

# Sémantické vyhledávání v digitálních knihovnách s využitím velkých jazykových modelů

Jan Rychtář

TRINERA

# Sémantické vyhledávání

Posun od vyhledávání pomocí klíčových slov k vyhledávání podle významu.

## **Hledej, co myslíš, ne to, co píšeš!**

svíčková recept -> Jak uvařit svíčkovou?

životopis vzor -> Jak napsat dobrý životopis?

begonia maculata -> puntíková kytka

Vyhledávání podle klíčových slov

Hitler je gentleman

“Hitler je gentleman”

Hitler AND gentleman

“Hitler gentleman” ~2

“Hitler gentleman”~3

“Hitler gentleman”~15

“Hitler kavalír”~15

Vyhledávání podle klíčových slov

Hitler je gentleman

“Hitler je gentleman”

Hitler AND gentleman

“Hitler gentleman” ~2

“Hitler gentleman”~3

“Hitler gentleman”~15

“Hitler kavalír”~15

Sémantické vyhledávání

Vyjádřil se někdy nějaký  
novinář pozitivně o  
nějakém fašistickém  
diktátorovi?

# Velké jazykové modely (LLM)

- jsou navrženy k porozumění a generování přirozeného jazyka
- natrénované na obrovských množstvích textových dat
- dokáží porozumět kontextu a **pracovat s významem**
- fungují jako generátory dalšího slova

# Digitální knihovna je

PROMPT

služba

35%

která

umožňuje

usnadňuje

umožňující

uživatelům

úložiště

21%

digitálních

dokumentů

dat

obsahující

které

online

11%

databáze

dokumentů

platformou

poskytující

klíčovým

nástrojem

k






3%

PRAVDĚPODOBNOST  
NÁSLEDUJÍCÍHO  
SLOVA

# Velké jazykové modely (LLM)

GPT-4 (ChatGPT)	OpenAI	
PaLM 2 (Bard)	Google	
LLaMa 2	Meta	
Claude 2	Anthropic	

# Velké jazykové modely (LLM)

GPT-4 (ChatGPT)	OpenAI	Microsoft	
PaLM 2 (Bard)	Google	Google	
LLaMa	Meta	Meta	
Claude 2	Anthropic	Amazon	
Ajax GTP (?)	Apple	Apple	



**Jak použít LLM v digitální knihovně?**

# 1 Použití LLM přímo

- neaktuálnost
- LLM si vymýšlí (halucinace)
- chybějící zdroje
- nemožnost filtrace

## 2 Fine tuning

Dotrénování na specifickém vzorku dat

Můžeme základní model doučit nad celým obsahem digitální knihovny, čímž mu dáme další informace, ale tím jen **upravíme váhy** / pravděpodobnosti. I když bude mít další “znalosti”, tak stále bude halucinovat a **nebude možné dohledat zdroj**.

Jednoduše řečeno, když velký jazykový model dotrénujeme na datech ze starých novin, naučí se vyjadřovat slovníkem a stylem, který odpovídá době, ze které noviny jsou. Nebude však schopen "hledat" nebo procházet tyto noviny jako vyhledávač.

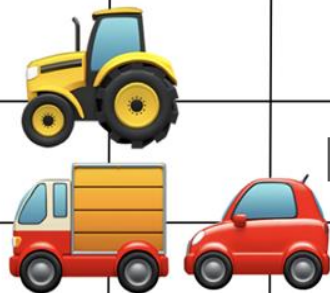
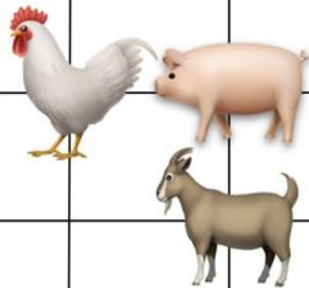
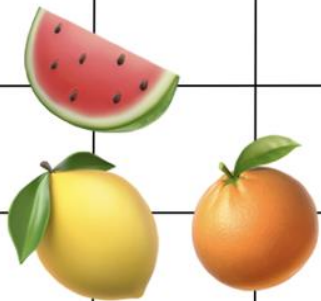
Hodí se pro specifické úkoly, např. extrakce klíčových slov v článcích

# 3 Vektorové vyhledávání

Zachycení významu textu ve formě vektoru - seznamu čísel. (LLM)

Dva texty, které jsou si významově blízké, mají také **blízké** vektory.

Vektorové vyhledávání pak spočívá v nalezení **nejbližších** vektorů k vektoru reprezentující vyhledávací dotaz.



[8,2]



Nechceš si zahrát tenis?

Jdu si zaběhat!

A je to remíza!

It's raining!

Předpověď počasí na  
příští týden...

Na podzim bývá  
sychravo.

