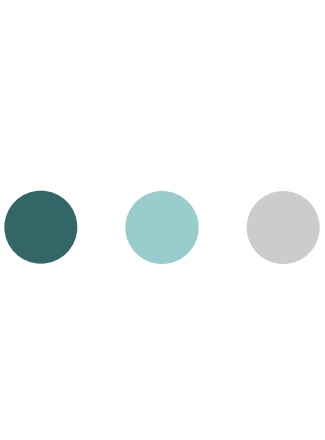
VIKMA06

Vyhledávání informací

20. 10. 2017: Přednáška P5: Modely vyhledávání + Rešeršní strategie

FF MU, podzim 2017

Mgr. Josef Schwarz
126172@mail.muni.cz



MODELY (TECHNIKY) VYHLEDÁVÁNÍ

Modely vyhledávání

- booleovský model
- rozšířený booleovský model
- vektorový model
- indexování latentní sémantiky (*latent semantic indexing*)

Booleovský model

- teoretické základy (booleovská logika/algebra): 50. léta 20. století
- logické operátory
  - AND, OR, NOT, XOR
    - souborný katalog AND CASLIN
    - souborný katalog OR CASLIN
    - souborný katalog NOT CASLIN
    - souborný katalog XOR CASLIN
- rozšiřování (zkracování) výrazu
  - pravostranné *(katalog*)*, levostranné *(*komunistický)*, vnitřní rozšíření *(filo?ofie)*
  - rozšíření o více znaků (*), jeden znak (?)
- proximitní operátory
  - věta, odstavec, určitý počet slov (zaleží/nezáleží na pořadí)

Booleovský model

- výhody
  - jasná formalizace
  - jednoduchost
  - rychlost vyhledávání
- limitující faktory
  - úplnost, přesnost
    - použití klíčových slov
    - principiální možnosti logických spojek
      - „ostrost“ – relevantní n. nerelevantní (nikoliv částečně relevantní)
      - operátor ACCRUE – systém TOPIC (příklad + příklad aplikace)
    - experiment STAIRS (1985)
      - právní texty, 40 000 dokumentů
      - 51 požadavků, požadovaná úplnost: 75%
      - dosažená úplnost: 20% (přesnost 80%)

