# CJBB105 – 5
# Morfologické značkování

Mgr. Dana Hlaváčková, Ph.D.

CJBB105

PRZA009

# Morfologické značkování

- mnoho korpusů v mnoha jazycích je obohaceno o morfologické informace o tvarech slov
- tímto značkováním se zvyšuje informační hodnota korpusu a usnadňuje se hledání relevantních informací o užívání jazyka
- jedná se o nejrozšířenější typ vnitrotextového značkování v korpusech

# Morfologické značkování

- ke každému tokenu je v označkovaném korpusu přiřazen kód, který nese morfologickou informaci o tvaru slova
- např. v ČNK: **koček kočka/NNFP2-----A-----**
  - tvar *koček* má lemma *kočka* a jde o substantivum, ženského rodu, v genitivu plurálu, afirmativ (= bez negativní předpony *ne-*)
- co musí uživatel vědět:
  - jak značky vypadají a co kódy znamenají
  - které morfologické kategorie v nich najde
  - které další informace v nich najde (některé značky kombinují informaci o tvaru i o významu)
  - že nejsou v automaticky značkovaných korpusech přiřazeny 100% správně

# Morfologické značkování

- proces automatického značkování
- **token – lemma – tag**
- tokenizace – rozdělení textu na pozice/tokeny
- lemmatizace
  - přiřazení základního slovního tvaru (jednoslovné) **= lemma**
  - pro subst. – nom.sg., pro adj. – nom. sg. masc., pro verb. – infinitiv
  - problém – význam spojený s tvarem v ustálených slovních spojeních a idiomech – jít na *nervy (*lemma *nerv), nechal ho na holičkách* (lemma *holička*), pozdě *bycha* honit (lemma *bycha*) – často neodpovídající nebo uměle vytvořená lemmata
- tagging

  – přiřazení morfologické značky (všechny interpretace tvaru **nezávisle na kontextu**, vliv homonymie) **= tag**

# Morfologické značkování

- problém – **homonymie**, automatické nástroje v procesu taggingu neberou ohled na kontext
  - např. ***ženu*** – lemma ***žena*** (substantivum) i lemma ***hnát*** (sloveso) – jsou přiřazena všechna lemmata a všechny tagy
- nastupuje další fáze – desambiguace – zjednoznačnění lemmat a tagů na základě kontextu
- tagger – nástroj, který provádí morfologickou **analýzu** (lemmatizace a přiřazení všech odpovídajících tagů) a **desambiguaci** (výběr správného tagu)
- **„zlaté pravidlo morfologie“** – přiřazení tvaru, lemmatu a tagu je jednoznačné

# Morfologické značkování

- na úrovni **slovních druhů**
  - PoS tagging (angličtina)
  - v češtině např. u neohebných slovních druhů (spojky, částice, citoslovce)
    - adverbia – značena navíc negace a stupeň
- **kompletní značkování**
  - všechny morfologické kategorie (slovanské/flektivní jazyky, jazyky s bohatou morfologií)
    - ohebné slovní druhy
  - nutné pro další stupně automatického zpracování jazyka (např. pro syntaktickou analýzu) a navazující aplikace v korpusových manažerech

# Morfologické značky

- musí být transparentní – tagset (srozumitelné vysvětlení sady tagů)
  - jednoznačná interpretace značky
- zachycují především morfologické charakteristiky
  - ale také sémantické vlastnosti (např. druhy zájmen a adverbií)
- musí být nezávislé na různých lingvistických teoriích (často se volí úroveň středoškolských znalostí, případné odchylky musí být vysvětleny)
- musí být orientované na uživatele a současně strojově čitelné
- častá podoba – kód sestavený z písmen a čísel
  - **kočka/kočka/NNFS1-----A-----** – ČNK
  - **kočka /kočka/k1gFnSc1** – korpusy na MU v Brně
  - **kot [kot:subst:sg:nom:m2]** – polština
  - **cat /NN/cat** – angličtina
  - **Katze /N.Reg.Nom.Sg.Fem/Katze** – němčina

