

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd
Katedra informatiky a výpočetní techniky

Diplomová práce

Tvorba rozsáhlých úložišť patentových dat

Místo této strany bude
zadání práce.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů.

V diplomové práci jsou použity názvy programových produktů, firem apod., které mohou být ochrannými známkami nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.

V Plzni dne 19. dubna 2022

Bc. Vojtěch Danišík

Poděkování

Děkuji panu Doc. Ing. Daliboru Fialovi, Ph.D. za ochotu při vedení diplomové práce a rady s jejím vypracováním.

Abstract

Creation of large-scale patent data repositories. The aim of the diploma thesis is to get acquainted with the available national sources of patent data and to create extensive local repositories of patent data enabling their effective searching and mining. The first part of the thesis thoroughly describes the types of patents, existing national sources and file formats in which patents are stored. Subsequently, the applicable technologies for searching and mining are described. The second part of the thesis is devoted to the selection of usable data and the implementation of selected technologies. Several queries and scenarios have been created to test efficient mining. The results of the testing are part of this work.

Abstrakt

Cílem diplomové práce je seznámit se s dostupnými národními zdroji dat o patentech a vytvořit rozsáhlá lokální úložiště patentových dat umožňující jejich efektivní prohledávání a vytěžování. První část práce důkladně popisuje typy patentů, existující národní zdroje a formáty souborů, ve kterých se patenty ukládají. Následně jsou popsány použitelné technologie pro prohledávání a vytěžování. Druhá část práce se věnuje výběru použitelných dat a implementaci vybraných technologií. Pro otestování efektivního vytěžování bylo vytvořeno několik query a scénářů. Výsledky testování jsou součástí této práce.

Obsah

1	Úvod	1
2	Patent	2
2.1	Patent vs Užitený vzor	2
2.2	Patent vs Průmyslový vzor	2
2.3	Patent vs Ochranná známka	2
2.4	Patent vs Autorská práva	2
3	Databáze	3
3.1	Typy databází	3
3.1.1	Relační	3
3.1.2	Objektově-orientovaná	3
3.2	Dostupné databáze	3
3.2.1	MySQL	3
3.2.2	PostgreSQL	3
4	Docker	4
4.1	Kontejner vs Virtuální stroj	4
5	Výběr dat	5
5.1	Atributy	6
5.1.1	Povinné atributy	6
5.1.2	Nepovinné atributy	6
6	Návrh struktury	10
7	Implementace	11
7.1	Technologické požadavky	11
7.2	Adresářová struktura	11
7.3	Docker	11
7.4	Databáze	11
7.4.1	Propojení MongoDB a Elasticsearch	11
8	Rozšiřitelnost modulu	12
8.1	Přidávání nových patentů	12
8.2	Zjišťování autorů pro české patenty	12
8.3	Automatické stahování dat z ověřených zdrojů	13

9	Ověření efektivního vytěžování	14
9.1	Mongo + ElasticSearch	14
9.2	MySQL	14
9.2.1	Scénář č.1	14
9.2.2	Scénář č.2	15
9.2.3	Scénář č.3	15
9.2.4	Scénář č.4	16
9.2.5	Scénář č.5	16
9.2.6	Scénář č.6	16
9.2.7	Scénář č.7	17
9.2.8	Scénář č.8	18
9.2.9	Scénář č.9	18
10	Závěr	20
A	Uživatelská dokumentace	21
B	Vzhled modulů	22

1 Úvod

zmínit deployment - docker atp, aby se to mohlo narvat do teorie

2 Patent

todo

základní informace + uložení dat + info o zdrojích (patentové úřady atp)

2.1 Patent vs Užitný vzor

2.2 Patent vs Průmyslový vzor

2.3 Patent vs Ochranná známka

2.4 Patent vs Autorská práva

3 Databáze

Popsat co to je databáze + SQL / NoSQL

TODO

Komponenty

todo

Výzvy

todo

3.1 Typy databází

Lehce popsat

TODO

3.1.1 Relační

3.1.2 Objektově-orientovaná

3.2 Dostupné databáze

3.2.1 MySQL

3.2.2 PostgreSQL

4 Docker

Popsat docker jako takový - kontejnery, image, docker compose, ...