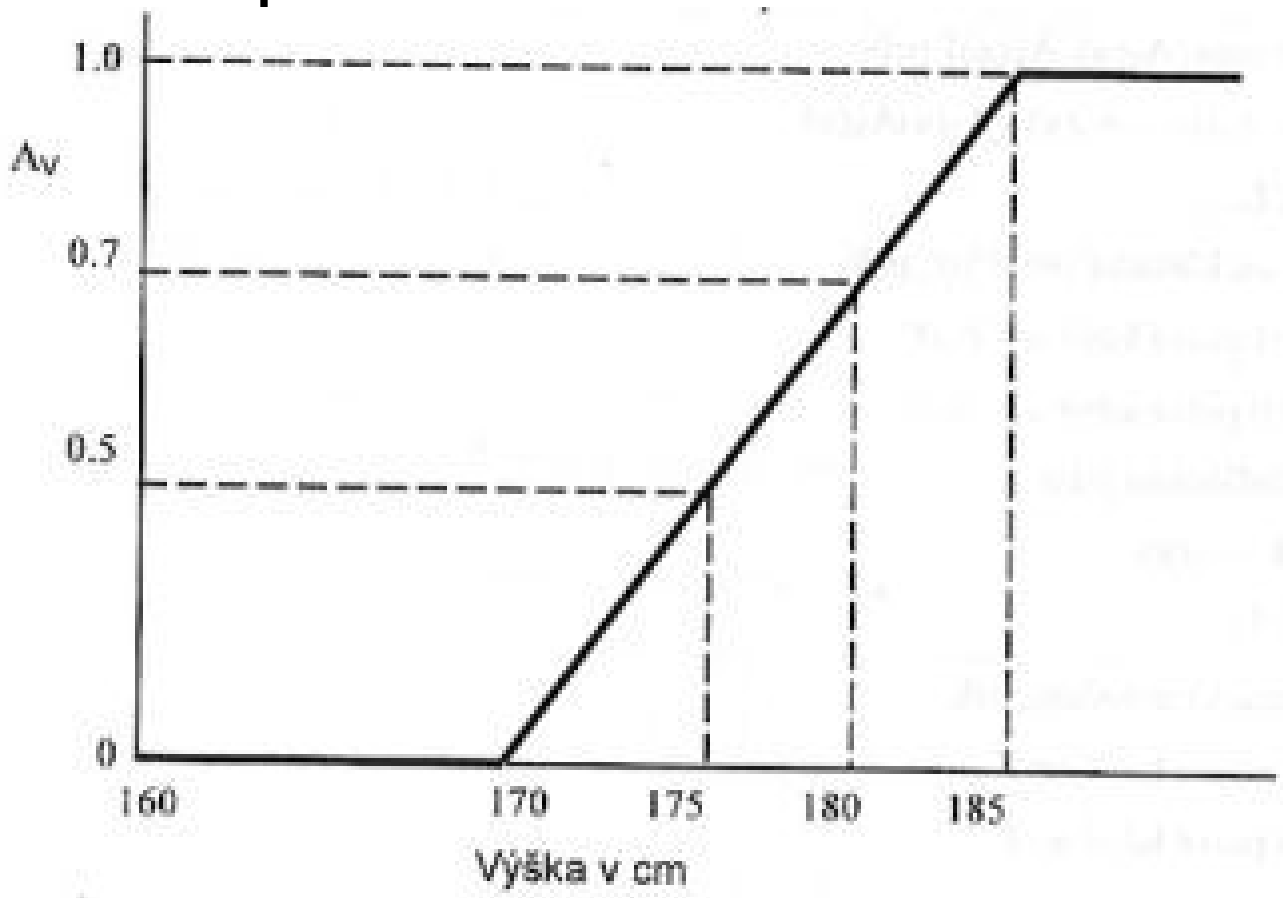
Booleovský model - rozšíření

- vážení výrazů
  - v dotazu
  - v dokumentu
- rozšíření pomocí fuzzy logiky
  - formalizace principu vágnosti (schopnost přirozeného jazyka funkčně používat vágní pojmy)

Fuzzy logika

- booleovská logika: 0/1 (nepravda/pravda)
- fuzzy logika: pravdivost dána množinou hodnot z intervalu <0,1>
  - stupeň příslušnosti prvku do množiny

