PA153 Počítačové zpracování přirozeného jazyka

10 – Hello Doly

(dolování témat, názorů, pojmenovaných entit)

Karel Pala, Zuzana Nevěřilová

Centrum ZPJ, FI MU, Brno

25. listopadu 2013

1. Analýza „bez analýzy“
2. Rozpoznání témat
3. Rozpoznávání pojmenovaných entit
4. Dolování názorů

Analýza textu ,,bez analýzy“

Z textu můžeme získat dost informací bez analýzy obsahu textu (kódování nebo jazyk, délka textu, počet odstavců, počet slov . . .).

Můžeme získat informace o obsahu bez analýzy obsahu?

Analýza textu „bez analýzy“

Z textu můžeme získat dost informací bez analýzy obsahu textu (kódování nebo jazyk, délka textu, počet odstavců, počet slov . . .).

Můžeme získat informace o obsahu bez analýzy obsahu?

Ano, ale . . .

Analýza textu ,,bez analýzy“: proč?

Při analýze obsahu textu:
větná segmentace, tokenizace, morfologická desambiguace, rozdělení na fráze, syntaktická analýza, lexikální analýza, lexikální desambiguace, sémantická analýza

Analýza textu ,,bez analýzy“: proč?

Při analýze obsahu textu:
větná segmentace, tokenizace, morfologická desambiguace, rozdělení na fráze, syntaktická analýza, lexikální analýza, lexikální desambiguace, sémantická analýza

- na každé úrovni vznikají chyby
- na každé úrovni zbyde část jazykových jevů, které nejsou pokryty
- programy nejsou příliš rychlé

Analýza textu ,,bez analýzy“: na druhou stranu

. . . získáme některé informace o obsahu textu s určitou přesností, většinou rychle.

Analýza textu „bez analýzy“: jak?

- některé části textu jsou důležitější než jiné
- pokud ty důležitější identifikujeme, můžeme dále pracovat jen s nimi

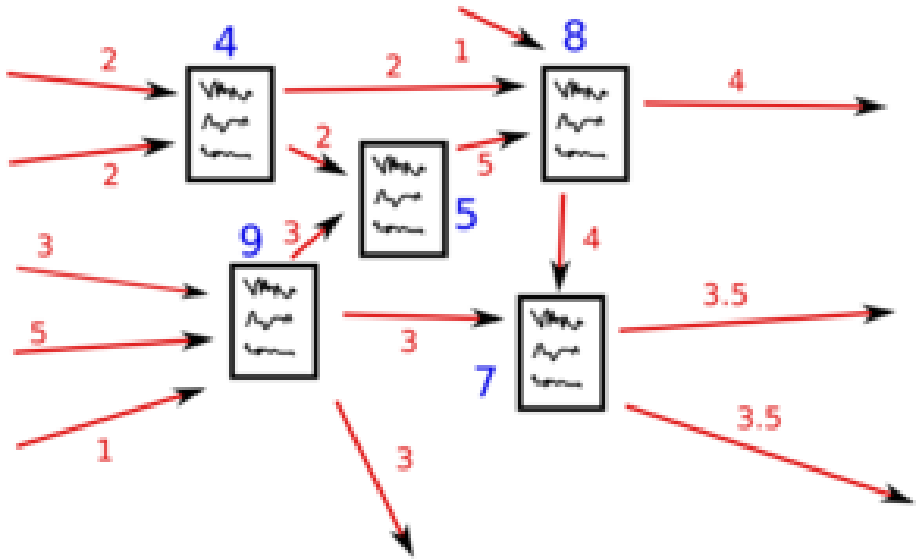
1

Analýza textu ,,bez analýzy“: jak?

