PLIN021 SÉMANTICKÁ ANALÝZA V PRAXI

ZUZANA NEVĚŘILOVÁ

2020/21

WORD SENSE DISCRIMINATION

WORD SENSE INDUCTION

- Grafy spoluvýskytu (sousednost, spoluvýskyt v pevně daném okně kontextu)
  Co-occurrence graphs
- Slovní klastry
  Word clusters
- Kontextové klastry
  Context clusters

KONTEXTOVÉ VEKTORY (SCHÜTZE, 1998)

- Zdá se, že některé významy jsou „víc spojeny“ než jiné. Např. „pták“ je víc spojený s „peří“ než se „strom“.
- Algoritmus rozlišení kontextových skupin: **context group discrimination**
- Výsledkem jsou výskyty víceznačného slova v různých shlucích. Každé slovo, kontext i shluk jsou reprezentovány vektorem v mnoharozměrném vektorovém prostoru.

VEKTOR JAKO REPREZENTANT VÝSKYTU SLOVA V DOMÉNĚ

Mějme n domén $d_i \in D \mid i = 1, \ldots, n$ (např. zoologie, vaření, atmosféra, vojenské letectví).

Každé slovo w je reprezentováno vektorem $v = (x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

Vyskytuje-li se slovo w v textech z domény d_i, pak x_i přiřadíme četnost w v doméně d_i.

Četnost můžeme vyjádřit více způsoby (které už známe z WSD):

- počet výskytů w
- počet dokumentů, ve kterých se w vyskytuje
- 0 pokud se w v d_i nevyskytuje, jinak 1
- ...

VEKTOR JAKO REPREZENTANT VÝSKYTU SLOVA V DOMÉNĚ

- Reprezentace domén pomocí výskytů slov v nich

$$\mathbf{v}_1(\text{buňka}) = (10, 0, 0, 5)$$
$$\mathbf{v}_2(\text{tkáň}) = (9, 0, 0, 0)$$
$$\mathbf{v}_3(\text{let}) = (4, 0, 1, 10)$$
$$\mathbf{v}_4(\text{množství}) = (4, 5, 4, 5)$$
$$\mathbf{v}_5(\text{pára}) = (0, 6, 5, 1)$$

	Zoologie	Vaření	Atmosféra	Vojenské letectví
Buňka	10	0	0	5
Tkáň	9	0	0	0
Let	4	0	1	10
Množství	4	5	4	5
Pára	0	6	5	1

VEKTOR JAKO REPREZENTANT VÝSKYTU SLOVA V DOMÉNĚ

- Mějme n domén $d_i \in D \mid i = 1, \ldots, n$ (např. zoologie, vaření, atmosféra, vojenské letectví).
- Každé slovo w je reprezentováno vektorem $v = (x_1, x_2, x_3, x_4)$.
- Získáme potom vektory:

$$\mathrm{v}_1(\text{buňka}) = (10, 0, 0, 5)$$
$$\mathrm{v}_2(\text{tkáň}) = (9, 0, 0, 0)$$
$$\mathrm{v}_3(\text{let}) = (4, 0, 1, 10)$$
$$\mathrm{v}_4(\text{množství}) = (4, 5, 4, 5)$$
$$\mathrm{v}_5(\text{pára}) = (0, 6, 5, 1)$$

$$\arccos(v1, v2) = \arccos \frac{v1 \cdot v2}{|v1| \cdot |v2|}$$

$$\arccos(v1, v2) = \frac{10 \cdot 9 + 0 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 5 \cdot 0}{\sqrt{10^2 + 5^2} \cdot \sqrt{9^2}}$$

VEKTOR JAKO REPREZENTANT VÝSKYTU SLOVA V DOMÉNĚ

- Čím menší úhel vektory svírají, tím bližší si slova jsou (protože se vyskytují v podobných kontextech)

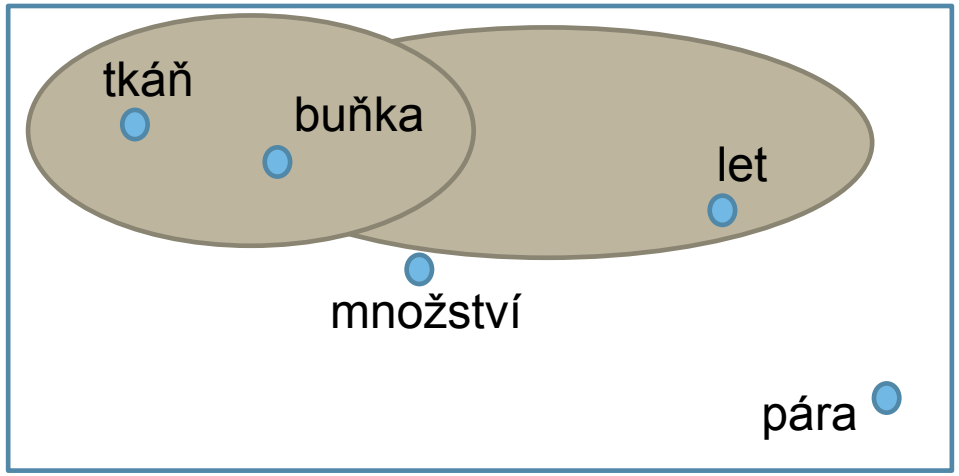
$\mathbf{v_1}(\text{buňka}) = (10, 0, 0, 5)$
$\mathbf{v_2}(\text{tkáň}) = (9, 0, 0, 0)$
$\mathbf{v_3}(\text{let}) = (4, 0, 1, 10)$
$\mathbf{v_4}(\text{množství}) = (4, 5, 4, 5)$
$\mathbf{v_5}(\text{pára}) = (0, 6, 5, 1)$

