

MASARYKOVA UNIVERZITA  
FAKULTA INFORMATIKY



# Manažér portfólia podporujúci investovanie do akcií s rastúcou dividendou

DIPLOMOVÁ PRÁCA

**Lukáš Vojt**

Brno, 2016

## Prehlásenie

Prehlasujem, že táto diplomová práca je mojím pôvodným autorským dielom, ktoré som vypracoval samostatne. Všetky zdroje, pramene a literatúru, ktoré som pri vypracovaní používal alebo z nich čerpal, v práci riadne citujem s uvedením úplného odkazu na príslušný zdroj.

Lukáš Vojt

**Vedúci práce:** RNDr. Tomáš Obšívač

## Podakovanie

Ďakujem RNDr. Tomášovi Obšívačovi za cenné rady, ochotu a odbornú pomoc pri vývoji webovej aplikácie a vypracovaní práce.

## Zhrnutie

Diplomová práca popisuje zlepšenia a rozšírenia (grafy dividend, personalizované odporúčanie akcií, podpora predaja akcií) webovej aplikácie Digrin zameranej na investovanie do akcií s rastúcou dividendou. Práca sa venuje nasadeniu fulltextového vyhľadávania a optimalizácií času načítania stránky vo frameworku Django. Výsledná webová aplikácia je plne funkčná a aktuálna verzia je dostupná na adrese <https://www.digrin.com>.

## **Kľúčové slová**

Digrin, dividend growth investing, django, akcie, webová aplikácia, optimalizácia

# Obsah

1	Úvod . . . . .	3
1.1	<i>Digrin</i> . . . . .	3
1.2	Štruktúra práce . . . . .	3
2	Zdroj dát . . . . .	5
2.1	Formát Yahoo Finance dát . . . . .	5
2.2	Spin-off . . . . .	6
2.3	Špeciálne dividendy . . . . .	7
2.4	Stock split . . . . .	8
2.5	Chýbajúce dividendy . . . . .	9
3	Podpora vyhľadávania . . . . .	12
3.1	Djangosearch . . . . .	12
3.2	Django Haystack . . . . .	12
3.2.1	Apache Solr . . . . .	12
3.2.2	Elasticsearch . . . . .	13
3.2.3	Whoosh . . . . .	13
3.3	Inštalácia vyhľadávania . . . . .	13
3.3.1	Našepkávač . . . . .	14
4	Obsah aplikácie Digrin . . . . .	18
4.1	Úvodná stránka . . . . .	18
4.2	Mesačné portfólio . . . . .	18
4.3	Podpora predaja akcií . . . . .	18
4.4	Detail portfólia . . . . .	19
4.5	Zobrazenie dividend . . . . .	20
4.6	Kalendár dividend . . . . .	21
4.7	Zoznamy spoločností dlhodobo vyplácajúcich dividendu . . . . .	22
5	Personalizované odporúčanie investícií . . . . .	24
5.1	Kandidáti na nákup . . . . .	25
5.2	Zaujímavé investičné príležitosti . . . . .	26
5.3	Upozornenie na zaujímavé investičné príležitosti . . . . .	27
6	Optimalizácia rýchlosti webovej aplikácie . . . . .	29
6.1	Príklad portfólia . . . . .	29
6.2	Určenie kritických miest . . . . .	29
6.3	Digrin 1 vs Digrin 2 . . . . .	31
6.4	Metódy <code>select_related()</code> a <code>prefetch_related()</code> v Querysets . . . . .	31
6.5	Radenie objektov v Querysets . . . . .	33
6.6	Content Delivery Network (CDN) . . . . .	34
6.7	Ďalšie vylepšenia rýchlosti/dostupnosti . . . . .	35

---

6.8	<i>Priebežná integrácia</i>	35
6.9	<i>Podpora HTTPS</i>	37
7	<b>Záver</b>	39
A	<b>Zoznam elektronických príloh</b>	43

# 1 Úvod

Táto práca nadväzuje na bakalársku prácu „Nástroj pro podporu investování do akcií s rostoucí dividendou“<sup>1</sup> s cieľom rozšíriť existujúcu aplikáciu o personalizované odporúčanie investícií pridaním vhodných grafov zobrazujúcich užívateľské portfólio, dividendy a v neposlednom rade automatické upozornenia na vhodné investičné príležitosti. V tejto práci sa základným princípom a motivácií stratégie „dividend growth investing“ autor nevenuje, keďže bola popísaná v druhej kapitole bakalárskej práce.

## 1.1 Digrin

V nasledovnom texte bude názov „Digrin 1“ označovať prvú verziu aplikácie Digrin, ktorá je dostupná v autorovej bakalárskej práci. Aktuálna verzia aplikácie Digrin popisovaná v tejto práci bude označovaná ako „Digrin 2“ alebo len Digrin. Pre jednoduchosť sú obe aplikácie prístupné na webových adresách: Digrin 1 na adrese old.digrin.com a Digrin 2 na adrese digrin.com. Na oboch webových stránkach je vytvorený testovací užívateľ s menom „test“ a heslom „testing“.

## 1.2 Štruktúra práce

Práca je delená do niekoľkých kapitol. V kapitole 2 je popísaný formát najdôležitejších dát (historické ceny akcií a dividendy spoločností) a podnikové udalosti („Corporate actions“) ako spin-off a stock split, ktoré výrazne ovplyvňujú presnosť dát a ich podpora v Digrin 1 chýbala. V kapitole 3 sa nachádza popis implementácie vyhľadávania na základe názvu a symbolu spoločnosti spolu s podporou našepkávača. Práca sa v kapitole 4 ďalej venuje vylepšeniam a rozšíreniam na jednotlivých stránkach oproti predošlej verzii, ako podpora predaja akcií, vizuálne zobrazenie vyplatených dividend počas štvrtkov a rokov či predpoveď dividend v tabuľkovom kalendári. Personalizované odporúčanie akcií na základe užívateľských preferencií je popísané v kapitole 5 spolu s e-mailovým upozornením. S narastajúcim množstvom finančných dát a zložitejšími výpočtami sa zvyšoval čas potrebný pre načítanie webovej aplikácie. Optimalizácia rýchlosti webovej aplikácie je popísaná v kapitole 6, kde najviac prospešnými prístupmi bolo minimalizovanie počtu dotazov na databázu, využitie existujúcich sietí pre doručovanie statických súborov

---

1. [http://is.muni.cz/th/373954/fi\\_b/](http://is.muni.cz/th/373954/fi_b/)



a zníženie nedostupnosti serveru použitím nástroja Jenkins pre priebežnú integráciu.

## 2 Zdroj dát

Aktuálne finančné dáta sú najdôležitejšou časťou aplikácie. Najväčším poskytovateľom neplatených dát je Yahoo Finance<sup>1</sup>, ktorý obsahuje väčšinu potrebných dát aplikácie Digrin. Nevýhodou využitia Yahoo Finance dát je neexistujúca oficiálna dokumentácia a limity na počet dotazov za sekundu.

### 2.1 Formát Yahoo Finance dát

Hlavný údaj pre investora využívajúceho stratégiu DGI sú dividendy. Yahoo Finance poskytuje dividendy pre spoločnosť JNJ na adrese <https://ichart.finance.yahoo.com/table.csv?s=JNJ&g=v>. Odpoveďou zmienenej adresy je súbor vo formáte CSV (Listing 2.1).

**Listing 2.1:** Formát dividend akcií

1	Date , Dividends
2	2015-08-21,0.750000
3	2015-05-21,0.750000
4	2015-02-20,0.700000
5	...

Jednoduchým nahradením parametru v url adrese je možné získať dividendy ľubovoľnej spoločnosti. Pre potreby evidencie reinvestovania dividend<sup>2</sup> je potrebné okrem dátumu a hodnoty dividendy získať aj hodnotu akcie v deň vyplatenia dividendy (aký počet akcií môže užívateľ za svoje dividendy nakúpiť).

Yahoo Finance poskytuje aj ceny akcií pre každý deň na adrese <http://ichart.finance.yahoo.com/table.csv?s=JNJ&g=d> (Listing 2.2).

**Listing 2.2:** Formát dát ceny akcií

1	Date , Open , High , Low , Close , Volume , Adj Close
2	2015-09-22,92.260002,93.440002,91.879997,93.239998,10607800,93.239998
3	2015-09-21,93.870003,94.599998,92.370003,93.129997,6971400,93.129997
4	2015-09-18,94.080002,94.720001,93.25,93.389999,13969700,93.389999
5	...

Pripojením ceny akcie k dividende je aplikácia Digrin schopná nielen automatizovať reinvesting stratégiu, ale aj výpočet historickej hodnoty „Dividend

1. <http://finance.yahoo.com/>

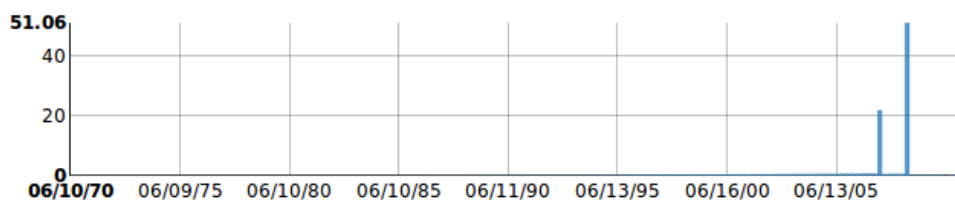
2. Reinvestovanie, niekedy označované skratkou DRIP z "Dividend Reinvesting Plan", je automaticky nákup akcií spoločnosti dividendou, ktorú práve vyplatila.

Yield“ (ročné dividendy spoločnosti vydelené cenou akcie), ktorá sa v dátach od Yahoo Finance nenachádza. Veľkým problémom v dividendových dátach je chýbajúce značenie typu dividendy.

## 2.2 Spin-off

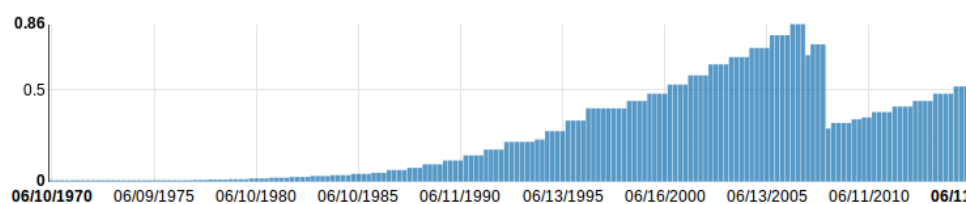
Spin-off je rozdelenie spoločnosti na dve menšie nezávislé spoločnosti. Spin-off v spoločnosti „Altria Group“ (symbol MO) nastal dva krát. Raz v roku 2007 a raz v roku 2008. Po rozdelení firiem sa dividendy znížila z \$0,80 na \$0,69 a v roku 2008 z \$0,75 na \$0,29. Yahoo Finance pre tieto dátumy pridal extra dividendu v hodnote \$21,9 a \$51,06. Nejednalo sa o dividendu, ale Yahoo Finance do dividendových dát zahrňuje aj spin-off udalosti, ktoré žiadnym spôsobom nerozlišuje.

Obrázok 2.1 <sup>3</sup> zobrazuje graf dividend na časovej osi. Pre príliš veľké hodnoty spin-off sú viditeľné iba dva modré stĺpce a tým sa takýto graf stáva nepoužiteľným.



Obr. 2.1: Altria Group – historický graf dividend spolu so spin-off

Yahoo Finance údaje o spin-off nikde neuvádza a nepodarilo sa nájsť iný, voľne dostupný zdroj spin-off dát. Dividendy boli manuálne označené ako spin-off. Graf bez spin-off dividend bol použitý v aplikácii Digrin 2 a pre spoločnosť Altria Group vyzerá ako na obrázku 2.2 <sup>4</sup>.