todo

4.1 Kontejner vs Virtuální stroj

5 Výběr dat

Zdroje (které ano, které ne + proč) + udělat stejnou tabulku jak v excelu + zmínit stránku ze který jsem čerpal informace (wipo.int)

Země	Patentový úřad	Zkratka
Anglie	Intellectual Property Office	IPO
Arménie	Intellectual Property Office	-
Austrálie	IP Australia	-
Bělorusko	National Center of Intellectual Property	NCIP
Bulharsko	Patent Office of Republic of Bulgaria	-
Česko	Industrial Property Office of the Czech Republic	-
Čína	China National Intellectual Property Administration	CNIPA
Dánsko	Danish Patent and Trademark Office	-
Egypt	Egyptian Patent Office	-
Estonsko	The Estonian Patent Office	-
Filipíny	Intellectual Property Office of the Philippines	IPOPHL
Finsko	Finnish Patent and Registration Office	PRH
Francie	National Institute of Industrial Property	INPI
Hong Kong	Intellectual Property Department	-
Chorvatsko	State Intellectual Property Office of the Republic of Croatia	SIPO
Indie	Office of the Controller General of Patents, Designs and Trade Marks	-
Indonésie	Directorate General of Intellectual Property	DGIP
Irsko	Intellectual Property Office of Ireland	IPOI
Island	Icelandic Intellectual Property Office	ISIPO
Israel	The Israel Patent Office	ILPO
Itálie	Directorate General for the Protection of Industrial Property	-
Japonsko	Japan Patent Office	JPO
Jižní Korea	Korean Intellectual Property Office	KIPO
Kanada	Canadian Intellectual Property Office	CIPO

Tabulka 5.1: Národní patentové úřady a jejich zkratky, část první

5.1 Atributy

5.1.1 Povinné atributy

5.1.2 Nepovinné atributy

Rovnou udělat kapitolu, ve který se aplikují všechny podmínky + se sepíše souhrn počtu patentů, z jakých zemí atp.

Země	Patentový úřad	Zkratka
Kuba	Cuban Industrial Property Office	OCPI
Litva	State Patent Bureau of the Republic of Lithuania	-
Lotyšsko	Patent Office of the Republic of Latvia	-
Maďarsko	Hungarian Intellectual Property Office	HIPO
Malajsie	Intellectual Property Corporation of Malaysia	MyIPO
Mexiko	Instituto Mexicano De La Propiedad Industrial	IMPI
Moldova	State Agency on Intellectual Property	AGEPI
Německo	German Patent and Trade Mark Office	DPMA
Nizozemsko	Netherlands Patent Office	-
Norsko	Norwegian Industrial Property Office	NIPO
Nový Zéland	Intellectual Property Office of New Zealand	IPONZ
Peru	National Institute for the Defense of Competition and Protection of Intellectual Property	INDECOPI
Polsko	Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej	UPRP
Portugalsko	Portuguese Institute of Industrial Property	-
Rakousko	Austrian Patent Office	-
Rumunsko	State Office for Inventions and Trademarks	OSIM
Rusko	Federal Service for Intellectual Property	Rospatent
Řecko	Hellenic Industrial Property Organization	HIPO
Singapur	Intellectual Property Office of Singapore	IPOS
Slovensko	Industrial Property Office of the Slovak Republic	-
Slovinsko	Slovenian Intellectual Property Office	SIPO
Srbsko	Intellectual Property Office of the Republic of Serbia	-
Španělsko	Spanish Patent and Trademark Office	OEPM
Švédsko	Swedish Intellectual Property Office	PRV
Švýcarsko	Swiss Federal Institute of Intellectual Property	-
Turecko	Turkish Patent and Trademark Office	Turkpatent
Ukrajina	Ukrainian Intellectual Property Institute	Ukrpatent