	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5
v_1	0	27°	42°	50°	86°
v_2	27°	0	68°	64°	90°
v_3	42°	68°	0	44°	80°
v_4	50°	64°	44°	0	40°
v_5	86°	90°	80°	40°	0

KLASTROVÁNÍ VEKTORŮ

- Čím menší úhel vektory svírají, tím bližší si slova jsou (protože se vyskytují v podobných kontextech)

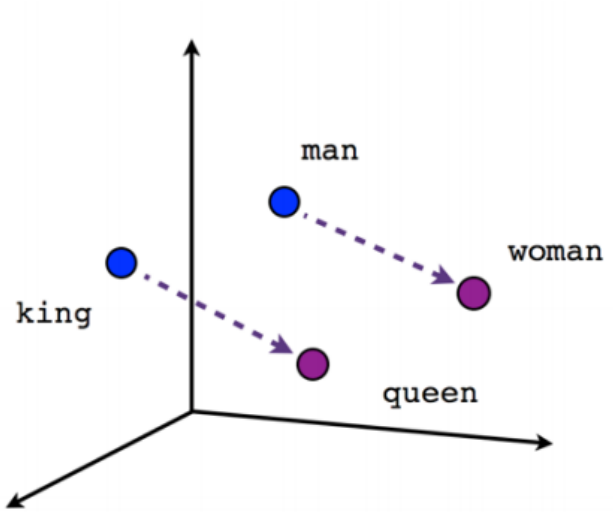
$$\mathbf{v_1}(\text{buňka}) = (10, 0, 0, 5)$$
$$\mathbf{v_2}(\text{tkáň}) = (9, 0, 0, 0)$$
$$\mathbf{v_3}(\text{let}) = (4, 0, 1, 10)$$
$$\mathbf{v_4}(\text{množství}) = (4, 5, 4, 5)$$
$$\mathbf{v_5}(\text{pára}) = (0, 6, 5, 1)$$



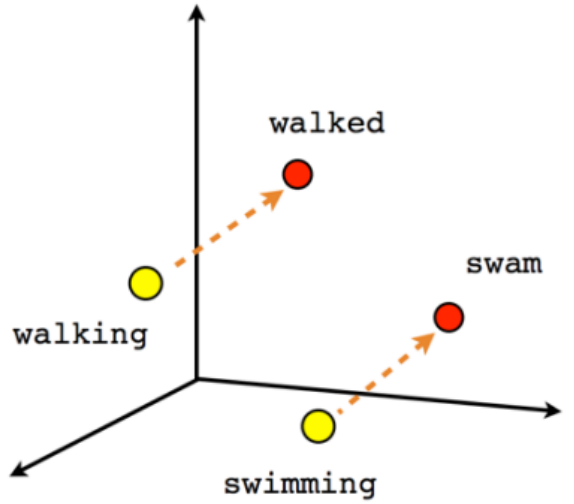
VEKTOROVÉ REPREZENTACE BEZ (RUČNĚ) URČENÝCH DOMÉN

$$v_1(\text{buňka}) = (10, 0, 0, 5)$$

- 4rozměrný prostor (podle počtu domén)
- Co všechno může být doména?
-
  - Obor
  - Gramatické kategorie
  - Délka slova
  - Původ slova
  - ---



Male-Female



Verb tense

https://towardsdatascience.com/creating-word-embeddings-coding-the-word2vec-algorithm-in-python-using-deep-learning-b337d0ba17a8

VEKTOROVÉ REPREZENTACE BEZ (RUČNĚ) URČENÝCH DOMÉN

n-rozměrný prostor

one-hot encoding: vektor tvaru $(0, 0, \dots, 1, \dots, 0)$

- n = délka slovníku
- Všechny vektory svírají pravý úhel
- Jednoduché na implementaci
- Nezachycuje moc informace

word embedding: mnohem menší n (např. $n = 300$)

- Jednotlivé složky jsou vypočítány podle spoluvýskytů slov v korpusu → **model**
- Vektory svírají různé úhly
- Čím menší úhel, tím častější výskyt v podobných kontextech

LITERATURA

- Schütze, H. (1998). **Automatic word sense discrimination.** Comput. Linguist., 24:97-123
- Wikipedia contributors. (2020, December 7). Word embedding. In *Wikipedia, The Free Encyclopedia*. Retrieved 11:03, December 7, 2020, from https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Word_embedding&oldid=992767743