

Kapitola 1

Praktická část

V této kapitole se budeme věnovat praktické aplikaci Markowitzovy teorie portfolia. Jako nástroj ke zpracování dat poslouží rozšířený a několika chyb zbavený skript Travise Vaughta[1]. Je napsán v jazyce Python a využívá knihoven NumPy. Zdrojový kód původní verze je dostupný na internetu[2].

Software je založen na Markowitzově teorii a k analýze aktiv historickou metodou používá metrik z CAPM. Samotný výpočet optima probíhá numerickou iterativní metodou převzatou z práce Williama Sharpa[3].

Zdrojem dat je Yahoo! Finance[4]. Byly použity výhradně akcie z indexu S&P500, protože obsahuje známé a stabilní společnosti, do kterých je zároveň snadné investovat. Historický období pro získání metrik je 1.1.2010 až 1.11.2011. Jako tolerance k risku pro finální optimalizaci byla zvolena poměrně nízká hodnota 0,05 ročně, která zajistí vyšší pestrost portfolia. Bezrizikové aktivum má nulový výnos a není povoleno obchodování na krátko.

1.1 Hardware

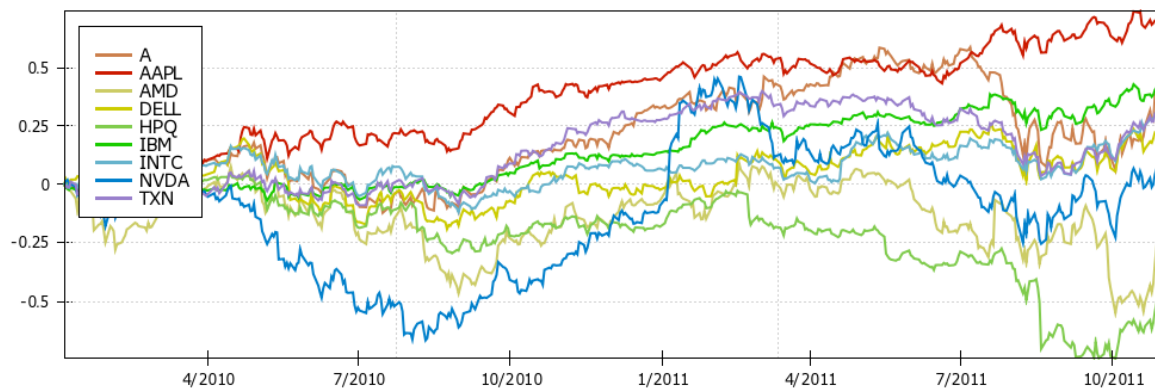
Toto portfolio obsahuje významné výrobce počítačového hardware. Z tabulek je patrné, že největšího ročního výnosu dosahuje Apple Inc. a nejnižšího rizika IBM, přičemž si stále zachovává slušný růst. Optimalizované portfolio obsahuje právě tyto dvě akcie a dále ještě nepatrný podíl Intel Corporation. Jeho volatilita je 0.193, což je méně než obě hlavní akcie. Roční výnos dosahuje 24.37%, tedy více než má samostatně nejméně riziková akcie.

Symbol	Název	Volatilita	Roční výnos
A	Agilent Technologies	0.402	16.43%
AAPL	Apple Inc.	0.266	37.57%
AMD	Advanced Micro Devices	0.497	-16.46%
DELL	Dell Inc.	0.345	9.585%
HPQ	Hewlett-Packard	0.334	-31.4%
IBM	International Bus. Machines	0.198	20.96%
INTC	Intel Corp.	0.254	14.2%
NVDA	Nvidia Corporation	0.512	-0.09651%
TXN	Texas Instruments	0.267	13.72%

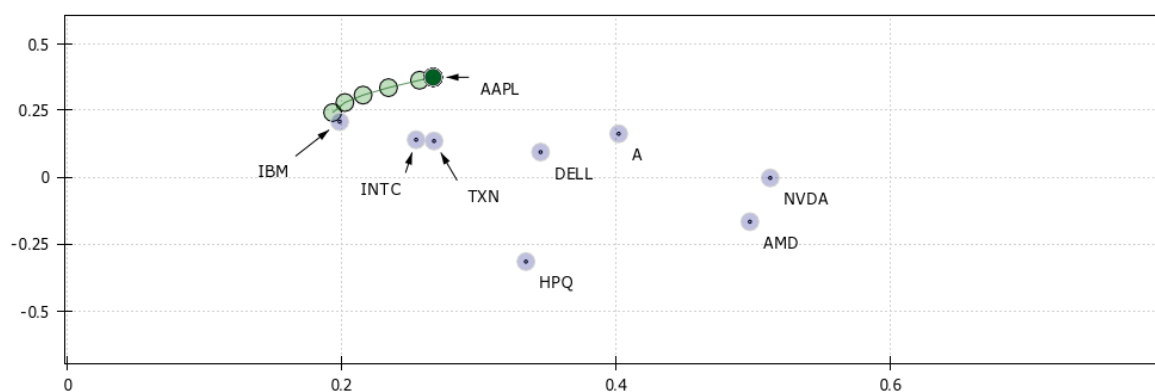
Tabulka 1.1: Akcie pro portfolio hardware

Symbol	Název	Alokace
AAPL	Apple Inc.	0.346
IBM	International Bus. Machines	0.648
INTC	Intel Corp.	0.0069