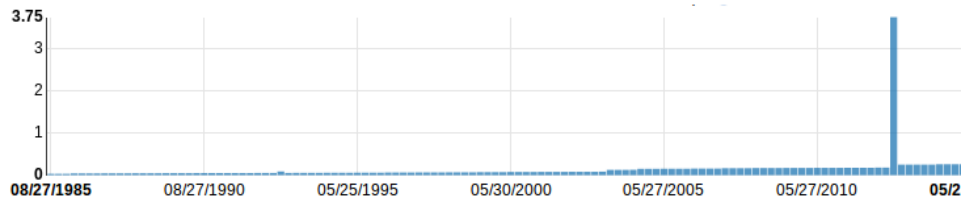


Obr. 2.2: Altria Group – historický graf dividend bez spin-off

3. Dostupný na <http://old.digrin.com/stocks/detail/MO/>

4. Online dostupný – <https://www.digrin.com/stocks/detail/MO/>

Celkovo bolo označených 304 dividend ako spin-off. Aj napriek odstráneniu týchto dividend niektoré grafy obsahovali dividendy, ktoré sa vymykali priemeru u spoločností, ktoré pravidelne zvyšovali dividendu. Príkladom je obrázok 2.3 so spoločnosťou „NACCO Industries, Inc.“ (symbol NC), kde je zobrazený graf bez spin-off “dividend”.



Obr. 2.3: Graf dividend NACCO Industries, Inc.

### 2.3 Špeciálne dividendy

Po krátkom hľadaní bolo zistené, že NC vyplatilo špeciálnu dividendu<sup>5</sup>. Špeciálne dividendy nielen zneprehľadňujú graf, ale ovplyvňujú parametre spoločnosti (hodnoty DGR<sup>6</sup> a Dividend Yield). Ovplyvňuje počet dividend vyplatených za posledných 12 mesiacov. Výrazne ovplyvňuje aj hodnoty DGR (hodnota DGR3<sup>7</sup> pre spoločnosť NC má práve kvôli špeciálnej dividende hodnotu 147.1%), ktoré sa používajú pri odporúčaní akcií a odhad rastu dividend v budúcich rokoch. Je veľmi dôležité špeciálne dividendy označiť a z niektorých výpočtov vylúčiť. Žiadny voľne dostupný zdroj špeciálnych dividend nebol nájdený a bolo treba manuálne označiť dividendy ako špeciálne. Spolu 932 dividend bolo označených ako špeciálnych. Po vylúčení špeciálnych dividend nadobúdajú parametre DGR reálnejšie hodnoty (tabuľka 2.1).

Tabuľka 2.1: Rozdiel DGR pre spoločnosť NACCO Industries, Inc.

	Vrátane špeciálnych dividend	Bez špeciálnych dividend
DGR3:	147.10 %	22.11 %
DGR5:	88.77 %	13.77 %
DGR10:	46.56 %	9.06 %
DGR20:	28.28 %	9.53 %

5. <http://nacco.com/investor-relations/stock-information/dividend-history/default.aspx>

6. percentuálny rast dividendy (skratka z „dividend growth rate“)

7. DGR3 – priemerný percentuálny rast dividendy počas 3 rokov

Po odstránení špeciálnej dividendy graf neobsahuje extrémnu hodnotu a vyzerá podobne obrázku 2.2.

## 2.4 Stock split

Každá verejne obchodovateľná spoločnosť má určitý počet akcií. Navýšenie počtu akcií sa nazýva stock split, pričom trhová kapitalizácia zostáva rovnaká. Jednoduchým príkladom je spoločnosť so symbolom PPG, ktorá mala posledný stock split 12.6.2015<sup>8</sup>. Jednalo sa o najčastejší typ stock split – 2-for-1 split. Pre každú existujúcu akciu získal jej držiteľ ďalšiu akciu a cena akcie bola znížená na polovicu.

Aplikácia Digrin 1 nepodporovala podnikovú udalosť („Corporate action“) stock split. Stock split má za následok niekoľko zmien. V prvom rade získa PPG investor dvojnásobok akcií, v druhom rade sa znížila dividend a cena akcie na polovicu. Zdroj týchto dát pri podnikovej udalosti stock split všetky dividendy automaticky podelí správnym koeficientom a ceny akcie sú taktiež vydelené (v prípade PPG číslom dva). V aplikácii Digrin 1 sa ako cena používa „Adjusted Close“ – cena akcie na konci obchodovaného dňa upravená práve o podnikové udalosti ako stock split, spin-off a podobne. Yahoo Finance dividendy spätne aktualizuje. V prípade PPG teda spätne podelí dividendy číslom dva.

Pre správne dividendy a ceny akcií stačí ceny a dividendy aktualizovať od Yahoo Finance. Problém nastáva pri užívateľom zadaných dátach – počet kúpených alebo predaných akcií a ich cena. Jednou z možností by bolo vynásobiť užívateľove dáta potrebnou hodnotou, avšak bolo by treba zaručiť, že toto delenie prebehne len raz. Možným problémom by boli aj proaktívni užívatelia, ktorí by si tieto dáta spätne upravovali a tým by vznikali nepresné údaje. Najlepším riešením by bolo užívateľom zadané dáta vôbec nemeniť a potrebné reálne<sup>9</sup> údaje dopočítat.

Ak nechceme užívateľove dáta meniť, potrebujeme reálnu cenu akcií každý mesiac a pre každú dividendu nezávislú od udalosti ako spin-off a stock split. Yahoo medzi dátami uvádza okrem „Adjusted Close“ aj „Close“, čo je reálna cena akcie na konci daného dňa. Okrem reálnych cien sú potrebné aj reálne vyplatené dividendy na akciu. Tieto dáta Yahoo Finance neposkytuje, ale jednoducho ich dopočítame z dividend aplikáciou split hodnôt (reálne dividendy). Napríklad ak nastal 2-for-1 split, vynásobíme všetky dividendy pred split udalosťou číslom 2. V aplikácii namiesto „Adjusted Close“ ceny

8. <http://investor.ppg.com/phoenix.zhtml?c%3D112929%26p%3Di01-dividends>

9. slovo reálne v tomto kontexte označuje hodnotu vyplatených dividend, kde podnikové udalosti ako stock split a stock spin-off sú ignorované

budeme používať cenu „Close“ a reálne dividendy pri výpočtoch akcií, dividend či XIRR (vnútorné výnosné percento pre harmonogram neperiodických peňažných tokov) <sup>10</sup>.

## 2.5 Chýbajúce dividendy

Spoločnosť Consolidated Edison, Inc. (symbol ED) sa nachádza v zozname Champions a podľa autora tohto zoznamu táto spoločnosť vypláca a zvyšuje dividendu 41 rokov. Dividendy vypláca pravidelne každé 3 mesiace. Podľa Yahoo Finance ale nebola vyplatená dividendu v mesiaci Máj v roku 2014. Na ostatných serveroch ako Google Finance<sup>11</sup> sa dividendu nachádza v predpokladanej hodnote \$0.63 s dátumom 12. mája 2014. Okrem mylnej informácie o chýbajúcej dividende to ovplyvňuje aj parametre DGR a následne aj odporúčanie akcií a odhad budúcich dividend. Predpokladaný rast dividendy je dokonca záporný.

Žiadny iný zdroj dividend nebol nájdený a tak bolo treba dividendu pridať manuálne. Po aktualizácii DGR nadobudli reálnejšie hodnoty (tabuľka 2.2).

**Tabuľka 2.2:** Rozdiel DGR pre spoločnosť Consolidated Edison Inc

	Bez chýbajúcej dividendy	Vrátane chýbajúcej dividendy
DGR3:	-6.89 %	1.64 %
DGR5:	-3.80 %	1.32 %
DGR10:	-1.46 %	1.10 %
DGR20:	-0.12 %	1.16 %

Okrem chýbajúcich dividend sa v zdroji dát Yahoo Finance nachádza niekoľko chýb:

- **Nulové dividendy** – pre niektoré spoločnosti sa začali objavovať dividendy s hodnotou 0. Príkladom je spoločnosť so symbolom AKS (Listing 2.3). Dividendy, ktoré majú hodnotu nula nedávajú zmysel. Do aplikácie Digrin sa nulové dividendy nepridávajú a sú ignorované.

10. <https://support.office.com/cs-cz/article/XIRR-funkce-de1242ec-6477-445b-b11b-a303ad9adc9d>

11. <https://www.google.com/finance?cid=8600>

**Listing 2.3:** Dividendy spoločnosti AKS s hodnotou nula

1	Date , Dividends
2	2014-06-11,0.000000
3	2014-06-05,0.000000
4	2014-05-20,0.000000
5	2014-05-16,0.000000
6	2014-04-02,0.000000
7	2012-05-11,0.050000
8	2012-02-08,0.050000
9	2011-11-10,0.050000
10	...

- **Zlúčenie dividend** – spoločnosť so symbolom CTAS vyplatila dňa 21 októbra 2014 dve dividendy – normálnu v hodnote \$0.85 a špeciálnu v hodnote \$0.85<sup>12</sup>. Yahoo Finance obe dividendy zlúčil do jednej (Listing 2.4). Vznikne tak jedna dividenda v hodnote \$1.70, čím poruší predošlý rast dividend. Vyplatené dividendy zároveň pôsobia, akoby spoločnosť CTAS prestala zvyšovať dividendy.

**Listing 2.4:** Dividendy spoločnosti CTAS

1	Date , Dividends
2	2015-11-04,1.050000
3	2014-11-05,1.700000
4	2013-11-06,0.770000
5	2012-11-07,0.640000
6	2011-11-08,0.540000
7	...

- **Stock split zobrazuje ako dividendu** – Vo výnimočných prípadoch sa v dátach nachádza nezvyčajná dividenda (dátum 2006-05-01 a 2005-02-02 v Listing 2.5 v spoločnosti so symbolom TMP), ktorú žiadny iný zdroj nezobrazuje. V oboch dátumoch nastala podniková udalosť stock split. Yahoo Finance medzi dividendami nezobrazuje stock split a pri spoločnosti TMP urobil výnimku, ktorá výrazne ovplyvňuje výpočty a grafy v aplikácii Digrin. Tieto dividendy boli označené ako chybné a nepoužívajú sa vo výpočtoch a grafoch.

12. <http://www.dividend.com/dividend-stocks/services/business-services/ctas-cintas-corporation/>

**Listing 2.5:** Dividendy spoločnosti TMP

1	Date , Dividends
2	...
3	2006-08-01,0.272730
4	2006-05-01,9.363640
5	2006-02-01,0.247930
6	2005-11-02,0.247930
7	2005-08-03,0.247930
8	2005-05-02,0.247930
9	2005-02-02,8.512400
10	2004-11-03,0.247930
11	2004-08-04,0.247930
12	2004-05-04,0.247930
13	...



## 3 Podpora vyhľadávania

Vyhľadávanie vo frameworku Django<sup>1</sup> je možné realizovať viacerými spôsobmi. Najjednoduchšie je použiť v Querysets<sup>2</sup> metódu filter a v nej špecifikovať, ktoré objekty má obsahovať. Aj napriek použitiu vyhľadávacích indexov v databáze je takéto riešenie pri veľkom množstve objektov pomalé. Náročnejším riešením je použitie vyhľadávacieho systému („search engine“), ktorý je schopný vytvoriť zložitejší index, v ktorom rýchlejšie fulltextovo vyhľadáva, zvýrazňuje hľadané slová, fasetuje<sup>3</sup> či indexuje v reálnom čase.

### 3.1 Djangosearch

Aplikácia vytvorená jedným z hlavných Django programátorov – Jacob Kaplan-Moss, ktorá mala dlhodobý cieľ stať sa súčasťou Django frameworku. Aktuálne sa na aplikácii už nepracuje a na stránkach aplikácie djangosearch<sup>4</sup> je odporúčané použitie aplikácie django-haystack.

### 3.2 Django Haystack

Django Haystack<sup>5</sup> je najpoužívanejšia modulárna aplikácia pre vyhľadávanie v Django frameworku. Po napísaní vyhľadávacieho kódu sa vyberie, ktorý fulltextový vyhľadávací systém sa má použiť bez dodatočných zmien v kóde či ďalších konfigurácií. Momentálne haystack podporuje Solr, Elasticsearch, Whoosh a Xapian. Haystack obsahuje rozsiahlu dokumentáciu<sup>6</sup> a testy.

