

Sem vložte zadání Vaší práce.



**FAKULTA
INFORMAČNÍCH
TECHNOLGIÍ
ČVUT V PRAZE**

Bakalářská práce

Webová aplikace pro online web scraping

Jakub Drahoš

Katedra softwarového inženýrství
Vedoucí práce: Martin Podloucký

22. března 2019

Poděkování

Doplňte, máte-li komu a za co děkovat. V opačném případě úplně odstraňte tento příkaz.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické 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. V souladu s ust. § 46 odst. 6 tohoto zákona tímto uděluji nevýhradní oprávnění (licenci) k užití této mojí práce, a to včetně všech počítačových programů, jež jsou její součástí či přílohou, a veškeré jejich dokumentace (dále souhrnně jen „Dílo“), a to všem osobám, které si přejí Dílo užít. Tyto osoby jsou oprávněny Dílo užít jakýmkoli způsobem, který nesnižuje hodnotu Díla, a za jakýmkoli účelem (včetně užití k výdělečným účelům). Toto oprávnění je časově, teritoriálně i množstevně neomezené. Každá osoba, která využije výše uvedenou licenci, se však zavazuje udělit ke každému dílu, které vznikne (byť jen zčásti) na základě Díla, úpravou Díla, spojením Díla s jiným dílem, zařazením Díla do díla souborného či zpracováním Díla (včetně překladu), licenci alespoň ve výše uvedeném rozsahu a zároveň zpřístupnit zdrojový kód takového díla alespoň srovnatelným způsobem a ve srovnatelném rozsahu, jako je zpřístupněn zdrojový kód Díla.

V Praze dne 22. března 2019

.....

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta informačních technologií

© 2019 Jakub Drahoš. 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 na předchozí straně, je nezbytný souhlas autora.

Odkaz na tuto práci

Drahoš, Jakub. *Webová aplikace pro online web scraping*. Bakalářská práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2019.

Abstrakt

V několika větách shrňte obsah a přínos této práce v češtině. Po přečtení abstraktu by se čtenář měl mít čtenář dost informací pro rozhodnutí, zda chce Vaši práci číst.

Klíčová slova web scraping, extrakce dat, aplikace,

Abstract

Sem doplňte ekvivalent abstraktu Vaší práce v angličtině.

Keywords web scraping, data extraction, application, non-programmers,

Obsah

Úvod	1
1 Analýza a návrh	3
1.1 Web scraping	3
1.2 Analýza konkurence	5
1.3 Specifikace požadavků	11
2 Realizace	15
Závěr	17
Literatura	19
A Seznam použitých zkratk	21
B Obsah přiloženého CD	23

Seznam obrázků

1.1	ParseHub	6
1.2	Octoparse	7
1.3	WebScrapers	8
1.4	Dexi.io	9
1.5	Data Scraper	11

Úvod

Cíle práce

Hlavním cílem této práce je návrh a tvorba webové aplikace, která bude umožňovat uživatelům extrahovat požadovaná data z libovolné stránky v reálném čase bez jakékoli nutné znalosti programování. Při specifikaci požadavků tohoto softwaru se přihlídně k analýze stávajících řešení, jež je vedlejším cílem této práce.

Neméně důležitou součástí práce tvoří dodržení klasického vývojového cyklu softwarového projektu – analýza, design, implementace a testování.

Klíčovým aspektem aplikace je též *přehlednost a jednoduchost uživatelského rozhraní* – důraz bude kladen na intuitivní a rychlé ovládání.

Naopak v rozsahu této práce není tvorba web crawlera ani žádného jiného podobného mechanismu, jenž by systematicky procházel danou oblast webu.

Motivace

Přínos? Proč je téma důležité/aktuální? Komu tím jako prospějete? Proč tohle téma?

Členění práce

V kapitole 1 této práce je představen

Analýza a návrh

1.1 Web scraping

Web scraping (nebo také *web harvesting*, *web data extraction*) je technika získávání nejrůznějších dat z webových stránek. Nejčastěji se v tomto kontextu jedná o automatizovaný proces strojového zpracování a získávání dat, nicméně může jít i o manuální extrakci zadanou uživatelem skrze nějaký software (jako je tomu právě v našem případě). [citace z Wiki - web scraping]

Často se také v souvislosti s pojmem web scraping používá spojení *web crawler* (nebo také *bot*, *spider*, *spiderbot*). Jedná se o automatizovaný software, který systematicky prochází danou oblast webu a během toho extrahuje kýžená data. Jak již bylo řečeno v úvodu, touto částí web scrapingu se práce nebude zabývat.