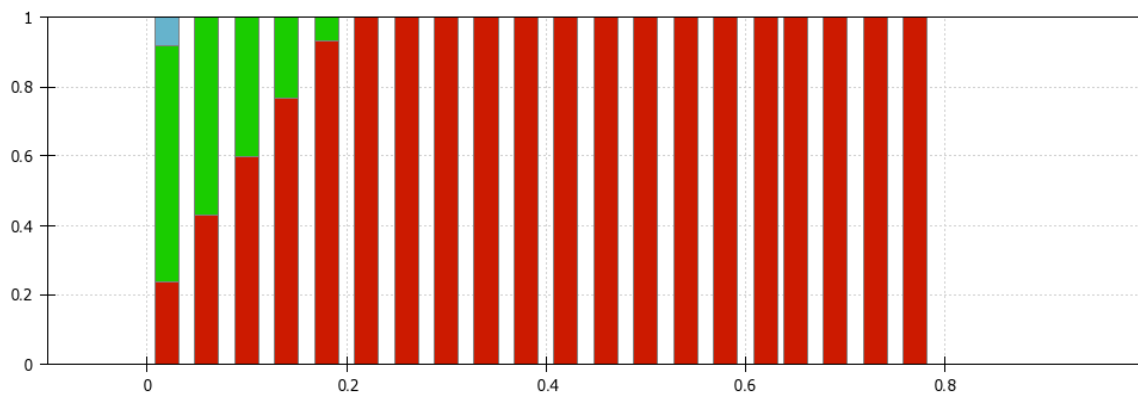
Tabulka 1.2: Optimální portfolio hardware



Efektivní množina



Alokace



Obrázek 1.1: Grafické zobrazení portfolia hardware

1.2 Software a internetové služby

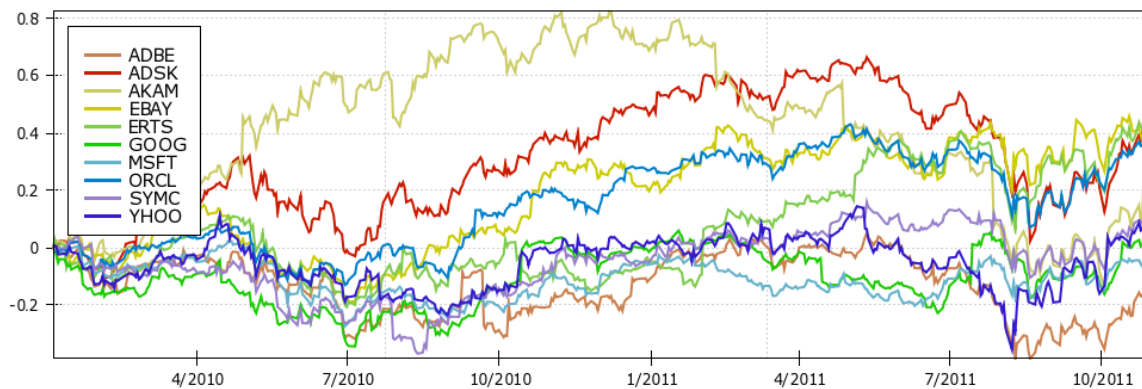
Zde se zabýváme velkými softwarovými firmami a poskytovateli elektronických služeb. Z metrik je vidět, že tyto akcie dosahují nemalých zhodnocení, ovšem často za cenu vysoké volatility. Optimalizované portfolio má nízký roční výnos 3,736% a poměrně vysokou volatilitu 0.218, která je ovšem menší než u jakékoliv jednotlivé akcie ze sektoru. Je to způsobeno tím, že akcie firmy Microsoft má záporný roční výnos -4.513%, ale přesto tvoří více než polovinu potfolia, neboť je vnímána jako konkurent k v podstatě všem ostatním, což způsobuje silnou zápornou korelaci.

Symbol	Název	Volatilita	Roční výnos
ADBE	Adobe Systems	0.356	-7.255%
ADSK	Autodesk Inc.	0.397	23.36%
AKAM	Akamai Technologies Inc	0.478	12.77%
EBAY	eBay Inc.	0.35	20.87%
ERTS	Electronic Arts	0.362	19.38%
GOOG	Google Inc.	0.291	0.1524%
MSFT	Microsoft Corp.	0.226	-4.513%
ORCL	Oracle Corp.	0.287	19.16%
SYMC	Symantec Corp.	0.306	-0.5626%
YHOO	Yahoo Inc.	0.351	0.2939%

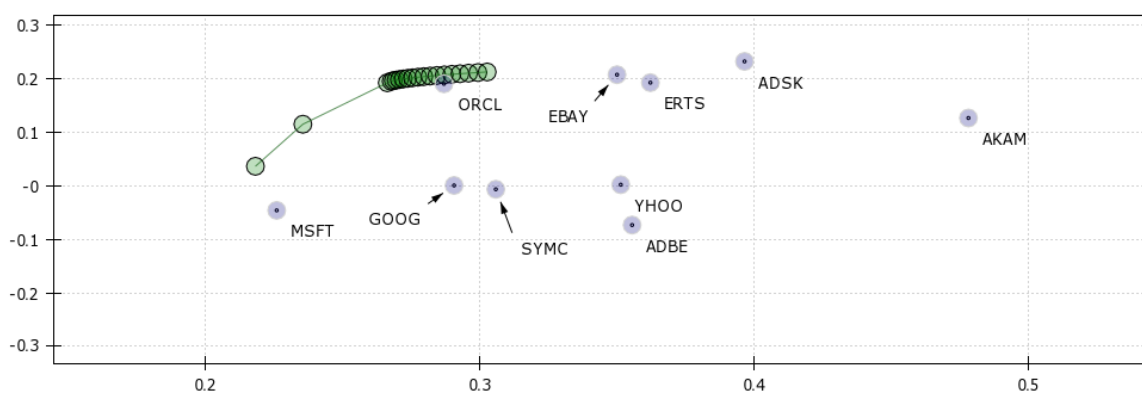
Tabulka 1.3: Akcie pro portfolio software

