



Zadání bakalářské práce

Název:	Investiční aplikace pro porovnání cen drahých kovů
Student:	Mikoláš Holý
Vedoucí:	Ing. Jan Blizničenko
Studijní program:	Informatika
Obor / specializace:	Webové a softwarové inženýrství, zaměření Webové inženýrství
Katedra:	Katedra softwarového inženýrství
Platnost zadání:	do konce letního semestru 2022/2023

Pokyny pro vypracování

Smyslem práce je poskytnout uživateli informace o investičních produktech. Aplikace bude monitorovat ceny investičních drahých kovů od prodejců na trhu. Záznamy nabídky budou persistentně uchovávány v databázi a bude tak možné sledovat i cenové trendy v historickém měřítku. Algoritmus bude scrapovat nabídky produktů z webových stránek a provádět pomocné kalkulace nad získanými parametry. Stejně produkty mezi prodejci budou sjednocovány, aby docházelo k cenovému srovnání nejen produktů jednoho prodejce, ale i mezi prodejci samotnými. Data budou prezentována v uživatelském rozhraní, ve kterém bude možné nabídky přehledně porovnávat.

- Provedte rešerši podobných nástrojů/aplikací
- Provedte rešerši webových prodejců drahých kovů
- Provedte rešerši relevantních technologií, nástrojů, frameworků a knihoven
- Vytvořte návrh aplikace a jejích součástí
- Provedte implementaci aplikace
- Otestujte a zdokumentujte své řešení

Bakalářská práce

INVESTIČNÍ APLIKACE PRO POROVNÁNÍ CEN DRAHÝCH KOVŮ

Mikoláš Holý

Fakulta informačních technologií
Katedra softwarového inženýrství
Vedoucí: Ing. Jan Blizničenko
May 11, 2023

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta informačních technologií

© 2023 Mikoláš Holý. Všechna práva vyhrazena.

Tato práce vznikla jako školní dílo na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna právními předpisy a mezinárodními úmluvami o právu autorském a právech souvisejících s právem autorským. K jejímu užití, s výjimkou bezúplatných zákonných licencí a nad rámec oprávnění uvedených v Prohlášení, je nezbytný souhlas autora.

Odkaz na tuto práci: Holý Mikoláš. *Investiční aplikace pro porovnání cen drahých kovů*. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2023.

Obsah

Poděkování	vi
Prohlášení	vii
Abstrakt	viii
Seznam zkratk	ix
Úvod	1
Cíle práce	3
1 Rešerše webových prodejců drahých kovů	5
1.1 Bessergold.cz	5
1.1.1 Bessergold Trading s.r.o.	6
1.2 Zlataky.cz	7
1.2.1 SAFE HERITAGE s.r.o.	8
1.3 Silverum.cz	9
2 Rešerše podobných nástrojů	11
2.1 Heureka.cz	11
2.1.1 Heureka Group	11
2.1.2 Heureka radí	12
2.1.3 Drahé kovy na Heureka.cz	12
2.2 Kurzy.cz	13
2.2.1 Drahé kovy na Kurzy.cz	13
2.3 Gold.de	14
2.3.1 Zabezpečení obchodu	14
2.3.2 Funkce pro porovnání produktů	15
2.3.3 Hodnocení	15
3 Rešerše relevantních technologií	17
3.1 Databázové systémy	17
3.1.1 Výkon	17
3.1.2 Škálovatelnost	17
3.1.3 Podpora	17
4 Návrh aplikace	19
4.1 Vytěžování dat	19
4.1.1 Datové zdroje	19
4.1.2 XPath	20
4.1.3 Adaptéry a Scraper	20
4.2 Architektura	21
4.3 Datová vrstva	22

4.3.1	Spring Data JPA	22
4.4	Reprezentace a transformace dat	23
4.4.1	Data Transfer Object	23
4.4.2	Mapper	24
4.5	Frontend	24
4.5.1	AJAX	25
4.5.2	ReactJS	25
5	Závěr	27
6	Literatura	31
A	Uživatelské rozhraní	33
	Obsah přiloženého média	37

Seznam obrázků

1.1	Menu a kategorie e-shopu bessergold.cz	5
1.2	Produkty a filtrace e-shopu bessergold.cz	6
1.3	Hlavička e-shopu zlataky.cz	7
1.4	Produkty a filtrace e-shopu zlataky.cz	8
2.1	Mapa působnosti firmy Heureka Group	11
2.2	Chyby párování Heureka.cz	12
4.1	Architektura aplikace	21
A.1	Tabulka porovnání zlatý produktů	33
A.2	Tabulka porovnání stříbrných produktů	34
A.3	Graf nákupní ceny	34
A.4	Graf nákupní ceny 2	35
A.5	Graf nákupní a výkupní ceny	35
A.6	Graf nákupní a výkupní ceny 2	35
A.7	Tabulka historických cen	36

Seznam výpisů kódu

4.1	Ukázka deklarace metod nad JpaRepository pro vygenerování implementace dotazu	22
4.2	Ukázka použití anotace @Query nad JpaRepository	23
4.3	Ukázka deklarace metod mapperu pro automatické generování implementace . .	24

Chtěl bych poděkovat především Ing. Ladislavu Vágnerovi, Ph.D. a Ing. Davidu Bernhauerovi, Ph.D. za předmět Programování a algoritmizace ve kterém značně rozšířili mé programátorské schopnosti. Rád bych také poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Janu Blizničenkovi za odborné konzultace a vytrvalou spolupráci na projektu. Nakonec bych rád poděkoval své rodině, která mě při celém studiu podporovala a motivovala.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací. Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů. Dále prohlašuji, že jsem s Českým vysokým učení technickým v Praze uzavřel dohodu, na jejímž základě se ČVUT vzdalo práva na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona. Tato skutečnost nemá vliv na ust. § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne May 11, 2023

.....

Abstrakt

Práce se zaměřuje na analýzu českého trhu s drahými kovy a vytvoření nástroje pro porovnávání nabídky a poptávky různých subjektů trhu. Teoretická část práce srovnává dosavadní nástroje jako je Heureka.cz a analyzuje eshopy prodejců drahých kovů. Algoritmus těží informace z eshopů za použití návrhového vzoru adaptérů a porovnává nabídku s poptávkou. Stejné produkty jsou spojovány do jednoho produktu s více cenovými nabídkami. Aplikace je implementována v Javě za použití frameworku Spring. Frontendová část aplikace je implementována v jazyku JavaScript s použitím knihovny React.

Klíčová slova investice, drahé kovy, zlato, stříbro, webová aplikace, scraper, Java, Spring, JavaScript, React

Abstract

The work focuses on the analysis of the Czech precious metals market and the creation of a tool for comparing supply and demand between different market players. The theoretical part of the thesis compares existing tools such as Heureka.cz and analyses the e-shops of precious metal sellers. The algorithm extracts information from the eshops using a design pattern of adapters and compares supply with demand. The same products are combined into a single product with multiple prices. The application is implemented in Java using the Spring framework. The frontend part of the application is implemented in JavaScript using the React library.

Keywords investment, precious metals, gold, silver, web application, scraper, Java, Spring, JavaScript, React

Seznam zkratek

API	Application Programming Interface
DOM	Document Object Model
JPA	Java Persistence API
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
XML	Extensible Markup Language
XPath	XML Path Language

Úvod

Od pravěkých dob je zlato a stříbro součástí našich dějin. První dobové nálezy se datují do období 40 000 let před naším letopočtem. [1] Od té doby se začaly drahé kovy prolínat s naší historií a měly hluboký význam v mytologii nejméně z dávných civilizací. Egypťané například věřili, že bohové jsou ze zlata a v kultuře Inků bylo zlato symbolem slunce. Vzácnost těchto kovů z nich udělala symbol bohatství a prosperity. Drahé kovy tak sehrály ústřední roli i v dějinách ekonomie. Při přechodu z barterového (směnného) obchodu na používání peněz to byly právě mince ze zlata a stříbra, které sehrály roli prvního platidla. [2] A i po přechodu na papírové peníze byly podkladovou hodnotou až do poloviny minulého století zlaté rezervy. Ani s koncem zlatého standardu však drahým kovům neodzvoniло. Svoji roli si zachovávají ve světě investic, šperkařství, ale i průmyslu, ve kterém právě stříbro hraje důležitou roli nejlepšího elektrického a tepelného vodiče ze všech kovů na světě. [3]

Motivace

Mince a slitky z drahých kovů jsou investiční produkty vlastní kategorie. Jejich vysoká cena koncentruje hodnotu do malého množství hmoty, a umožňuje tak poměrně snadno transportovat i větší objemy majetku. Pro mnohé investory se tak zlato a stříbro stávají nedílnou součástí jejich portfolia. Růstový potenciál investice do drahých kovů se většinou projevuje v dobách nejistoty a poklesu trhu. Ceny dosahují maxima v případech krize na finančních trzích či hyperinflation, kdy lidé hledají investici, která si dokáže zachovat hodnotu. Z tohoto důvodu je lepší vyvarovat se investování do drahých kovů na burzách prostřednictvím finančních derivátů jako jsou opce, futures a swapy, protože právě tyto nástroje se stávají v době deprese velmi rizikovými, kvůli možnosti úvěrového selhání a nedostání závazku. Tyto nástroje jsou vhodné spíše pro spekulace na krátkodobé výkyvy ceny. [3]

Pro investory, kteří vnímají drahé kovy jako dlouhodobou investici, která je stabilním základem defenzivní části jejich portfolia, se doporučuje držet zlato a stříbro ve fyzické podobě. Velkou předností je okamžitá dostupnost při potřebách transportu či prodeje a množství výkupních míst. Další výhodou je, že mince a slitky jsou stále často uznávány jako platidlo. Nevýhodou jsou možné přidané náklady na zabezpečení transportu a skladování.

V dnešní době má běžný investor možnost uspokojit svou poptávku po drahých kovech ve fyzické podobě návštěvou kamenných prodejen, či nákupem v jednom z mnoha webových e-shopů. A z toho vyplývá výzkumná otázka této práce: Jakým způsobem efektivně a rychle porovnat ceny a kde nalézt tu nejnižší při nákupu investičních drahých kovů ve fyzické podobě?

Význam a prospěšnost tématu pro společnost

Efektivní, rychlý a široce dostupný nástroj k porovnávání nabídek na trhu drahých kovů by investorům umožnil snadno vybrat nejlepší nabídku. Díky tomu by investoři snížili své náklady na pořízení investice a tím i okamžitou ztrátu, která je vnímána jako rozdíl nákupní a výkupní ceny v době nákupu. Lépe cílená poptávka investorů by způsobila vyšší konkurenci mezi prodejci

a to by mělo za následek zkvalitnění služeb, či snížení marží prodejců. Důsledkem by tedy bylo zvýšení kvality nebo snížení ceny na straně nabídky, což by v obou případech zlepšilo situaci běžných investorů.