1.1.1 Krátce z historie

Historie web scrapingu sahá k samým počátkům internetu (World Wide Web, 1989). Prvním webovým robotem, který byl vyvinut na MIT k měření velikosti webu, byl World Wide Web Wanderer (napsaný v jazyce Perl) z roku 1993. [citace z Wiki - World Wide Web Wanderer]

O něco později, v roce 2000, se ve velkém začala používat webová APIs – lidé mohli získávat čistá data přímo od serveru a scraping se tak stal o hodně jednodušším.

Dalším milníkem v historii web scrapingu je rok 2004, kdy byla vydána knihovna pro parsování HTML a XML dokumentů BeautifulSoup pro programovací jazyk Python. Ta je do dnes považována za nejsofistikovanější a nejpokročilejší knihovnu pro web scraping.

Za zmínku stojí určitě i rok 2006, kdy je datován příchod vizuálního web scrapingu, tedy techniky, kdy uživatel skrze rozhraní aplikace označí klikáním myši, z kterých oblastí webové stránky chce extrahovat data. Tímto se otevřely

dveře web scrapingu pro všechny. [citace z <https://www.octoparse.com/blog/web-scraping-introduction>]

1.1.2 Techniky

Technik, jak z webové stránky získat data existuje mnoho, podívejme se alespoň na některé z nich:

- vyhledávání na základě textové shody – např. pomocí UNIX nástroje grep nebo regulárních výrazů
- HTML parsování – základní a stále ještě nejpoužívanější technika extrakce dat; informace jednoduše získáváme z HTML elementů, popř. pomocí tříd nebo id
- počítačové vidění, strojové učení, zapojení umělé inteligence – snaha napodobit způsob, jakým vidí a zpracovává webovou stránku člověk; podobný přístup zkouší např. projekt Diffbot
- vizuální web scraping – jak již bylo zmíněno výše, požadovaná data se musí ručně naklikat skrze rozhraní nějaké aplikace (značně to však usnadňuje např. hledání podobných prvků na základě prvních pár kliknutí)
- manuální vyhledávání a stahování dat (někdy nazývaná také *copy-paste*)

1.1.3 Využití web scrapingu

Podob pro uplatnění scrapování dat z webu je nespočet, a to obzvlášť v dnešní době, kdy se velikost všech dat na celém internetu pohybuje v řádech Zettabajtů (1024^7 B). [citace z <https://www.nodegraph.se/big-data-facts/>]. Mezi ty hlavní patří:

- získání kontaktních informací (např. e-mail) pro marketingové účely
- indexování webových stránek (jako příklad můžeme uvést GoogleBot)
- data mining – proces hledání vzorců ve velkých datových setech [odkaz na Wiki]
- monitorování různých proměnných (např. sledování cen nebo hodnocení produktů)
- recyklace již někdy použitých dat za účelem vytváření „nového“ obsahu
- analýza a zpracování dat k výzkumným účelům

1.1.4 Právní stránka

To be done...

1.2 Analýza konkurence

První skupinou, na kterou můžeme při hledání na internetu narazit, jsou společnosti, které nabízejí zákazníkům kompletní péči v rámci extrakce dat. Cílí především na velké korporace, jimž postaví scrapovací nástroj přesně na míru, který poté také hostují a spravují. Zákazník tedy dostane data a o nic víc se již nemusí starat. Jako příklad můžeme jmenovat třeba ContentGrabber, Mozenda a další.

Pro nás mnohem relevantnější kategorií je konkurenční nabídka nástrojů poskytujících uživatelům rozhraní k web scrapingu. Budeme se zaměřovat pouze na takové nástroje, které nevyžadují jakoukoli znalost programování – tedy žádné knihovny, API a nástroje pro budování vlastních scraperů.

Mezi ty největší představitele patří ParseHub, Octoparse, WebScaper, Data Scraper a Dexi.io. Čtyři ze zmíněných nástrojů jsou volně dostupné (které mají však velmi omezenou funkcionalitu a pokročilejší operace se odepknou až s určitým platebním plánem – tzv. freemium model) a jeden poskytuje bezplatně pouze 7denní zkušební verzi.