#### 3.2.1 Apache Solr

Solr<sup>7</sup> platforma pre vyhľadávanie textu je napísaná v Jave ako súčasť Apache Lucene<sup>8</sup> projektu. Je to slobodný softvér a podporuje fulltextové vyhľadávanie, zvýraznenie hľadaných slov, fasetované vyhľadávanie a indexovanie v reálnom čase. Pre integráciu Solr na produkčný server OpenShift<sup>9</sup> (aplikácia Digrin je hostovaná na platforme OpenShift Online) je nevyhnutná inštalácia

1. <https://www.djangoproject.com/>
2. <https://docs.djangoproject.com/en/1.8/ref/models/querysets/>
3. <https://lucidworks.com/blog/2009/09/02/faceted-search-with-solr/>
4. <https://code.google.com/p/djangosearch/>
5. <http://haystacksearch.org/>
6. <http://django-haystack.readthedocs.org/en/>
7. <http://www.apache.org/dyn/closer.cgi/lucene/solr/>
8. <https://lucene.apache.org/core/>
9. <https://www.openshift.com/>

Java Runtime Enviroment a webový server Jetty<sup>10</sup>. OpenShift neumožňuje tieto aplikácie jednoducho pridať a vlastná inštalácia a konfigurácia by bola zbytočne zložitá, keďže Java a Python nemôžu byť súbežne spustené v jednej OpenShift aplikácií.

### 3.2.2 Elasticsearch

Elasticsearch<sup>11</sup> je fulltextový vyhľadávač vychádzajúci z Apache Lucene. Je rovnako ako Solr vyvíjaný v Jave, čím by taktiež implementácia Elasticsearch vyžadovala ďalšiu OpenShift aplikáciu a netriviálnu dobu riešenia komunikácie s Digrin aplikáciou pre funkcionality vyhľadávania.

### 3.2.3 Whoosh

Vyhľadávací systém Whoosh<sup>12</sup> je vyvíjaný v jazyku Python a jeho inštalácia a konfigurácia je najjednoduchšia spomedzi všetkých vyššie spomenutých systémov. Nevýhoda využitia Whoosh systému je chýbajúca podpora fasetovaného vyhľadávania a podobných výsledkov hľadania<sup>13</sup>.

## 3.3 Inštalácia vyhľadávania

Pre aplikáciu Digrin 2 bude postačujúce vyhľadávať spoločnosti podľa symbolu a názvu spoločnosti. Pre potreby aplikácie Digrin bol zvolený vyhľadávací systém Whoosh, ktorý spĺňa základné potreby vyhľadávania a jeho použitie v produkčnom serveri Openshift je zároveň bezproblémové v existujúcej aplikácií. V prípade potreby rozšírenia vyhľadávania sa dá relatívne jednoducho „prepnúť“ na iný vyhľadávací systém.

Po inštalácii django-haystack a Whoosh je potrebné povoliť knižnicu haystack v aplikácií Digrin pridaním do `INSTALLED_APPS` a pridať Whoosh do `HAYSTACK_CONNECTIONS`:

```
1 HAYSTACK_CONNECTIONS = {  
2     'default': {  
3         'ENGINE': 'haystack.backends.whoosh_backend.WhooshEngine',  
4         'PATH': os.path.join(os.path.dirname(__file__), '  
5             whoosh_index'),  
6     },  
}
```

10. <http://www.eclipse.org/jetty/>

11. <https://www.elastic.co/products/elasticsearch>

12. <http://bitbucket.org/mchaput/whoosh/>

13. Aktuálne ku dňu 8.8.2015

Po povolení vyhľadávania je potreba vytvoriť vyhľadávací index. Keďže haystack je modulárna aplikácia, je pomerne jednoduché nastaviť index pre triedy definované v Django aplikácii v súbore models.py.

**Listing 3.1:** Vyhľadávacie indexy

```

1 from haystack import indexes
2 from stocks.models import Stock
3
4 class StockIndex(indexes.SearchIndex, indexes.Indexable):
5     text = indexes.CharField(document=True, use_template=True)
6     symbol = indexes.CharField(model_attr='symbol')
7     name = indexes.CharField(model_attr='name')
8
9     def get_model(self):
10        return Stock

```

V kóde Listing 3.1 je zadaná trieda StockIndex s atribútmi *symbol* a *name*, ktoré reprezentujú atribúty triedy Stock. Index vytvoríme príkazom *rebuild\_index*.

```

1 $ python manage.py rebuild_index
2 Are you sure you wish to continue? [y/N] y
3 Removing all documents from your index because you said so.
4 All documents removed.
5 Indexing 7831 stocks

```

Užívatelia aplikácie Digrin nemôžu pridávať nové spoločnosti a ani samotná aplikácia ich aktívne nevyhľadáva. V implementácii vyhľadávania nie je potrebné vyhľadávací index aktualizovať ani používať indexovanie v reálnom čase.

### 3.3.1 Našepkávač

Vhodnou súčasťou vyhľadávania je našepkávač („autocomplete“), ktorý by počas písania užívateľa do vyhľadávacieho poľa poskytol nápovedu. Užitočné to je primárne pri symboloch spoločností, ktoré sú častokrát zhuk pismen, nemajú žiadny súvis s názvom spoločnosti a ťažko sa pamätajú. Použitím našepkávača si užívateľ môže vybrať symbol z možností a podľa potreby aj skontrolovať spoločnosť podľa jej názvu. Pre jednoduché vyhľadávanie s našepkávačom je možné použiť ktorýkoľvek z haystack podporovaných vyhľadávacích systémov.

Aplikácia Digrin využíva šablónovací systém Bootstrap<sup>14</sup>, vytvorený

14. <http://getbootstrap.com/>

spoločnosťou Twitter Inc. Pre našepkávač bola zvolená knižnica Twitter Typeahead.js<sup>15</sup>, ktorá je kompatibilná s existujúcim dizajnom stránky Digrin.

Pre rýchlu obsluhu našepkávača boli vytvorené atribúty *symbol\_auto* a *name\_auto* typu EdgeNgramField, kde sú z hľadaných výrazov tvorené indexy n-gramov<sup>16</sup> pre rýchlu obsluhu našepkávača. Typeahead.js zobrazuje našepkávané frázy a o prácu s dátami sa stará Bloodhound<sup>17</sup> („suggestion engine“). Bloodhound je možné naplniť tromi spôsobmi, ktoré je možné kombinovať:

1. **JavaScript array** – pole fráz, ktoré našepkávač zobrazuje ako návrhy.
2. **Prefetch** – dáta sú načítané a spracované pri inicializácii. Ak webový prehliadač podporuje ukladanie dát do lokálnej pamäte, dáta sú kešované v nej a tým sa zamedzuje ďalším dotazom. Použitie *prefetch* pripadá do úvahy len pri menšom množstve dát kvôli obmedzeným kapacitám využitia lokálnej pamäte (v moderných prehliadačoch je to 5 až 10 MB a užívateľ môže túto hodnotu zmeniť [1]).
3. **Remote** – dáta sú načítavané priebežne počas písania znakov do vyhľadávacieho poľa. Aby vyhľadávanie zbytočne nezahľcovalo aplikáciu pri každom zadanom alebo zmazanom znaku, je možné nastaviť minimálny časový úsek medzi dotazmi a minimálny počet znakov pre zobrazenie našepkávača.

Aplikácia Digrin obsahuje 7831 spoločností a v kombinácií symbolov a názvov spoločnosti ide o veľkú kolekciu dát. Použité bolo **Remote** riešenie, ktoré nespomaľuje načítanie stránky a dáta pre našepkávač sa načítajú, až keď užívateľ použije vyhľadávanie. Nevýhodou tohto riešenia je však trochu oneskorené zobrazenie našepkávača oproti už načítaným dátam. V budúcnosti sa podľa frekvencie hľadaných symbolov vytvorí menšia kolekcia najhľadanejších symbolov a tie sa môžu prednačítať pomocou Prefetch. Dáta pre našepkávač sú poskytované na adrese `digrin.com/search/autocomplete/?q=JNJ`, kde JNJ je možné nahradiť za ľubovoľný symbol z 7831 spoločností.

---

15. <https://twitter.github.io/typeahead.js/>

16. <https://en.wikipedia.org/wiki/N-gram>

17. <https://github.com/twitter/typeahead.js/blob/master/doc/bloodhound.md>

```

1 def autocomplete(request):
2     sqs = SearchQuerySet().models(Stock)
3     sqs_symbol = sqs.filter(symbol_auto=request.GET.get('q', ''))
4     sqs_name = sqs.filter(name_auto=request.GET.get('q', ''))
5     sqs_result = sqs_symbol | sqs_name
6     array = []
7     for result in sqs_result[:5]:
8         token_list = str(result.name).split()
9         token_list.append(result.symbol)
10        data = {"symbol": str(result.symbol),
11               "name": str(result.name),
12               "tokens": token_list
13        }
14        array.append(data)
15    return HttpResponse(json.dumps(array),
16                        content_type='application/json')

```

**Kód:** Na riadku 8 vytvoríme objekt `SearchQuerySet` modelu `Stock`. Na riadku 9 a 10 filtrujeme výsledky podľa *n*-gram atribútov `name_auto` a `symbol_auto`. Cyklus na riadku 13 prebehne pre prvých 5 výsledkov a naplníme ním list `array`, ktorý vracia odpoveď typu `json`

Vyhľadávané dáta sa načítajú do `Bloodhound` objektu s názvom `stocks`. Po nastavení premennej `stocks` ako zdroja `Typeahead.js` je našepkávač funkčný (pozri obrázok 3.1).

```

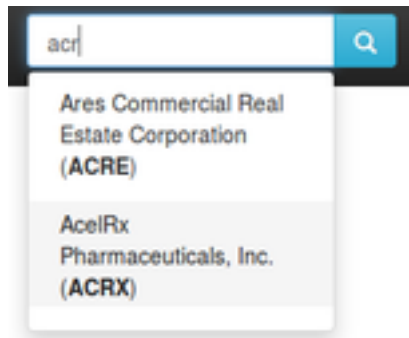
1 var stocks = new Bloodhound({
2     ...
3     remote: {
4         url: "/search/autocomplete/",
5         replace: function(url, query) {
6             return url + "?q=" + query;
7         }
8     }
9 });

```

Pre výber z našepkávača je názov spoločnosti doplnený do vyhľadávacieho poľa. V prípade vyhľadania „jn“ je našepkaná spoločnosť s názvom „Johnson & Johnson“. Po výbere možnosti z našepkávača sa zobrazia výsledky hľadania (šesť spoločností, ktoré majú v názve „Johnson“). Užívateľ právom očakáva, že po výbere spoločnosti z našepkávača sa zobrazí práve vybraná spoločnosť a nie výsledky hľadania zadaného dotazu.

`Typeahead.js` podporuje 13 udalostí<sup>18</sup> „event“ a medzi nimi aj udalosť `select`. Udalosť `select` je vyvolaná po označení jednej z možnosti v našepká-

18. [https://github.com/twitter/typeahead.js/blob/master/doc/jquery\\_typeahead.md#custom-events](https://github.com/twitter/typeahead.js/blob/master/doc/jquery_typeahead.md#custom-events)



**Obr. 3.1:** Našepkávač pri zadaní fráze „acr“

vači. Jednoduchým kódom nastavíme presmerovanie na detail spoločnosti:

```
1 $(' .typeahead ').typeahead( null , {  
2     ...  
3     }).on( 'typeahead:select ', function ( obj , stock ) {  
4         window . location . href = "/stocks/detail/" + stock . symbol ;  
5     } ) ;
```

## 4 Obsah aplikácie Digrin

### 4.1 Úvodná stránka

V Digrin 1 chýbala úvodná stránka, ktorá by návštevníkov stránky privítala a v jednoduchosti vysvetlila hlavnú myšlienku investovania do akcií s rastúcou dividendou spolu s popisom funkcií aplikácie. Namiesto toho sa v aplikácii nachádzal abecedne radený zoznam spoločností<sup>1</sup>, ktorý bol jediným prepojením k zobrazeniu detailu spoločnosti.

### 4.2 Mesačné portfólio

Aplikácia Digrin 1 počítala hodnotu portfólia počas jednotlivých rokov. V Digrin 2 sa hodnota počíta pre každý mesiac a rok osobitne. Vďaka mesačnému intervalu zobrazenia vidí užívateľ presnejšie historický vývoj hodnoty portfólia. Pre zobrazenie portfólia počas jednotlivých mesiacov je potrebné získať informácie o cene počas každého mesiaca. Yahoo Finance poskytuje ceny pre každý deň, kedy bolo možné obchodovať s akciami (pozri 2.2). V aplikácii Digrin 2 bola uložená cena akcie posledný obchodovateľný deň v mesiaci pre každú z 7831 spoločností. V databáze sa nachádza 1197040 záznamov mesačných cien akcií (aktuálne k 4.9.2015).