Zaměření práce

Tématem bakalářské práce je porovnávání cenových nabídek pro lité a ražené produkty z drahých kovů. Jedná se o investiční nástroje ve fyzické podobě, které je možné vlastnit a transportovat. V porovnávání nebudou brány v potaz kovy v surové podobě, z důvodu nižší likvidity a přidružené problematiky ryzosti. Dále nebudou brány v potaz ani komoditní deriváty a další finanční nástroje, jako jsou například akcie důlních a těžařských společností, které sice patří do oboru investičních kovů, ale skutečnou cenu komodity reprezentují jen vzdáleně.

Bakalářská práce představí nástroj k porovnávání nabídky a poptávky na trhu s drahými kovy, se zaměřením na produkty ve standardizovaných formách jako je mince, slitek, či cihla, které se na trhu vyskytují ve velkém množství a mají vysokou likviditu. Důvodem k zaměření se na standardizované formy je omezení numismatické, sběratelské a tudíž i spekulativní hodnoty produktů, čímž se zaručí maximální koncentrace hodnoty produktu do hodnoty samotného kovu.

Cíle práce

Cílem této bakalářské práce je vytvořit nástroj, který bude analyzovat situaci na trhu s drahými kovy. Aplikace bude porovnávat nabídku a poptávku českých e-shopů a následně párovat shodné produkty do jednoho produktu s více cenami. V teoretické části bude analyzován stav současných nástrojů pro porovnávání cen a monitoring trhu, provedena rešerše e-shopů webových prodejců drahých kovů a rešerše relevantních technologií. Na základě této části bude popsán návrh aplikace, která bude implementována v praktické části práce. Po dokončení vývoje bude následovat fáze testování aplikace a zdokumentování zdrojového kódu.

Kapitola 1

Rešerše webových prodejců drahých kovů

1.1 Bessergold.cz

Webový portál je dostupný v jazycích čeština, angličtina a němčina. V posledním roce došlo k rozšíření webové aplikace o další stránky a služby. Novinkami je především dlouhodobé spoření do drahých kovů, výkup všech předmětů s obsahem drahých kovů a nový tmavý design úvodní stránky.

Všechny stránky e-shopu mají identickou černou hlavičku, ve které najdeme logo, textový vyhledávač, hlavní kategorie, hlavní menu, časovač aktualizace cen, výběr jazyka, výběr měny a samozřejmě i košík. Navigace mezi produktovými stránkami je snadná, díky dobře strukturovanému menu, které má vysoký kontrast s hlavní částí stránky. Hlavní kategorie najdeme i v patičce stránky, což také usnadní navigaci. V hlavičce webu chybí informace o spotových cenách z burzy, které jsou základním ukazatelem situace na trhu.

The screenshot shows the top navigation bar of the Bessergold.cz website. The header includes the logo 'BESSERGOLD.CZ' with the tagline 'VAŠE NEJLEPŠÍ INVESTICE' and 'ZLATO · STRÍBRO · PLATINA · PALADIUM'. A search bar is present with the text 'Vyhledat produkty'. To the right, there is a price update indicator 'Aktualizace ceny proběhne za: 0647 Min./Sek.' and a shopping cart icon labeled 'MŮJ KOŠÍK'. The main navigation menu lists: Úvod, Kdo jsme, Platby, Poštovné, Obchodní podmínky, FAQ, Proč BG, Kontakt. Below the header, a secondary menu lists categories: ZLATO, STRÍBRO, PLATINA, PALADIUM, VÝKUP, PODLE VÝROBCE, ROK ZA JÍCE 2023, ZLATÝ BLOG, SPOŘENÍ. The main content area displays two columns of product categories: 'Zlaté slitky' and 'Zlaté mince'. The 'Zlaté slitky' column lists various weights from 1g to 50g. The 'Zlaté mince' column lists various denominations from 1/25 oz to 1 kg, including 'Lunární série II.' and 'Lunární Série III.'.

Zlaté slitky	Zlaté mince
Zlaté slitky 1 g	Zlaté mince 1/25 oz
Zlaté slitky 2 g	Zlaté mince 10 oz
Zlaté slitky 2,5 g	Zlaté mince 1/20 oz
Zlaté slitky 5 g	Zlaté mince 1 kg
Zlaté slitky 10 g	Zlaté mince 1/10 oz
Zlaté slitky 20 g	Zlaté mince Lunární série II.
Zlaté slitky 1 oz	Zlaté mince 1/4 oz
Zlaté slitky 50 g	Zlaté mince Lunární Série III.
Zlaté slitky 100 g	Zlaté mince 1/2 oz
Zlaté slitky 250 g	Ostatní zlaté mince
Zlaté slitky 10 oz	Zlaté mince 1 oz
Zlaté slitky 500 g	Etuje / kapsle
Zlaté slitky 1000 g	Zlaté mince 2 oz
Zlaté slitky 5000 g	
Kinebary	
Etuje	

Figure 1.1 Menu a kategorie e-shopu bessergold.cz

E-shop má v nabídce necelých 300 produktů, kde většina pochází od dobře renomovaných sléváren a mají vysokou likviditu. Ceny na stránce jsou aktualizovány každých 10 minut a nebylo pozorováno nabízení produktů, které nejsou dlouhodobě skladem. Stránka detailu produktu nabízí pod tabem „Více informací“ dobře strukturované informace a parametry produktu. Pro výkup je možné podat žádost na stránce detailu produktu pod tabem „Výkupní formulář“, či navštívit stránku „Výkup“, kde se nachází celkový přehled výkupních cen pro všechny nabízené produkty.

Produktová stránka má pouze základní filtraci produktů prostřednictvím kategorií. Bylo by vhodné rozšířit filtraci o dostupnosti skladem či dostupnosti na pobočkách. Pro filtraci na základě ceny by bylo lepší použít range slider na místo checkboxů. Filtrace také postrádá selekci speciálních produktů, jako jsou lunární série, či forma kinebar.

The screenshot displays the Bessergold.cz e-shop interface. On the left, there is a sidebar with filters under the heading 'Kategorie'. The 'Aktivní filtr pro' section shows 'Produkty: Zlaté slitky 5 g' with a close button. Below this, there are filter sections for 'CENA' (with three price ranges: 7 738,50 Kč – 7 972,99 Kč, 7 973,00 Kč – 8 207,49 Kč, and 8 207,50 Kč a více), 'VÝROBCE' (listing ARGOR-HERAEUS, HERAEUS, PAMP, Perth Mint, Valcambi, and Various), and 'TYP PRODUKTU' (listing Slitek). The main content area shows a grid of six gold bar products, each with an image, title, price, and a shopping cart icon. The products are: 1. Zlatý slitek 5g ARGOR-HERAEUS (Švýcarsko) for 7 968,54 Kč. 2. Zlatý slitek 5g Kinebar HERAEUS (Německo) for 8 071,49 Kč. 3. Zlatý slitek 5g Kinebar MÜNZE ÖSTERREICH (Rakousko) for 8 140,20 Kč. 4. Zlatý slitek 5g PERTH MINT (Austrálie) for 8 264,01 Kč. 5. Zlatý slitek 5g PAMP Fortuna (Švýcarsko) for 8 298,25 Kč. 6. Zlatý slitek 5x1g CombiBar VALCAMBI (Švýcarsko) for 8 243,38 Kč. At the top of the main area, there are options to 'Zobrazit jako' (grid/list), 'Radit podle' (sorted by 'Pozice'), and 'Ukázat' (15 items).

■ Figure 1.2 Produkty a filtrace e-shopu bessergold.cz

1.1.1 Bessergold Trading s.r.o.

Prodejce drahých kovů Bessergold Trading s.r.o. obchoduje na českém a německém trhu s pobočkami v Praze, Ostravě a Drážďanech. Pobočky jsou vždy lokalizovány v centru města v kancelářských budovách. Z osobní zkušenosti s nákupem je patrné, že se Bessergold vyznačuje diskretním a profesionálním přístupem ke klientům. Schůzky k provedení obchodu se vždy sjednávají předem telefonicky a do prostor společnosti klienti vstupují jednotlivě, tak aby všechny detaily obchodu byly diskutovány individuálně v maximální diskretnosti. Vstup do samotné budovy je zajištěn ochranou službou na recepci, či bezpečnostními dveřmi. Z toho je zřetelné, že

prodejce klade důraz na bezpečnost klienta a bere ohled na zachování jeho anonymity. Další předností tohoto prodejce je velká vstřícnost k nadstandardním požadavkům klienta, jako je například způsob balení, předání, kontrola kvality a další. Prodejce tím vytváří dojem, že jeho cílovou skupinu na trhu jsou především movití klienti se zájmem o transakce ve velkých objemech.

1.2 Zlataky.cz

E-shop v posledním roce změnil design. Nový vzhled zvyšuje přehlednost kombinací zlaté barvy s dvěma odstíny šedé barvy. Web je dostupný pouze v češtině, avšak umožňuje přepínání mezi měnami koruna, dolar a euro. Hlavička stránky je velmi dobře a přehledně strukturovaná. V horní části jsou hlavní kontakty. Telefonní číslo a emailová adresa na zákaznickou linku a odkaz na stránku s mapou prodejen. Následuje část s textovým vyhledávačem a hlavní navigací. Ve zlatém rámečku jsou tu dobře viditelné aktuální spotové ceny a hlavní stránka dokonce obsahuje i jejich grafy. Hlavní stránka má sliding banner, který se používá pro promování novinek a speciálních produktů.



■ **Figure 1.3** Hlavička e-shopu zlataky.cz

Webová aplikace umožňuje vytvoření uživatelského účtu a má pokročilé funkce jako je přidání produktu do oblíbených nebo hlídání ceny a dostupnosti produktu. Možnost nechat si zasílat oznámení o cenách a nabídkách oblíbených produktů do emailu je znakem pokročilé prodejní infrastruktury. Pokud si klienti zvyknou sledovat dostupnost produktů na základě emailového oznámení od prodejce, může to vést k tendenci vnímat prodejce jako tržní ukazatel a omezovat vlastní nezávislé průzkumy trhu. Pozitivním důsledkem pro prodejce je větší informovanost klienta a potencionálně i větší loajalita klienta. Důsledek pro zákazníka může být kontroverzní a záleží na jeho metodice výběru prodejce. Jestliže nakupuje rychle a bez hlubšího zkoumání trhu, může na základě emailového oznámení v rychlosti nakoupit produkt, který konkurenční prodejce nabízí za nižší cenu. Možnost prokliknutí se z emailu přímo na oblíbený produkt je pro prodejce silným nástrojem pro rychlý prodej a potencionální omezení vlivu konkurence.

Produktová stránka používá u produktů štítky jako například „Množstevní ceny %“, „Lim-

itovaná edice“, „Akce“ a „Novinka“. Každý takový label má jinou barvu, což zvýrazní jeho informaci. Při použití více labelů u jednoho produktu dochází k překryvu části obrázku produktu, což přitahuje pozornost a působí jako chyba. Velké množství různých barevných labelů tříští základní barevnou strukturu stránky a upozaduje hlavní tlačítko „Přidat do košíku“. Zlatá barva tohoto tlačítka zároveň jinak kontrastuje pro různé drahé kovy. U stříbrných produktů tlačítko vyniká a u zlatých spíše zapadá na úkor barevných labelů.