Základem středomořské  
kuchyně jsou ryby a olivový olej.

Přidáme 150g hladké  
mouky, 2 vejce....

Dal bych si k večeři těstoviny.

Prezident České  
republiky

Vrchní velitel ozbrojených  
sil

Petr Pavel

# Recept na vektorové vyhledávání v digitální knihovně

## Příprava

1. Vezměte všechny stránky vaší digitální knihovny.
2. Rozsekejte na menší kousky, třeba po 800 znacích nebo v novinách po článkách.
3. Tyto textové části převedte na vektory pomocí LLM.
4. Uložte do vektorové databáze.

## Návrh na servírování:

1. Uživatel zadá dotaz. Text dotazu se převede na vektor a v databázi najde nejbližší vektory.
2. Texty, které jsou napojené na nalezené vektory předá společně s textem dotazu LLM např. takto:  
“Odpověz na otázku [*Text otázky*] pouze na základě následujících informací [*Text 1, ..., Text N*]”
1. Výsledná odpověď se zobrazí uživateli společně s úryvky těch N textů s odkazy na původní zdroje.

**Dobrou chuť!**

Výsledky: 1 - 5 / 5

Pokročilé hledání



Řazení: Nově přidané

## Aktivní filtry

- Veřejné
- Periodikum

## Dostupnost

- Veřejné 5
- Po přihlášení 43
- V knihovně 12
- Vše 58

## Licence

- Volná díla 5
- Díla nedostupná na trhu - online 2

## Typ dokumentu

- Knihy 356
- Periodika 5
- Sbírký 0
- Grafičky 1750
- Mapy 1283
- Hudebniny 161
- Zvukové nahrávky 4
- Archiválie 21
- Rukopisy 0
- Konvoluty 0

## Rok vydání

Od 0 Do 2023

## Generativní AI je experimentální

V roce 1911 docházelo k častým kolizím chodců s následujícími dopravními prostředky:

**Nákladní vozy:** Jak je uvedeno v prvním textu, chodec byl přejet vlastním nákladním vozem, což naznačuje, že nákladní vozy byly běžně zapojeny do nehod s chodci.

**vlaky:** Více případů, jako jsou zmíněny v textech, ukazuje, že vlaky byly častou příčinou nehod s chodci. Tyto nehody často měly fatální následky, jak dokládají případy, kdy byli chodci přejeti vlakem.

**Řeznické povozy:** Jeden z textů uvádí, že desetiletý chlapec byl přejet řeznickým povozem, což naznačuje, že i tento typ vozidla byl zapojen do nehod s chodci.

**Elektrické tramvaje:** Jeden případ popisuje generála přejetího elektrickou tramvají, což poukazuje na to, že i tramvaje byly zdrojem nebezpečí pro chodce.

**Automobily:** V posledním textu je zmíněn případ, kdy chodec byl přejet automobilem. I když byly automobily v roce 1911 stále poměrně novým vynálezem, už tehdy byly zahrnuty do dopravních nehod s chodci.



## Rovnost

11.03.1911

Vlastním vozem přejet. Včera odpoledne vlastním nákladním a silně obtěžkaným vozem byl přejet na silnici u Rečkovic domkář Matyáš Suchý z Ořešína. Nešťastník utrpěl dvojistou zlomeninu levé nohy a několik dalších těžkých a lehčích zranění.



## Venkov

17.09.1911

Desetiletý synek železničního zřízence Scheithauera na Žižkově byl v Husově třídě přejet řeznickým povozem. Utrpěl vážná zranění, ale byl ponechán v domácím ošetřování.



## Rovnost

10.12.1911

Zase železniční oběť. Na lokálním nádraží v Hodojanech blízko severního nádraží konal ve čtvrtek odpoledne službu mladý



## Venkov

03.11.1911

Vlakem usmrčen. Na nádraží Otvice-Jirkov přejet byl v den všech svátých nakladač uhlí Josef Hahnl vlakem. Těžká kola vagonů rozdrtila mu hrudník. Nešťastník byl na místě mrtev.



## Čas

20.11.1911

U invalidovny vystoupil z vozu elektrické dráhy a byl náhle přejet automobilem pražských elektrických podniků, ve kterém jel šéfinženýr podniků p. Svoboda. Automobil vjel na nešťastníka plnou rychlostí, takže utrpěl těžká vnitřní zranění. V beznadějném



## Rovnost

19.11.1911

Stál na kolejích. Ve Vracově u Kyjova přejet byl nákladním vlakem čeledín Jan Lukeš z Vra cova. Lukeš stál na kolejích, obrácen zády



Děkuju za pozornost

Jan Rychtář

[jan.rychtar@trinera.cz](mailto:jan.rychtar@trinera.cz)

**TRINERA**