Symbol	Název	Alokace
EBAY	eBay Inc.	0.0129
ERTS	Electronic Arts	0.0888
GOOG	Google Inc.	0.149
MSFT	Microsoft Corp.	0.534
ORCL	Oracle Corp.	0.216

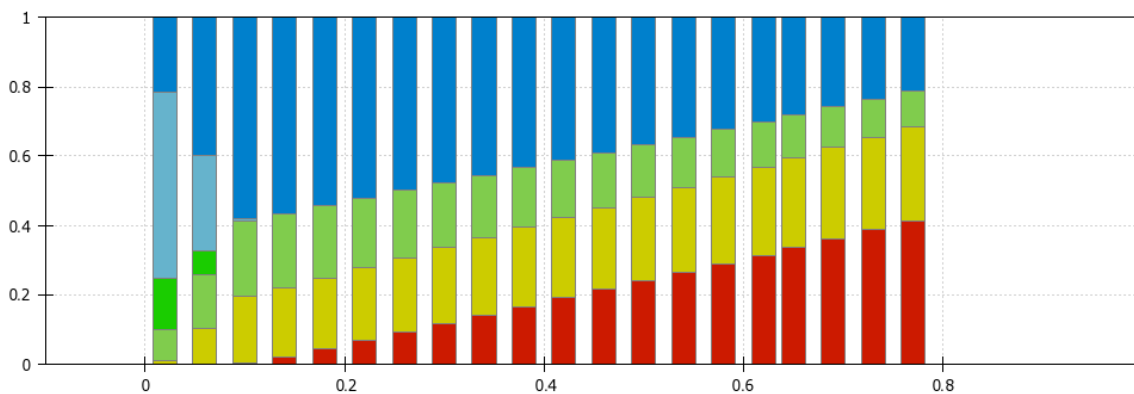
Tabulka 1.4: Optimální portfolio software



Efektivní množina



Alokace



Obrázek 1.2: Grafické zobrazení portfolia software

1.3 Výrobci farmaceutik

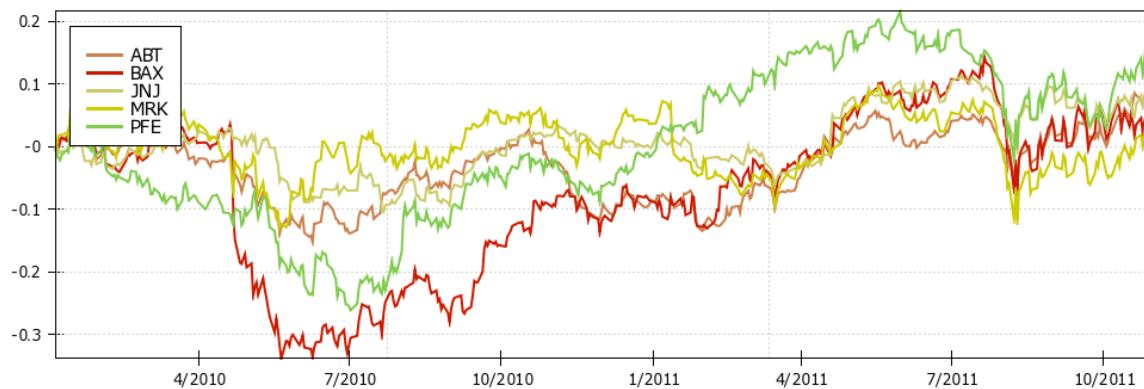
Dalším sektorem jsou výrobci farmaceutik. Z tabulek ihned vidíme, že všechny akcie mají v podstatě stejný charakter – nízký výnos i volatilitu. Přesto se optimalizací podařilo dosáhnout volatility 0.137, což je méně než má kterákoliv akcie. Výnos 3.359% je přibližně aritmetický průměr výnosů v sektoru.

Symbol	Název	Volatilita	Roční výnos
ABT	Abbott Labs	0.16	3.525%
BAX	Baxter International Inc.	0.244	1.14%
JNJ	Johnson & Johnson	0.15	3.236%
MRK	Merck & Co.	0.213	1.664%
PFE	Pfizer Inc.	0.226	6.494%

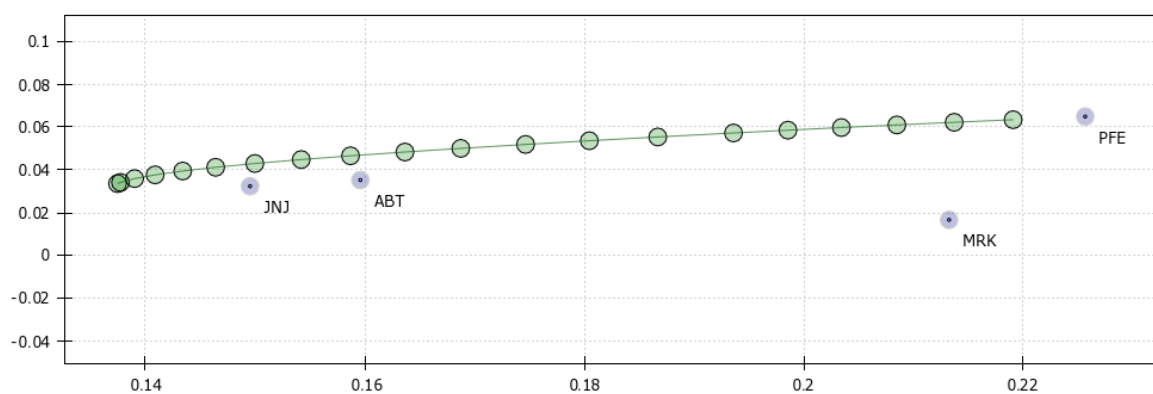
Tabulka 1.5: Akcie pro portfolio farmaceutik