Fuzzy množina



Obr. 5.3: Spojitá funkce popisující fuzzy množinu VYSOKÝ

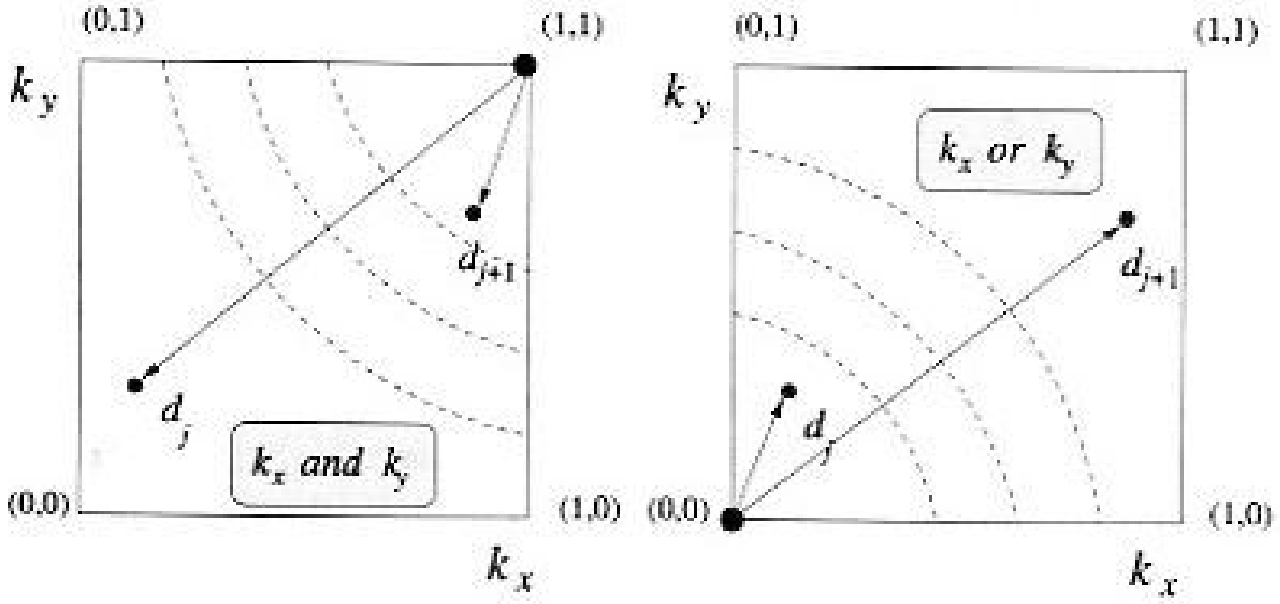
Fuzzy vyhledávání

- prvky fuzzy množiny jsou výrazy použité pro vyhledávání
- stupeň příslušnosti se určuje jako váha výrazu v dokumentu
- různé modely pro výpočet podobnosti dokumentu a dotazu

Booleovský model - rozšíření

- geometrické rozšíření
  - dokument jako bod v prostoru
  - počet rozměrů prostoru = počet klíčových slov v dokumentu
  - vážení výrazů v dokumentu

Geometrické rozšíření



Baeza-Yates, Ribeiro-Neto. Modern information retrieval, s. 39

Srovnání booleovského modelu a jeho rozšíření

fond	dokumentů	dotazů	přesnost pro konstantní úplnost		
			booleovský model	fuzzy logika	geometrické rozšíření
CACM	3 204	52	0.1789	0.1551 (-14%)	0.3314 (+ 72%)
CISI	1 460	35	0.1118	0.1000 (-11%)	0.1806 (+ 62%)
INSPEC	12 684	77	0.1159	0.1314 (+13%)	0.2700 (+133%)
MED	1 033	30	0.2065	0.2368 (+15%)	0.5573 (+167%)

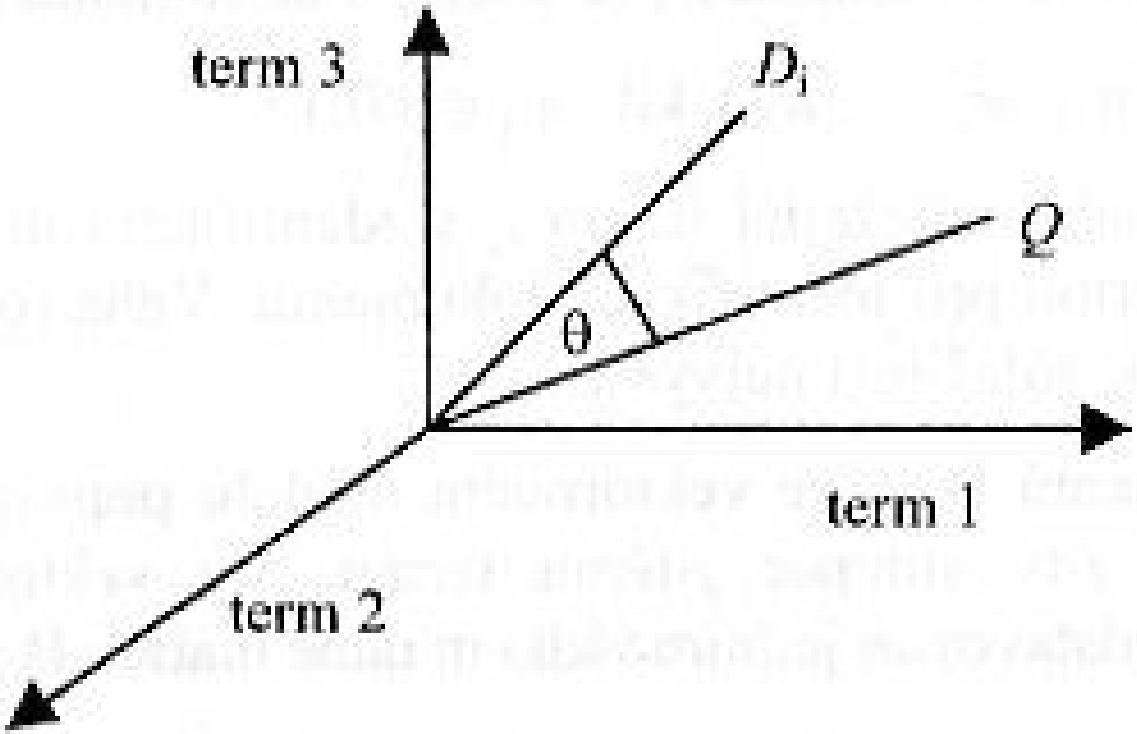
Tabulka 8.5: Srovnání booleovského modelu a jeho rozšíření