Filtrace je dobře strukturovaná. Je možné vybírat produkty na základě situace na skladu, dostupnosti na pobočkách, ceně, hmotnosti, výrobce a země původu. Filtry ceny a hmotnosti jsou implementované jako slide range, což je preferovaná varianta pro moderní webové stránky. Zvláštní výjimkou je stránka „Investiční zlato skladem“, kde jsou smíchané všechny druhy produktů a není možné je filtrovat na základě formy. Tato stránka zároveň postrádá základní filtrace jako například hmotnost a země původu, které jsou přitom dostupné na stránkách „Investiční zlaté mince“ a „Investiční zlaté slitky“.

The screenshot shows a web page titled "Investiční zlaté mince" (Investment Gold Coins). On the left, there is a sidebar with filters: "Hmotnost" (Weight) with a range from 0 to 1000g and various weight options (1/25 oz, 1/10 oz, 1/4 oz, 1/2 oz, 1 oz / 31.1 g, 2 oz, 3 oz, 5 oz, 10 oz, 16 oz, 20 oz, 32 oz / 1000 g, 100 oz, více než 100 oz); "Cena" (Price) with a range from 0 to 4700351 Kč; and "Dostupnost" (Availability) with options like "Vybrat vše", "Skladem", "Na objednávku", "Připravujeme do prodeje", "Rezervace", "Dočasně nedostupné", "Na dotaz", and "Vyprodáno". The main content area shows a grid of eight gold coins, each with a "Přidat do košíku" (Add to cart) button. The coins are: Wiener Philharmoniker 1 Oz (price: od 46 324 Kč), Zlatá investiční mince Maple Leaf 1 Oz (price: od 45 981 Kč), Zlatá investiční mince Kangaroo Klokan 1 Oz (price: od 45 915 Kč), Zlatá investiční mince Britannia 1 Oz Král Karel III. (price: od 46 486 Kč), and four other coins in the bottom row. The page also includes sorting options (Seřadit) and a "FILTROVAT" button at the bottom of the sidebar.

■ Figure 1.4 Produkty a filtrace e-shopu zlataky.cz

E-shop má v nabídce přes 700 produktů, avšak mnoho produktů je trvale nedostupných a pouze malá část z nich je k dostání skladem. Detail produktu sice obsahuje výkupní formulář, ale výkupní cena je publikována pouze u malého množství produktů.

1.2.1 SAFE HERITAGE s.r.o.

Prodejce drahých kovů SAFE HERITAGE s.r.o. obchoduje na českém a slovenském trhu. Kamenné prodejny se v Česku nacházejí ve městech Praha, Brno, Ostrava, Liberec a Karlovy Vary. Na Slovensku se prodejny nacházejí v Bratislavě, Košicích a Banské Bystrici. Pobočky se většinou nacházejí v blízkosti městského centra. Výjimkou jsou v tomto případě Praha, kde se pobočka nachází v moderní kancelářské budově na Českomoravské a Liberec, kde je prodejna lokalizovaná v okrajové industriální části města. Vstup do budovy i samotných prostor společnosti nepodléhá

žádným omezením a přístup do nich má kdokoliv. Vzhled k tomu, že k provedení obchodu není třeba předem sjednávat schůzku, stává se, že různí klienti se střetnou a nebude zachována jejich anonymita. Pokud si klient explicitně nevyžádá diskrétní prostředí, detaily obchodu jsou projednávány u pultu a to i v případě výskytu dalších klientů v místnosti. V prostorách se nacházejí skleněné vitríny s vystavenými produkty včetně cenovek a celý prostor tak působí dojmem prodejny. Prodejce svou nedbalostí k zachování anonymity klienta, ani diskrétnosti při projednávání transakcí, vytváří dojem, že jeho cílovou skupinou nejsou profesionální investoři a jeho strategií je spíše prodej v malých objemech pro širokou veřejnost.

1.3 Silverum.cz

E-shop má v porovnání s ostatními prodejci poměrně malé množství produktů. Filtrace produktů je možná pouze na základě dostupnosti skladem. Produkty lze zobrazit dle hlavních kategorií nebo seřadit na základě ceny a oblíbenosti. Produkty jsou označeny barevnými štítky, které označují jejich dostupnost. Zajímavé produkty v nabídce jsou investiční cihly, mince z Lunární série a ze série České národní banky. Pro nejznámější stříbrné mince jsou v nabídce různé ročníky. Prodejce u většiny produktů nabízí slevy při odebrání většího množství kusů. Silverum je výjimečné tím, že má v nabídce numismatické potřeby i řadu standardizovaných obalů jako jsou tuby a masteboxy.

V horní části stránky se nachází aktuální spotové ceny drahých kovů. Stránku je možné zobrazit v češtině, slovenštině a angličtině. Select box s jazyky se však nachází ve spodní části stránky, což není běžný standard rozložení stránek. Jelikož je nabídka jazyků situovaná neintuitivně, lze předpokládat, že pro uživatele bude obtížné box najít. Ve spodní části stránky se také nachází kontaktní údaje společnosti.

Silverum má, na rozdíl od ostatních prodejců, obsáhlou instruktáž s názvem „Průvodce investora“, ve kterém vysvětlují teorii peněz, zadlužení státu, zlatý standard, padělatelství, těžbu a další přidružená témata ze světa drahých kovů. Obsáhlost a přesvědčivost textu mají potenciál motivovat nové zákazníky k nákupu.

Pro klienty, kteří si vytvoří zákaznický účet nabízí Silverum členství v „Silverum Club“. Hlavní výhodou členství jsou slevy na nákup zboží na základě dosažené úrovně. Při souhrnném dosavadním nákupu za 50 tisíc Kč získává klient slevu až 0,2%, při dosavadním nákupu nad 250 tisíc Kč dostává slevu až 0,5% a při dosavadním nákupu nad 1 milion Kč získává slevu až 2,0% na všechny budoucí objednávky.

Silverum provozuje platformu s názvem „Burza drahých kovů“. [4] Jedná se o elektronické tržiště, kde mohou běžní občané obchodovat s drahými kovy a numismatickými sbírkami. Platforma nabízí speciální funkce jako například několik způsobů testování pravosti kovu a zajištění transakce mezi prodávajícím a kupujícím. Burza si za poskytnutí služby účtuje poplatek v podobě procentuální sazby z celkové prodejní ceny, která se pohybuje od 3% do 4,5% v závislosti na objemu transakce.

Prodejce se snaží aktivně zviditelnit i v médiích prostřednictvím účasti na veletrzích, pořádáním přednášek, sponzorstvím, natáčením instruktážních videí či pořádáním soutěží. Podrobný seznam datovaných aktivit pro medializaci prodejce se nachází v záložce „Média“. Dlouhá historie v mediálním prostoru vytváří dojem solidnosti prodejce a utváří jeho renomé. Edukativní činnost má potenciál pro vytvoření velké klientely drobných investorů.

Silverum podporuje pravidelné investování prostřednictvím programu „Pravidelné spoření: Stříbrný účet“. Uživatel vybere částku nad 500 Kč, kterou chce každý měsíc spořit a produkt, o který má zájem. Poměrně nízká hranice minimální investice tak podporuje zapojení drobných investorů. Zákaznický účet nabízí přehled naspořených produktů, které jsou v jeho vlastnictví. Nákupní cena se v průběhu spoření průměruje. Pokud dojde k naspoření celé částky, může

si zákazník produkt vyzvednout, či si jej nechat nadále v úschově. Tímto zautomatizovaným nákupem a skladováním si prodejce může vytvářet skupinu stálých zákazníků.

Rešerše podobných nástrojů

2.1 Heureka.cz

Heureka.cz je český srovnávač cen a nákupní rádce, který usnadňuje uživatelům vyhledávání a porovnávání produktů z různých e-shopů. Heureka byla založena v roce 2007 a v České Republice se těší velké popularitě. V roce 2023 má v nabídce přes 29 milionů produktů z více než 38 tisíc internetových obchodů.

2.1.1 Heureka Group

Heureka Group je největší cenový srovnávač a nákupní rádce v Evropě. Obchodní entita byla založena v roce 2019 a z české firmy Heureka se tím stala mezinárodní společnost Heureka Group, která těží data 55 tisíců e-shopů. Firma působí v 9 zemích a měsíční návštěvnost platformy se pohybuje okolo 23 milionů uživatelů. [5]

Heureka Group

Česko	Heureka.cz
Slovensko	Heureka.sk
Maďarsko	Árukereső.hu
Rumunsko	Compari.ro
Bulharsko	Pazaruvaj.com
Slovinsko	Ceneje.si
Chorvatsko	Jeftinije.hr
Srbsko	Idealno.rs
Bosna a Hercegovina	Idealno.ba



■ Figure 2.1 Mapa působnosti firmy Heureka Group

Cílem Heureka Group je vytvořit nejobsáhlejší produktový katalog v regionu střední a východní Evropy a vybudovat online nákupní platformu s názvem „Heureka Marketplace“. Účelem platformy je propojovat značky se zákazníky, usnadnit expanzi e-shopů a poskytnout jim důležitá data a analýzy pro podporu prodeje. [5]




2.1.2 Heureka radí

Na stránkách Heureka.cz je dostupná široká škála obsahu na podporu a motivaci prodeje. Jsou to například tipy na vhodné dárky, články pro inspiraci na trávení volného času, detailní analýzy nejnovějších technologií, videa na domácí výrobu předmětů či různé návody na péči o dům, zahradu a domácnost.

Heureka tím pravděpodobně cílí na vytvoření informačního zdroje pro širokou veřejnost, který se zároveň stane marketingovým nástrojem. Lidé, kteří si osvojí na stránkách Heureka tráví více času a číst tématické články, mají potenciál stát se věrnými uživateli. Množství stráveného času a zvýšená frekvence návštěv umožní sestavit pro zákazníka přesně personalizovanou nabídku produktů. Většina článků do témat o kterých pojednává protkává potřebu nákupu. Uživatel tak může získávat dojem, že pro nabytí pocitu, osvojení nové aktivity či seznámení se s novými koncepty je nutné koupit si produkt. Je pravděpodobné, že Heureka se tím snaží podpořit konzumeristické tendence zákazníka a vytvářít tím u něj závislost na nakupování. [6]

2.1.3 Drahé kovy na Heureka.cz

Následující část popisuje vady a nedostatky při porovnávání produktů a analyzování trhu na stránce Heureka.cz. Vady v párování produktů se projevují pro dotaz „Investiční stříbro“ viditelně hned mezi prvními položkami seznamu. Dva stejné produkty jsou odděleny a ke spárování nedošlo, protože algoritmus nerozpoznal stejnou gramáž zapsanou v různých jednotkách.