Symbol	Název	Alokace
ABT	Abbott Labs	0.424
JNJ	Johnson & Johnson	0.576

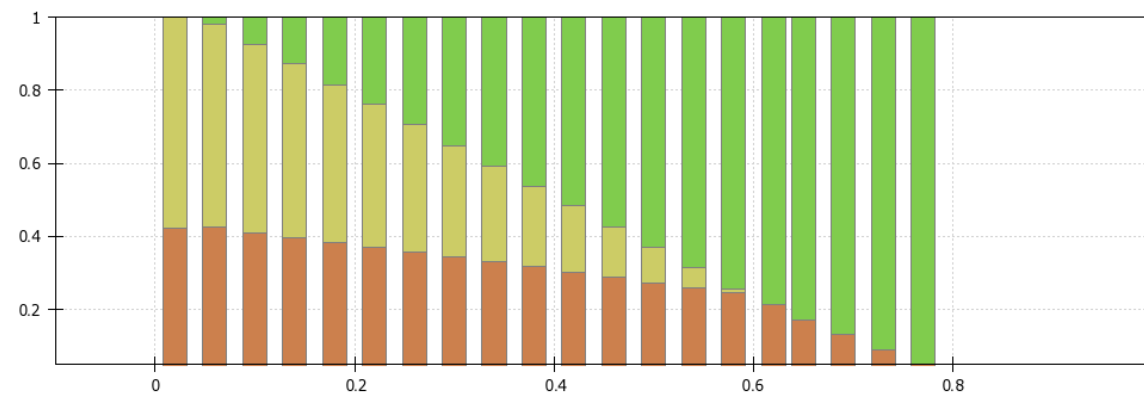
Tabulka 1.6: Optimální portfolio farmaceutik



Efektivní množina



Alokace



Obrázek 1.3: Grafické zobrazení portfolia farmaceutik

1.4 Finanční sektor

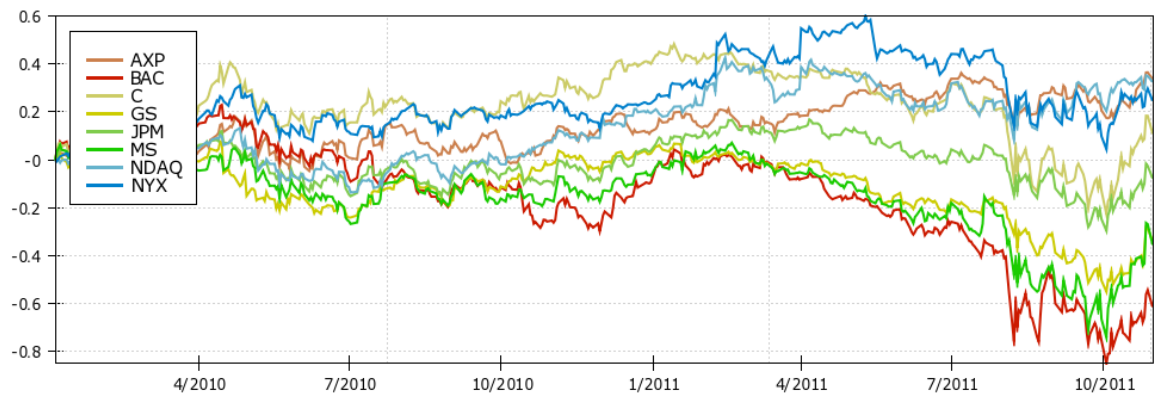
Sektor financí obsahuje velmi rozličné akciové tituly. Výnosy se pohybují od -34% do +17%. Společná je však velmi vysoká volatilita. Optimalizací se ji podařilo dramaticky snížit na 0.286 při zachování přijatelného výnosu 9.456%. Zde akcie Goldman Sachs působí přes výraznou ztrátu jako stabilizátor.

Symbol	Název	Volatilita	Roční výnos
AXP	American Express	0.315	17.55%
BAC	Bank of America Corp.	0.479	-34.62%
C	Citigroup Inc.	0.445	5.03%
GS	Goldman Sachs Group	0.331	-19.59%
JPM	JPMorgan Chase & Co.	0.343	-5.188%
MS	Morgan Stanley	0.457	-20.4%
NDAQ	NASDAQ OMX Group	0.352	16.9%
NYX	NYSE Euronext	0.398	12.58%

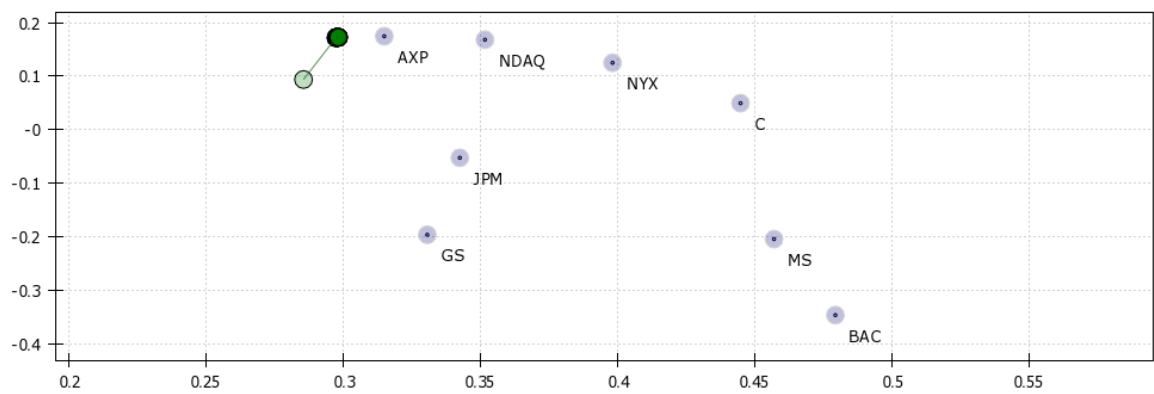
Tabulka 1.7: Akcie pro portfolio financí