### 4.3 Podpora predaja akcií

V Digrin 1 sa predaj akcií do aplikácie nezhadával a v prípade predaja akcií sa nakúpené spoločnosti jednoducho z portfólia odstránili. Odstránením nákupu sa stratila informácia o zisku alebo strate z predaja danej spoločnosti. Predaj akcií je neoddeliteľnou súčasťou investovania a je potrebné ho podporovať. V aplikácii Digrin 2 bola transakcia rozšírená o možnosť nastavenia transakcie ako predaj („sell“) alebo nákup („buy“). Formulár na nákup a predaj transakcií obsahuje rovnaké parametre: *stock*, *amount*, *price* a *date*. Jediný rozdiel je obmedzenie na nezáporný súčet akcií.

Problém pri rozšírení aplikácie o podporu predaja nastal pri reinvestovaní dividend. V Digrin 1 bolo možné každej transakcii nastaviť každej dividende osobitne, či užívateľ za hodnotu dividend nakúpi ďalšie akcie alebo si ju nechá vyplatiť v hotovosti.

V tabuľke 4.1 sa nachádzajú dve transakcie nákupu a jedna transakcia predaja. Transakcia 1 má aktivované reinvestovanie dividend a transakcia 2

---

1. <http://old.digrin.com/stocks/list/A>

Tabuľka 4.1: Transakcie XOM – príklad predaja

	stock	date	amount	price	buy/sell
transakcia 1	XOM	2012-08-09	100	\$82.35	buy
transakcia 2	XOM	2013-02-07	100	\$83.44	buy
transakcia 3	XOM	2014-11-07	100	\$95.08	sell

nemá. Problém nastáva pri transakcii 3, pretože sa nedá rozlíšiť, či sa predávajú akcie transakcie 1 alebo 2. V prípade budúcej dividendy spoločnosti so symbolom XOM, nie je možné určiť, či zvyšných 100 akcií budú dividendy vyplatené alebo reinvestované.

Ponechanie funkcionality pre reinvesting stratégiu z aplikácie Digrin 1 a implementácia predaja akcií za momentálneho návrhu databázy nie je možná. Nastavenie reinvestovania dividend pre každú transakciu je zbytočne zložitý. Ak užívateľ opätovne investuje dividendy, málokedy potrebuje nastavovať reinvestovanie pre každú transakciu osobitne. Ak je daná akcia vhodný kandidát na posilnenie pozície v čase vyplácania dividendy, investor väčšinou investuje všetky dividendy alebo naopak žiadne. Vytvorila sa rodičovská Trieda StockTransaction, ktorá obsahuje všetky transakcie jednej spoločnosti pre jedno portfólio. Reinvestovanie dividend sa nepočíta pre každú transakciu osobitne, ale pre všetky transakcie danej spoločnosti.

#### 4.4 Detail portfólia

Detail portfólia obsahuje základné informácie o akciovom portfóliu užívateľa. Detail portfólia Digrin 1 je dostupný na adrese <http://old.digrin.com/stocks/mystocks> a Digrin 2 na adrese <https://www.digrin.com/portfolio/12-demo-portfolio>. Oproti Digrin 1 bola funkcionality rozšírená o nasledovné:

- **Viacero portfólií** – investor často disponuje viacerými portfóliami. V Spojených štátoch amerických sú pre investorov dostupné programy ako IRA<sup>2</sup> či 401(k)<sup>3</sup>, v ktorých je možné investovať do akcií bez alebo len s čiastočným zdanením. Digrin 1 podporoval zadanie len jedného portfólia a Digrin 2 podporuje viacero portfólií.
- **Testovacie portfólio** – každé portfólio môže užívateľ označiť ako testovacie. Akcie takého portfólia sa ignorujú pri odporúčaní akcií (penalizovanie podľa odvetvia v kapitole 5). Užívateľ môže vytvá-

2. <https://www.law.cornell.edu/uscode/text/26/408>

3. <https://www.irs.gov/taxtopics/tc424.html>



rať rôzne testovacie portfólia bez toho, aby to ovplyvňovalo jeho odporúčané akcie.

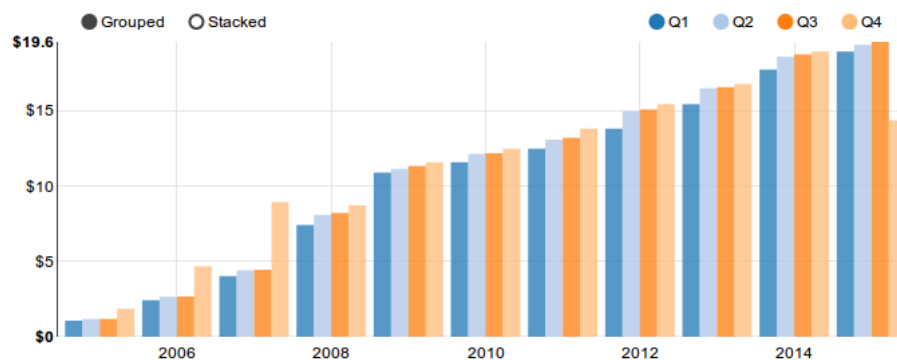
- **Verejné a súkromné portfólio** – každé portfólio môže byť nastavené ako verejné. Stránka verejného portfólia bude prístupná pre všetkých návštevníkov, nielen pre vlastníka portfólia. Návštevnícividia portfólio rovnako ako jeho vlastník s výnimkou zobrazenia transakcií a mazania alebo editovania portfólia. Prvotné nastavenie pri vytváraní nového portfólia je súkromné.

Tabuľka akcií v portfóliu bola doplnená o hodnoty XIRR a Yield on Cost (ročná dividendavydelená priemernou nákupnou cenou akcie)<sup>4</sup>. Hodnota portfólia sa zobrazuje v mesačných intervaloch (miesto ročných) a diverzifikácia obsahuje koláčový graf nielen pre spoločnosti, ale aj pre odvetvie („sector“) a priemysel („industry“).

#### 4.5 Zobrazenie dividend

Stratégia DGI pokladá dividendy ako hlavný zdroj pasívneho príjmu rastúceho rýchlejšie než inflácia, za hlavný faktor pri investovaní. Vhodným doplnkom by bolo užívateľovi zobrazovať vyplatené dividendy pre každé portfólio. Boli pridané grafy pre ročné dividendy (Obr. 4.2) a štvrťročné dividendy (Obr. 4.1).

#### Dividends Quarterly

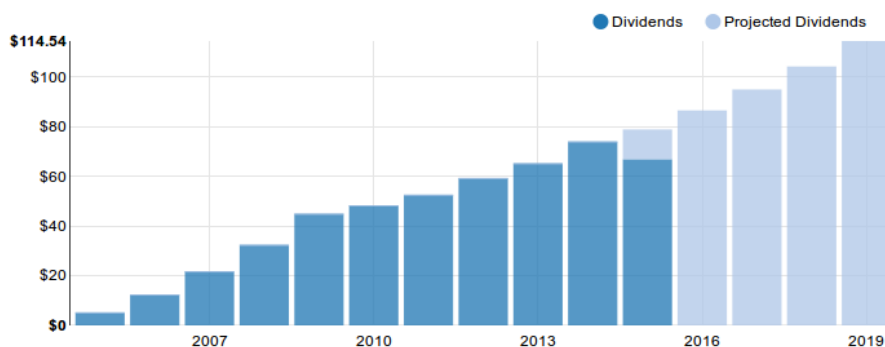


Obr. 4.1: Graf štvrťročných dividend portfólia

4. <http://www.investopedia.com/terms/y/yield-on-cost.asp>

Okrem prehľadného zobrazenia vyplatených dividend bola pre ročný graf implementovaná aj predpoveď budúcich dividend. Pre každú akciu sa posledná dividendá vynásobila ich počtom v jednom roku, čím bola získaná očakávaná ročná dividendá pre každú akciu. Ak existuje hodnota DGR3, ročná dividendá sa vynásobí konzervatívnym odhadom rastu dividendy (ako PastDGR hodnota je použitá hodnota DGR3 [2]) pre reálnejší odhad.

## Annual Dividends



Obr. 4.2: Graf ročných dividend portfólia

### 4.6 Kalendár dividend

Tabuľka zobrazujúca kalendár predošlých a budúcich šiestich mesiacov z pohľadu dividend pre každú spoločnosť (Obr. 4.3). Ročný graf dividend poskytuje užívateľovi hrubý konzervatívny odhad budúcich dividend. Pre presnejší a krátkodobý odhad má k dispozícii kalendár dividend. Kalendár obsahuje tri typy dividend:

- **Vyplatené dividendy („Paid dividends“)** – vyplatené dividendy za aktuálny mesiac a predošlé mesiace. Hodnota dividendy a dátum vyplatenia sú overené pomocou Yahoo Finance. V kalendári dividend sú zaznačené zelenou farbou na pozadí.
- **Oznámené dividendy („Upcoming dividends“)** – spoločnosťou oznámené budúce dividendy. V aplikácii Digrin 2 sa podarilo získať zdroj dátumov dividend (bez hodnoty dividendy), preto je ich hodnota len odhadovaná. Na základe historických zvýšení dividend sa odhaduje budúce zvýšenie. V prípade, že sa očakáva zvýšenie dividendy, je hodnota dividendy zvýšená o percentuálnu hodnotu DGR3. V prípade nepravidelného zvyšovania dividendy sa zvyšovanie

dividend neodhaduje a je zobrazená hodnota poslednej dividendy. V tabuľke označené červeným pozadím.

- **Očakávané dividendy („Estimated dividends“)** – budúce dividendy, ktoré sa očakávajú vzhľadom na predošlú frekvenciu dividend. Pre očakávané dividendy sa odhaduje nielen hodnota, ale aj mesiac. Zvyšovanie dividend sa odhaduje rovnako ako pri oznámených dividendách. Očakávané dividendy sú v tabuľke označené modrým pozadím.

	Dividend Calendar												Total
	Jun 2015	Jul 2015	Aug 2015	Sep 2015	Oct 2015	Nov 2015	Dec 2015	Jan 2016	Feb 2016	Mar 2016	Apr 2016	May 2016	
CVX	-	-	\$5.42	-	-	\$6.01 **	-	-	\$6.01 **	-	-	\$6.01 **	\$23.44
DOV	-	-	\$2.53	-	-	\$2.53	-	-	\$2.53 **	-	-	\$2.53 **	\$10.12
JNJ	-	-	\$3.75	-	-	\$3.75	-	-	\$3.75 **	-	-	\$4.01 **	\$15.26
MCD	-	-	\$4.25	-	-	\$4.45	-	-	\$4.85 **	-	-	\$4.85 **	\$18.41
MCY	\$0.62	-	-	\$0.62	-	-	\$0.62 *	-	-	\$0.62 **	-	-	\$2.48
XOM	-	-	\$3.65	-	-	\$3.65	-	-	\$4.14 **	-	-	\$4.14 **	\$15.58
Total:	\$0.62	-	\$19.60	\$0.62	-	\$20.39	\$0.62	-	\$21.29	\$0.62	-	\$21.55	\$85.31

\* - Upcoming dividends, estimated amount. \*\* - Estimated amount and month

Obr. 4.3: Kalendár dividend

#### 4.7 Zoznamy spoločností dlhodobo vyplácajúcich dividendu

Pre DGI investorov sú kľúčové spoločnosti, ktoré niekoľko rokov po sebe vyplácajú a zvyšujú dividendu. Zoznam takýchto spoločností nie je jednoduché udržiavať vzhľadom na veľké množstvo akciových titulov. Určenie, či daná spoločnosť vypláca a zvyšuje dividendy každý rok nie je jednoduché automatizovať kvôli mimoriadnym a špeciálnym dividendám (pozri sekciu 2.3) a spin-off podnikovým udalostiam (pozri sekciu 2.2).

