldolgozásával

- pszichodiagnosztikai vizsgálatok nyelvtechnológiai támogatással
 - a pszichológiai folyamatok a verbális viselkedésben is kódolódnak
→ tartalomelemzés → konfliktuselőrejelzés
- korpuszalapú gyereknyelvi kutatások
 - a tipikus fejlődésű gyerekek nyelvének vizsgálata segít az atipikus nyelvi fejlődésű csoportok nyelvi diagnózisában és a fejlesztés kidolgozásában is

Többsz nyelvűség, a nyelvi korlátok leküzdése



1. szabályalapú fordítók

- a forrásnyelvi mondat elemzése (\rightarrow köztes nyelvi reprezentáció) \rightarrow célnyelvi szerkezet
- a ritkán előforduló nyelvi szerkezeteket is képes helyesen lefordítani

2. statisztikai fordítók

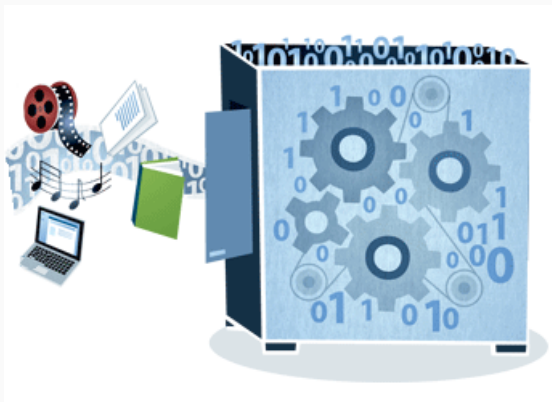
- párhuzamos korpuszok alapján keresnek célnyelvi megfelelőket valószínűségi alapon

3. neurális fordítók

- szószekvenciák prediktálása nyelvmodell alapján

szótárak CD-n → „intelligens szótárak” → a szótárkészítés bizonyos lépéseinek automatizálása nyelvtechnológiai eszközökkel

- **korpuszalapú** módszertan: referenciakorpusz → lexikográfusi munka
- **korpuszvezérelt** módszertan: a lexikográfiailag releváns információ szövegekből való kinyerése nyelvtechnológiai eszközökkel
 - párhuzamos korpuszok → szó- vagy frázisszintű illesztés → a fordítási jelöltek rangsorolása valószínűség alapján
 - összevethető (comparable) korpuszok



értékőrzés, értékmentés

- magyar nyelvváltozatok adatbázisa
 - Magyarországon: a dialektusok eltűnése, határon túl: nyelvvesztés
 - beszélt nyelvi anyag szöveges átirattal → fonetikai, szociolingvisztikai kutatások
- hang/film/multimédia archívumok szövegtartalom szerinti kereshetővé tétele
- parlamenti beszédek tartalmi kereshetősége, folyó beszédek élő feliratozása
- rokon nyelvek nyelvi erőforrásainak fejlesztése



egyszerű digitalizálás: a primér adat képként való beszkennelése ↔
szöveges adatbázisok: nyelvészeti annotációval ellátva

hasznos a kutatóknak:

- széleskörű és kifinomult keresési lehetőségek
- hatékonyabb adatelérés → időmegtakarítás
- következetesség, egységesség
- nem helyhez kötött
- többen is dolgozhatnak rajta párhuzamosan

hasznos a nyelvtechnológusoknak:

- az elektronikus formátumok előtti korból származó szövegek → nehezebb feldolgozás, mint a mai, eleve elektronikusan születő dokumentumok esetében
- nem sztenderd nyelvváltozatok → az eddiginél robusztusabb vagy új módszerekre van szükség
- új módszerek → új kutatási kérdések → együttműködés más tudományterületekkel
- nyelvtörténészek és nyelvtechnológusok → történeti korpuszok

- Penn Parsed Corpora of Historical English
- Newsbooks at Lancaster
- Tycho Brahe Parsed Corpus of Historical Portuguese
- Icelandic Parsed Historical Corpus
- Ómagyar Korpusz
- Történeti Magánéleti Korpusz

Házi feladat

- egy nyelvtechnológiát használó alkalmazás bemutatása kb. 10 percben
- nem kell diasor vagy handout, csak gépen bemutató
- néhány háttérinfó (ki fejlesztette, mikor, mire jó stb.)
- legyen interaktív
- jövő óra elején
- péntekig várom emailben a témát, ha valaki vállalkozik erre:
simon.eszterke@gmail.com



"That's all Folks!"