	<p>TOP 1</p> <p>Münze Österreich Wiener Philharmoniker stříbrná rakouská mince 1 Oz</p> <p>★ 97 % 132 recenzí</p> <p>mince · 31.1 g · 37 mm</p> <p>Stříbrná investiční mince s ražbou rakouské filharmonie se prakticky ihned stala oblíbeným kouskem investorů i sběratelů po celém světě.</p> <p>👁️ Porovnat</p>	<p>679 – 942 Kč</p> <p>v 18 obchodech</p> <p>Porovnat ceny</p>
	<p>TOP 2</p> <p>Argor Heraeus Stříbrný slitek 1 Kg</p> <p>1000 g</p> <p>Kompletní seznam investičních zlatých a stříbrných mincí a slitků zde: Investiční zlaté mince Wiener Philharmoniker 20 oz Znamení Kohouta 1 oz 2017 100 Korun r. 1915...</p> <p>👁️ Porovnat</p>	<p>12 723 – 23 620 Kč</p> <p>ve 2 obchodech</p> <p>Porovnat ceny</p>
	<p>TOP 3</p> <p>Argor-Heraeus Stříbrný slitek 1000.g</p> <p>★ 96 % 81 recenzí</p> <p>slitky · 1000 g</p> <p>Stříbrný investiční slitek přední švýcarské značky vyniká vysokou kvalitou, díky níž je ideální volbou pro investory.</p> <p>👁️ Porovnat</p>	<p>21 177 – 27 906 Kč</p> <p>v 17 obchodech</p> <p>Porovnat ceny</p>

■ Figure 2.2 Chyby párování Heureka.cz

Další vadou řešení je párování produktů, které nejsou totožné. Druhá položka seznamu má podezřele velký cenový rozsah. Při bližším zkoumání bylo zjištěno, že produkty mají rozdílnou gramáž a tudíž nejsou stejné. Nedokonalost párování zkresluje výsledky porovnání a vytváří zavádějící informace.

Z pohledu investora jsou hlavním nedostatkem chybějící informace z finančního trhu. Bez středových cen drahých kovů a středových cen jednotlivých produktů není možné spočítat na kolik se prodejce odchyluje od ceny trhu.

Velkým nedostatkem jsou také chybějící informace o poptávce. Prodejci na svých stránkách často prezentují i cenu, za kterou produkt odkupují. Výkupní cena je zcela zásadní informace, kterou investor může použít například k: určení rozptylu cen, nalezení poptávky převyšující nabídku (mezera na trhu), analýze strategie prodejce a analýze trhu.

Graf historických cen, který prezentuje pouze agregované informace „průměrná“ a „nejnižší“ cena, zcela opomíjí identitu držitele nejnižší nabídky. Graf by bylo vhodné deanonymizovat a rozšířit o cenové trendy všech prodejců, aby měl uživatel přehledně dostupné maximum získaných informací.

Heureka nabízí porovnání cen pro široké spektrum produktů, ale není uzpůsobená na srovnání nabídky a poptávky trhu drahých kovů. Celkem vzato, tento nástroj není primárně zaměřen na investiční svět a poskytování finančních a investičních rad.

2.2 Kurzy.cz

Stránka Kurzy.cz je český informační portál se zaměřením na investice, podnikání, osobní finance, ekonomiku a finanční trhy. Nabízí širokou škálu informací a nástrojů, které pomáhají získávat nejaktuálnější informace o vývoji cen na trzích, důležitých ekonomických událostech a investičních příležitostech. Spektrum informací umožňuje sledování vývoje cen a hodnoty investic v reálném čase.

Na stránce jsou dostupné aktuální ceny dluhopisů, akcií, kurzy měn, kryptoměn, podílových fondů a komodit. Stránka však poskytuje také srovnání hypoték, tarifů operátorů, cen energií, půjček a povinných ručení. Pro správu osobních financí stránky nabízí informace o rodičovské, podpoře v nezaměstnanosti, důchodech a nabídkách práce.

Pro podnikající osoby je užitečná dostupnost obchodního rejstříku, občanského a stavebního zákona, široké sekce o daních a DPH, kalkulaček pro výpočty mezd či záloh OSVČ, informací o dotacích a katastru nemovitostí.

Na portálu je možné najít také analýzy a komentáře odborníků, které vysvětlují ekonomické dění a finanční trendy v kontextu dopadů na investice. Součástí stránky je i diskuzní fórum, kde nezávislí uživatelé sdílejí své komentáře na vybraná témata.

Portál Kurzy.cz je tak velmi komplexním zdrojem informací pro širokou laickou veřejnost i profesionální investory, který usnadňuje orientaci v ekonomickém a finančním světě a pomáhá uživatelům v rozhodování o správě svých financí a tvorbě investičních strategií.

2.2.1 Drahé kovy na Kurzy.cz

Záložky zlata a stříbra na stránce Kurzy.cz jsou v duchu portálu komplexním zdrojem aktuálních informací ze světa investic.

Grafy vývoje ceny jsou přehledně strukturované a nabízejí možnost zobrazit křivky pro různé gramáže ve vybrané měně koruna, dolar nebo euro. Časový rozptyl grafu je možné zúžit až na jeden den, což může být užitečné například pro takzvané tradery, kteří obchodují drahé kovy s

velmi krátkým časovým horizontem a spekuluji nad denní oscilací ceny. Investoři s dlouhodobým investičním horizontem naopak ocení širší časového rozptylu grafu, která sahá až do roku 2005. Pro potřeby analýzy specifického časového intervalu je možné vybrat počáteční a koncové datum nebo data nahlížet ve formátu tabulky. [7]

Sekce „Zpravodajství komodity“ obsahuje články odborníků o stavu ekonomiky a situaci na finančních trzích, které investorům vysvětlují dopady na investice v drahých kovech.

„Katalog investičního zlata“ zobrazuje produkty 14 českých webových prodejců drahých kovů, mezi které patří i Zlataky.cz a Bessergold.cz. Rozsah vytěžených informací z e-shopů je velký, zlatých produktů bylo napočítáno přes 2200. Zásadním nedostatkem je však filtrace, která funguje pouze na základě hmotnosti a naprosto zde chybí i párování produktů. Ač je tedy objem vytěžených informací dostatečný, bez potřebných nástrojů ke strukturalizaci a agregaci je množství informací nepřehledné. Pro běžného uživatele se tím snaha o nalezení ideálního produktu stává velmi obtížnou. Filtraci by bylo vhodné rozšířit o formy (mince, slitek, cihla), výrobce a zemi původu, aby bylo možné lépe selektovat nahlížené produkty.

Stránka pro výkup kovů zahrnuje zlato, stříbro, hliník, měď, železo, nikl, olovo, zinek. Ceny výkupu jsou uvedené v tabulce se sloupci název, výkupní cena a zdroj. Název popisuje ryzost kovu a případné specifikace výkupu. Zdroj obsahuje uri, který odkazuje na webovou stránku, ze které byla informace získána. Výkupní cena je uvedena ve formátu cena za gram. Tabulka je seřazena sestupně dle nejvyšší ceny.

Funkčních nedostatků stránky Kurzy.cz pro porovnávání cen drahých kovů je několik. Pro hledání nejlepší nabídky chybí robustní filtrace, která by umožnila přesnou selekci produktů. Zároveň stránka postrádá párování produktů. Stejně produkty od různých prodejců se tak zobrazují neuspořádaně napříč seznamem a je těžké mezi sebou ceny porovnat. Výkupní cena je uvedena pouze obecně za kov a nikoliv zvlášť pro každý produkt. Poptávka po produktech se tak jeví podhodnocená, protože drahý kov ve standardizované formě má vyšší hodnotu než drahý kov ve formě například šperku či nádobí. Stránku by bylo vhodné rozšířit o přehledné porovnání nejlepší nákupní a výkupní ceny pro každý produkt.

2.3 Gold.de

Gold.de je přední německý portál pro porovnávání drahých kovů s průměrným počtem návštěv stránky převyšující 2 miliony měsíčně. Hlavní přednosti stránky jsou obsáhlost produktového katalogu, kvalita porovnání, zabezpečení a poradenství.

Seznam prodejců obsahuje 54 certifikovaných obchodníků s drahými kovy na německém trhu plus další prodejce ve Švýcarsku a Rakousku. Celkem jsou získávány a porovnávány informace o více než 40 000 produktech s průběžně aktualizovanými cenami. [8]

2.3.1 Zabezpečení obchodu

Marže pro obchodování s drahými kovy jsou poměrně malé a prodejci tak mají jen velmi omezený prostor pro snížení ceny. U nejlevnějších cenových nabídek se zvyšuje riziko pochybných podmínek a podvodů.

Srovnávání na Gold.de se řídí zásadou „Co největší relevance na trhu, s nejlepším zabezpečením“. Z tohoto důvodu ve srovnání cen produktů nejsou uvedeni všichni prodejci na trhu, protože někteří obchodníci byli vyloučeni ze seznamu z důvodu ochrany uživatelů. Gold.de se tak odlišuje od některých srovnávačů, kteří ve snaze nalezení nejlepší ceny drahých kovů uvádí v porovnání produktů i nesolidní prodejce.

Fakeshop Checker je unikátní entita provozovaná společností Gold.de ke kontrole padělaných produktů, která je dokonce oficiálně doporučována orgány pro ochranu spotřebitele a policií. Gold.de vytváří pravidelně aktualizovanou černou listinu podvodných prodejců, která je veřejně dostupná. Uživatel si tak může na základě uri webové stránky ověřit solidnost obchodníka.

Gold.de vydává vybraným obchodníkům pečeť s certifikací, která prokazuje splnění přísných podmínek Gold.de. Produkty prochází pod dohledem redakčního týmu ruční kontrolou, při které se zaznamenávají zvláštní vlastnosti a označují použité produkty. Certifikace není možná pro obchodníky s ryzím zlatem, protože šperky, dentální zlato a zlomkové zlato nejsou standardizované produkty.

2.3.2 Funkce pro porovnání produktů

Seznam produktů je možné seřadit podle abecedy, popularity produktu a ceny za gram. Nad seznamem je zároveň možné provést filtraci na základě gramáže, roku výroby, výrobce a země původu.

Stránka poskytuje podrobné informace o každém prodejci, včetně základních údajů společnosti, počtu zaměstnanců a otevírací době. Prodejce je také možné vyhledávat na základě hodnocení a PSČ jejich kamenných prodejen.

Informace o produktu obsahují kromě standardních údajů jako je rok výroby, výrobce, design a stav také hodnocení prodejce, cenu za gram, procentuální odchylku prodejce od středové ceny a náklady na dopravu.

Stránka umožňuje porovnávané produkty seskupovat podle prodejců, porovnávat investiční balíčky nebo celé sady produktů. Produkty je možné porovnávat i na základě výkupní ceny. Porovnávat je možné také prodejce přímo dle jejich odchylek od středové ceny.

Gold.de má díky vysokému počtu uživatelů nejvíce informací o poptávce po fyzických drahých kovech od soukromých investorů v celém Německu a Rakousku. Může tak poskytovat unikátní statistiky o trhu s komplexními produktovými grafy.