David Fish<sup>5</sup> mesačne aktualizuje zoznam spoločností, ktoré dlhodobo vyplácajú a zvyšujú dividendu. Udržiava tri zoznamy, ktoré sa líšia v závislosti na dobe vyplácania dividend (CCC zoznamy):

1. **Champions** – zoznam amerických spoločností, ktoré zvyšujú a vyplácajú dividendu 25 a viac rokov.
2. **Contenders** – zoznam amerických spoločností, ktoré zvyšujú a vyplácajú dividendu 10 až 24 rokov.
3. **Challengers** – zoznam amerických spoločností, ktoré zvyšujú a vyplácajú dividendu 5 až 9 rokov.

Zoznamy sú verejne dostupné na adrese <http://www.dripinvesting.org/tools/tools.asp> vo formáte PDF a XLS. Pre potreby aplikácie Digrin sú spoločnosti uložené v databáze a denne aktualizované. Využívané sú primárne ako filter pre odporúčané akcie k nákupu (pozri sekciu 5.1) a jednoduchý tabuľkový výpis<sup>6</sup>.

---

5. Profil Davida na [seekingalpha.com](http://seekingalpha.com) – <http://seekingalpha.com/author/david-fish>

6. Dostupný na <http://www.digrin.com/stocks/lists/>

## 5 Personalizované odporúčanie investícií

Počet spoločností na burze NASDAQ je 3092 a NYSE je 3288<sup>1</sup>. Investor si len na spomínaných dvoch burzách vyberá vhodnú akciu medzi tisíckami kandidátov. Manuálne sledovať všetky spoločnosti každý deň je minimálne pre individuálneho investora nemožné. Investori využívajú filtre s ich uprednostňovanými parametrami („screener“). Screener obsahuje desiatky parametrov, podľa ktorých je možné spoločnosti filtrovať – zbaviť sa bez námahy tých, ktoré nespĺňajú investorove požiadavky. Pre lepšiu predstavu screenera pozri Google Finance – Stock Screener<sup>2</sup> alebo Yahoo Finance Stock Screener<sup>3</sup>. Hromadná väčšina investorov sa riadi vopred definovanými pravidlami, ktoré pri investovaní striktno dodržiava. Každý investor má vlastné kritéria pre výber akcií, ale niektoré kritéria sa opakujú častejšie práve u investorov, ktorí sa držia stratégie DGI. Ako si vybrať správne parametre je popísané v knihe *All About Dividend Investing* v kapitole s názvom „Filling Your Toolbox“, kde je medzi odporúčanými parametrami Dividend Yield, Veto list<sup>4</sup> a Dividend Safety[3]. Viacero DGI investorov zverejňuje svoje pravidlá a parametre na Internete. Po preštudovaní desiatok takto zverejnených pravidiel boli vybrané tie, ktoré sa vyskytovali najčastejšie a potrebné finančné dáta sa v aplikácii Digrin nachádzali. Bolo vybraných päť základných parametrov:

1. **Dividend Yield** – ročné dividendy spoločnosti vydelené aktuálnou cenou akcie. Podľa autora knihy „All About Dividend Investing“ je odporúčané minimum hodnoty Dividend Yield 1,5 násobok priemeru tejto hodnoty zo všetkých spoločností S&P 500 [4].
2. **Payout Ratio** – udáva pomer ročnej dividendy a zisku na akciu. Vypovedá o schopnosti spoločnosti vyplácať dividendu a aký pomer zisku je vyplatený formou dividendy. Nazýva sa často aj „The Safety Rule“, pretože práve spoločnosti s vysokým Payout Ratio sú dividendu časom prinútené znížiť, pozastaviť alebo zrušiť [5].
3. **DGR3 a DGR5** – percentuálna hodnota zvyšovania dividendy za posledných tri a päť rokov.
4. **Odvetvie („sector“)** – diverzifikácia je jedným z hlavných pilierov úspešného investora. Rozloženie investícií medzi spoločnosťami z via-

---

1. Aktuálne ku dňu 26.10.2015 dostupné z: <http://www.nasdaq.com/screening/>

2. <https://www.google.com/finance#stockscreeener>

3. <https://screener.finance.yahoo.com/stocks.html>

4. Zoznam akcií, ktoré sú vylúčené zo screenera

cerých odvetví sa netýka len DGI investora, ale investorov do akcií všeobecne.

5. **Doba vyplácania a zvyšovania dividendy** – DGI investor investuje do zavedených spoločností s dlhoročnou tradíciou vyplácania dividendy. Ideálnym zdrojom takýchto dát sú zoznamy Davida Fisha (pozri sekciu 4.7).

Päť spomenutých parametrov je považovaných za základných a tvorí hlavnú kosť výberu vhodných akcií. V budúcnosti sa predpokladá doplnenie ďalších parametrov na základe spätnej väzby od užívateľov aplikácie Digrin, prípadne získaní nových užitočných dát.

### 5.1 Kandidáti na nákup

Vhodný akciový titul na nákup sa bude vyberať práve podľa spomínaných piatich parametrov. V prvom rade sa obmedzíme na zoznamy Davida Fisha. Odporúčaná akcia sa musí nachádzať v zozname Champions (106 spoločností), Contenders (252 spoločností) alebo Challengers (384 spoločností<sup>5</sup>). Užívateľ má možnosť si vybrať len jeden, dva alebo všetky tri zoznamy (nemôže vylúčiť z filtra všetky tri zoznamy). Parametre Dividend Yield a Payout Ratio aktualizuje aplikácia Digrin denne. Hodnoty DGR3 a DGR5 sú počítané z dividend v aplikácii Digrin interne a ich aktualizácia prebieha týždenne. Aj napriek používaniu len piatich parametrov môže investor niektorý parameter považovať za menej dôležitý alebo ho úplne ignorovať. Preto by bolo vhodné, ak by si užívateľ mohol nastaviť váhu niektorým parametrom, prípadne ich celkom ignorovať.

Na implementáciu filtra CCC zoznamov je použité input pole typu checkbox. Pre filtrovanie ostatných hodnôt nebolo použité obyčajné input pole, ale bootstrap-slider<sup>6</sup> s dvoma hodnotami – minimum a maximum. Formulár je zobrazený na obrázku 5.1 a online dostupný na adrese <https://www.digrin.com/portfolio/screener/>.

---

5. Počet spoločností v zoznamoch je aktuálny ku dňu 28.10.2015

6. <https://github.com/seiyria/bootstrap-slider>

## 5. PERSONALIZOVANÉ ODPORÚČANIE INVESTICIÍ

The screenshot shows a 'Stock Screener' interface. At the top, there are three checkboxes: 'Champions' (checked), 'Contenders' (checked), and 'Challengers' (unchecked). Below this, there are two main sections: 'Filter' and 'Influence'. The 'Filter' section has four sliders: 'Dividend Yield' (0 to 20%), 'Payout Ratio' (0 to 300%), 'DGR3' (0 to 100%), and 'DGR5' (0 to 100%). The 'DGR3' slider has a tooltip showing '0 : 20'. The 'Influence' section has five sliders, each labeled 'Disable' and ranging from 0 to 5. A 'Save Filter' button is located at the bottom left of the interface.

Obr. 5.1: Stock Screener

Po aplikovaní filtra získame množinu spoločností, ktoré spĺňajú užívateľom stanovené kritéria. Množina môže obsahovať desiatky až stovky spoločností. Tým sa zúži užívateľovi výber, ale lepšie by bolo poskytnúť zoradené spoločnosti s najlepšimi parametrami (vysoký Dividend Yield, DGR3, DGR5 a nízke Payout Ratio). V aplikácii Digrin zoradíme množinu spoločností podľa každej zo štyroch zmienovaných parametrov a ak má nastavenú váhu („influence“) rôznu od 0 (0 značí ignorovaný parameter – Disable) a 1, vynásobíme poradie váhou (na obrázku 5.1). Súčtom poradí vynásobených váhou získame zoradený zoznam spoločností závislý od všetkých štyroch parametrov.

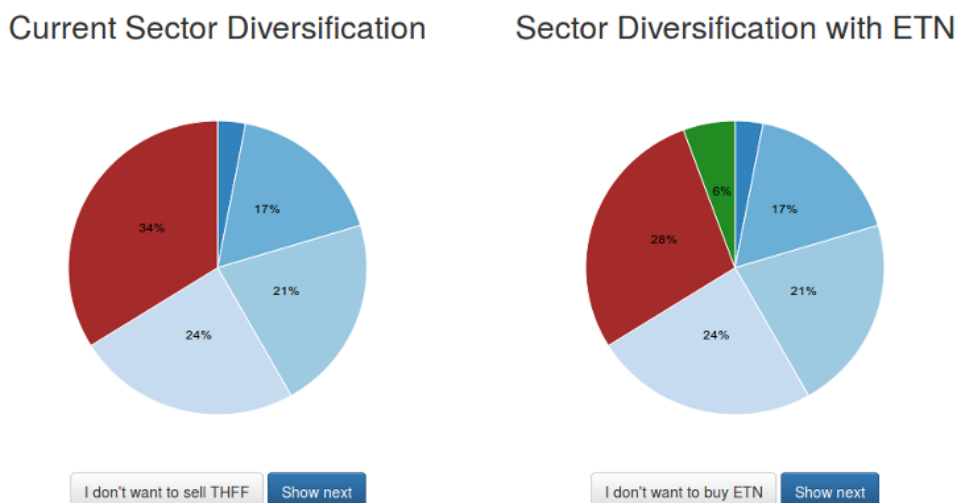
V rámci diverzifikácie medzi odvetvím je potrebné užívateľovi odporúčať akcie, ktorých odvetvie v užívateľovom portfóliu nemá vysoké zastúpenie. Užívateľ vo formulári nastaví váhu, akou sa má odvetvie penalizovať. Digrin následne vypočíta percentuálne zastúpenie odvetvia zo všetkých netestovaných portfólií. K finálnym hodnotám poradia každej spoločnosti sa pripočíta percentuálne zastúpenie odvetvia vynásobené váhou. Zoradením výsledných hodnôt získame spoločností od najvýhodnejších kandidátov na investíciu po tých najnevýhodnejších na základe spomínaných piatich parametrov.

### 5.2 Zaujímavé investičné príležitosti

V sekcii 5.1 je opísané, ako odporučiť vhodného kandidáta na nákup v závislosti na užívateľských preferenciách a diverzifikácii. Takmer rovnaké hodnotenie akcií môžeme použiť aj na existujúce portfólio užívateľa. Odporučiť spoločnosti, pri ktorých by mal zvážiť ich predaj. Stačí každú spoločnosť portfólia zoradiť podľa preferencií zadaných na stránke screener a miesto spoločnosti s najlepšimi hodnotami na predaj odporučíme spoločnosti s najhoršími hodnotami (nízky Dividend Yield, DGR3, DGR5 a vysoké Payout Ratio). S týmito údajmi môžeme užívateľovi navrhnúť predaj najhoršej spo-

## 5. PERSONALIZOVANÉ ODPORÚČANIE INVESTICIÍ

ločnosti v portfóliu a nákup najlepšej spoločnosti spĺňajúci jeho preferencie. V niektorých prípadoch tento prístup odporučí spoločnosť s dobrými parametrami na predaj len kvôli vysokému zastúpeniu daného odvetvia v portfóliu. V prípade zastúpenia odvetvia nad 20 percent sa neodporučí predaj všetkých akcií spoločnosti, ale len 50 percent. Odporúčania pre každé portfólio sa nachádza v portfóliu registrovaného užívateľa pod kartou s názvom „Suggestions“. Okrem tabuľkového porovnania hodnôt Dividend Yield, Payout Ratio, DGR3 a DGR5 obsahuje aj koláčový graf, ako je portfólio aktuálne rozložené naprieč odvetvím a ako bude vyzeráť po predaji a nákupe odporúčaných spoločností (Obr. 5.2).