- některé části textu jsou důležitější než jiné
- pokud ty důležitější identifikujeme, můžeme dále pracovat jen s nimi

Odbočka k PageRank: důležité jsou odkazy [1]

$$R(a) = \sum_{u \in B_a} \frac{R(u)}{N_u}$$



[1] http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Pagerank1.png

Rozpoznávání témat (topic recognition)

Čistý zisk energetické společnosti ČEZ za tři čtvrtletí letošního roku meziročně klesl o 4,7 procenta na 31,7 miliardy korun. Tržby se meziročně snížily o 0,3 procenta na 161,9 miliardy korun. Hlavním důvodem poklesu byly odpisy aktiv kvůli regulacím evropského energetického sektoru a související snižování velkoobchodních cen elektřiny , sdělila firma . Výsledek je tak výrazně pod očekáváním. Analytici totiž předpokládali, že čistý zisk ČEZ stoupne o víc než čtyři procenta na 34,8 miliardy korun. Společnost také oznámila, že kvůli snížení velkoobchodních cen elektřiny a regulatorním zásahům do evropského energetického sektoru snížila celoroční výhled čistého zisku na 35 miliard korun . Původně počítala s výsledkem o 2,5 miliardy vyšším. " Očekávané celoroční výsledky hospodaření ČEZ odrážejí současný stav energetiky v Evropě . Fakt, že na naše výsledky tato krize doléhá později a výrazně méně než na naše evropské konkurenty, reflektuje zejména naši úspěšnou strategii předprodejů elektřiny na roky dopředu a důraz na vnitřní úspory," uvedl k výsledkům předseda představenstva a generální ředitel Daniel Beneš .

Rozpoznávání témat (topic recognition)

Čistý zisk energetické společnosti ČEZ za tři čtvrtletí letošního roku meziročně klesl o 4,7 procenta na 31,7 miliardy korun. Tržby se meziročně snížily o 0,3 procenta na 161,9 miliardy korun. Hlavním důvodem poklesu byly odpisy aktiv kvůli regulacím evropského energetického sektoru a související snižování velkoobchodních cen elektřiny , sdělila firma . Výsledek je tak výrazně pod očekáváním. Analytici totiž předpokládali, že čistý zisk ČEZ stoupne o víc než čtyři procenta na 34,8 miliardy korun. Společnost také oznámila, že kvůli snížení velkoobchodních cen elektřiny a regulatorním zásahům do evropského energetického sektoru snížila celoroční výhled čistého zisku na 35 miliard korun . Původně počítala s výsledkem o 2,5 miliardy vyšším. " Očekávané celoroční výsledky hospodaření ČEZ odrážejí současný stav energetiky v Evropě . Fakt, že na naše výsledky tato krize doléhá později a výrazně méně než na naše evropské konkurenty, reflektuje zejména naši úspěšnou strategii předprodejů elektřiny na roky dopředu a důraz na vnitřní úspory," uvedl k výsledkům předseda představenstva a generální ředitel Daniel Beneš .

Rozpoznávání témat (topic recognition)

- extrakce klíčových frází (key phrases)
- klasifikace textu do kategorií (sport, fotbal, finance, půjčky, ekonomie, energetika. . .)

Rozpoznávání témat (topic recognition)

- extrakce klíčových frází (key phrases)
- klasifikace textu do kategorií (sport, fotbal, finance, půjčky, ekonomie, energetika. . .)

Extrakce klíčových frází (key phrases) obecně

- podobný úkol jako extrakce klíčových slov
- klíčové n-gramy (slovo = unigram)
- zkoumaný korpus a referenční korpus
- potřebujeme (předpočítané) frekvence n-gramů
- frekvence n-gramu není srovnatelná s frekvencí m-gramu pro $n \neq m$

Extrakce klíčových frází (key phrases), projekt To|P|icks

- zkoumaný korpus je (krátký) text
- referenční korpus je (velký) korpus
- text rozdělíme na možné fráze (pomocí regulární gramatiky)
- každá fráze získá skóre: frekvence n-gramů v textu / frekvence n-gramů v korpusu
- vyhledáváme základní tvary n-gramů (např. energetický společnost ČEZ)
- skóre fráze posiluje, pokud má podfráze také nějaké skóre
- skóre fráze posiluje, pokud fráze obsahuje pojmenovanou entitu
- skóre fráze oslabuje, pokud je fráze krátká nebo pokud je číslo