Mezi další dostupné funkce a nástroje patří cenový alarm, sledovací seznam, cenové kalkulačky a bezplatné cenové widgety pro webové stránky.

2.3.3 Hodnocení

Gold.de je unikátním nástrojem pro porovnávání cen drahých kovů na německy mluvícím trhu. V této lokalitě má ze všech srovnávačů vůbec největší navštěvovanost stránek a má nejvíce informací o poptávce soukromých investorů po drahých kovech ve fyzické podobě. Gold.de ověřuje solidnost obchodníků jejichž nabídky porovnává a dává velký důraz na bezpečí a ochranu klientů. Stránky nabízí aktuální informace a spektrum možností pro srovnání a filtraci produktů, prodejců, nákupních i výkupních cen. Jedná se o robustní důvěryhodný investiční nástroj, který může sloužit jako referenční řešení porovnávání cen drahých kovů.

Rešerše relevantních technologií

3.1 Databázové systémy

Následující rešerše porovnává tři populární databázové systémy Postgres (PostgreSQL), MySQL a MongoDB. Porovnání je provedeno na základě klíčových aspektů výkonu, škálovatelnosti a podpory.

3.1.1 Výkon

Postgres je známý svým vysokým výkonem a robustností. Poskytuje sofistikovaný optimalizátor dotazů, který zlepšuje rychlost zpracování dotazů. Navíc podporuje indexy, které mohou výrazně zlepšit výkon. [9] MySQL je optimalizován pro rychlé čtení a zápis dat. Jeho výkon se obecně považuje za srovnatelný s Postgrem. [10] MongoDB je NoSQL databáze, která je navržena pro rychlé zpracování velkých objemů nestrukturovaných dat.

Postgres a MySQL mají obecně srovnatelný výkon pro strukturovaná data, zatímco MongoDB je rychlejší pro nestrukturovaná data, ale méně efektivní pro složité dotazy.

3.1.2 Škálovatelnost

Postgres podporuje škálování vertikální (přidání více zdrojů do jednoho serveru) i horizontální (distribuce dat mezi více serverů). [11] MySQL podporuje vertikální škálování a nabízí také několik možností pro horizontální škálování, jako je replikace a sharding. MongoDB je navržena pro horizontální škálování s využitím techniky sharding. Má silnou podporu pro replikaci a automatické vyvažování zátěže mezi servery. [10][12]

Vzhledem ke svým škálovacím schopnostem jsou všechny tři databázové systémy vhodné pro různé typy aplikací, od malých projektů až po rozsáhlé, náročné podnikové aplikace s vysokým objemem dat.

3.1.3 Podpora

Postgres má, jako open-source projekt, silnou komunitní podporu. Existuje mnoho zdrojů, jako jsou dokumentace, fóra, blogy a konference, které usnadňují učení a práci s Postgrem. Navíc mnoho firem nabízí komerční podporu a služby pro Postgres. MySQL je nyní vlastněn společností Oracle a také má silnou komunitní podporu. Na internetu je mnoho zdrojů k učení a práci s touto technologií. Komerční podpora je k dispozici od společnosti Oracle i dalších poskytovatelů.

[9][10] MongoDB má rostoucí komunitu uživatelů a vývojářů, což zajišťuje dostatek zdrojů pro učení i fóra pro konzultaci problémů. Společnost MongoDB, Inc. nabízí komerční podporu a řadu dalších služeb, jako je například správa databází. [13]

Porovnání podpory těchto tří databázových systémů ukazuje, že každý z nich má silnou komunitu a dostupnost zdrojů, což usnadňuje rychlý rozvoj dovedností a získání důvěry v použití technologie.

Volba databázového systému závisí na konkrétních potřebách projektu. Postgres je vhodný pro projekty s důrazem na škálovatelnost, MySQL je ideální pro rychlé a spolehlivé řešení, a MongoDB je nejlepší pro projekty s nestrukturovanými daty.

Návrh aplikace

4.1 Vytěžování dat

Podkapitola rozebírá problematiku získání dat z různých datových zdrojů, selekci relevantních informací a jejich zpracování.

4.1.1 Datové zdroje

Pro získání informací o nabídce drahých kovů na trhu jsou bráni v potaz pouze prodejci, kteří disponují internetovým obchodem, kde prezentují aktuální nabídku produktů. Výběr je zredukován na e-shopy, aby bylo možné aplikaci stavět nad reálnými daty a těžba byla replikovatelná v libovolných frekvencích.

Elektronické obchody vybrané jako relevantní zdroje dat jsou následující: Zlataky.cz, Silverum.cz, Bessergold.cz, Bessergold.de. Pro první tři uvedené stránky ze seznamu byla provedena rešerše e-shopů s popisem jednotlivých prodejních strategií společností. Bessergold.de, který není uvedený v rešerši, je německá verze e-shopu bessergold.cz.

Bessergold.de není pouhým překladem webové stránky z českého do německého jazyka. Bessergold.de nabízí produkty dostupné na německém trhu a tato nabídka není zcela totožná s nabídkou Bessergold.cz. Zásadním rozdílem je legislativa německého trhu, která na stříbro neuplatňuje zvýšenou sazbu 21% DPH. Tento fakt sám o sobě mění povahu nabídky a poptávky i celé chování trhu v porovnání s trhem českým. Nižší daň snižuje konečnou cenu produktu a umožňuje prodejci větší prostor pro marži. Například „gold/silver ratio“, tedy poměr ceny zlata a stříbra, jinými slovy „Kolik uncí stříbra stojí jedna unce zlata“, který je při nákupu zásadním faktorem pro výběr investičního kovu, se může v důsledku rozdílné legislativy zcela lišit.

Důležitým faktorem chování trhu i cenové strategie prodejce je příslušnost Spolkové republiky Německo do Eurozóny. Euro podléhá měnové politice Evropské centrální banky a je používáno ve dvaceti členských státech Evropské unie. [14] Euro je druhou nejpoužívanější měnou na světě, jediným zákonným platidlem Eurozóny a základním měnovým nástrojem pro investice a mezinárodní obchod v Evropě. Česká koruna je naproti tomu lokální měnou používanou pouze na území České republiky s vlastní měnovou politikou řízenou Českou národní bankou. Euro a Českou korunu od sebe rozlišují rozdíly v ekonomice, politice, mezinárodním obchodu a rozšíření použití. Tyto faktory ovlivňují sílu, stabilitu a inflační tlak měny a jsou tak důležitými aspekty ovlivňujícími trh s drahými kovy. Je to právě inflace měny, která bude mít zásadní dopad na potřebu zabezpečení úspor a prevenci ztráty hodnoty, která ovlivní poptávku široké veřejnosti po drahých kovech.

Relevantní informace k vytěžení se na každé z vybraných webových stránek nacházejí v jiné podobě. Je tomu tak z důvodu rozdílné struktury HTML a použitého CSS. Pro vytěžení informací o produktech a porovnání cen je nutné překonat tyto rozdíly unifikovaným způsobem, který umožní budoucí rozšiřování datových zdrojů a škálování aplikace.

4.1.2 XPath

XML Path Language je dotazovací počítačový jazyk, který má rozdílnou syntaxi od XML a umožňuje prostřednictvím zápisu cesty flexibilní způsob adresování různých částí v hierarchické struktuře dokumentu XML. Je tak možné přistupovat k jednotlivým uzlům, hodnotám i atributům. Jazyk XPath je standardizovaný organizací W3C a v roce 2017 byla vydána nejnovější verze jazyka 3.1. [15]

XPath se hodně využívá v aplikaci na XML, mezi nejčastější použití dnes patří XSLT (eXtensive Stylesheet Language Transformation). Je možné ho však použít také mnohem výkonnější způsobem pro navigaci v DOM jakéhokoliv dokumentu, který má podobný jazyk jako XML. Vhodnými příklady jsou jazyky HTML a SVG. [16]

V projektu je XPath použitý k navigaci v DOM stránek HTML, které přísluší vybraným prodejům drahých kovů. Cesty k jednotlivým informacím byly sestaveny s použitím nástroje Inspector webového prohlížeče Mozilla Firefox, který se zobrazí po stisknutí klávesy F12.

4.1.3 Adaptéry a Scraper

Adaptér je návrhový vzor, který funguje jako most mezi dvěma nekompatibilními rozhraními a umožňuje převod jednoho rozhraní na druhé. Adaptér zahrnuje jedinou třídu, která je zodpovědná za spojení funkcí nezávislých nebo nekompatibilních rozhraní a umožňuje spolupráci tříd, které by jinak nemohly komunikovat. Návrhový vzor adaptér spadá pod strukturální vzory, protože kombinuje schopnosti dvou nezávislých rozhraní. [17][18]

Koncept adaptéru se dá snadno vysvětlit, protože skutečný svět je plný adaptérů. Dobrou ukázkou je například iPhone a sluchátka. Moderní iPhone má jediný konektor nazývaný Lightning. Většina sluchátek však používá 3.5 milimetrový Jack. Tyto dvě rozhraní jsou vzájemně nekompatibilní a sluchátka do iPhone nelze zapojit. Proto je potřeba použít adaptér, který převede jedno rozhraní na druhé a umožní spojení obou zařízení. Objektově orientované adaptéry fungují analogicky. [19]

Adaptéry implementované v rámci projektu jsou obousměrné. Způsob použití adaptéru je následující. Volající třída zadá požadavek na vytěžení informací prostřednictvím rozhraní, které adaptér implementuje. Adaptér zpracuje požadavek zavoláním metody pro načtení HTML stránky, na kterou se následně aplikuje XPath pro získání specifických informací z HTML. Informace jsou posléze převedeny do textové podoby na kterou jsou aplikovány další metody pro předzpracování dat, jako je očištění od whitespace, přepočítání cizí měny na základě kurzu, odstranění znaků měny a dalších irelevantních informací. V závislosti na definici rozhraní se do volající třídy jako odpověď na požadavek vrátí data v textové podobě nebo v podobě instance objektu, která je adaptérem zkonstruována.

Hlavní třída pro vytěžování informací se nazývá MetalScraper. Tento objekt zastřešuje logiku těžby dat, řídí proces volání metod adaptérů, zajišťuje párování produktů a ukládá nové instance objektů do databáze.

MetalScraper obsahuje mapu, jejíž klíče jsou hodnoty číselníku reprezentujícího názvy datových zdrojů, respektive internetových prodejců drahých kovů. Datový typ hodnot této mapy je rozhraní s názvem MetalAdapterInterface. Jak název napovídá, jedná se o rozhraní, které adaptéry implementují. Každý adaptér je specifický pro vybraný datový zdroj, ale při volání

adaptéru třídou MetalScaper se používá stejný interface. Jedná se o klasické použití polymorfismu.