Obr. 5.2: Zaujímavé investičné príležitosti – koláčový graf

### 5.3 Upozornenie na zaujímavé investičné príležitosti

Odporúčanie akcií na nákup/predaj je dostupné pre každé portfólio zvlášť pod kartou s názvom „Suggestion“. Vhodným doplnkom odporúčania je upozornenie užívateľov v prípade zmeny odporúčanej spoločnosti. Upozornenie na zmeny v odporúčaníach sú posielané cez e-mail vo forme textu spolu s alternatívou v HTML (ak e-mailový klient podporuje HTML, zobrazí sa e-mail vo formáte HTML, v opačnom prípade ako čistý text). E-mail obsahuje základnú informáciu o odporúčanej akcii na predaj a nákup pre každé portfólio spolu s odkazom na odporúčanie v aplikácii Digrin. Vzorový e-mail je zobrazený na obrázku 5.3. Frekvenciu odosielania e-mailu má užívateľ možnosť nastaviť na týždennú (prvotné nastavenie), mesačnú alebo zrušiť ich odosielanie. Pre



## 5. PERSONALIZOVANÉ ODPORÚČANIE INVESTICIÍ

zamedzenie týždenného odosielania e-mailov s rovnakým obsahom sa pred ich odoslaním kontroluje, či sa odporúčanie zhoduje s posledným odoslaným a v prípade zhody e-mail nie je odoslaný.

```
Hi there from Digrin.com,  
  
We have some suggestions that might be interesting to you.  
  
Sell 50% of ITW and buy CPKF instead. View more details in portfolio "my portfolio" suggestion page.  
Sell 50% of AAPL and buy CPKF instead. View more details in portfolio "The Defensive Portfolio" suggestion page.  
Sell 50% of KMB and buy CPKF instead. View more details in portfolio "kmb" suggestion page.  
Sell 100% of NNN and buy ETN instead. View more details in portfolio "The Aggressive Portfolio" suggestion page.  
Personal suggestions to your portfolios are sent weekly. Change notification settings here.  
  
Sincerely Digrin.com
```

**Obr. 5.3:** E-mail s odporúčanými zmenami v portfóliach užívateľa

OpenShift Online podporuje odosielanie e-mailov pomocou externých e-mailových poskytovateľov (povolené porty pre SMTP sú 25, 465, 587 [6]). V projekte Django je možné jednoducho nastaviť použitie SMTP servera prihlasovacími údajmi poskytovateľa v konfiguračnom súbore *settings.py* (Listing 5.1). Aplikácia Digrin používa e-mailového poskytovateľa Mailgun<sup>7</sup>, ktorý podporuje nastavenie validačného systému SPF<sup>8</sup> a podpisovanie e-mailov doménovým kľúčom DKIM<sup>9</sup>. E-mailového poskytovateľa je možné kedykoľvek nahradiť za iného, zmenou údajov v konfiguračnom súbore (Listing 5.1) a odkazov na odhlásenie odoberania pošty.

**Listing 5.1:** E-mail SMTP nastavenie

```
1 EMAIL_USE_TLS = True  
2 DEFAULT_FROM_EMAIL = 'Digrin.com <support@digrin.com>'  
3 SERVER_EMAIL = 'support@digrin.com'  
4 EMAIL_HOST = 'smtp.mailgun.org'  
5 EMAIL_HOST_USER = 'support@digrin.com'  
6 EMAIL_HOST_PASSWORD = 'password'  
7 EMAIL_PORT = 587
```

7. <https://mailgun.com>

8. <https://tools.ietf.org/html/rfc4408>

9. <http://datatracker.ietf.org/doc/rfc6376/>

## 6 Optimalizácia rýchlosti webovej aplikácie

Zobrazenie jednotlivých portfólií a výpočet parametrov ako XIRR nie sú triviálne operácie. Pre každé portfólio a pre každú transakciu (či sa jedná o nákup alebo predaj) je potrebné vypočítať jej hodnotu v čase pre jednotlivé mesiace. Pre každú takúto transakciu bolo zároveň nutné skontrolovať, či prijatá dividenda má byť reinvestovaná (DRIP) a v kladnom prípade pripočítať takúto dividendu do aktuálnej hodnoty portfólia v daný a každý ďalší mesiac. V bakalárskej práci bolo možné nastaviť DRIP pre jednotlivé transakcie osobitne. Vo verzii Digrin 2 sa DRIP nenastavuje pre jednotlivú transakciu, ale spoločne pre všetky transakcie jednej spoločnosti (pozri sekciu 4.3).

### 6.1 Príklad portfólia

Pre určenie a optimalizovanie rýchlosti webovej stránky bolo použité portfólio piatich spoločností, konkrétne spoločností so symbolmi JNJ, DOV, CVX, MCD a XOM. Každá z týchto spoločností obsahuje päť transakcií v rokoch 2005 až 2009 a aktívny DRIP. Doba načítania stránky bola meraná na lokálnom serveri a to kvôli reálnejším časom – porovnávanie live verzie by mohli spôsobiť odchýlky kvôli rôznym nastaveniam, umiestnení servera či aktuálneho vyťaženia daného uzlu v sieti OpenShift.

### 6.2 Určenie kritických miest

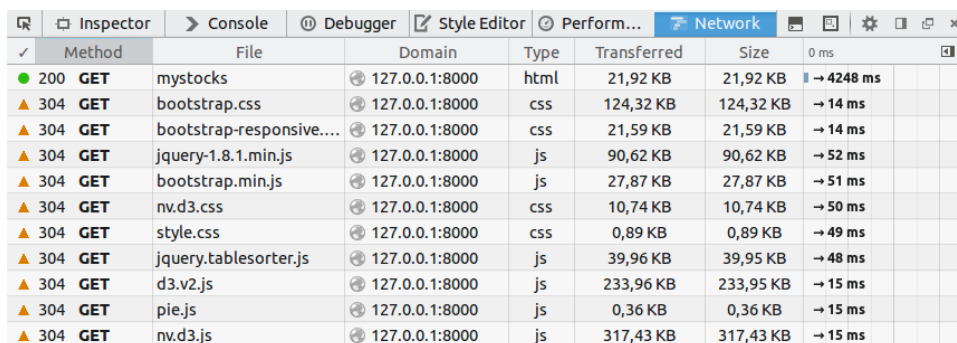
„Forrester found that 40 percent of consumers will wait no more than three seconds for a web page to render before abandoning the site.“ [7]

„Google found that moving from a 10-result page loading in 0.4 seconds to a 30-result page loading in 0.9 seconds decreased traffic and ad revenues by 20% (Linden 2006).“ [8]

Doba načítania stránky je pre užívateľov kľúčová a rozhoduje, či si návštevník prečíta obsah stránky alebo odíde. Nedá sa jednoznačne povedať, pod koľko sekúnd sa má stránka zobrazíť, aby užívateľ kvôli rýchlosti stránku neopustil. Je jasné, že čím bude načítanie stránky trvať kratšie, tým väčšie percento užívateľov ju bude spokojne používať. Pre jednoduché meranie času stačí použiť vstavaný nástroj prehliadačov a porovnať, ktorým častiam stránky trvá načítanie najdlhšie. V prehliadači stačí zapnúť „Developers tools“ a prepnúť

## 6. OPTIMALIZÁCIA RÝCHLOSTI WEBOVEJ APLIKÁCIE

na kartu „Network“. Po otvorení stránky sa zobrazí informácia, koľko milisekúnd trvá načítanie požadovanej stránky a statického obsahu ako napríklad použitých javascriptových knižníc a obrázkov (Obr. 6.1).



✓	Method	File	Domain	Type	Transferred	Size	0 ms	
●	200 GET	mystocks	127.0.0.1:8000	html	21,92 KB	21,92 KB	→ 4248 ms	
▲	304 GET	bootstrap.css	127.0.0.1:8000	css	124,32 KB	124,32 KB	→ 14 ms	
▲	304 GET	bootstrap-responsive...	127.0.0.1:8000	css	21,59 KB	21,59 KB	→ 14 ms	
▲	304 GET	jquery-1.8.1.min.js	127.0.0.1:8000	js	90,62 KB	90,62 KB	→ 52 ms	
▲	304 GET	bootstrap.min.js	127.0.0.1:8000	js	27,87 KB	27,87 KB	→ 51 ms	
▲	304 GET	nv.d3.css	127.0.0.1:8000	css	10,74 KB	10,74 KB	→ 50 ms	
▲	304 GET	style.css	127.0.0.1:8000	css	0,89 KB	0,89 KB	→ 49 ms	
▲	304 GET	jquery.tablesorter.js	127.0.0.1:8000	js	39,96 KB	39,95 KB	→ 48 ms	
▲	304 GET	d3.v2.js	127.0.0.1:8000	js	233,96 KB	233,95 KB	→ 15 ms	
▲	304 GET	pie.js	127.0.0.1:8000	js	0,36 KB	0,36 KB	→ 15 ms	
▲	304 GET	nv.d3.js	127.0.0.1:8000	js	317,43 KB	317,43 KB	→ 15 ms	

Obr. 6.1: Developer tools – Network – čas načítania portfólia

Načítanie HTML stránky portfólia trvá až 4,2 sekundy, kým sa návštevníkovi dostane prvý byte (pozri Obr. 6.1). Problém sa nachádza v kódach aplikácie Digrin alebo v spojeniach s databázou.

V dokumentácii Django sa nachádza článok o optimalizácii prístupov k databáze<sup>1</sup>, kde je okrem užitočných rád odporúčaná aplikácia django-debug-toolbar<sup>2</sup>. Django-debug-toolbar sa po inštalácii a pridaní medzi povolené aplikácie automaticky zobrazuje na stránke, ak je hlavná aplikácia Digrin v režime debug (premenná DEBUG je nastavená na True v konfiguračnom súbore *settings.py*). Obsahuje kompletný zoznam SQL dotazov, ktoré sú potrebné pre načítanie stránky. Pri každom SQL dotaze sa nachádza časový údaj, koľko milisekúnd trvá a zároveň obsahuje informáciu o riadku v kóde, kde bol SQL dotaz vyvolaný.

1. <https://docs.djangoproject.com/en/1.8/topics/db/optimization/>
2. <https://github.com/django-debug-toolbar/django-debug-toolbar/>

Query	Timeline	Time (ms)	Action
<b>+</b> <code>SELECT * FROM "django_session" WHERE ("django_session"."session_key" = 'a1vrgi2gir6cbh2mmh7gay4q7ssm1ix' AND "django_session"."expire_date" &gt; '2015-09-01 11:46:07.822578+00:00') LIMIT 21</code>		0.96	Sel Expl
<b>+</b> <code>SELECT * FROM "auth_user" WHERE "auth_user"."id" = 4 LIMIT 21</code>		0.53	Sel Expl
<b>+</b> <code>SELECT * FROM "stocks_userstock" WHERE "stocks_userstock"."user_id" = 4 GROUP BY "stocks_userstock"."stock_id"</code>		0.71	Sel Expl
<b>-</b> <code>SELECT "stocks_stock"."id", "stocks_stock"."name", "stocks_stock"."symbol", "stocks_stock"."dividend_frequency" FROM "stocks_stock" WHERE "stocks_stock"."id" = 2766 LIMIT 21</code>		0.59	Sel Expl
<b>Connection:</b> default			
<code>/var/www/django/old-digrin/digrin/wsgi/digrin/stocks/views.py in my_user_stock(146) stock = Stock.objects.get(id=record['stock_id'])</code>			
<b>+</b> <code>SELECT * FROM "stocks_stock" WHERE "stocks_stock"."id" = 1620 LIMIT 21</code>		0.23	Sel Expl

Obr. 6.2: Debug toolbar – portfólio

Všetky SQL dotazy sa načítajú pod 2 milisekundy, avšak celkový počet dotazov je až 809.

### 6.3 Digrin 1 vs Digrin 2

Digrin 1 zobrazí portfólio za 4 až 4,5 sekundy. Pre zobrazenie portfólia je potrebných 809 SQL dotazov. Digrin 2 zobrazí portfólio za 5 sekúnd. Pre zobrazenie portfólia je potrebných 852 SQL dotazov. Digrin 2 na rozdiel od predošlej verzie obsahuje prídavnú funkcionálnu. Pre výpočet XIRR je potrebných 30 SQL dotazov, pre odporúčanie akcií je potrebných 563 SQL dotazov. Zvyšných 259 SQL dotazov si vyžadujú ďalšie drobné úpravy, grafy a poskytnutie Digrin 1 funkcionality.

### 6.4 Metódy `select_related()` a `prefetch_related()` v Querysets

Querysets API <sup>3</sup> je vstavaný ORM nástroj v Django frameworku, ktorý zabezpečuje automatickú konverziu medzi relačnou databázou a objektovo

3. <https://docs.djangoproject.com/en/1.8/ref/models/querysets/>

orientovaným jazykom. Querysets reprezentujú zoznam objektov modelu definovaného v súbore *models.py*. Querysets sprístupňujú dáta z databázy a mapujú ich na objekty, ktoré je možné vytvoriť, upraviť, mazať, ale aj radiť a filtrovať.