Projekt To|P|icks: analýza „bez analýzy“

- pracujeme s tokeny (použili jsme tokenizaci)
- pracujeme s n-gramy lemmat (použili jsme lemmatizaci)
- počítáme poměr frekvencí (používáme korpus konkrétního jazyka)
- extrahujeme kandidáty pomocí regulární gramatiky (používáme parciální syntaktickou analýzu)
- rozpoznáváme pojmenované entity

- neprobíhá úplná analýza
- nepracujeme s lexikálním významem

Projekt To|P|icks: hodnocení

Čistý zisk energetické společnosti ČEZ za tři čtvrtletí letošního roku meziročně klesl o 4,7 procenta na 31,7 miliardy korun. Tržby se meziročně snížily o 0,3 procenta na 161,9 miliardy korun. Hlavním důvodem poklesu byly odpisy aktiv kvůli regulacím evropského energetického sektoru a související snižování velkoobchodních cen elektřiny , sdělila firma . Výsledek je tak výrazně pod očekáváním. Analytici totiž předpokládali, že čistý zisk ČEZ stoupne o víc než čtyři procenta na 34,8 miliardy korun. Společnost také oznámila, že kvůli snížení velkoobchodních cen elektřiny a regulatorním zásahům do evropského energetického sektoru snížila celoroční výhled čistého zisku na 35 miliard korun . Původně počítala s výsledkem o 2,5 miliardy vyšším. " Očekávané celoroční výsledky hospodaření ČEZ odrážejí současný stav energetiky v Evropě . Fakt, že na naše výsledky tato krize doléhá později a výrazně méně než na naše evropské konkurenty, reflektuje zejména naši úspěšnou strategii předprodejů elektřiny na roky dopředu a důraz na vnitřní úspory," uvedl k výsledkům předseda představenstva a generální ředitel Daniel Beneš .

Extrahuje program „ty správné klíčové fráze“?

⇒ obecnější otázka: dává program správný výstup?

- je třeba stanovit přesně cíl
- je třeba stanovit vzdálenost (nejlépe metriku) mezi výstupem a cílem

Rozpoznávání pojmenovaných entit (named entity recognition)

pojmenovaná entita = jméno osoby, instituce, místa, díla, výrobku, události

- často začíná velkým písmenem
- často se skládá z více slov (multi-word expressions, MWE)
- často obsahuje slova z jiného jazyka
- často obsahuje ,,neslova“

Rozpoznávání pojmenovaných entit: proč?

Kdo chce vidět Idiota, nechť se dostaví do ředitelny.

(Obecná škola)

Rozpoznávání pojmenovaných entit: proč?

Kdo chce vidět Idiota, nechť se dostaví do ředitelny.

(Obecná škola)

Rozpoznávání pojmenovaných entit: proč?

Kdo chce vidět Idiota, nechť se dostaví do ředitelny.

(Obecná škola)

Četl jsem Obsluhoval jsem anglického krále a pak jsem to i viděl.

Rozpoznávání pojmenovaných entit: proč?

Kdo chce vidět Idiota, nechť se dostaví do ředitelny.

(Obecná škola)

Četl jsem Obsluhoval jsem anglického krále a pak jsem to i viděl.

Rozpoznávání pojmenovaných entit: jak?

- seznamy
  - seznamy jmen, seznamy příjmení (ČSÚ)
  - seznam obcí (PSČ)
  - seznam firem (ARES)
  - seznam uměleckých děl (ČSFD, Databáze knih)
  - seznam výrobků (Heureka.cz, Seznam zboží)
- zkratky zavedené v textu: operační systém (dále jen OS)
- (určité) klíčové fráze
  - Association for ...
  - Úřad pro ...
- formátování textu: morfologický analyzátor `majka`
- syntaktická struktura: morfologický analyzátor/`k1gMnSc1` majka/`k1gFnSc1`

Rozpoznávání pojmenovaných entit: jak?

- seznamy
  - seznamy jmen, seznamy příjmení (ČSÚ)
  - seznam obcí (PSČ)
  - seznam firem (ARES)
  - seznam uměleckých děl (ČSFD, Databáze knih)
  - seznam výrobků (Heureka.cz, Seznam zboží)
- zkratky zavedené v textu: operační systém (dále jen OS)
- (určité) klíčové fráze
  - Association for ...
  - Úřad pro ...
- formátování textu: morfologický analyzátor `majka`
- syntaktická struktura: morfologický analyzátor/`k1gMnSc1` majka/`k1gFnSc1`

Rozpoznávání pojmenovaných entit: jak?

