Syntaktická analýza

PLIN059

Mgr. Dana Hlaváčková, Ph.D.

Mgr. Jakub Machura, Ph.D.

Syntaktická analýza

- počítačové zpracování věty
  - lineární řetězec tokenů
  - graf (vztahy větných členů) – **strom (tree)**
- rozpoznání hranice věty – segmenter (statistický, pravidlový)
  - kde věta začíná a končí (velké počáteční písmeno, interpunkce)
    - *...nechutnalo nám.*
    - *...Masarykovo nám. č. 13.*

Syntaktická analýza

- předpoklad
  - **tokenizace** – tokeny (listy)
  - **morfologicky** správně označkovaný (a desambiguovaný) korpus
  - správná **segmentace** vět
- **stromy** – uzly a hrany
  - **závislostní** (řídící a podřízené členy)
  - **složkové** (bezprostřední složky – fráze)

Dílčí úkoly analýzy jazyka

Tokenizace

Dílčí úkoly analýzy jazyka

Tokenizace

„Chcete-li mi to dát, neváhejte!“

Tokenizace

„Chcete-li mi to dát, neváhejte!“

„
Chcete
-
li
mi
to
dát
,
neváhejte
!
“

Tokenizace

ohlas

Tokenizace

ohlas

- imperativ slovesa *ohlásit*
- nom./akuz. substantiva *ohlas*
- 2. os. sg. fem. minulého času slovesa *ohnout*

Větná segmentace

Větná segmentace

- explicitně vyznačený začátek i konec věty

Větná segmentace

- explicitně vyznačený začátek i konec věty

např. XML: <s> </s>

Větná segmentace

- explicitně vyznačený začátek i konec věty

např. XML: <s> </s>

Větná segmentace

Caesar byl zavražděn r. 43 př. Kr. Řím byl tehdy na pokraji převratu.

Větná segmentace

Caesar byl zavražděn r. 43 př. Kr. Řím byl tehdy na pokraji převratu.

Větná segmentace

Caesar byl zavražděn r. 43 př. Kr. Řím byl tehdy na pokraji převratu.

Jak to vyřešit?

Větná segmentace

Caesar byl zavražděn r. 43 př. Kr. Řím byl tehdy na pokraji převratu.

Jak to vyřešit?

Další problémy?

Morfologická analýza

Na	na
vyzvání	vyzvání (~~vyzvánět~~)
svého	svůj
předsedy	předseda
jsme	být
odešli	odejít (~~odeslat~~)
.	.

Morfologická analýza

lemma, lemmatizace

tag, tagging, tagger

desambiguace

Desambiguace

Syntaktická desambiguace

František hrál v altánu šachy se svým ruským přítelem.

Parsing = Syntaktická analýza

Parsing

Cíle:

- „porozumět“ gramatice př. jaz.
- odhalit povrchovou strukturu (větný rozbor)

Parsing

Výsledky:

- orientované grafy (tzv. stromy)

závislostní × složkový

Parsing

Překážky:

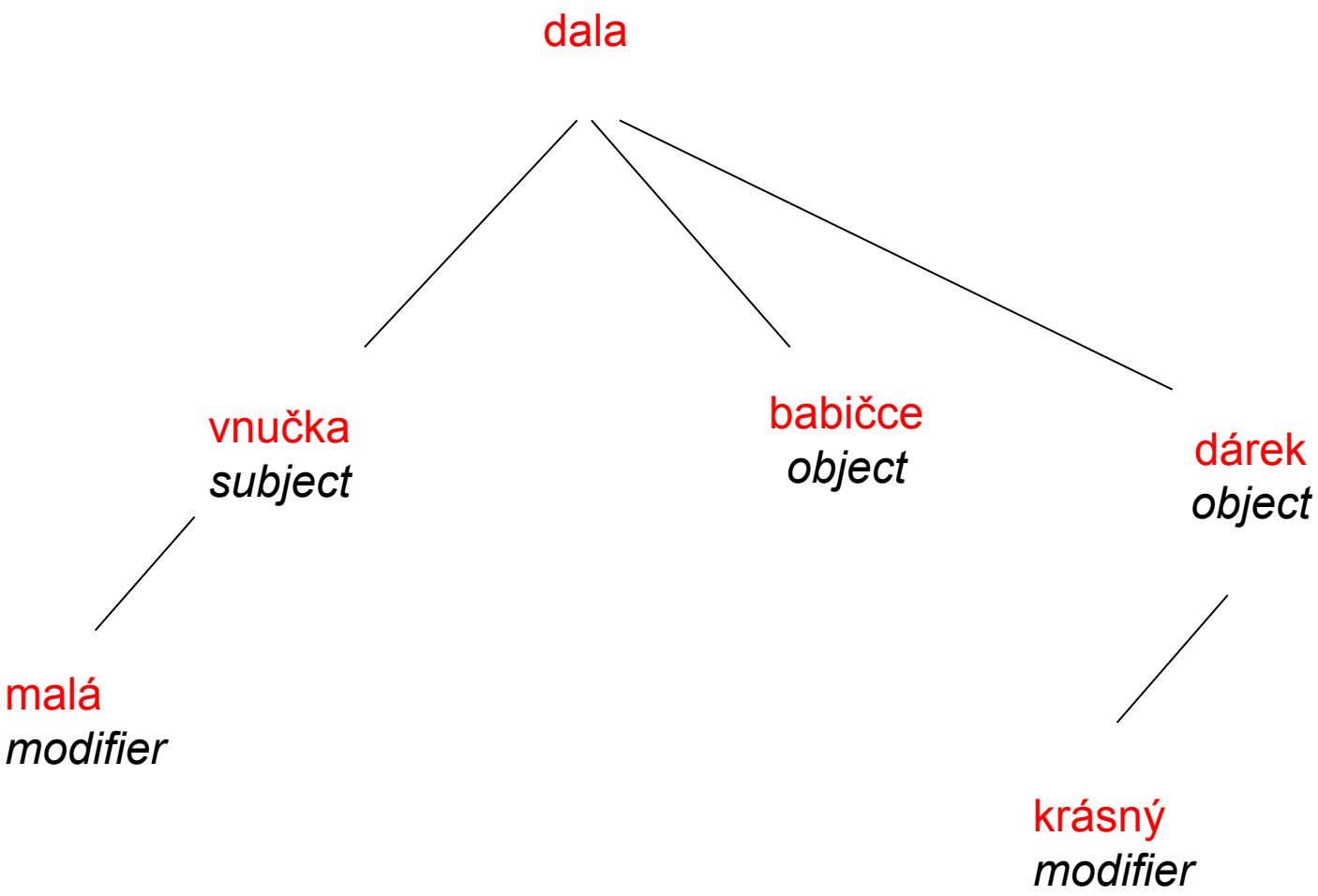
- pro čj bohatá morfologie a rel. volný slovosled
- velké množství teoretických východisek
- **subjektivita syntaxe**

Faxu škodí především přetížené telefonní linky.