Pochopenie Querysets je pre Django programátora veľmi dôležité, pretože pri nesprávnom použití môže aj jednoduchá aplikácia generovať príliš veľa SQL dotazov, niekedy dokonca duplicitných. Je dôležité si uvedomiť, že Queryset sa pri definícii nepreloží a nevykoná na SQL dotaz. SQL dotaz sa vykoná až vtedy, keď je požadovaná hodnota naozaj potrebná<sup>4</sup>.

V Digrin verzii 1.0 je na zobrazenie portfólia potrebných 809 SQL dotazov, zatiaľ čo vo verzii Digrin 2 (pred optimalizáciou) nám na rovnakú funkcionality stačí 259 SQL dotazov. Zdrojom 809 SQL dotazov v Digrin 1 bola metóda, ktorá počítala počet akcií každej spoločnosti počas jednotlivých rokov vrátane DRIP funkcionality. Práve DRIP funkcionality zapríčinila takýto vysoký počet SQL dotazov. Zjednodušený kód metódy na výpočet akcií vyzeral nasledovne:

**Listing 6.1:** Cyklus na výpočet akcií v Digrin 1

```

1 for user_stock in UserStock.objects.filter(user=request.user)\
2     .order_by('-date'):
3     for dividend in Dividend.objects.order_by('date')\
4         .filter(stock=user_stock.stock, date__gte=user_stock.date):
5         if Dividend.objects.filter(user_stock__id=user_stock.id,
6             id=dividend.id).exists():
7             shares += dividend.amount * shares / dividend.price
8         else:
9             paid_dividends += dividend.amount * shares

```

**Poznámka:** Model UserStock bol premenovaný na Transaction v Digrin 2

Popis kódu 6.1: Pre každý objekt *user\_stock* (investorovú nakúpenú akciu) a pre každú dividendu sa testuje, či má aktívny DRIP a ak áno, zvýši o danú hodnotu počet akcií. Problém v kóde sa nachádza na riadku 4, pretože pri každom volaní metódy *exists()* sa vykoná SQL dotaz na zistenie, či dividenda s uvedenými parametrami v metóde *filter()* existuje. V prípade spoločnosti, ktorú sme zakúpili pred desiatimi rokmi a vypláca dividendu mesačne, potrebujeme 120 SQL dotazov na výpočet množstva aktuálnych akcií. Pri každom ďalšom objekte UserStock sa počet potrebných SQL dotazov rapídne zvyšuje a aplikácia sa stane takmer nepoužiteľnou. Zjednodušený kód metódy na výpočet akcií v Digrin 2:

4. <https://docs.djangoproject.com/en/1.9/ref/models/querysets/#when-querysets-are-evaluated>

**Listing 6.2:** Cyklus na výpočet akcií v Digrin 2

```

1 for stock_transaction in StockTransaction.objects\
2     .filter(portfolio=portfolio)\
3     .prefetch_related('dividends', 'transactions'):
4     for dividend in Dividend.objects.filter(spinoff=False,
5                                             stock=stock_transaction.stock,
6                                             date__gt=transactions[0].date):
7         if dividend in stock_transaction.dividends.all():
8             shares += dividend.amount * shares / dividend.price

```

V kóde Listing 6.2 aplikácie Digrin 2 sa nepoužíva metóda *exists()*, ale pomocou metódy *prefetch\_related()* sa pri načítaní objektu *stock\_transaction* dodatočnými dvoma dotazmi načítajú hodnoty cudzích kľúčov *dividends* a *transactions*. Pri teste DRIP na riadku 4 sa nevolajú žiadne zbytočné SQL dotazy, ale použijú sa prednačítané dáta. Takýmto prednačítaním hodnôt cudzích kľúčov sa rapídne zníži počet SQL dotazov. Nezávisle na počte objektov triedy *StockTransaction* a *Dividend* sú potrebné len tri SQL dotazy[9].

## 6.5 Radenie objektov v Querysets

Častokrát je potrebné pri výpočtoch zoradiť objekty podľa určitých atribúrov. V Querysets sa radenie používa jednoducho, stačí za metódu *all()* alebo *filter()* pridať *order\_by(„atribut“)*. V aplikácii Digrin je výhodné použiť radenie objektov napríklad pri výpočte hodnoty akcií počas jednotlivých mesiacov. Logicky je výhodné začať práve s akciami, ktoré boli nakúpené ako prvé a pokračovať chronologicky. Každá transakcia má dátum nákupu, takže stačí transakcie podľa atribútu *date* zoradiť:

```

1 for stock_transaction in StockTransaction.objects\
2     .filter(portfolio=portfolio).select_related('stock')\
3     .prefetch_related('dividends', 'transactions'):
4     transactions = list(stock_transaction.transactions\
5                         .all().order_by('date'))
6     ...

```

Aj napriek tomu, že sa *transactions* prednačítajú pre každý objekt *StockTransaction* splňujúci kritéria v metóde *filter()*, na riadku 4 sa vykoná SQL dotaz kvôli požiadavke na zoradené objekty. Ak by malo portfólio 60 akcií, príkaz na riadku 4 by sa vykonal 60 krát = 60 SQL dotazov. Vo veľkej väčšine prípadov sú potrebné radené výsledky podľa dátumu. Zníženie počtu SQL dotazov je možné doceliť prednastaveným radením. Vo výnimočných prípadoch, keď je potrebné radiť objekty *Transaction* podľa iných atribútov, je možné zmeniť prednastavené radenie pomocou metódy *order\_by()*. Django v modeloch podporuje prednastaviť radenie pomocou triedy *Meta*:

```

1 class Transaction(models.Model):
2     amount = models.DecimalField(max_digits=20, decimal_places=5)
3     ...
4
5     class Meta:
6         ordering = ['date']

```

V kóde sa odstráni `.order_by('date')` a počet SQL dotazov na načítanie aplikácie je nižší.

Na základnú funkcionálnu zobrazenia portfólia po optimalizácii je potrebných 21 SQL dotazov a načítanie HTML stránky testovacieho portfólia cez webový prehliadač trvá 400-600 ms. Aplikáciou metód `select_related()` a `prefetch_related()` na výpočet hodnoty XIRR sa znížil počet SQL dotazov z 30 na 4. Počet SQL dotazov pre odporúčanie akcií závisí od použitého filtra na stránke Stock Screener, v najhoršom prípade obsahuje všetky spoločnosti zo zoznamov Champions, Contenders a Challengers – 734 spoločnosti (aktuálne ku dňu 23.8.2015). Práve funkcionálna odporúčania akcií potrebovala pred optimalizáciou až 563 SQL dotazov a najviac prispievala k pomalému načítaniu stránky. Vhodným prednačítaním dát sa znížil počet SQL dotazov z 563 na 19. Načítanie testovacieho portfólia v aplikácii Digrin 2 celkovo vyžaduje 44 SQL dotazov a vygenerovanie HTML stránky portfólia vrátane hodnôt XIRR a odporúčania akcií trvá 1,2 sekundy. Pridaním ďalších akcií do portfólia nevznikajú žiadne ďalšie SQL dotazy.

## 6.6 Content Delivery Network (CDN)

Sieť pre doručovanie obsahu Content Delivery Network je rozsiahly distribuovaný systém prepojených webových serverov. Cieľom CDN je poskytovať statický obsah koncovým používateľom s vysokou a rýchlou dostupnosťou obsahu. Smerovací systém CDN dynamicky vypočíta, ktorý server sa nachádza najbližšie ku koncovému klientovi a ten poskytne potrebný statický obsah. Nižšia vzdialenosť klienta od servera, t. j. menší počet uzlov medzi nimi, znižuje stratu paketov, latenciu a jitter. Aplikácia Digrin 1 poskytovala statický obsah aplikáciou `django.contrib.staticfiles` [10]. Zdroje používaných populárnych balíčkov ako jQuery, Bootstrap a Typeahead.js boli v šablónových súboroch nahradené CDN alternatívami. Využitie CDN by malo prispieť k rýchlejšiemu načítaniu stránky. Nielen že bude statický obsah načítaný zo serverov, ktoré sa nachádzajú bližšie pri nich, ale je tu aj veľká šanca, že užívatelia už majú potrebné knižnice stiahnuté z iných stránok, ktoré rovnaké CDN služby používajú.

## 6.7 Ďalšie vylepšenia rýchlosti/dostupnosti

- V Digrin 1 boli použité finančné dáta v reálnom čase, čo spomaľovalo načítanie stránky a pri viacerých dotazoch za sekundu Yahoo Finance prestal odpovedať na dotazy. V aktuálnej verzii Digrin 2 sú tieto dáta uložené v databáze a denne aktualizované.
- Použité JavaScript knižnice boli umiestnené na konci HTML šablóny – obsah stránky je dostupný už počas sťahovania týchto knižníc.
- Boli použité minifikované verzie importovaných knižníc, ktoré užívateľ sťahuje pri načítaní stránky. Napríklad jQuery verzie 2.1.4 má veľkosť 247,6 kB a jej minifikovaná verzia len 84,4 kB.
- Skompilované šablóny („templates“) sú kešované z operačnej pamäte<sup>5</sup>.
- Databáza bola oddelená od aplikácie Digrin do samostatnej OpenShift aplikácie.
- Používa HAProxy<sup>6</sup> na vyvažovanie záťaže („load balancer“).
- Aplikácia Digrin je na serveri OpenShift výrazne pomalšia ako na lokálnom počítači. Je to spôsobené umiestnením servera (USA) a menším výpočtovým výkonom. V prípade potreby je možné zakúpiť výkonnejší balíček („gear“) <sup>7</sup> a pokračovať v optimalizácii profilovaním Python kódov nástrojmi ako Silk<sup>8</sup> alebo RunProfileServer v Django Extensions<sup>9</sup> [11].

## 6.8 Priebežná integrácia

S vývojom nových funkcií v aplikácií Digrin rástla jej veľkosť, počet potrebných importovaných knižníc aj čas potrebný na spustenie novej verzie na produkčnom serveri OpenShift. Počas spúšťania novej verzie bola aplikácia Digrin nedostupná. Pri nasadení každej novej verzie bolo potrebné vykonať nasledovné kroky:

1. Kompresia a nahranie nových objektov príkazom *git push*.

5. <https://docs.djangoproject.com/en/1.9/ref/templates/api/#django.template.loaders.cached.Loader>

6. <http://www.haproxy.org/>

7. <https://www.openshift.com/pricing/index.html>

8. <https://github.com/django-silk/silk>

9. <https://github.com/django-extensions/django-extensions>



2. **Zastaviť OpenShift aplikácie:** Cron, Postgres, Python 2.7 a digrin<sup>10</sup>.
3. Vykonávajú sa fázy build, prepare, distribute a čiastočne activate[12].
4. Spustenie deploy súboru – aktualizácia štruktúry databázy, kopírovanie statických súborov (CSS, JS) .
5. **Spustenie zastavených OpenShift aplikácií.**
6. Spustenie post\_deploy súboru – aktualizácia vyhľadávacieho indexu.

V aktuálnej verzii Digrin trvá vykonanie spomínaných krokov niekoľko minút, počas ktorých je aplikácia nedostupná. Nová verzia aplikácie sa môže aktualizovať až niekoľkokrát denne a celková nedostupnosť môže trvať viac ako hodinu. S rozširovaním aplikácie bude doba nedostupnosti stúpať. Riešením je použiť nástroj na priebežnú integráciu.

„Continuous integration has become a standard for open source and private projects around the world. While there is the cost of doing work up front, the benefits of safer deployments and more robust projects easily outweigh the investment.“ [13]

Priebežná integrácia („Continuous Integration“) v softvérovom inžinierstve je priebežné integrovanie nových verzií softvéru, až niekoľkokrát denne. Populárny nástroj na priebežnú integráciu, ktorý podporuje OpenShift, je Jenkins. K aplikácii Digrin bola pridaná aplikácia Jenkins, ktorá sa stará o obsluhu nových verzií.