- seznamy
  - seznamy jmen, seznamy příjmení (ČSÚ)
  - seznam obcí (PSČ)
  - seznam firem (ARES)
  - seznam uměleckých děl (ČSFD, Databáze knih)
  - seznam výrobků (Heureka.cz, Seznam zboží)
- zkratky zavedené v textu: operační systém (dále jen OS)
- (určité) klíčové fráze
  - Association for ...
  - Úřad pro ...
- formátování textu: morfologický analyzátor `majka`
- syntaktická struktura: morfologický analyzátor/`k1gMnSc1` majka/`k1gFnSc1`

Rozpoznávání pojmenovaných entit: jak?

- seznamy
  - seznamy jmen, seznamy příjmení (ČSÚ)
  - seznam obcí (PSČ)
  - seznam firem (ARES)
  - seznam uměleckých děl (ČSFD, Databáze knih)
  - seznam výrobků (Heureka.cz, Seznam zboží)
- zkratky zavedené v textu: operační systém (dále jen OS)
- (určité) klíčové fráze
  - Association for ...
  - Úřad pro ...
- formátování textu: morfologický analyzátor `majka`
- syntaktická struktura: morfologický analyzátor/`k1gMnSc1` majka/`k1gFnSc1`

Rozpoznávání pojmenovaných entit: jak?

- seznamy
  - seznamy jmen, seznamy příjmení (ČSÚ)
  - seznam obcí (PSČ)
  - seznam firem (ARES)
  - seznam uměleckých děl (ČSFD, Databáze knih)
  - seznam výrobků (Heureka.cz, Seznam zboží)
- zkratky zavedené v textu: operační systém (dále jen OS)
- (určité) klíčové fráze
  - Association for ...
  - Úřad pro ...
- formátování textu: morfologický analyzátor `majka`
- syntaktická struktura: morfologický analyzátor/`k1gMnSc1` `majka`/`k1gFnSc1`

Rozpoznávání pojmenovaných entit: projekt CNER

Czech NER:

- seznam jmen a příjmení (ve všech pádech jednotného čísla)
- seznam NE z (české) Wikipedie (někdy i v jiných pádech než nominativu)
- seznam zboží z Heureka.cz
- seznam knih a filmů
- vzory pomocí regulárních výrazů (datum, číslo a jednotky, měna a číslo . . .)
- čísla zákonů a paragrafů

Rozpoznávání pojmenovaných entit: problémy

- najít hranice NE (Opera Vladimíra Franze Válka s mloky vzbudila zasloužený ohlas.

Rozpoznávání pojmenovaných entit: problémy

- najít hranice NE (Opera Vladimíra Franze Válka s mloky vzbudila zasloužený ohlas.
- interpunkce uvnitř NE (Čtyři vraždy stačí, drahoušku)

Rozpoznávání pojmenovaných entit: problémy

- najít hranice NE (Opera Vladimíra Franze Válka s mloky vzbudila zasloužený ohlas.
- interpunkce uvnitř NE (Čtyři vraždy stačí, drahoušku)
- skloňování NE (Mnohé mám dodnes před očima: Erži z Kočičí hry, Runu z Radúze a Mahuleny, Čapkovu Matku, Bontovou z Přísných milenců, Isabelu z Cesty Karla IV. do Francie a zpět, Hejtmanku z Revizora, Matku z Kočky na rozpálené plechové střeše. . .)

Rozpoznávání pojmenovaných entit: problémy

- najít hranice NE (Opera Vladimíra Franze Válka s mloky vzbudila zasloužený ohlas.
- interpunkce uvnitř NE (Čtyři vraždy stačí, drahoušku)
- skloňování NE (Mnohé mám dodnes před očima: Erži z Kočičí hry, Runu z Radúze a Mahuleny, Čapkovu Matku, Bontovou z Přísných milenců, Isabelu z Cesty Karla IV. do Francie a zpět, Hejtmanku z Revizora, Matku z Kočky na rozpálené plechové střeše. . .)
- To je strašidelný román Stephena Kinga. To vím taky.