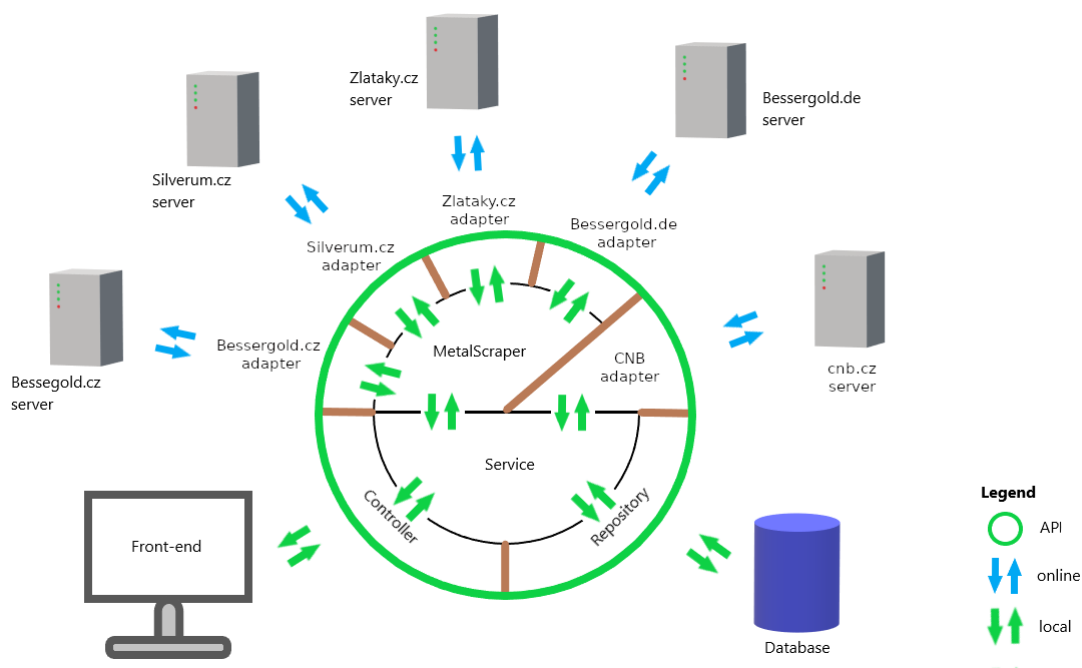
Německá verze obchodu Bessergold.de má uvedené ceny produktů v eurech. Pro porovnání produktů s cenou v cizí měně je nutné přepočítat cenu do české koruny. Pro tento účel je implementován další adaptér pro získání denního kurzovního lístku z oficiálních stránek České národní banky. Těžba informací o produktech tak může být spuštěna až po vytěžení aktuálních měnových páru.

4.2 Architektura

Vzhledem k robustnosti aplikace, která obsahuje velké množství business logiky okolo scraperu a perzistence, je kód separován do logických celků (tříd). Základním použitým vzorem backendu je vícevrstvá architektura, která rozděluje aplikaci na části a dochází tím k separaci odpovědnosti do vrstev, ve kterých se vykonávají jednotlivé úkoly. [20][21] Vyšší vrstvy volají pouze nejbližší nižší vrstvy. Zabránění přímého propojení mezi vzdálenými vrstvami snižuje provázanost a zvyšuje modularitu. Sousední vrstvy mezi sebou komunikují prostřednictvím jasně definovaného rozhraní. Tato abstrakce snižuje závislost mezi vrstvami. [20] Kód je tak lépe organizovaný a čitelný, což zjednodušuje další vývoj a podporuje škálovatelnost aplikace.

Základní vrstvy jsou tři. Prezentační vrstva zaštiťuje rozhraní pro komunikaci aplikace s okolním světem. Logická vrstva, také nazývána aplikační, zodpovídá za provádění veškeré business logiky aplikace, která zahrnuje výpočty a pravidla pro zpracování dat. Datová vrstva komunikuje s databází, zajišťuje ukládání, načítání a celkovou správu dat.

Dalším použitým vzorem architektury aplikace je architektura mikroslužeb, také nazývána jako mikroservisní architektura, která aplikaci rozděluje do menších nezávislých služeb. Služby jsou navzájem odděleny a každá služba plní jednu konkrétní funkci. [20][21]



■ Figure 4.1 Architektura aplikace

Návrhové vzory architektur jsou poměrně abstraktní a jelikož je možné je mezi sebou kombinovat, stává se obtížné v implementaci nalézt dělicí čáru mezi koncepty. Prezentační, logickou a datovou vrstvu je možné s rezervou přirovnat k balíčkům Controller, Service, Repository. Controller je zodpovědný za manipulaci příchozích HTTP požadavků, jejich zpracování a vrácení vhodné odpovědi v HTTP. Service je vrstva zaštiťující business logiku aplikace. Obsahuje funkce a metody pro zpracování dat a uplatnění pravidel. Repository je abstrakce nad datovým úložištěm, která zpracovává požadavky pro správu dat.

Pro uživatelské rozhraní je s ohledem na architekturu backendu, která klade důraz na odělení odpovědnosti a modularitu, implementována samostatná aplikace. Vzhledem k uplatnění business logiky okolo těžby na straně backendu, je pro vztah frontendu a backendu zvolen tradiční přístup thin-client / smart-server. [20] Všechna logika a validace se tím koncentruje na serveru a uživatelské rozhraní klienta slouží primárně pro prezentaci dat.

4.3 Datová vrstva

Zvoleným databázovým systémem pro persistenci dat je PostgreSQL, kvůli jeho výkonosti nad strukturovanými daty a široké podpoře. Prostředí pro databázi PostgreSQL je virtualizováno technologií Docker. Při spuštění konfiguračního souboru docker-compose.yml se tak sestaví PostgreSQL kontejner s nastaveným názvem databáze, uživatelským jménem a heslem a zároveň se vytvoří úložiště.

4.3.1 Spring Data JPA

Spring Data JPA se součástí zaštiťujícího projektu Spring Data, který se zaměřuje na usnadnění práce s daty. Spring Data JPA podporuje úložiště pro rozhraní Jakarta Persistence API a je jeho přímou implementací v rámci projektu Spring Data.

Jakarta Persistence API je standard jazyka Java, který usnadňuje ukládání objektů do databáze a zároveň umožňuje objektově relační mapování. JPA poskytuje jednotné rozhraní pro persistenci dat v různých databázích a prostřednictvím objektů zjednodušuje práci s databázemi.

Technologie Spring Data JPA se běžně používá pro usnadnění vývoje aplikací, které jsou vystavěny na frameworku Spring. Integrace Spring Data JPA do projektu umožňuje redukcí generického kódu na vrstvě pro přístup k datům (DAL) a úplné vynechání implementace objektů pro datový přístup (DAO). Vývojářská implementace DAL se zredukuje na definici rozhraní rozšiřující JpaRepository a deklaraci abstraktních metod. Spring Data najde toto rozhraní, zanalyzuje všechny definované metody a vygeneruje pro něj implementaci query. [22]

Při deklaraci abstraktních metod není potřeba deklarovat základní CRUD operace, protože jsou definovány v rámci JpaRepository a implementovány automaticky. V případě potřeby vlastního specifického dotazu stačí deklarovat metodu a dotaz se automaticky vygeneruje na základě klíčových slov v názvu metody. [23]

■ **Výpis kódu 4.1** Ukázka deklarace metod nad JpaRepository pro vygenerování implementace dotazu

```
@Repository
public interface ExchangeRateRepository
    extends JpaRepository<ExchangeRate, Long> {

    void deleteByCodeAndDate(String x, Date y);

    ExchangeRate findFirstByCodeOrderByDateDesc(String x);
}
```

Pro složitější dotazy, jejichž implementaci není možné vygenerovat automaticky z názvu metody, je použita anotace `@Query`, která umožňuje přesně popsat strukturu požadavku.

■ Výpis kódu 4.2 Ukázka použití anotace `@Query` nad `JpaRepository`

```
@Repository
public interface ProductRepository extends JpaRepository<Product, Long> {

    @Query(
        "select m from Product m where " +
        "(:dealer is null or m.id IN " +
        " (SELECT l.productId FROM Link l WHERE l.dealer = :dealer)) " +
        "and " +
        "(:producer is null or m.producer = :producer) " +
        "and " +
        "(:metal is null or m.metal = :metal) " +
        "and " +
        "(:form is null or m.form = :form) " +
        "and " +
        "(:grams is null or m.grams = :grams) " +
        "and " +
        "(:year is null or m.year = :year) " +
        "and " +
        "(:isSpecial is null or m.isSpecial = :isSpecial) "
    )
    List<Product> findByParams(
        @Param("dealer") Dealer dealer,
        @Param("producer") Producer producer,
        @Param("metal") Metal metal,
        @Param("form") Form form,
        @Param("grams") Double grams,
        @Param("year") Integer year,
        @Param("isSpecial") Boolean isSpecial
    );
}
```

4.4 Reprezentace a transformace dat

Následující sekce popisuje jak jsou data transformována při průtoku aplikací. Hlavní transformace ke kterým dochází jsou objektové relační mapování při získání dat z databáze a mapování do Data Transfer Object ve třídách Service.

Objektové relační mapování (ORM) slouží ke komunikaci objektově orientovaného jazyka s relační databází. ORM mapuje tabulky databáze na třídy programovacího jazyka. Slupce tabulky korespondují s atributy třídy a řádky tabulky odpovídají jednotlivým instancím třídy. [24]

V projektu je koncept objektového relačního mapování integrován prostřednictvím JPA a Spring Data JPA.

4.4.1 Data Transfer Object

Data Transfer Object, zkráceně zapisován jako DTO, je návrhový vzor pro optimalizaci přenosu dat mezi vrstvami aplikace nebo samostatnými systémy, které spolu komunikují. Jak název

napovídá jedná se o jednoduchý objekt pro přenos dat, který neobsahuje žádné metody ani logiku. Používá se k reprezentaci doménových objektů s komplexními vztahy. [25]

V projektu je vzor DTO použitý za účelem snížení závislosti komponent Service a Controller a optimalizace datového přenosu mezi frontendem a backendem. Všechny vystavené endpointy backendu vždy vracejí pouze objekty ve tvaru DTO a tím dochází mimo jiné k izolaci frontendu od interní logiky serveru.