Předtím, než začneme jednotlivé nástroje porovnávat, musíme si určit kritéria, podle kterých budeme hodnotit kvalitu daného nástroje. Především nám půjde o jednoduchost používání, celkovou přehlednost a rychlost, se kterou se uživatel dostane k požadovaným datům. Také nás bude zajímat způsob výběru dat, možnosti exportu získaných dat, jak aplikace sama dokáže uživatele seznámit s používáním a také, v jaké formě se nástroj vůbec používá a čím se od ostatních odlišuje (ať už v pozitivním či negativním smyslu).

Pojďme se tedy na některé nástroje podívat blíže:

1.2.1 ParseHub

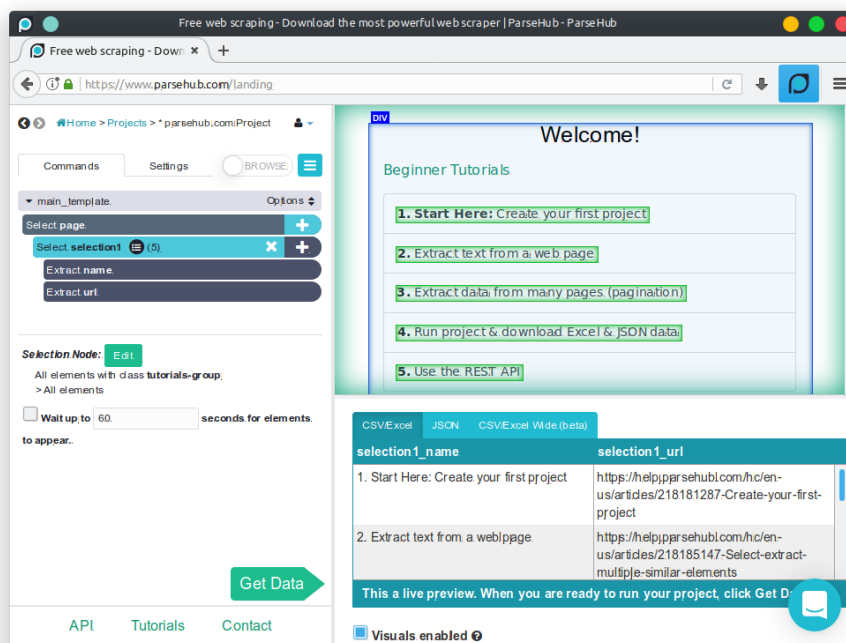
Výhody:

- výběr dat jak pomocí klikání (inteligentní hledání vzorců/podobností na základě prvních dvou kliknutí), tak pomocí XPath, regulárních výrazů nebo CSS selektorů
- aplikace obsahuje interaktivní tutoriál, který na jednoduchých příkladech ukáže, jak s nástrojem zacházet
- možnost získání dat různými formami - přes API, jako CSV/XLS, do GoogleSheets nebo do Tableau
- různé módy kliknutí (výběr, relativní výběr, kliknutí), zooming in/out na HTML elementy – když se uživatel netrefí (nebo ani trefit nemůže) přesně na požadovaný prvek, lze na něj lehce přejít pomocí této funkce
- automatická rotace IP adresy (tedy nedochází k blokování ze strany serveru)

1. ANALÝZA A NÁVRH

Nevýhody:

- nutnost stažení aplikace (ale je zde podpora pro Windows, Linux i Mac)
- aplikace je celkově těžkopádná, nemá moc přívětivé uživatelské rozhraní, ovládání působí nepřehledně a přehlcně – na uživatele se vyvalí hodně informací a možností najednou