# Homonymie

- v češtině a podobných jazycích znesnadňuje celý proces značkování
- významová – obvykle není rozdíl v morfologických kategoriích
  - *koruna* (na hlavě/mince), *sladit* (uvést v soulad/činit sladkým – zde je rozdíl ve vidu)
- tvarová – nejfrekventovanější
  - *jarní* (stejný tvar pro různý rod, číslo, pád)
- slovnědruhová
  - *jak* (adverbium, spojka, částice) – často těžko rozlišitelné i pro lingvistu
- kombinovaná
  - *ženu (subst., f, ak., sg./verb., 1. os., sg.)*
- může se kombinovat i v celé větě
- *Sním je místo něho.* – každý tvar v této větě je homonymní
- *Praštil se sluchátkem.  se* – předložka/zvratné zájmeno – dva různé významy věty

# Metody automatického značkování

- morfologické značkování včetně desambiguace
- závisí na velikosti a kvalitě morfologického slovníku
- Stochastické (statistické, pravděpodobnostní)
  - založeno na strojovém učení (na referenčních datech)
  - systém se sám učí na základě správně označkovaného korpusu
  - aktuálně se začínají využívat i neuronové sítě se slibným výsledkem
- Pravidlové
  - využívá pravidla stanovená lingvisty nebo vyvozená z textu
  - pozitivní i negativní pravidla (např. co se může/nemůže vyskytnout ve větě vedle sebe)
- **Hybridní**
  - kombinace obou přístupů, nejúspěšnější

# Metody automatického značkování

- v textu mohou být neznámé tvary, které systém nemá ve slovníku
  - nástroj **guesser** – automaticky odhadne možné lemma a tag
  - často se netrefí – např. v brněnských korpusech *mývalí* kočka (lemma *mývalit*)
- úspěšnost taggerů až 98 %, měří se:
  - pokrytí (recall) – kolik tokenů dostalo značku (může být až 100%, nějakou značku dostává i interpunkce, čísla, znaky, neznámá slova)
  - přesnost (precision) – kolik značek je správných (nikdy není 100 %)

# Morfologická analýza v ČR

- v ČR existují **dva systémy značkování** (Praha, Brno)
- za základní a rozšířenější se považuje pražský systém
  - také má vyšší úspěšnost, udržovaný slovník a nyní se do analýzy zapojují neuronové sítě
- brněnský systém je často označen za srozumitelnější
  - jsou jím označkovány velké miliardové korpusy na MU
- pro českého lingvistu je výhodou znát oba systémy a moci pracovat se všemi dostupnými českými korpusy

# Morfologická analýza v ČR

- ÚČNK Praha – ČNK, manažer KonText
  - Ústav formální a aplikované lingvistiky MFF UK
  - Ústav teoretické a komputační lingvistiky FF UK
- **poziční systém**
  - značka se skládá z 16 pozic, každá vyjadřuje jednu morfologickou charakteristiku
  - 2 rezervní (13. a 14.), 1 stylová (15.), 1 smíšená (2.)
  - SYN2020 – 15 pozic, vid na 13. pozici
- analyzátor hybridní – stochastický i pravidlový **MorphoDiTa** (se slovníkem MorfFlex)

, ty kvalitní , na nichž se dá sedět i osm hodin denně , stojí kolem **/kolem/RR--2----------** 5000 až 6000 korun . Za plně vybaven

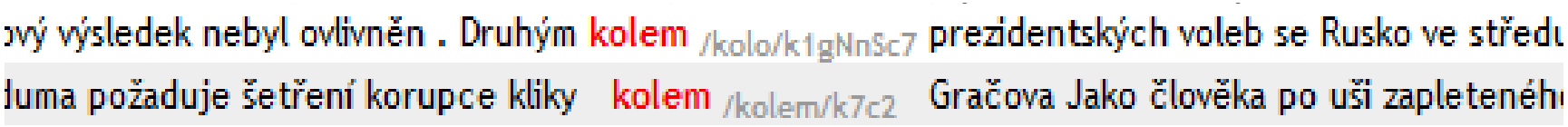
běrové řízení na komplexní informační systém , jehož prvním kolem **/kolo/NNNS7-----A-----** prošli čtyři výrobci . Průběh implemen