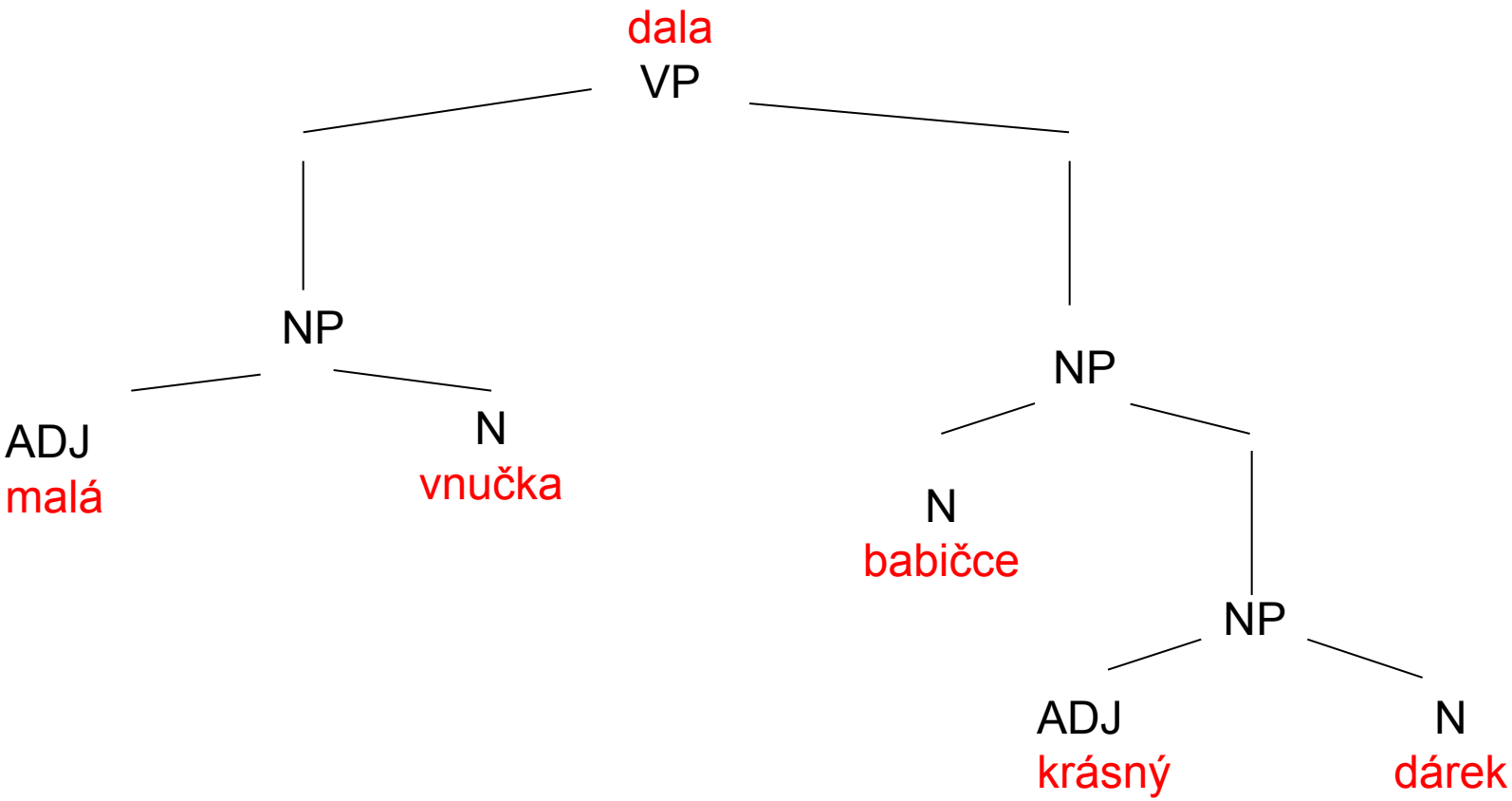
Základní pojmy

- stromy (větve, listy) – tree
- stromová banka, závislostní korpus – treebank
- syntaktická analýza – parsing
- syntaktický analyzátor – parser
- věta – sentence S, klauze – clause
- nominální fráze – NP (nominal phrase)
- verbální fráze – VP (verbal phrase)

Malá vnučka dala babičce krásný dárek. ZÁVISLOSTNÍ STROM



Malá vnučka dala babičce krásný dárek. SLOŽKOVÝ STROM



Syntaktická analýza

- **syntaktický analyzátor**
  - statistický (stochastický) – strojové učení na referenčním treebanku
  - pravidlový – formální gramatika, popis frází a pravidla jejich spojování
- datové struktury – **závislostní/složkové stromy**
- automatická, poloautomatická, ruční anotace

K čemu to potřebujeme?

- další rovina popisu jazyka v NLP
- **treebank** – referenční data pro automatické nástroje
- synchronní (i diachronní) studie, vazba na slovesnou valenci a sémantickou rovinu
- frekvenční studie – SYN2015, SYN2020
- **navazující aplikace**, např. vývoj pravopisného a gramatického korektoru, aktuální členění věty (téma a réma), koreferenční vztahy (anafora a katafora), dialogové systémy
- **čeština** – jeden z nejobtížnějších jazyků – flexe a volný slovosled

Syntaktická analýza – Praha

- historické pozadí
  - lingvistický strukturalismus, Pražská škola
  - Pražský lingvistický kroužek (1926, Mathesius, Jakobson, Trnka)
- funkčně generativní popis (Functional Generative Description, FGP, Sgall, 60. léta)
  - závislostní syntax
  - hloubková (tektogramatická) struktura
  - formální popis aktuálního členění věty a koreference

Syntaktická analýza – Praha

- ÚFAL MFF UK
  - *https://ufal.mff.cuni.cz/pdt3.5*
- PDT 1.0–3.5 (*Prague Dependency Treebank, Pražský zavislostní korpus*)
- ruční anotace
- rovina anotace:
  - slovní
  - morfologická
  - syntaktická (analytická)
  - sémantická (tektogramatická)
  - aktuální členění věty, koreferenční vztahy, MWEs, analýza diskurzu
- teoreticky závislý, určen pro strojové učení

Syntaktická analýza – Praha

- syntakticky značkované korpusy syn2015 a syn2020

Syntaktická analýza – Brno

- CZPJ FI MU, syntaktické analyzátory
- **SYNT** – A. Horák, formální popis gramatiky (metagramatika, pravidla), složkové stromy
- http://nlp.fi.muni.cz/projekty/wwwsynt/
- **SET** – V. Kovář, pravidlový systém založený na vzorech, identifikace částí věty, složkové a závislostní stromy, keře (bush), přepíná mezi pozičním a atributivním systémem
  - nominální fráze (NP)
  - verbální fráze (VP)
  - koordinace (COORD)
- https://nlp.fi.muni.cz/projekty/set/wwwset.cgi/first_page