Rozpoznávání pojmenovaných entit: problémy

- najít hranice NE (Opera Vladimíra Franze Válka s mloky vzbudila zasloužený ohlas.
- interpunkce uvnitř NE (Čtyři vraždy stačí, drahoušku)
- skloňování NE (Mnohé mám dodnes před očima: Erži z Kočičí hry, Runu z Radúze a Mahuleny, Čapkovu Matku, Bontovou z Přísných milenců, Isabelu z Cesty Karla IV. do Francie a zpět, Hejtmanku z Revizora, Matku z Kočky na rozpálené plechové střeše. . .)
- To je strašidelný román Stephena Kinga. To vím taky.
- NE uvnitř NE (Obraz Doriana Graye)

Rozpoznávání pojmenovaných entit: problémy

- najít hranice NE (Opera Vladimíra Franze Válka s mloky vzbudila zasloužený ohlas.
- interpunkce uvnitř NE (Čtyři vraždy stačí, drahoušku)
- skloňování NE (Mnohé mám dodnes před očima: Erži z Kočičí hry, Runu z Radúze a Mahuleny, Čapkovu Matku, Bontovou z Přísných milenců, Isabelu z Cesty Karla IV. do Francie a zpět, Hejtmanku z Revizora, Matku z Kočky na rozpálené plechové střeše. . .)
- To je strašidelný román Stephena Kinga. To vím taky.
- NE uvnitř NE (Obraz Doriana Graye)
- synonyma (Karel Schwarzenberg–Karel Jan Nepomuk Josef Norbert Bedřich Antonín Vratislav Menas kníže ze Schwarzenbergu–Karl Johannes Nepomuk Josef Norbert Friedrich Antonius Wratislaw Mena Fürst zu Schwarzenberg–kníže–Šláfenberk)

Rozpoznávání pojmenovaných entit: problémy

- najít hranice NE (Opera Vladimíra Franze Válka s mloky vzbudila zasloužený ohlas.
- interpunkce uvnitř NE (Čtyři vraždy stačí, drahoušku)
- skloňování NE (Mnohé mám dodnes před očima: Erži z Kočičí hry, Runu z Radúze a Mahuleny, Čapkovu Matku, Bontovou z Přísných milenců, Isabelu z Cesty Karla IV. do Francie a zpět, Hejtmanku z Revizora, Matku z Kočky na rozpálené plechové střeše. . .)
- To je strašidelný román Stephena Kinga. To vím taky.
- NE uvnitř NE (Obraz Doriana Graye)
- synonyma (Karel Schwarzenberg–Karel Jan Nepomuk Josef Norbert Bedřich Antonín Vratislav Menas kníže ze Schwarzenbergu–Karl Johannes Nepomuk Josef Norbert Friedrich Antonius Wratislaw Mena Fürst zu Schwarzenberg–kníže–Šláfenberk)
- homonyma (Queen Elisabeth: osoba, jiná osoba, loď, prezidentská limuzína, hudební skupina)

Rozpoznávání pojmenovaných entit: vyhodnocení

- systém rozpozná NE a skutečně se jedná o NE (Můj oblíbenec Stephen King)
- systém rozpozná NE, ale nejedná se o NE (To vím taky.)
- systém nerozpozná NE a skutečně se nejedná o NE (To jsem celej já.)
- systém nerozpozná NE, ale jedná se o NE (morfologický analyzátor majka)

Rozpoznávání pojmenovaných entit: vyhodnocení

- systém rozpozná NE a skutečně se jedná o NE (Můj oblíbenec Stephen King)
- systém rozpozná NE, ale nejedná se o NE (To vím taky.)
- systém nerozpozná NE a skutečně se nejedná o NE (To jsem celej já.)
- systém nerozpozná NE, ale jedná se o NE (morfologický analyzátor majka)

matice záměn (confusion matrix):

	co určil systém	
správná klasifikace	+	−
+	true positive	false negative
−	false positive	true negative