# Novinky v SYN2020

- **sublemma** – pro variantní lemmata (*myslet/myslit, okno/vokno*)
- **agregát** – víceslovný token (*aby, nač, ses, dělals*), dvě lemmata a dvě značky,
  - *ses = se|být*
- **verbtag** – přesnější značkování slovesných tvarů
  - slovesa plnovýznamová a pomocná
  - deverbativní adjektiva

# Morfologická analýza v ČR

- MU Brno, manažer Sketch Engine
  - Centrum zpracování přirozeného jazyka FI MU
  - Ústav českého jazyka FF MU (formální popis české morfologie – doc. K. Osolsobě)
  - Lexical Computing
- **atributivní systém**
  - **atribut** – morfologická kategorie obecně (např. c = pád)
  - **hodnota** – morfologická kategorie konkrétně (c1–c7)



# Syntaktická analýza

- v korpusech SYN2015 a SYN2020
- zobrazení závislostních vztahů mezi slovy ve větě – závislostní strom
- vychází z **PDT** (Prague Dependency Treebank) z ÚFAL MFF UK
  - manuálně označkovaná data
  - východiskem je syntax Vl. Šmilauera
  - syntaktický analyzátor (parser) – úspěšnost cca 80 %
- zobrazení v KonTextu, možnosti vyhledávání podle syntaktických atributů (*parent – vzdálenost od řídícího tokenu, afun – syntaktická funkce*)

# Práce s morfologickými značkami

- uživatel – lingvista
- důležitá je znalost tagsetu a principu analýzy
- je pak možné vyhledávání v korpusu podle morfologických charakteristik
- kontrola správnosti značkování
- jazykové a frekvenční studie
- **důležitá je schopnost interpretace značky a nalezených informací**
- v současnosti probíhá projekt NovaMorf – nové přepracování značkování pro ČNK, nový přístup a nový tagset (výsledky budou v nejbližší době)

# Prohlížení lemmat a tagů

- v obou manažerech musíte mít zaškrtnutou možnost zobrazit **lemma** a **tag**
- KonText – Zobrazení – Korpusová nastavení
- Sketch Engine – Možnosti zobrazení (ikonka oka)
- je také možné nastavit možnost zobrazit lemma a tag **jen pro KWIC** nebo **pro všechny tokeny**

# Hledání podle lemmat a tagů

- využívá se dotazovací jazyk **CQL** (Corpus Query Language)
- formální podoba dotazu např.
  - [lemma=„kočka“]
  - [tag=„N.*F.*“] – najdi všechna substantiva v ženském rodě (poziční systém), kombinace .* je **regulární výraz** = jakákoli kombinace znaků, můžeme jím nahradit části značky, které v dotazu nejsou důležité

# Hledání podle tagů

- oba manažery pomáhají s konstrukcí dotazu
- KonText
  - Typ dotazu – CQL
  - Dotaz – **Vložit tag** (uvidíte celý tagset, který vám pomůže vložit tag), přeskočené části značky se samy nahradí regulárním výrazem .*
  - **popis morfologických značek** (odkaz na tagset)
- Sketch Engine
  - Typ dotazu – CQL
  - Vložit (formální znaky)
  - Značky (celý tagset)
  - **CQL Builder** – konstrukce značky

# Odkazy

- popis pozičního systému v ČNK
  - https://wiki.korpus.cz/doku.php/seznamy:tagy
- Kurz práce s ČNK – 5. lekce
  - https://wiki.korpus.cz/doku.php/kurz:pokrocile_dotazy
- Vyzkoušejte si hledání podle morfologické značky v obou manažerech, korpus SYN2020 a Czech Web 2017