Rauch. Metody zpracování informací II. Ukládání a vyhledávání, s. 50

Vektorový model

- dokument i dotaz se chápou jako vektory v *n*-rozměrném prostor (n je počet jedinečných výrazů ve všech dokumentech)
  - složky vektoru: směr, orientace, velikost
- složky vektorů jsou určovány výrazy a jejich vahami
- pomocí vektorového počtu se měří stupeň podobnosti mezi dotazem a dokumentem
  - kosinová míra, Diceova míra podobnosti ad.

Vektorový model



Vektorový model

- Výhody
  - vyhledává i částečně relevantní dokumenty
  - řazení dokumentů podle relevance (stupně podobnosti)
  - modifikace dotazu na základě vyhledaných relevantních dokumentů

Vektorový model

- Nevýhody
  - není jasná interpretace vah výrazů v dotazu
  - vzorce pro měření podobnosti nejsou teoreticky zdůvodněné
  - koeficient podobnosti nemá jasný význam
  - nelze užít logické operátory (AND, OR, NOT)

Indexování latentní sémantiky

- hlavní charakteristika
  - statisticko-matematické metody
  - velký objem databáze
  - základem matice dokument-výraz (klíčové slovo) → singulární dekompozice matice (redukce původní matice) → matice pojem-pseudodokument (odhalení vztahu mezi souvisejícími výrazy a zjištění podobných dokumentů)
- Výhody:
  - pojmové vyhledávání (vyhledají se i dokument obsahující výrazy, která nebyly zadány do dotazu, ale přitom jsou sémanticky blízké)
  - řazení dle relevance
  - metoda nezávislá na jazyce
- Nevýhody:
  - výpočetní náročnost

Literatura

- kapitoly ze základní a doplňkové literatury
  - CHU07, kap. 4 až 5, 7 (s. 47-80, 97-116)
  - RAU96, kap. 6 až 10 (s. 33-57)
  - ING92, kap. 4 (s. 61-81)
  - BAE99, kap. 2 (s. 19-71)
- další doplňková literatura k tématu
  - Pokorný, J., Snášel. V., Húsek, D. *Dokumentografické informační systémy*. Praha : Karolinum, 1998, kap. 5 (s. 83-113)

Rešeršní strategie

- širší pojetí
- užší pojetí
  - výběr konkrétního vyhledávacího nástroje a komunikace se systémem

Cíle rešeršní strategie

- relevance X pertinence
- úplnost X přesnost

Úplnost a přesnost

	relevantní dok.	nerelevantní dok.
vyhledané dok.	a	b
nevyhledané dok	c	d

- úplnost (R)
  - R = a / (a+c)
- přesnost (P)
  - P = a / (a+b)
- vztah mezi úplností a přesností je nepřímo úměrný (vyšší přesnost znamená nižší úplnost a naopak)

Předpoklady rešeršní strategie

- Předpokladem pro stanovení rešeršní strategie je znalost:
  - informačního zdroje (databáze)
    - Obsah – jaké dokumenty, v jaké retrospektivě a úplnosti apod.
    - Struktura – podle jakých polí lze vyhledávat
  - nástrojů
    - Řízené slovníky, hesláře, autority aj.
  - algoritmů
    - Operátory dotazovacího jazyka, konvence pravostranného rozšíření atd.
  - uživatelského rozhraní

Typy rešeršní strategie

- strategie stavebních kamenů
- vyhledávání pomocí nejspecifičtější fazety
- strategie rostoucí perly
- strategie osekávání