Tabulka 5.2: Národní patentové úřady a jejich zkratky, část druhá

Země	Název patentu	Rok přihlášky / patentu	Autor	ID patentu
Kanada	x	x	x	x
Česko	x	x	-	x
Litva	x	x	x	x
Portugalsko	x	x	x	x
Španělsko	x	x	x	x
Švédsko	-	x	-	x
Izrael	x	x	x	x
Itálie	x	x	x	x
Mexiko	x	x	x	x
Polsko	x	x	-	-
Anglie	x	x	x	x
Rusko	x	x	x	x
Peru	x	x	x	x
Francie	x	x	x	x

Tabulka 5.3: Povinné atributy nacházející se v dostupných patentech

Země	Abstrakt	Slovník	Reference	Žadatel
Kanada	-	-	-	x
Česko	x	-	x	-
Litva	x	-	-	x
Portugalsko	x	-	-	x
Španělsko	x	-	-	x
Švédsko	x	-	-	-
Izrael	-	-	-	x
Itálie	-	-	-	x
Mexiko	x	-	-	x
Polsko	x	x	-	-
Anglie	-	-	-	-
Rusko	-	-	-	-
Peru	-	-	-	-
Francie	x	-	x	x

Tabulka 5.4: Nepovinné atributy nacházející se v dostupných patentech, část první

Země	Adresa	Rodina patentů	Obor	Fulltext
Kanada	x	-	x	-
Česko	-	-	x	-
Litva	-	-	x	-
Portugalsko	-	-	x	-
Španělsko	x	-	x	x
Švédsko	-	-	x	x
Izrael	x	-	-	-
Itálie	-	-	-	-
Mexiko	-	-	x	-
Polsko	-	-	-	-
Anglie	-	-	x	-
Rusko	-	-	-	-
Peru	-	-	x	-
Francie	-	-	x	x

Tabulka 5.5: Nepovinné atributy nacházející se v dostupných patentech, část druhá

6 Návrh struktury

Jaké databáze se použijí + zdůvodnění + letný návrh propojení databáze + návrh tabulek (přidat tabulku pro languages, protože tam může být více jazyků)

Import dat - jak bude proveden, jaké aplikace byly použity

7 Implementace

todo

7.1 Technologické požadavky

7.2 Adresářová struktura

7.3 Docker

Images, skripty

Import dat (skripty, data soubory, ...)

7.4 Databáze

Struktury DB - ideálně obrázků

7.4.1 Propojení MongoDB a Elasticsearch

8 Rozšiřitelnost modulu

Zadání diplomové práce sice splněno bylo, ale v blízké budoucnosti mohou být požadavky na modul změněny. Jako příklad lze uvést podporu přidávání nových patentů do databází, zjištění autorů pro české patenty, automatické stahování dat z již ověřených patentových zdrojů. V této kapitole jsou popsány 3 možné návrhy na rozšíření modulu ohledně importu dat do již existujících databází.

8.1 Přidávání nových patentů

Cílem tohoto rozšíření by bylo automatické přidávání patentů z datových souborů jak do MySQL databáze, tak i do Mongo.

Rozšíření by se dalo realizovat jako aplikace ve vyšším programovacím jazyku (např. Java, C), kdy vstupem do aplikace by byl soubor v datovém formátu JSON/XML/CSV a jiné. Vstupní soubor by se následně:

- převedl na JSON řetězec (v případě že soubor není ve formátu JSON) a vložil do Mongo databáze
- rozparsoval a extrahovali by se všechny atributy, které se ukládají v MySQL databázi (viz mysql kapitola)

TODO

Jelikož je dost časté, že každý národní zdroj dat používá odlišnou strukturu patentu, tak bude potřeba aplikaci neustále upravovat (ať už v rámci přidávání nových zdrojů, nebo v případě změny struktury patentu u již podporovaných zdrojů).

Jako další velký problém lze zmínit extrakci atributů patentu ze souborů. Tím, že různé patentové soubory mají odlišnou strukturu, to znamená hloubku zanoření specifických elementů, jiné názvy elementů, tak bude obtížné naimplementovat řešení extrakce pro všechny soubory. Tento problém by se dal řešit tak, že se vytvoří soubory se slovníkama, které by obsahovaly názvy elementů pro daný atribut. Slovníky by se následně použily při extrakci.