„It is the standard for automating the components of Continuous Integration, with a huge community and ecosystem around the tool. If an alternative to Jenkins is considered, it should be done so after careful consideration.“ [14]

Potrebné kroky pre nasadenie novej verzie Digrin pomocou Jenkins vyzerajú nasledovne<sup>11</sup>:

1. Kompresia a nahranie nových objektov príkazom *git push*.
2. Jenkins vytvorí novú aplikáciu s názvom *digrinbldr*.

---

10. Digrin s malým d značí OpenShift aplikáciu Digrin

11. <https://developers.openshift.com/en/managing-continuous-integration.html>

3. Jenkins skopíruje obsah existujúcej aplikácie digrin do *digrinbldr*.
4. Vykonávajú sa fázy build, prepare, distribute a čiastočne activate[12].
5. Jenkins spustí testy a overí funkčnosť novej verzie digrinbldr.
6. Jenkins **zastaví OpenShift aplikácie**: Cron, Postgres, Python 2.7 a digrin.
7. Jenkins skopíruje novú verziu z *digrinbldr* do aplikácie digrin pomocou nástroja rsync.
8. Jenkins spustí deploy súbor – aktualizácia štruktúry databázy, kopírovanie statických súborov (CSS, JS).
9. **Spustenie zastavených OpenShift aplikácií.**
10. Spustenie post\_deploy súboru – aktualizácia vyhľadávacieho indexu.
11. Po 15 minútach neaktivity je aplikácia *digrinbldr* odstránená.

Najviac času pri nasadení novej verzie trvalo vykonanie kroku 4. Kým Jenkins tento krok vykonáva, predošlá verzia Digrin je dostupná. Vďaka použitiu Jenkins je aplikácia Digrin pozastavená len na dobu kopírovania súborov a prípadnú zmenu databázovej štruktúry. Zmeny v databáze a nové statické súbory sú len málokedy súčasťou novej verzie Digrin a nevyžadujú veľkú časovú náročnosť. Pridaným aplikácie Jenkins sa nedostupnosť aplikácie Digrin aj pri častých denných aktualizáciách nevyskytuje pár hodín, ale pár minút. V prípade chýb v novej verzii alebo neúspechu v testoch sa nová verzia nepropaguje do produkčného servera, ale používa sa predošlá funkčná verzia Digrin.

### 6.9 Podpora HTTPS

Aplikácia Digrin nepracuje s reálnymi peniazmi, slúži k evidencii a pri zneužití nemôže dôjsť k priamej finančnej ujme. Digrin na OpenShift subdoméne rhcloud.com používa protokol HTTPS, ale na vlastnej doméne digrin.com je použitý protokol HTTP. Protokol HTTPS umožňuje zabezpečiť spojenie pred odpočúvaním, podvrhnutím dát a overiť identitu protistrany.

„Your whole site should only be available via HTTPS, not HTTP at all. This prevents getting „fresheeped“ (having a session cookie stolen when served over HTTP). The cost is usually minimal.“[15]

Django co-leader **Jacob Kaplan-Moss**

V OpenShift webovej konzole („OpenShift Web Console“) je možné pridať pre doménu SSL certifikát pre použitie HTTPS protokolu. SSL certifikáty je možné kúpiť od rôznych poskytovateľov a od 12. Septembra 2015 (Beta) [16] je možné získať certifikát od certifikačnej autority Let’s Encrypt<sup>12</sup> zadarmo. Pri inštalácii klienta letsencrypt<sup>13</sup> na server sú certifikáty inštalované a obnovené jedným príkazom. Na serveri OpenShift užívateľ nemá dostatočné práva na jeho inštaláciu. Je potrebné certifikáty vytvoriť manuálne na počítači s administračnými právami a následne nahráť certifikát a privátny kľúč do OpenShift webovej konzoly. Nevýhodou využitia Let’s Encrypt je nízka platnosť certifikátov – 90 dní[17]. Kvôli nedostatočným oprávneniam je potrebné ideálne každé dva mesiace certifikáty manuálne obnovovať. Certifikáty Let’s Encrypt sú dôveryhodné<sup>14</sup> a doména www.digrin.com získala od sslabs.com hodnotenie A.<sup>15</sup>

---

12. <https://letsencrypt.org/>

13. <https://github.com/letsencrypt/letsencrypt>

14. <https://letsencrypt.org/2015/10/19/lets-encrypt-is-trusted.html>

15. <https://www.ssllabs.com/ssltest/analyze.html?d=digrin.com&latest>

## 7 Záver

V práci boli popísané niektoré rozšírenia a vylepšenia aplikácie Digrin. Jedným z hlavných problémov boli dáta dividend, pretože sa medzi dividendami nachádzali podnikové udalosti („Corporate actions“) ako split a spin-off alebo chýbali niektoré dividendy. Väčšina týchto dát bola manuálne opravená v aktuálnej verzii Digrin. Bolo implementované vyhľadávanie pre jednoduchú navigáciu medzi spoločnosťami. Aplikácia bola rozšírená o koláčové grafy zobrazujúce diverzifikáciu portfólií a pribudli aj grafy s konzervatívnym odhadom budúcich dividend. Novým rozšírením aplikácie Digrin je personalizované odporúčanie akcií, ktoré vyberá akcie na základe užívateľom špecifikovaných kritérií. Užívateľ aplikácie je upozornený na nové odporúčania prostredníctvom krátkej e-mailovej správy. Nové funkcie sú unikátne a uľahčujú evidenciu a výber investícií hlavne investorom, ktorí preferujú investičnú stratégiu DGI. Bakalárska verzia aplikácie obsahovala 2281 riadkov kódu v jazyku Python a 943 riadkov v šablónových súboroch (súbory s koncovkou .html). Aplikácia Digrin 2 obsahuje 6608 riadkov Python kódu a 4454 riadkov v šablónach (HTML, CSS, JavaScript), pričom väčšina kódov z prvej verzie bola upravená alebo rozšírená<sup>1</sup>. Databáza (len dáta<sup>2</sup>) v aplikácii Digrin 1 mala veľkosť 11,8 MB (dňa 26.11.2013) a databáza aktuálnej verzie má veľkosť 98,4 MB (dňa 2.1.2016).

Oproti bakalárskej práci sa zjednotilo užívateľské rozhranie. Nahradila sa knižnica `tablesorter`<sup>3</sup> za vstavané Bootstrap tabuľky a použili sa knižnice používajúce Bootstrap framework (`typeahead`, `bootstrap-slider`, `datetimepicker`). Menej známe finančné pojmy a skratky boli okomentované krátkymi vysvetlivkami za pomoci knižnice `Bootstrap Tooltip`<sup>4</sup>. Ďalšie návrhy týkajúce sa grafického dizajnu a užívateľskej použiteľnosti budú dopracované z bakalárskej práce Evy Vaškovej s názvom „Užívateľské rozhranie webovej aplikácie pro správu akciového portfólia“<sup>5</sup>. Webová aplikácia Digrin je vo výrazne použiteľnejšom stave ako bakalárska verzia. Je taktiež stabilnejšia a pripravená na masívne používanie. Po zmienených úpravách dizajnu bude porovnateľná so zaužívanými portfólio manažérmi, ktoré ale nie sú špecializované na DGI. Môžeme očakávať, že k prvým v podstate náhodným

---

1. Pre získanie počtu riadkov bol použitý príkaz: „`find . -name '*.html' | xargs wc -l`“. Pred výpočtom boli z aplikácie odstránené externé knižnice. Počty riadkov zahŕňajú aj prázdne riadky.

2. PostgreSQL databáza – formát „Data only“ a COPY.

3. <http://tablesorter.com/docs/>

4. <http://getbootstrap.com/javascript/#tooltips>

5. [https://is.muni.cz/auth/th/409841/fi\\_b/](https://is.muni.cz/auth/th/409841/fi_b/)

užívateľom sa pridá väčšie množstvo zahraničných investorov, ktorí prinesú podnety k ďalšiemu vývoju.

## Literatúra

- [1] HICKSON, Ian. *Web Storage (Second Edition)* [online]. [cit. 2015-11-08]. Dostupné z: <<http://www.w3.org/TR/webstorage/#disk-space>>.
- [2] VOJT, Lukáš. *Nástroj pro podporu investování do akcií s rostoucí dividendou* [online]. Brno, 2014, s. 26 [cit. 2015-11-25]. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky. Vedoucí práce Tomáš Obšívač Dostupné z: <[http://is.muni.cz/th/373954/fi\\_b/](http://is.muni.cz/th/373954/fi_b/)>.
- [3] SCHREIBER, Don a Gary E STROIK. All about dividend investing: the easy way to get started. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2011, xiii, s. 111-122 ISBN 978-007-1637-138.
- [4] SCHREIBER, Don a Gary E STROIK. All about dividend investing: the easy way to get started. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 2011, xiii, s. 117 ISBN 978-007-1637-138.
- [5] REYNOLDS, Ben. *The 8 Rules of Dividend Investing: The Safety Rule* [online]. [cit. 2015-12-09]. Dostupné z: <<http://www.suredividend.com/8rules/>>.
- [6] Red Hat Openshift Documentation Team. *Openshift Online 1 User Guide: Configuring Email Ports* [online]. 2014: s. 54 [cit. 2015-12-01]. Dostupné z: <[https://www.openshift.com/sites/default/files/documents/OpenShift\\_Online-2.0-User\\_Guide-en-US\\_7.pdf](https://www.openshift.com/sites/default/files/documents/OpenShift_Online-2.0-User_Guide-en-US_7.pdf)>.
- [7] Akamai Reveals 2 Seconds as the New Threshold of Acceptability for eCommerce Web Page Response Times. *Akamai* [online]. 2009 [cit. 2015-09-01]. Dostupné z: <[http://uk.akamai.com/html/about/press/releases/2009/press\\_091409.html](http://uk.akamai.com/html/about/press/releases/2009/press_091409.html)>.
- [8] The Psychology of Web Performance. *textitWebSiteOptimization.com* [online]. 2008 [cit. 2015-09-01]. Dostupné z: <<http://www.websiteoptimization.com/speed/tweak/psychology-web-performance/>>.
- [9] BAUMGARTNER, Peter a Yann MALET. *High Performance Django*. USA: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015, s. 23-26. ISBN 978-1508748120.
- [10] Serving files uploaded by a user during development. *djangoproject.com* [online]. [cit. 2015-07-15]. Dostupné

---

z: <https://docs.djangoproject.com/en/1.8/howto/static-files/#serving-files-uploaded-by-a-user-during-development>.

- [11] GREENFELD, Daniel Roy a Audrey Roy GREENFELD. Two Scoops of Django: Best Practices for Django 1.8. 3 edition. Corona, CA: Two Scoops Press, 2015, s. 310. ISBN 978-0981467344.
- [12] OpenShift Origin Cartridge Developer's Guide: OpenShift Builds [online]. 2008 [cit. 2015-10-14]. Dostupné z: [https://docs.openshift.org/origin-m4/oo\\_cartridge\\_developers\\_guide.html#openshift-builds](https://docs.openshift.org/origin-m4/oo_cartridge_developers_guide.html#openshift-builds).
- [13] GREENFELD, Daniel Roy a Audrey Roy GREENFELD. Two Scoops of Django: Best Practices for Django 1.8. 3 edition. Corona, CA: Two Scoops Press, 2015, s. 415. ISBN 978-0981467344.
- [14] GREENFELD, Daniel Roy a Audrey Roy GREENFELD. Two Scoops of Django: Best Practices for Django 1.8. 3 edition. Corona, CA: Two Scoops Press, 2015, s. 414. ISBN 978-0981467344.
- [15] GREENFELD, Daniel Roy a Audrey Roy GREENFELD. Two Scoops of Django: Best Practices for Django 1.8. 3 edition. Corona, CA: Two Scoops Press, 2015, s. 329. ISBN 978-0981467344.
- [16] AAS, Josh. Public Beta: December 3, 2015. Let's Encrypt [online]. San Francisco: letsencrypt.org, 2015 [cit. 2015-12-09]. Dostupné z: <https://letsencrypt.org/2015/11/12/public-beta-timing.html>.
- [17] AAS, Josh. Why ninety-day lifetimes for certificates?. Let's Encrypt [online]. San Francisco: letsencrypt.org, 2015 [cit. 2015-12-06]. Dostupné z: <https://letsencrypt.org/2015/11/09/why-90-days.html>.

## A Zoznam elektronických príloh

- digrin/ – zdrojové kódy implementácie
- dump.sql.gz – databáza k 2.1.2016 bez užívateľských dát