4.4.2 Mapper

Mapper je funkce nebo třída převádějící objekty z jedné formy do jiné, nejčastěji se používá pro transformaci doménových objektů na DTO. V projektu se pro mapování používá knihovna MapStruct, která při sestavení projektu vygeneruje implementaci rozhraní pro mapování objektů na základě předem deklarovaných metod rozhraní. Pokud jsou názvy atributů obou entit stejné, MapStruct je zmapuje automaticky. Jestliže se názvy liší, je možné definovat vlastní mapování pomocí anotace @Mapping. Při složité logice mapování je možné provést samostatnou implementaci použitím klíčového slova default nebo použitím anotace @AfterMapping. [26]

■ **Výpis kódu 4.3** Ukázka deklarace metod mapperu pro automatické generování implementace

```
@Mapper(componentModel = "spring")
public interface PricePairMapper {

    @Mappings({
        @Mapping(target = "price",
            source = "entity.sellPrice.amount"),
        @Mapping(target = "redemption",
            source = "entity.redemption.amount"),
        @Mapping(target = "priceDateTime",
            source = "entity.sellPrice.dateTime"),
        @Mapping(target = "redemptionDateTime",
            source = "entity.redemption.dateTime"),
        @Mapping(target = "grams",
            source = "grams")
    })
    PricePairDTO toPriceDTO(PricePair entity, Double grams);

    // Used in ProductMapper
    default List<PricePairDTO> toPriceDTOs(
        List<PricePair> pricePairs, Double grams) {
        return pricePairs
            .stream()
            .map(x -> toPriceDTO(x, grams))
            .collect(Collectors.toList());
    }
}
```

4.5 Frontend

Pro prezentaci získaných dat širokému množství uživatelů je potřebné sestavit přívětivé uživatelské rozhraní, které graficky zpracuje algoritmem agregované informace. Důležitým nárokem na řešení je snadná spustitelnost a použitelnost programu pro uživatele, kteří postrádají odbornost v oboru informačních technologií. [27] Z těchto důvodů je upřednostněno řešení, které je přístupné v prostředí webového prohlížeče bez nutnosti stahování a instalace aplikace.

Aplikace bude zpracována ve formě interaktivní webové stránky s dynamickým HTML za použití programovacího jazyka JavaScript, který implementuje specifikaci ECMAScript.

4.5.1 AJAX

Použití Asynchronous JavaScript and XML (AJAX) zrychlí odezvu aplikace při komunikaci se serverem a tím i zkrátí dobu čekání uživatele. AJAX při aktualizaci informací umožňuje načtení pouze částí stránky, kterých se změna týká. Při komunikaci se serverem tak dojde ke snížení objemu dat jednotlivých požadavků, které je kompenzováno zvýšeným počtem požadavků. Technologie AJAX zároveň šetří použití zdrojů na serveru, který přepočítává pouze změnu mezi aktuálním a požadovaným stavem. [28]

4.5.2 ReactJS

ReactJS je open-source knihovna jazyka JavaScript, která byla vyvinuta společností Facebook. V projektu je knihovna použita ke správě stavů funkčních komponent prostřednictvím React Hooks, virtuální reprezentaci Document Object Model pro optimalizaci renderování skutečného DOM a aplikaci technologie AJAX. ReactJS zároveň podporuje komponentalizaci, která projektu zajistí přehledné rozložení kódu a usnadní potencionální škálování. [29]



Kapitola 5

Závěr

Cílem této práce bylo vytvořit nástroj, který bude porovnávat nabídku a poptávku na trhu s drahými kovy, párovat shodné produkty do jednoho produktu s více cenami a z agregovaných informací umožní analyzovat situaci na trhu.

Algoritmus zpracovává data od tří tuzemských a jednoho německého prodejce drahých kovů a zároveň provádí měnovou konverzi na základě aktuálního kurzovního listu České národní banky. Při implementaci byla vytvořena datová perzistence za použití objektově-relačního databázového systému PostgreSQL a technologie Spring Data JPA. Prostředí aplikace bylo izolováno sestavením kontejneru prostřednictvím nástroje Docker. Management webového rozhraní, implementace businessové logiky a práce s datovou persistencí byly dle vícevrstvé a mikroservisní architektury odděleny do samostatných částí. Objem datového toku mezi vrstevmi byl optimalizován použitím Data Transfer Object (DTO) a automatickým mapováním. Pro komunikaci výsledků algoritmu s dalšími systémy bylo vytvořeno RESTful API nad protokolem HTTP.

V rámci této bakalářské práce tak byl vytvořen komplexní algoritmus, který propojuje technologie a návrhové vzory moderního světa Webového inženýrství.

Literatura

- [1] ZLATA REZERVY. *Historie zlata* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.zlaterezervy.cz/historie-zlata/>
- [2] HARARI, Yuval Noah. *Sapiens: Stručné dějiny lidstva*. [cit. 2023-03-05]. Paseka, 2017.
- [3] MALONEY, Michael. *Investujte do zlata a stříbra*. [cit. 2023-03-05]. Wigwam, 2014.
- [4] BURZA DRAHÝCH KOVŮ. *Analýza webových prodejců drahých kovů* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://burzadrahychkovu.cz/>
- [5] HEUREKA GROUP. *Porovnání e-shopů a nákupních rádců* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://heureka.group/cz-cs/o-nas/>
- [6] SLOVNÍK CIZÍCH SLOV. *Konzumerismus: Definice a význam* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/konzumerismus>
- [7] ZLATO.KURZY.CZ. *Aktuální ceny zlata a grafy* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/komodity/zlato-graf-vyvoje-ceny/>
- [8] GOLD.DE. *Důvody pro investice do zlata* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.gold.de/warum-gold-de/>
- [9] INTEGRATE. *Porovnání PostgreSQL a MySQL* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.integrate.io/blog/postgresql-vs-mysql-which-one-is-better-for-your-use-case/>
- [10] KINSTA. *PostgreSQL vs MySQL* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://kinsta.com/blog/postgresql-vs-mysql/>
- [11] HIGHGO. *PostgreSQL škálování* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.highgo.ca/2021/08/09/horizontal-scalability-options-in-postgresql/>
- [12] SEVERALNINES. *MongoDB vyvažování zátěže* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://severalnines.com/blog/overview-mongodb-and-load-balancing/>
- [13] MONGODB. *Stránky MongoDB* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.mongodb.com/>
- [14] WIKIPEDIA. *Eurozóna* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Eurozone>

- [15] FIT ČVUT V PRAZE. *BI-MDF: Hierarchické datové formáty* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://docs.google.com/presentation/d/1n86oE3IqLXySr0-vH64eq2IQE8wRkR-DPEwLtAV0gBs/edit>
- [16] MOZILLA DEVELOPER NETWORK. *XPath* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/XPath>
- [17] REFACTORING GURU. *Adapter Design Pattern* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://refactoring.guru/design-patterns/adapter>
- [18] TUTORIALSPPOINT. *Adapter Pattern* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: https://www.tutorialspoint.com/design_pattern/adapter_pattern.htm
- [19] GEEKSFORGEEEKS. *Adapter Pattern* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.geeksforgeeks.org/adapter-pattern/>
- [20] FIT ČVUT V PRAZE. *BI-TWA: Architektura aplikace* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://courses.fit.cvut.cz/BI-TWA/media/topics/t08-architecture.pdf>
- [21] GEEKSFORGEEEKS. *Vzory architektury* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.geeksforgeeks.org/types-of-software-architecture-patterns/>
- [22] BAELDUNG. *The Persistence Layer with Spring Data JPA* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.baeldung.com/the-persistence-layer-with-spring-data-jpa>
- [23] SPRING DATA JPA. *Spring Data JPA Reference Documentation* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://docs.spring.io/spring-data/jpa/docs/current/reference/html/#preface>
- [24] ALEXSOFT. *Objektové relační mapování* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.altexsoft.com/blog/object-relational-mapping/>
- [25] BAELDUNG. *DTO pattern* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.baeldung.com/java-dto-pattern>
- [26] BAELDUNG. *Guide to MapStruct* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://www.baeldung.com/mapstruct>
- [27] FIT ČVUT V PRAZE. *BI-TWA: Použitelnost* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://courses.fit.cvut.cz/BI-TWA/media/topics/t12-usability.pdf>
- [28] FIT ČVUT V PRAZE. *BI-TWA: AJAX* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://courses.fit.cvut.cz/BI-TWA/media/topics/t18-ajax.pdf>
- [29] REACT. *Oficiální stránka ReactJS* [online]. [cit. 2023-03-05]. Dostupné z: <https://react.dev/>

Appendix A

Uživatelské rozhraní

Invest Scraper

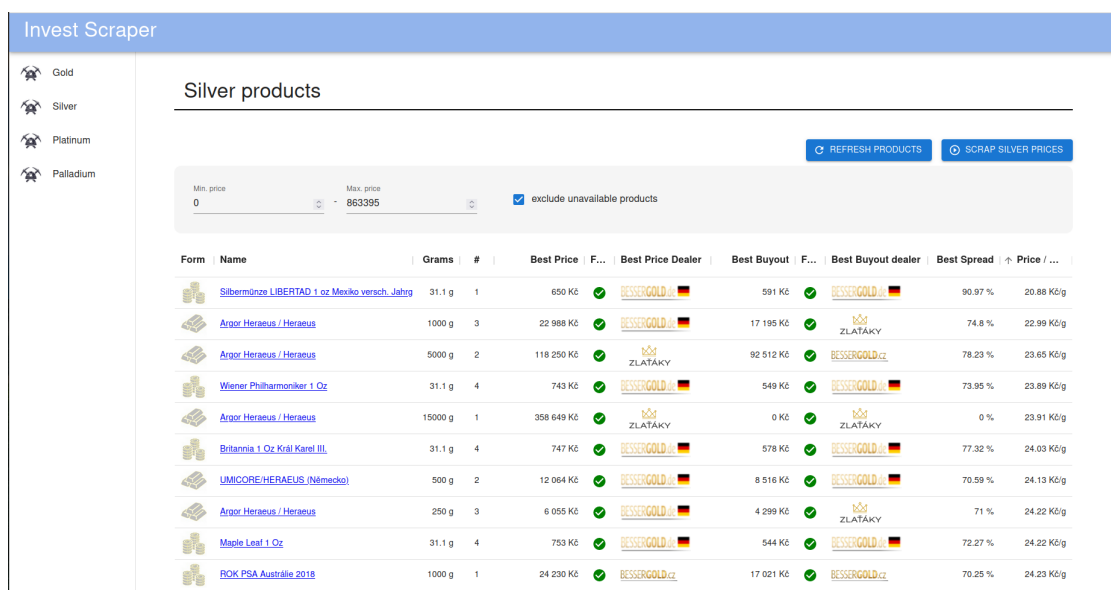
Gold products

REFRESH PRODUCTS SCRAP GOLD PRICES

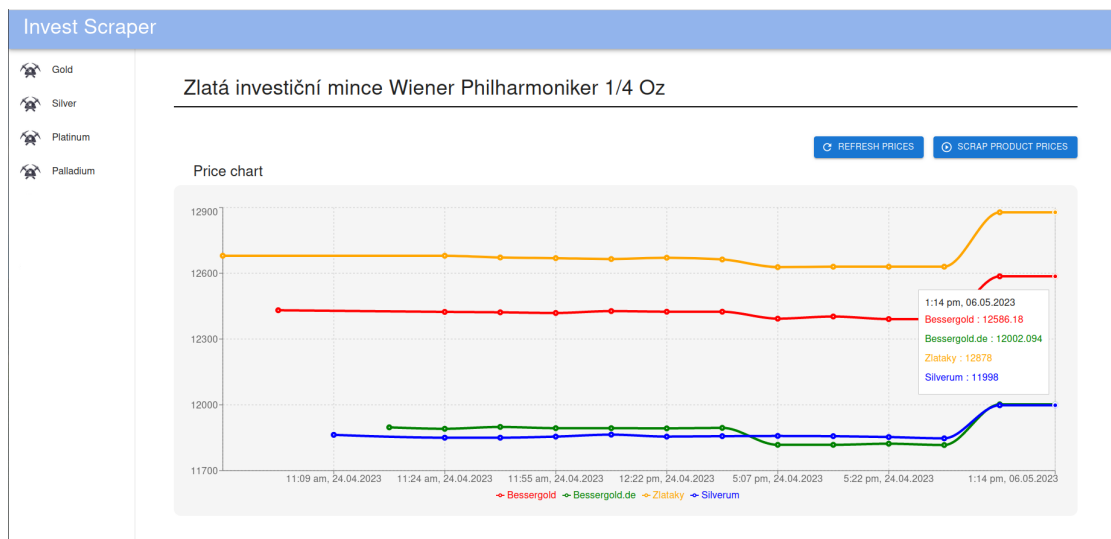
Min. price: 0 Max. price: 7174575 exclude unavailable products