8.2 Zjišťování autorů pro české patenty

Český národní patentový úřad poskytuje data o českých patentech, které ale neobsahují autora ani instituci. Pro zjištění autora nebo instituce, která

patent registrovala, je nutné použít oficiální vyhledávač. Cílem tohoto rozšíření by bylo vytvořit aplikaci ve vyšším programovacím jazyku, která se pro všechny české patenty bude snažit najít jejich autory za pomoci využití prohlížečů webů (web crawler). Postupů řešení může být mnoho:

- Zjišťování autorů by se provedlo pro všechny existující české patenty v databázi. Z MySQL databáze se zjistí všechny ID patentů pro české patenty, které se následně použijí jako vstup pro web crawler.
- Zjišťování autorů by se provedlo pro patent/y uložené v souboru, kdy aplikace by pro všechny patenty v souboru zjistila autory a následně je dopsala do příslušného elementu patentu v daném souboru.
- Stejný postup jako předchozí s tím rozdílem, že po zjištění autora se patent rovnou přidá do MySQL i Mongo databáze.

8.3 Automatické stahování dat z ověřených zdrojů

todo

Aplikace, která si načte soubor s uloženýma ověřenýma zdrojema (např. XML), kdy by bylo definováno: název země, URL stránky kde se stahuje (např. <https://isdv.upv.cz/webapp/webapp.pubsrv.seznam?purl=opendata/pt>), html element obsahující soubor ke stažení (např. `a href="/doc/opendata/pt/OpenData...."`) a poslední stažený soubor. Aplikace by projela všechny stránky, pokusila by se stáhnout nejnovější soubor (ten co se neshoduje s tím uloženým v xml) a uložit ho do specifický složky. Pokud je ke stažení novější, updatuje se XML.

Tohle všechny by bylo automatický pomocí např. Jenkinsu, který by jednou za čas spustil tuhle appku + by mohl informovat emailem o buildu + výsledku, že tolik se updatnulo atd.

9 Ověření efektivního vytěžování

K ověření efektivního vytěžování bylo připraveno několik scénářů jak pro SQL, tak i pro Mongo + ElasticSearch.

9.1 Mongo + ElasticSearch

9.2 MySQL

Pro MySQL bylo připraveno 10 scénářů, které testují všechny vytvořené tabulky v databázi. Každý scénář obsahuje textový popis, SQL příkaz, rychlost vykonání příkazu a ukázkou výsledků.

9.2.1 Scénář č.1

Textový popis: Pět nejčastěji patentujících institucí v Izraeli v roce 2015
SQL:

```
select count(*) , inventors.inventor from inventors
left outer join patents on inventors.id_patent =
patents.id where YEAR(patents.patent_date) = 2015
and patents.patent_id like '%IL%' group by inventors
.inventor order by count(*) desc LIMIT 5;
```

Rychlost vykonání dotazu: _____

TODO

Výsledek dotazu:

count(*)	inventor
39	DOW AGROSCIENCES LLC
29	F. HOFFMANN-LA ROCHE AG
29	GENENTECH, INC.
29	NOVARTIS AG
24	RAYTHEON COMPANY

Obrázek 9.1: Ukázka výsledku dotazu pro scénář č.1

9.2.2 Scénář č.2

Textový popis: Tři nejméně patentované obory v Kanadě od roku 2010

SQL:

```
select count(*), classification.section from
  classification left outer join patents on patents.id
    = classification.id_patent where YEAR(patents.
patent_date) >= 2010 and patents.patent_id like '%CA
%' group by classification.section order by count(*)
asc LIMIT 3;
```

Rychlost vykonání dotazu: _____

TODO

Výsledek dotazu: _____

TODO



count(*)	inventor
8	Gould Nigel
4	Philips Andrew
4	Lee Sangik

Obrázek 9.2: Ukázka výsledku dotazu pro scénář č.2

9.2.3 Scénář č.3

Textový popis: Nejčastější klasifikace patentu za rok 2008 ve Španělsku

SQL:

```
select count(*), classification.section ,
  classification.class , classification.subclass from
  classification left outer join patents on patents.id
    = classification.id_patent where YEAR(patents.
patent_date) = 2008 and patents.patent_id LIKE '%ES%'
' group by classification.section , classification.
class , classification.subclass order by count(*)
desc LIMIT 1;
```