Symbol	Název	Alokace
AXP	American Express	0.522
GS	Goldman Sachs Group	0.209
NDAQ	NASDAQ OMX Group	0.235
NYX	NYSE Euronext	0.0341

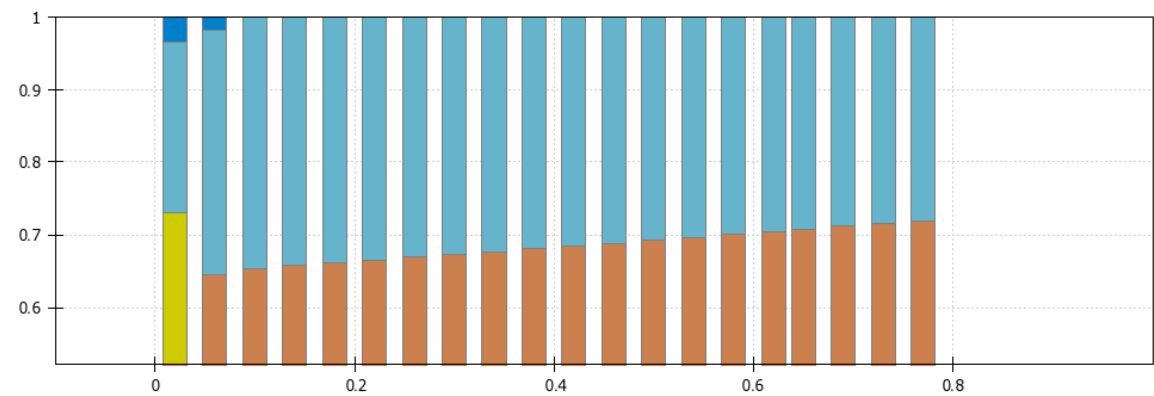
Tabulka 1.8: Optimální portfolio financí



Efektivní množina



Alokace



Obrázek 1.4: Grafické zobrazení portfolia financí

1.5 Průmysl

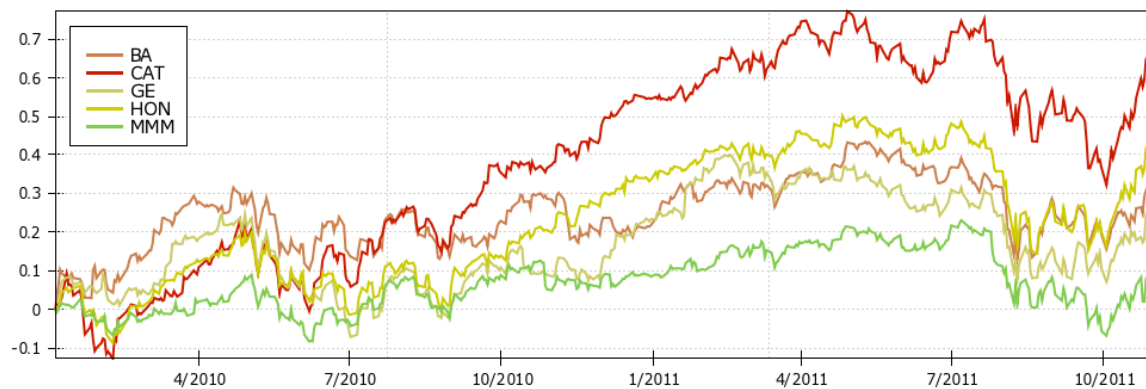
V sektoru průmyslu vidíme až na společnost 3M solidní výnosnost za průměrné volatility. Caterpillar dosahuje ročního zhodnocení dokonce přes 33%. V našem optimalizovaném nízkorizikové portfoliu se přesto neobjevuje, protože je příliš silně pozitivně korelován s ostatními. Dosahujeme nižšího výnosu 6.073% a stejně tak volatility 0.236 z toho důvodu, že přes 60% portfolio tvoří 3M.

Symbol	Název	Volatilita	Roční výnos
BA	Boeing Company	0.299	14.5%
CAT	Caterpillar Inc.	0.34	33.5%
GE	General Electric	0.286	10.3%
HON	Honeywell Int'l Inc.	0.29	20.14%
MMM	3M Company	0.24	1.624%

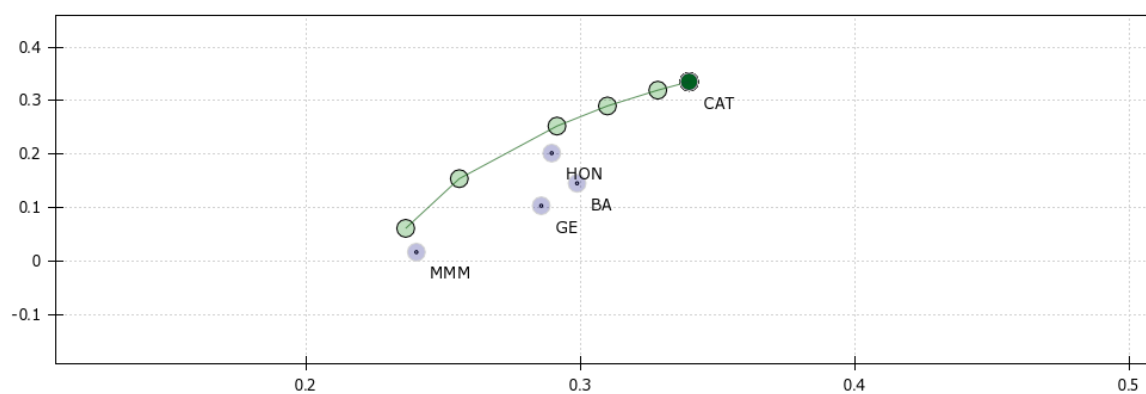
Tabulka 1.9: Akcie pro portfolio průmyslu