Form	Name ↑	Grams	#	Best Price	F...	Best Price Dealer	Best Buyout	F...	Best Buyout dealer	↓ Best Sp...	Price / Gram
	American Eagle 1/10 Oz	3.11 g	3	5 185 Kč	✓	SILVERUM	5 709 Kč	✓	BESSERGOLD.cz	110.1 %	1667.02 Kč/g
	Britannia 1/10 Oz Krali Karel III.	3.11 g	3	4 988 Kč	✓	BESSERGOLD.de	4 937 Kč	✓	BESSERGOLD.cz	98.96 %	1603.8 Kč/g
	Zlaté Maplegram25 Maple Leaf ram	25 g	3	39 162 Kč	✓	BESSERGOLD.de	38 716 Kč	✓	BESSERGOLD.cz	98.86 %	1566.46 Kč/g
	Maple Leaf 1/10 Oz	3.11 g	4	5 000 Kč	✓	SILVERUM	4 929 Kč	✓	BESSERGOLD.cz	98.58 %	1607.54 Kč/g
	Wiener Philharmoniker 1 Oz	31.1 g	3	44 811 Kč	✓	SILVERUM	44 153 Kč	✓	BESSERGOLD.de	98.53 %	1440.71 Kč/g
	Kookaburra Ledňáček 1/10 Oz 2022	3.11 g	3	5 042 Kč	✓	BESSERGOLD.de	4 929 Kč	✓	BESSERGOLD.cz	97.75 %	1621.06 Kč/g
	Perth Mint	10 g	3	14 385 Kč	✓	BESSERGOLD.de	13 982 Kč	✓	BESSERGOLD.cz	97.19 %	1438.53 Kč/g
	Araor Heraeus SA Švýcarsko	10 g	4	14 385 Kč	✓	BESSERGOLD.de	13 977 Kč	✓	ZLATAKY	97.16 %	1438.53 Kč/g
	Araor Heraeus SA Švýcarsko Kinebar	20 g	2	28 623 Kč	✓	BESSERGOLD.de	27 791 Kč	✓	ZLATAKY	97.09 %	1431.16 Kč/g
	Araor Heraeus SA Švýcarsko	20 g	4	28 607 Kč	✓	BESSERGOLD.de	27 764 Kč	✓	ZLATAKY	97.05 %	1430.33 Kč/g

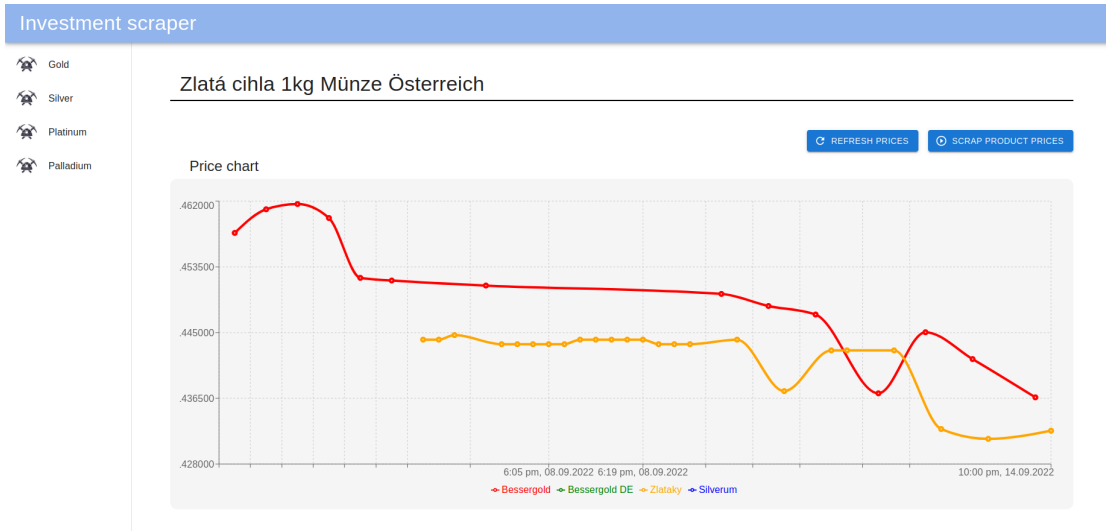
■ Figure A.1 Tabulka porovnání zlatý produktů



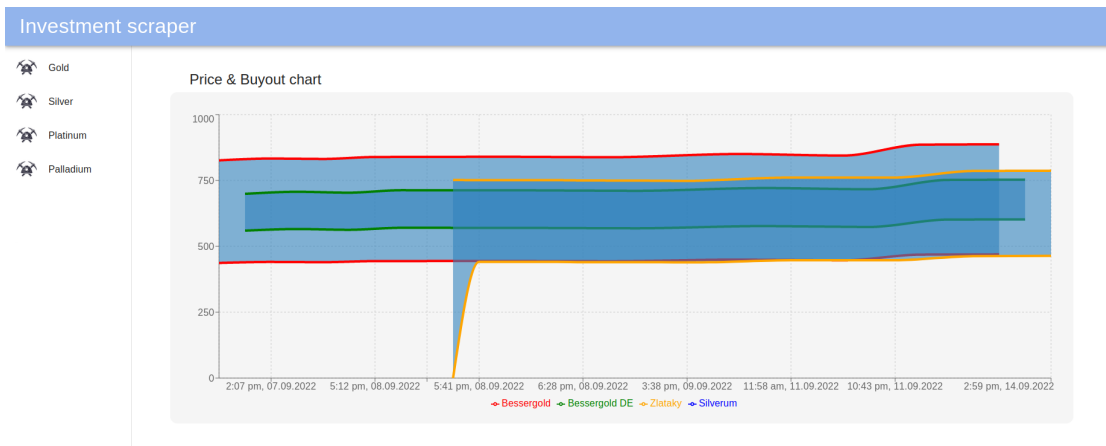
■ Figure A.2 Tabulka porovnání stříbrných produktů



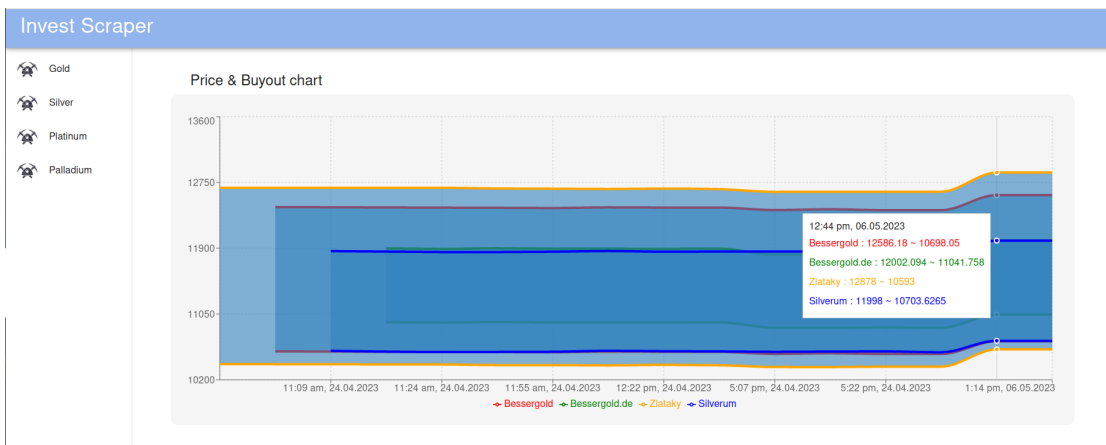
■ Figure A.3 Graf nákupní ceny



■ Figure A.4 Graf nákupní ceny 2



■ Figure A.5 Graf nákupní a výkupní ceny



■ Figure A.6 Graf nákupní a výkupní ceny 2

Invest Scraper

- Gold
- Silver
- Platinum
- Palladium

History table

Dealer	Price freshness ↓	Price	Buy out	Spread	Price / Gram
BESSERGOLD	1:14:10 pm, 06.05.2023	12 002 Kč	11 042 Kč	92 %	1543.51 Kč/g
SILVERUM	1:14:09 pm, 06.05.2023	11 998 Kč	10 704 Kč	89.21 %	1542.98 Kč/g
BESSERGOLD.cz	1:14:08 pm, 06.05.2023	12 586 Kč	10 698 Kč	85 %	1618.62 Kč/g
ZLATAKY	1:14:07 pm, 06.05.2023	12 878 Kč	10 593 Kč	82.26 %	1656.15 Kč/g
BESSERGOLD	12:44:59 pm, 06.05.2023	12 002 Kč	11 042 Kč	92 %	1543.51 Kč/g
SILVERUM	12:44:58 pm, 06.05.2023	11 998 Kč	10 704 Kč	89.21 %	1542.98 Kč/g
BESSERGOLD.cz	12:44:58 pm, 06.05.2023	12 586 Kč	10 698 Kč	85 %	1618.62 Kč/g
ZLATAKY	12:44:56 pm, 06.05.2023	12 878 Kč	10 593 Kč	82.26 %	1656.15 Kč/g

Rows per page: 100 → 1–52 of 52 < >

References:

- <https://zlataky.cz/zlata-investicni-mince-wiener-philharmoniker-1-4-oz>
- <https://www.bessergold.cz/cs/investicni-zlato/zlata-mince-wiener-philharmoniker-1-4-trojske-unce-rakousko.html>
- <https://www.silverum.cz/zlata-mince-wiener-philharmoniker-1-4-oz.html>
- <https://www.bessergold.de/de/goldphilharmoniker-viertel-unze-goldmuenze-oesterreich.html>

Figure A.7 Tabulka historických cen

Obsah přiloženého média

	readme.txt.....	stručný popis obsahu média
	src	
	_ holymiko-thesis.tex.....	zdrojová forma práce ve formátu L ^A T _E X
	text.....	text práce
	_ holymiko-thesis.pdf.....	text práce ve formátu PDF