Obrázek 1.1: ParseHub

1.2.2 Octoparse

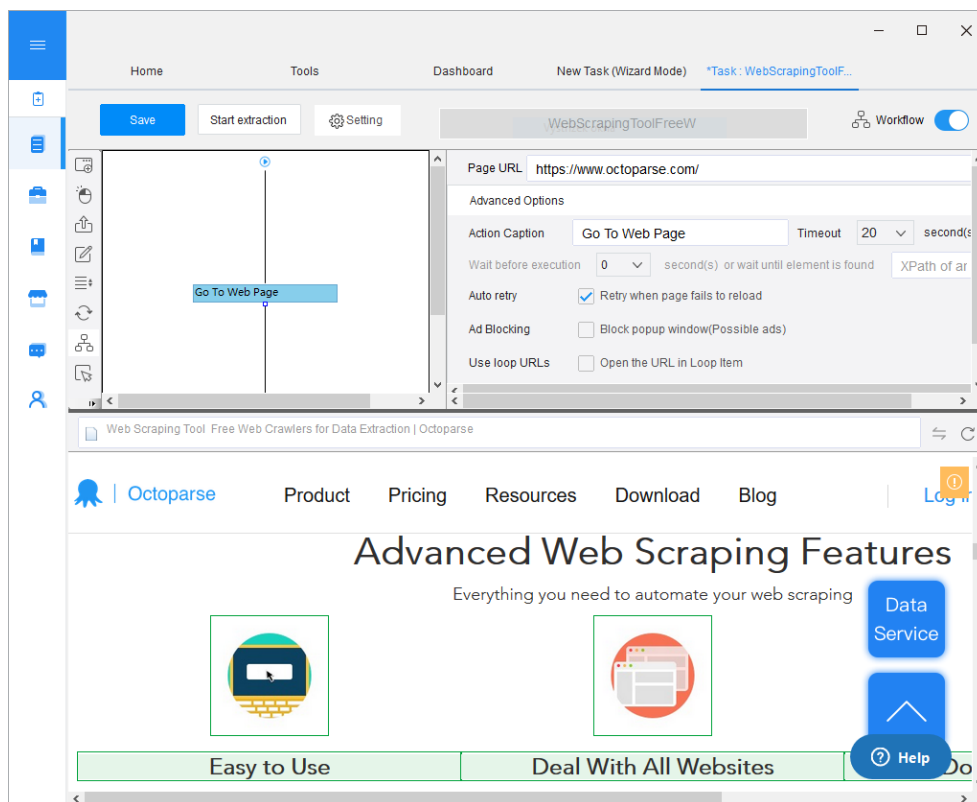
Výhody:

- výběr dat jak pomocí klikání (inteligentní hledání vzorců/podobností na základě prvních dvou kliknutí), tak pomocí XPath nebo regulárních výrazů
- nástroj obsahuje hotové šablony, které mohou velmi urychlit práci
- pestrá paleta možností (branch judgment, tvoření smyček apod.) – dá se vytvořit téměř jakákoli logika procházení webu a extrakce dat

- lehký způsob, jak scrapování automatizovat
- možnost řídit tasky přes API (a získávat tak data taktéž přes API); data jdou nahrát rovnou i do lokální databáze

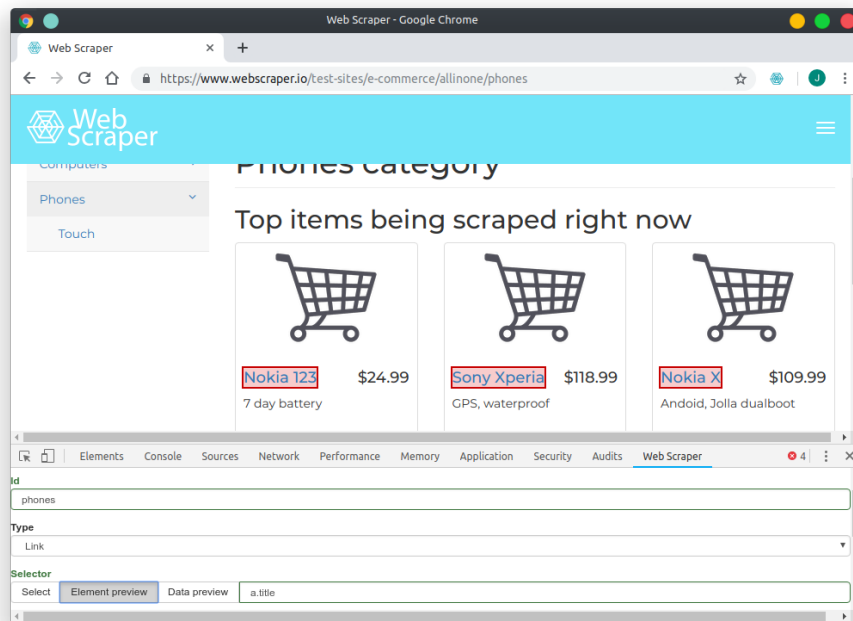
Nevýhody:

- nutnost stažení aplikace (která je navíc pouze pro Windows)
- těžkopádné a pomalé ovládání, neintuitivní rozhraní
- tutoriál je v podstatě nic neříkající
- připravených šablon je jenom pár a jsou velmi konkrétní