Symbol	Název	Alokace
BA	Boeing Company	0.165
GE	General Electric	0.16
HON	Honeywell Int'l Inc.	0.0501
MMM	3M Company	0.624

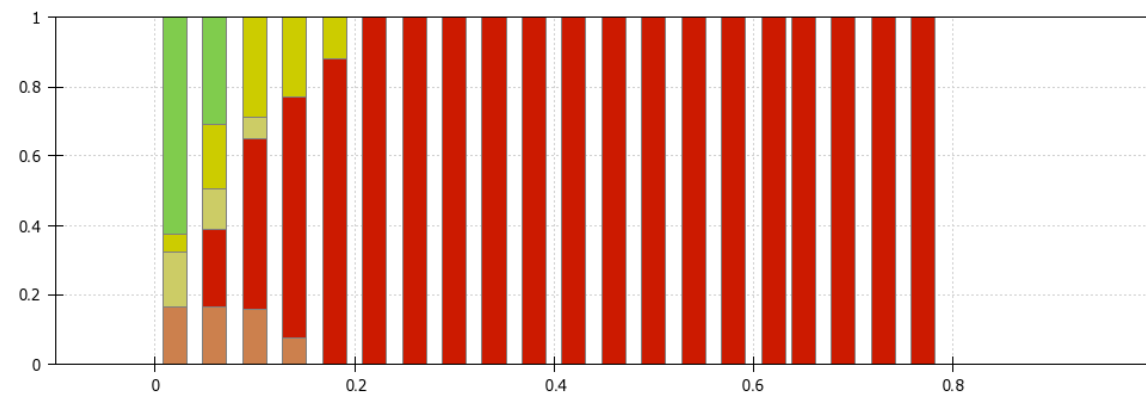
Tabulka 1.10: Optimální portfolio průmyslu



Efektivni mnozina



Alokace



Obrázek 1.5: Grafické zobrazení portfolia průmyslu

1.6 Nejcenější značky

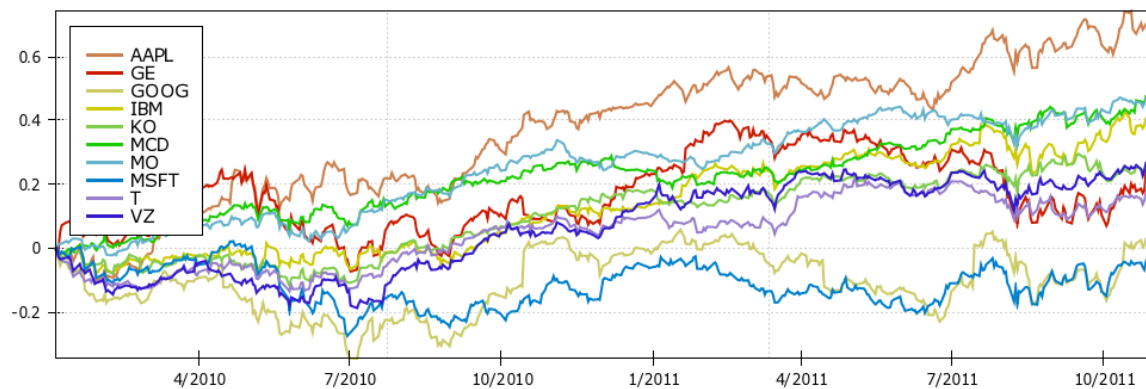
Zde budeme zkoumat akcie majitelů 10 nejcenějších značek podle Financial Times[5], které jsou obsaženy v S&P500. Snad až na Altria Group, která je majitelem značky Marlboro, jsou všechny jasné. Jsou zde obsaženy tituly sektorů IT, komunikací, průmyslu i konzumního zboží. Díky této diverzitě bylo dosaženo nízké volatility 0.136 a vysokého výnosu 24.24%.

Symbol	Název	Volatilita	Roční výnos
AAPL	Apple Inc.	0.266	37.57%
GE	General Electric	0.286	10.3%
GOOG	Google Inc.	0.291	0.1524%
IBM	International Bus. Machines	0.198	20.96%
KO	Coca Cola Co.	0.164	13.13%
MCD	McDonald's Corp.	0.161	24.78%
MO	Altria Group Inc.	0.157	24.47%
MSFT	Microsoft Corp.	0.226	-4.513%
T	AT&T Inc.	0.166	8.371%
VZ	Verizon Communications	0.18	12.74%