Strategie stavebních kamenů

- samostatné dílčí dotazy vyjadřující ústřední pojmy původního rešeršního požadavku
- identifikace klíčových/významných pojmů
- množina výrazů vztahující se k pojmu: synonyma, kvazisynonyma, pravopisné formy, nadřazené, podřízené výrazy
  - OR, truncation (krácení podle slov. kořenů), stemming, wild cards (zástupné znaky)
- spojení dílčích formulací ve finální soubor
  - AND
- vhodné použít, když usilujeme o úplnost u úzce specifikovaných témat

Vyhledávání pomocí nejspecifičtější fazety

- vztahuje se k vyhledávání složených témat – více aspektů
- uživatel musí znát všechny dílčí témata a musí být schopen určit, které téma je nejspecifičtější
- Vyhledávání
  - podle nejužšího pojmu z rešeršního požadavku
- pokud je výsledek uspokojivý, nemusí být do rešerše zahrnuta další dílčí hlediska

Strategie rostoucí perly

Dotaz je postupně modifikován dle výsledků rešerše – záznamy jsou postupně procházeny a zjišťovány relevantní termíny (řízené termíny, slova z názvů apod.), které jsou použity k revidování dotazu.

Prvotním cílem je alespoň jeden záznam

- zjištění použitelných selekčních termínů
- úprava formulace rešeršního dotazu

Strategie osekávání

- první formulace dotazu - širší formulace, tj. pomocí obecného pojmu – cílem je vyhledání více záznamů
- postupná specifikace dotazu
- uplatnění taktik pro zúžení záběru (AND, NOT, proxim. oper., field searching, formální omezení)
- formulace širší kategorie (obor, vědní disciplína), klasifikace
- náročnější na čas

Strategie pro zúžení záběru

Strategie pro zúžení záběru

- klíčová slova se kombinují s věcným selekčním jazykem
- omezení na určité pole záznamu
- využití proximitních operátorů
- omezení na určitý typ dokumentu
- operátor NOT pro vyloučení některých záznamů
- jazykové vymezení
- časové rozmezí
- kombinace množiny deskriptorů/hesel s podřazenými klíčovými slovy
- kombinace s množinou sel. údajů vyjadřující další pojem z dotazu, hledisko

Strategie pro rozšíření záběru

- uvedení synonym, tvarů slov, pravopisných variant (operátor OR, zástupné znaky, krácení podle slovních kořenů)
- uvedení jednotek věcného SJ jako klíčových slov (např. vyhledávání ve všech polích)
- dodatečné uvedení širších jednotek věcného SJ, tj. těch, které jsou nadřazeny použitým výrazům (deskriptorům, předmětovým heslům)
- obecné výrazy, tj. s vysokým výskytem
- zrušení předběžných omezení

Vyhledávací techniky pro zvýšení přesnosti

- použití operátoru AND
- použití operátoru NOT
- „case sensitive“
- proximitní operátory
- vážené vyhledávání („weighted searching“)
- omezení na pole („field searching“)

Vyhledávací techniky pro zvýšení úplnosti

- použití operátoru OR
- krácení, zástupné znaky
- fuzzy vyhledávání
- rozšiřování dotazu („query expansion“)
- paralelní vyhledávání – „multiple database searching

Rešeršní strategie - praktické rady

Buďte flexibilní

- berte připravené kroky strategie orientačně
- přizpůsobujte další taktiky výsledkům rešerše
- nulový výsledek – hledání příčiny

Využívejte řízených slovníků

- využívejte souvisejících pojmů ke konkrétnímu řízenému termínu (nadřazené, podřazené pojmy)
- nikdy nespojujte výrazy s malou frekvencí výskytu (zjistitelné v katalogu) operátorem AND

Vytvářejte množiny termínů

- je velmi důležité k jednotlivým klíčovým slovům vytvářet množiny souvisejících termínů
- termíny v množině se spojují pomocí logického součtu – OR

Využívejte klasifikací

- pomocí klasifikací vyhledáte většinou mnoho záznamů, proto se hodí jejich využití při strategii osekávání

Literatura

- kapitoly ze základní a doplňkové literatury
  - CHU07, kap. 6, 9 (s. 81-96, 145-166)
  - ING92, kap. 6 (s. 123-156)
  - VIC04, kap. 7 (s. 180-209)