Rychlost vykonání dotazu: _____

TODO

Výsledek dotazu: _____

count(*)	section	class	subclass
73	B	65	D

Obrázek 9.3: Ukázka výsledku dotazu pro scénář č.3

9.2.4 Scénář č.4

Textový popis: Autor s největším počtem patentů ze všech zemí

SQL:

```
select count(*), inventors.inventor from inventors
left outer join patents on patents.id = inventors.
id_patent group by inventors.inventor order by count
(*) desc LIMIT 1;
```

Rychlost vykonání dotazu: _____

TODO

Výsledek dotazu: _____

TODO

count(*)	inventor
8	Gould Nigel
4	Philips Andrew
4	Lee Sangik

Obrázek 9.4: Ukázka výsledku dotazu pro scénář č.4

9.2.5 Scénář č.5

Textový popis: Nejméně používaný jazyk pro patenty za rok 2003

SQL:

```
select count(*), patents.language from patents where
patents.language not like '%-%' group by patents.
language order by count(*) asc LIMIT 1;
```

Rychlost vykonání dotazu: _____

TODO

Výsledek dotazu: _____

TODO

9.2.6 Scénář č.6

Textový popis: Deset Institucí / autorů s patenty pokrývající největší množství oborů

SQL:

count(*)	inventor
8	Gould Nigel
4	Philips Andrew
4	Lee Sangik

Obrázek 9.5: Ukázka výsledku dotazu pro scénář č.5

```
select count(distinct classification.section),
       inventors.inventor from inventors left outer join
       classification on classification.id_patent =
       inventors.id_patent where section is not null group
       by inventors.inventor order by count(distinct
       classification.section) desc LIMIT 10;
```

Rychlost vykonání dotazu: _____

TODO

Výsledek dotazu: _____

TODO

count(*)	inventor
8	Gould Nigel
4	Philips Andrew
4	Lee Sangik

Obrázek 9.6: Ukázka výsledku dotazu pro scénář č.6

9.2.7 Scénář č.7

Textový popis: Země s nejvíce patenty od roku 2018

SQL:

```
select count(*), patents.country from patents where
       YEAR(patents.patent_date) >= 2018 group by patents.
       country order by count(*) desc;
```

Rychlost vykonání dotazu: _____

TODO

Výsledek dotazu: _____

TODO

count(*)	inventor
8	Gould Nigel
4	Philips Andrew
4	Lee Sangik

Obrázek 9.7: Ukázka výsledku dotazu pro scénář č.7

9.2.8 Scénář č.8

Textový popis: Nejvíce používaný jazyk pro patenty ve Francii

SQL:

```
select count(*) , patents.language from patents where
    patents.patent_id like '%FR%' group by patents.
    language order by count(*) desc;
```

Rychlost vykonání dotazu: _____

TODO

Výsledek dotazu: _____

TODO

count(*)	inventor
8	Gould Nigel
4	Philips Andrew
4	Lee Sangik

Obrázek 9.8: Ukázka výsledku dotazu pro scénář č.8

9.2.9 Scénář č.9

Textový popis: Tři nejčastěji patentující instituce / autoři v Anglii v textilním oboru za rok 2013

SQL:

```
select count(*) , inventors.inventor from inventors
    left outer join patents on patents.id = inventors.
    id_patent left outer join classification on
    classification.id_patent = patents.id where
    classification.section like '%D%' and patents.
    patent_id like '%GB%' and YEAR(patents.patent_date)
    = 2013 group by inventors.inventor order by count(*)
    desc LIMIT 3
```

Rychlost vykonání dotazu: _____

TODO

Výsledek dotazu:

count(*)	inventor
8	Gould Nigel
4	Philips Andrew
4	Lee Sangik

Obrázek 9.9: Ukázka výsledku dotazu pro scénář č.9

10 Závěr

A Uživatelská dokumentace

B Vzhled modulů