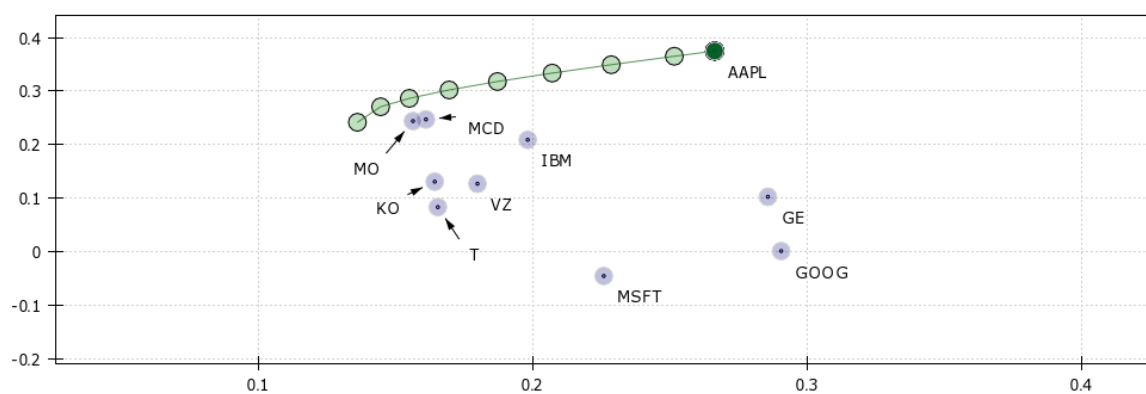
Tabulka 1.11: Akcie pro portfolio značek

Symbol	Název	Alokace
AAPL	Apple Inc.	0.0617
KO	Coca Cola Co.	0.0311
MCD	McDonald's Corp.	0.394
MO	Altria Group Inc.	0.444
VZ	Verizon Communications	0.0688

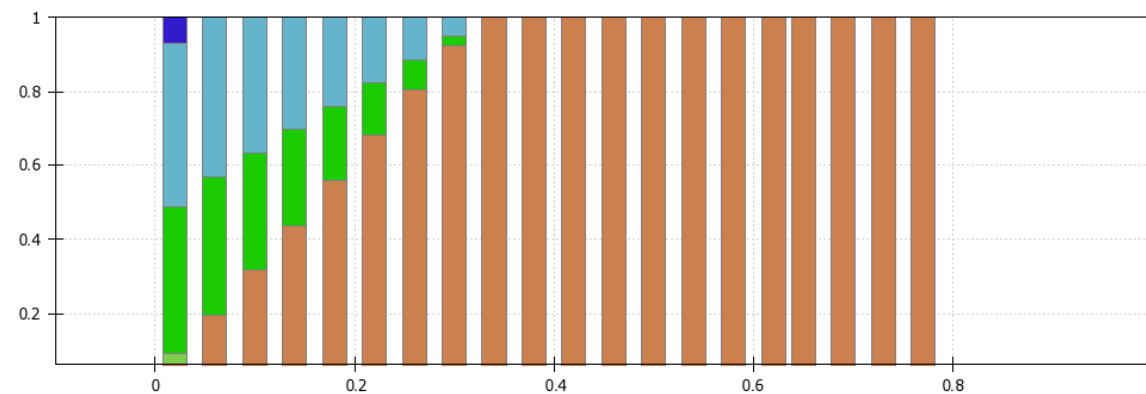
Tabulka 1.12: Optimální portfolio značek



Efektivní množina



Alokace



Obrázek 1.6: Grafické zobrazení portfolia značek

1.7 Deset nejziskovějších titulů

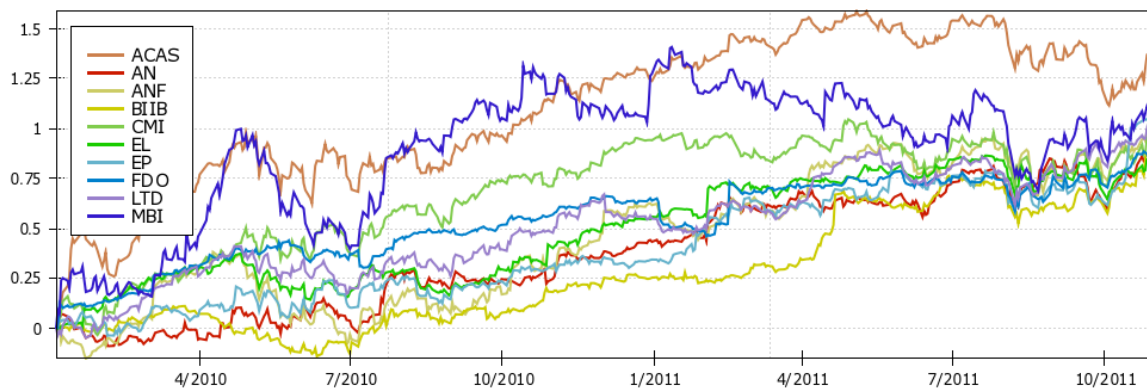
Tento seznam nejziskovějších titulů byl získán výpočtem příslušných metrik pro všechny akcie S&P500. Opět vidíme společnosti ze všech oblastí hospodářství. Optimalizací bylo získáno portfolio s volatilitou 0.214 a vysokým výnosem 46.52%, na který se ovšem vzhledem k použití čistě historické metody nelze do budoucna spolehnout.