Obrázek 1.2: Octoparse

1. ANALÝZA A NÁVRH



Obrázek 1.3: WebScraper

1.2.3 WebScaper

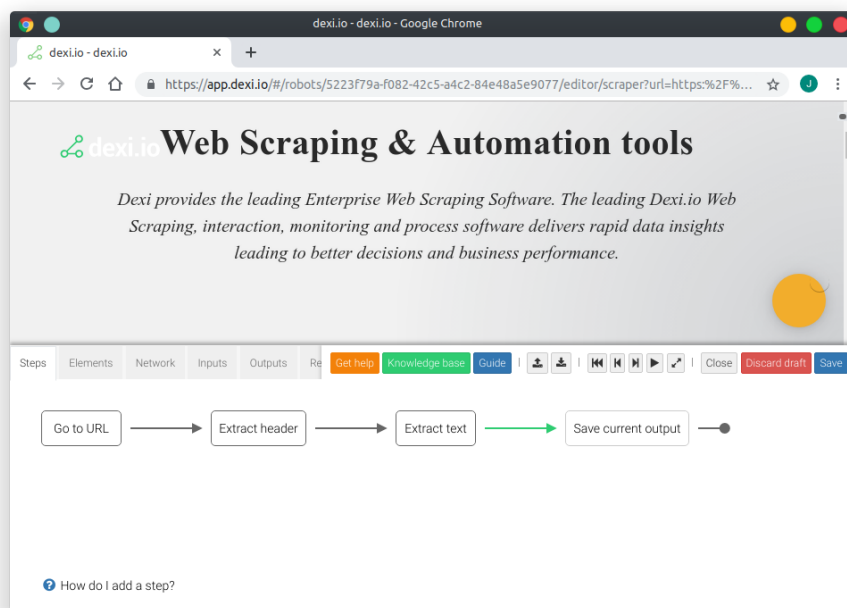
Výhody:

- jednoduchá instalace (jedná se pouze o rozšíření do prohlížeče Google Chrome); scrapování probíhá skrze vývojářskou konzoli
- výběr dat pomocí klikání (inteligentní hledání vzorců/podobností na základě prvních dvou kliknutí)
- tutoriály jsou formou videí – jednoduché, rychlé a naprosto postačující
- různé typy elementů, které vybíráme (text, odkaz, scroll down), takže lze celkem snadno projít celou doménu
- možnost získání dat různými formami – přes API, jako CSV/XLS nebo do Dropboxu
- klávesové zkratky při výběru elementů velmi usnadňují práci
- možnost využít jejich cloud k automatizaci celého procesu
- oproti konkurenci nabízí přehledné rozhraní, rychlé a jednoduché používání

Nevýhody:

- nutnost používat Google Chrome, což pro některé uživatele může být překážka
- nelze vyhledávat podle klíčových slov ani podle HTML nebo CSS, tudíž všechno se musí manuálně naklikat

1.2.4 Dexi.io



Obrázek 1.4: Dexi.io

Výhody:

- bez nutnosti stahování aplikace – vše se ovládá přes webové rozhraní
- výběr dat jak pomocí klikání (inteligentní hledání vzorců/podobností na základě prvních dvou kliknutí), tak pomocí HTML, CSS nebo textové shody
- mnoho návodů dostupných na stránkách, interaktivní rádce přímo při scrapování
- všechny možné druhy kliknutí, takže lze lehce projít celou doménu

- možnost exportovat data do CSV, JSON, XLS, získat přes API, poslat do Google Drive, Google Sheets nebo Amazon S3
- různé módy aplikace – scraping, crawler, pipes (skládání menších scrape botů) a autobot (extrahování z více stránek najednou se stejným rozložením); možnost takto automatizovat celý proces.
- nápomocné jsou různé addony (např. na obcházení Captchy)

Nevýhody:

- široká nabídka možností, a tak chvíli trvá, než se člověk zorientuje
- placený nástroj, zadarmo je dostupná pouze týdenní zkušební verze
- úvodní tutoriál je velmi strohý a žádné velké seznámení s nástrojem se nekoná