Rozpoznávání pojmenovaných entit: vyhodnocení

- systém rozpozná NE a skutečně se jedná o NE (Můj oblíbenec Stephen King)
- systém rozpozná NE, ale nejedná se o NE (To vím taky.)
- systém nerozpozná NE a skutečně se nejedná o NE (To jsem celej já.)
- systém nerozpozná NE, ale jedná se o NE (morfologický analyzátor majka)

matice záměn (confusion matrix):

	co určil systém	
správná klasifikace	+	−
+	true positive	false negative
−	false positive	true negative

celková správnost (overall accuracy): $Acc = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$

celková chyba (overall error): $Err = \frac{FP+FN}{TP+TN+FP+FN}$

Rozpoznávání pojmenovaných entit: vyhodnocení

- systém rozpozná NE a skutečně se jedná o NE (Můj oblíbenec Stephen King)
- systém rozpozná NE, ale nejedná se o NE (To vím taky.)
- systém nerozpozná NE a skutečně se nejedná o NE (To jsem celej já.)
- systém nerozpozná NE, ale jedná se o NE (morfologický analyzátor majka)

matice záměn (confusion matrix):

	co určil systém	
správná klasifikace	+	−
+	true positive	false negative
−	false positive	true negative

celková správnost (overall accuracy): $Acc = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$

celková chyba (overall error): $Err = \frac{FP+FN}{TP+TN+FP+FN}$

přesnost (precision): $\frac{TP}{TP+FP}$

pokrytí/úplnost (recall): $\frac{TP}{TP+FN}$

Dolování názorů (opinion mining, sentiment analysis): proč?

Klidně se nazvou Věci veřejné, slíbí vám transparentnost, antikorupci, žádné dinosaury a již zítra si sednou do vlády s největšími dinosaury, sami iniciují zachování akcií na doručitele a uzavřou ,,veřejnou“ tajnou hradní dohodu. Klidně se nazvou TOP – v překladu tradice – odpovědnost – prosperita a do čela si postaví provařeného politického turistu, nejneodpovědnější persónu v oblasti financí v politice a sedřou z vás zaživa kůži.

- rozlišit fakta a názory
- sledovat mediální obraz (lukrativní téma)

Dolování názorů: jak?

- rozpoznání klíčových frází: politika, odpovědnost, dinosaurus, dohoda
- rozpoznání pojmenovaných entit: Věci veřejné, TOP
- hodnoticí fráze: provařený, nejneodpovědnější, tajný, dinosaurus, persóna, sedřít kůži zaživa

Dolování názorů: hodnoticí fráze

kladná: prima, super, kvalitní, ocenit, vážit si, pomoci, užitečný
záporná: k ničemu, prolhaný, poďobanec, bastard, Arabáč, sgarb, vlezdobruselista
neutrální, ale v kontextu hodnoticí: (politický) turista, (o člověku) dinosaurus, (o elektronice) šumítko, (o člověku) plevel, (o politickém názoru) rudý, (o Václavu Klausovi) klimatolog

- jak bez analýzy poznat, k čemu se hodnoticí slovo vztahuje?
  Ani se nedivím, že tam dali Nokii C3. Vedle bliká reklama a tam se jasně píše, že má dotykový display:-DHolt naše milá redakce:-D
- jak najít názor na některou část objektu (optika je výborná, ale firmware nestojí za nic)
- jak objevit nová hodnoticí slova? (eurohujer)
- jak detekovat sarkasmus (to se vám tedy povedlo)

Závěr: dolování čehokoliv

- většinou docela rychlé
- často poměrně nepřesné
- využívá informací z korpusu
- používá vždy aspoň základní analýzu (tokenizace, slovní druhy, stemming)
- pro jazyky s bohatou flexí je výhodnější použít více analytických nástrojů (extrakce frází, lemmatizace . . .)

Odkazy I


Diatelová, I. (2013 [cit. 2013-11-24]).
Urážlivé, vulgární a rasistické projevy na internetových diskusních fórech [online].
Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Filozofická fakulta.


Liu, B. (2004-2012).
Opinion mining, sentiment analysis, and opinion spam detection.
http://www.cs.uic.edu/~liub/FBS/sentiment-analysis.html.