Symbol	Název	Volatilita	Roční výnos
ACAS	American Capital Strategies Ltd	0.502	72.66%
AN	AutoNation Inc.	0.352	43.83%
ANF	Abercrombie & Fitch Co.	0.457	52.22%
BIIB	BIOGEN IDEC Inc.	0.303	46.06%
CMI	Cummins Inc.	0.417	50.12%
EL	Estee Lauder Cos.	0.317	43.38%
EP	El Paso Corp.	0.39	55.31%
FDO	Family Dollar Stores	0.302	46.62%
LTD	Limited Brands Inc.	0.346	50.85%
MBI	MBIA Inc.	0.644	60.09%

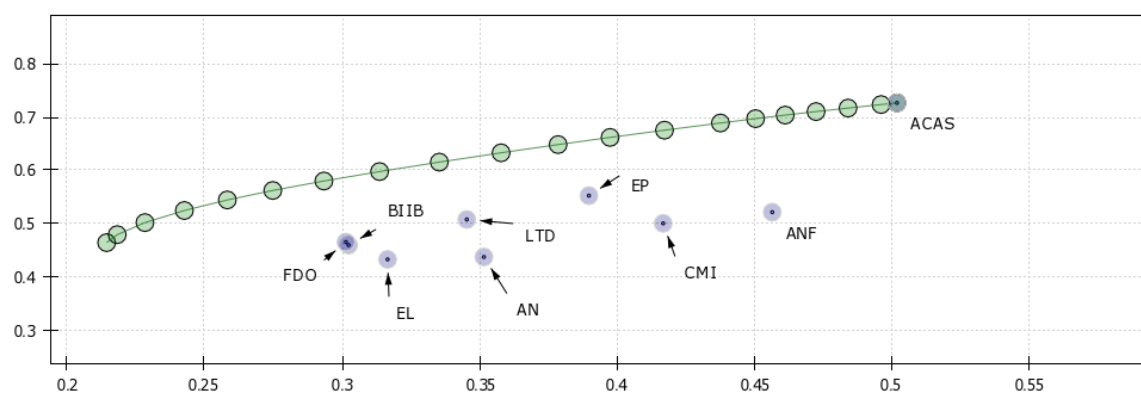
Tabulka 1.13: Akcie pro portfolio Top10

Symbol	Název	Alokace
AN	AutoNation Inc.	0.0163
BIIB	BIOGEN IDEC Inc.	0.326
EL	Estee Lauder Cos.	0.201
EP	El Paso Corp.	0.0828
FDO	Family Dollar Stores	0.36
LTD	Limited Brands Inc.	0.014

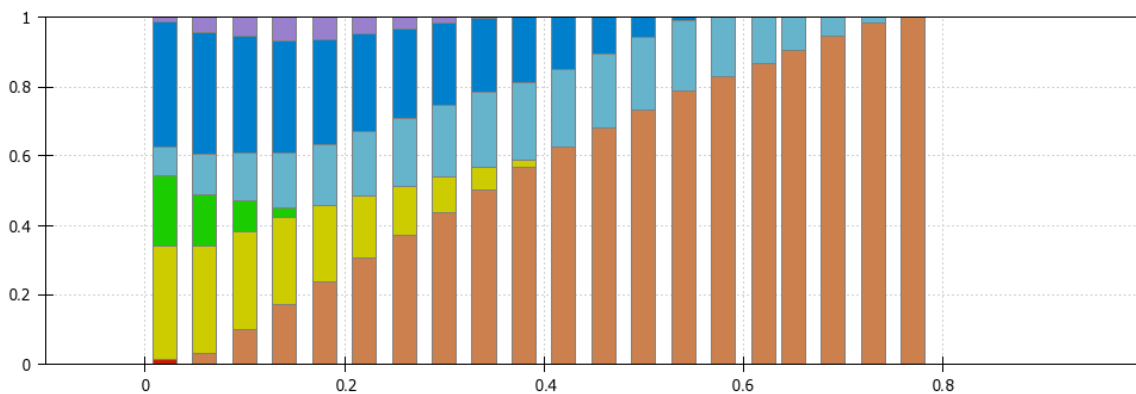
Tabulka 1.14: Optimální portfolio Top10



Efektivní množina



Alokace



Obrázek 1.7: Grafické zobrazení portfolia Top10

1.8 Celý S&P500

Zde byl algoritmus spuštěn na všechny akcie z S&P500, které nevykazovaly při zpracování chybu. Výsledkem je následující portfolio s volatilitou 0.119 a výnosem 30.32%.

Symbol	Název	Alokace	Volatilita	Roční výnos
AZO	AutoZone Inc.	0.287	0.177	39.94%
BIIB	BIOGEN IDEC Inc.	0.0446	0.303	46.06%
FDO	Family Dollar Stores	0.0744	0.302	46.62%
HSY	The Hershey Company	0.127	0.198	28.72%
MCD	McDonald's Corp.	0.0317	0.161	24.78%
MO	Altria Group Inc.	0.105	0.157	24.47%
NEM	Newmont Mining Corp. (Hldg. Co.)	0.0161	0.3	22.29%
SO	Southern Co.	0.315	0.129	19.01%

Tabulka 1.15: Optimální portfolio S&P500

Literatura

- [1] VAUGHT, Travis. Travis Vaught Blog [online]. 2011-09-01 [cit. 2011-11-26]. Modern Portfolio Theory - A Python Implementation. Dostupné z WWW: <http://travisvaught.blogspot.com/2011/09/modern-portfolio-theory-python.html>.
- [2] VAUGHT, Travis. GitHub [online]. 2009-10-31 [cit. 2011-11-26]. Portfolio metrics. Dostupné z WWW: https://github.com/tvaught/experimental/tree/master/portfolio_metrics.
- [3] SHARPE, William F., William F. Sharpe personal page [online]. 2008 [cit. 2011-11-26]. The Gradient Method. Dostupné z WWW: http://www.stanford.edu/~wfsharpe/mia/opt/mia_opt1.htm.
- [4] Yahoo! Inc. Yahoo! Finance [online]. c2011 [cit. 2011-11-26]. Dostupné z WWW: <http://finance.yahoo.com/>.
- [5] Finacial Times. Financial Times Special Report [online]. 2011-05-19 [cit. 2011-11-26]. Global Brands. Dostupné z WWW: http://www.millwardbrown.com/Libraries/Optimor_BrandZ_Files/2011_BrandZ_FinancialTimes_SpecialReport.sflb.ashx.