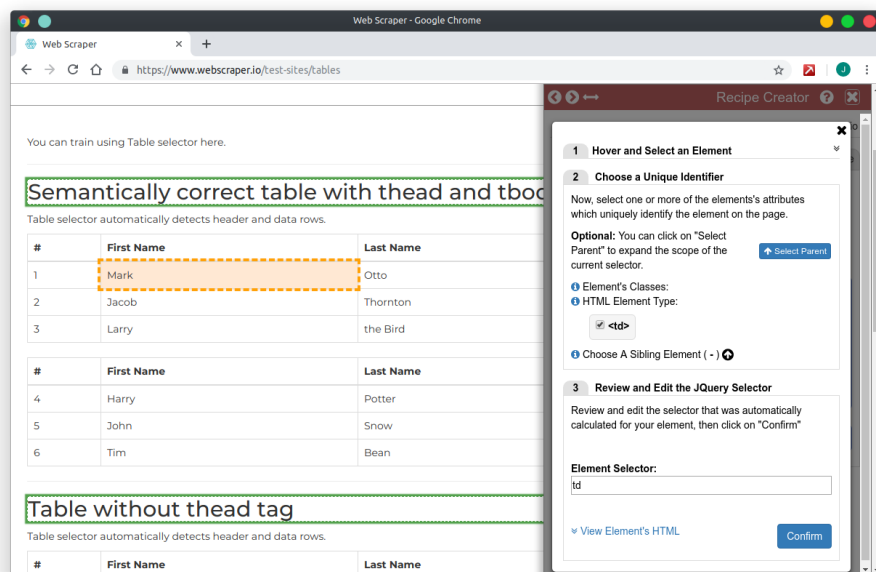
1.2.5 Data Scraper

Výhody:

- jednoduchá instalace (jedná se pouze o rozšíření do prohlížeče Google Chrome).
- velmi jednoduché ovládání a přehledné rozhraní
- výběr dat probíhá pomocí klikání
- klikáním se utváří JQuery selektor, který si uživatel může podle svého upravit a doladit tak drobné detaily, jež by jinak nutně zahltily uživatelské rozhraní (tedy je možné vyhledávat i podle HTML tagů, id, CSS selektorů – zkrátka vše, co umí klasické JQuery)
- různé druhy kliknutí
- možnost spustit na stránce libovolný JavaScriptový kód v rámci scrapování

Nevýhody:

- nutnost používat Google Chrome, což pro některé uživatele může být překážka
- oproti ostatním nástrojům se může zdát velmi chudý na různé funkce



Obrázek 1.5: Data Scraper

1.3 Specifikace požadavků

Jak jsme viděli v předchozí analýze konkurenčních nástrojů, největšími neduhy, které se prolínají napříč valnou většinou aplikací, jsou *těžkopádne uživatelské rozhraní*, *neintuitivní ovládání* a *rychlost* (nebo spíš pomalost), se kterou se uživatel dostane k požadovaným datům. Pro aplikaci, již se tato práce zabývá, bude klíčové se výše zmíněným nedostatkům vyhnout a nabídnout jejich přesný opak. Také jsme se přesvědčili, že nejpříjemnější cestou je celou aplikaci ovládat přes webové rozhraní *bez nutnosti stahování a instalace*.

Na druhou stranu se můžeme u konkurence i inspirovat. Za vyzdvížení stojí určitě *různé druhy výběru dat* – *klikání* přímo na stránce spolu s inteligentním hledáním podobných prvků jistě tvoří mocný mechanismus. Avšak je potřeba zajistit i ostatní způsoby výběru (jako je např. *textová shoda*, *HTML tagy*, *CSS selektory*) pro případ, kdy je pouhé klikání zdoluhavé či nevyhovující. Rovněž široký výběr způsobů exportu dat, intuitivní klávesové zkratky a zooming in/out na prvky může uživatelům zpříjemnit práci s nástrojem.

Neméně důležitou vlastností aplikace je také schopnost sebe sama kvalitně, ale svižně představit, *seznámit uživatele s používáním* a poskytnout mu alespoň pro začátek určité vodítko. Pro většinu ovládacích prvků by však mělo platit to stejné, co platí pro správný kód – měly by být tzv. *self-explanatory*. Tedy každému by mělo být na první pohled jasné, co který element dělá.

Pojďme si nyní všechny požadavky shrnout do několika bodů a rozdělit

na funkční a nefunkční:

1.3.1 Funkční požadavky

- uživatelské rozhraní se skládá z hlavní pracovní plochy, kde se bude nacházet uživatelem zadaná stránka a z postranního panelu, obsahující všechny ovládací prvky
- postranní panel skryje tlačítka, formuláře a ostatní elementy k ovládání aplikace do několika záložek – tímto se na uživatele nevyvalí velké kvantum informací a možností najednou; podle potřeby si každý rozbalí tu možnost, kterou potřebuje
- výběr dat bude probíhat těmito způsoby:
 - kliknutím myši na požadované elementy (na základě předchozích kliknutí se program pokusí označit všechny podobné prvky, výběr však půjde uživatelem zrušit)
 - na základě textové shody (uživatel jednoduše zadá text, jenž má být obsažen v extrahovaných datech)
 - pomocí HTML tagů (např. image, header, article), které se budou psát do textového pole
 - pomocí CSS selektorů (třídy, id, hodnota atributu, různé následnosti); k tomu poslouží formulář umožňující vše přehledně zadat
 - na ovládacím panelu nalezneme i tlačítka s hotovými akcemi představující šablonu pro nejpoužívanější operace (stažení všech obrázků ze stránky, všech emailových adres atd.)
- po kliknutí na určitý prvek se tento barevně označí; taktéž všechny již vybrané prvky budou barevně odlišeny, aby bylo jasné, co už je připraveno k extrakci a co ještě ne
- k dispozici bude přibližování/oddalování momentálního výběru pomocí ikony + a – (uživatel klikne na daný element a pomocí této funkce může traverzovat napříč zanořenými prvky oběma směry)
- na základě výběru dat uživatelem se vytvoří určitý filtr (textový řetězec), který může být ručně upraven – půjde tak o alternativu pro zkušenější uživatele, aniž bychom zanesli uživatelské rozhraní přehrší možností a celé ho tak znepřehlednili
- získaná data půjdou exportovat do formátů JSON, CSV, XLS, pokud se bude jednat o text; v případě obrázků, videí nebo zvukových souborů poskytne aplikace výstup v zabaleném archivu ZIP

1.3.2 Nefunkční požadavky

- půjde o webovou aplikaci běžící v internetovém prohlížeči, tedy nebude nutná žádná instalace
- program se bude skládat ze dvou částí:
 - *frontend* – kód, který poběží u klienta v prohlížeči; představuje celé uživatelské rozhraní aplikace
 - *backend* – kód, který poběží na serveru; bude naslouchat požadavkům a zpracovávat je; zde bude probíhat samotná extrakce dat
- aplikace cílí primárně na celkový zážitek uživatele – grafické rozhraní bude přehledné a co nejjednodušší, ovládání intuitivní
- čas, za který se uživatel dostane k požadovaným datům (tedy čas, který stráví vybíráním dat; nepočítáme čas potřebný ke stažení), bude co nejmenší

1.3.3 Nice to have požadavky

V předchozích dvou sekcích jsme si shrnuli, jaké požadavky by naše aplikace v každém případě měla splňovat a bez nichž by neměla vůbec být uvedena k dispozici uživatelům. Pak tu máme ale také požadavky, které rozhodně zlepšují celkovou kvalitu a pocit z nástroje samotného, avšak nejsou již pro nás vitální a pokud by se jejich implementace nepovedla, aplikace bude stále plně funkční a připravená k použití. Patří sem:

- uživatelské rozhraní aplikace nabídne intuitivní klávesové zkratky pro usnadnění práce – klikání s přidržanou klávesou **Ctrl** bude automaticky vybírat všechny podobné elementy; **Ctrl+** a **Ctrl-** obstará přibližování/oddalování momentálního výběru; ...
- export dat realizovatelný i do Google Sheets, Google Drive, Dropbox
- interaktivní tutoriál, který v rychlosti představí práci s nástrojem

Realizace

Závěr

Literatura

Seznam použitých zkratk

HTML HyperText Markup Language

XML eXtensible Markup Language

API Application Programming Interface

MIT Massachusetts Institute of Technology

CSS Cascading Style Sheets

CSV Comma-Separated Values

IP Internet Protocol

JSON JavaScript Object Notation

XLS formát souboru používaný aplikací Microsoft Excel

Obsah přiloženého CD

	readme.txt	stručný popis obsahu CD
	exe	adresář se spustitelnou formou implementace
	src	
	impl.....	zdrojové kódy implementace
	thesis	zdrojová forma práce ve formátu L ^A T _E X
	text	text práce
	thesis.pdf	text práce ve formátu PDF
	thesis.ps	text práce ve formátu PS