

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA SOCIÁLNÍCH VĚD

individuální studijní plán
studenta doktorského studijního programu

ID plánu 15895

Student

Jméno	Jan Šíla, M.Sc.
E-mail	61558906@fsv.cuni.cz
Fakulta	Fakulta sociálních věd
Studijní program	Ekonomické teorie (P6201)
Studijní obor	Ekonomie (6201V004)
Standardní délka studia (počet let)	4
Forma studia	prezenční
Datum zahájení doktorského studia	24.09.2018

Garant studijního programu
a předseda oborové rady

Jméno	prof. Ing. Evžen Kočenda, Ph.D.
-------	---------------------------------

Školitel

Jméno	doc. PhDr. Ladislav Křišťoufek, Ph.D.
E-mail	ladislav.kristoufek@fsv.cuni.cz
Katedra / ústav	Institut ekonomických studií (23-IES)

Konzultant

Jméno	
E-mail	
Katedra / ústav	

Disertační práce

Název práce

Modern portfolio and risk management methods
--

Postup v přípravě disertační práce

It has been over a century since [1] proposed that market speculation is futile in effort to systematically achieve higher rewards. Since then investors and academics have been trying to disprove it and find some signal among the market noise. Finance has undergone a great change over the past decades. Not just in regulatory terms, but also in practiced methodologies and research topics. Computational advancements of standard computers and cloud computing allow researchers to test hypothesis using sophisticated methods with better hardware access. Modern finance's interdisciplinary crossovers widen the possible array of applications from physics or machine learning. This significantly improved our abilities to forecast the markets even in real time and the range of theories that can be covered and tested. Moreover, the markets themselves started to pay attention to cryptocurrencies as an alternative investment, or at least the underlying blockchain technology. Not only major financial news servers cover cryptocurrencies in their headlines, some retail broker services have introduced trading of crypto assets on their platforms, such as Bitcoin [5] or Ethereum [9]. This introduces an interesting mix for the current theory to inspect their relationship on many levels. One of the greatest inventions in finance is Markowitz's solution to the portfolio problem, which has been the industry standard tool since the 1950's when it was introduced in [4]. It shows how allocate funds between a set of assets depending on their comovement over time and thus reducing risk of the investment. The measure of covariance between assets is the cornerstone of the problem. The usually preferred method is the Pearsonian covariance that carries inherent error as only one realization of the price generating random process is observed, and on a limited period of time.[8] show that Random Matrix Theory can yield very good results in removing some of the noise. Particularly in cases when the number of observation is close to the number of assets in the portfolio. Then the Pearsonian covariance matrix can diverge and then the portfolio problem can be ill-posed. Random Matrix Theory is one of the interdisciplinary benefits as it originated in particle physics in work of on eigenvalues of random matrices. Its application in finance is relatively new, yet some interesting results are already known as in [2]. The first article, which is expected to be published as IES WP, shall inspect the effect of denoising the covariance matrix to obtain a closer matrix to the data-generating matrix. Although the market capitalization of crypto assets is still incomparably smaller to stocks, the overall growth of the crypto market has been rather unprecedented over the past year. Proponents of Bitcoin and related currencies often argue with democratization of the financial system as blockchains are decentralized and cannot be, at least theoretically, tampered with by arbitrary inflation or regulation not approved by majority of the currency users. Nevertheless, even the most liquid and popular exchanges listing Bitcoin are open not just in terms of detailed data feeds, but also market making. The second article will then inspect the performance of an automated trading based on self-exciting process on high frequency data. The article will be empirical, taking transaction fees into account. Methods based on Hawkes process are gaining popularity not just in practice, but for example in [6] or [7]. Theoretical estimation by maximum likelihood is described in [10]. An inseparable item of portfolio selection is the management of its risk. The usual methods involve the assumption that financial returns follow normal distribution. Although [3] proposed that more general distributions are much more suitable, the prevailing assumption was always the Gaussian. They are suitable for standard methods of measuring risk such as Value at Risk, or standard deviation of returns. The third article will inspect a different objective function - the Expected shortfall of the portfolio. This method models event beyond the VaR and is closely linked to Extreme value theory. [11] introduce ES as a replacement to VaR. [12] and [13] introduce applications as well as optimization with ES. Third article in the thesis will cover the subject of Bitcoin as safe haven. In other words, it will inspect whether or not Bitcoin can substitute gold not just in the cryptocurrency markets, but also compared to actual gold [14].

[1] Louis Bachelier. *Théorie de la spéculation*. Gauthier-Villars, 1900

[2] Laurent Laloux et al. "Random matrix theory and financial correlations". In: *International Journal of Theoretical and Applied Finance* 3.03 (2000), pp. 391–397.

[3] Benoit Mandelbrot. "The Variation of Certain Speculative Prices". English. In: *The Journal of Business* 36.4 (1963), pp. 394–419. issn: 00219398.

url:<http://www.jstor.org/stable/2350970>.

[4] Harry Markowitz. "Portfolio selection". In: *The journal of finance* 7.1 (1952), pp. 77–91.

[5] Satoshi Nakamoto. "Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system" (2008).

[6] Bowsher, Clive G. "Modelling security market events in continuous time: Intensity based, multivariate point process models." *Journal of Econometrics* 141.2 (2007): 876-912.

[7] Embrechts, Paul, Thomas Liniger, and Lu Lin. "Multivariate Hawkes processes: an application to financial data." *Journal of Applied Probability* 48.A (2011): 367-378.

[8] Craig A Tracy and Harold Widom. "Level-spacing distributions and the Airy kernel". In: *Communications in Mathematical Physics* 159.1 (1994), pp. 151–174.

[9] Gavin Wood. "Ethereum: A secure decentralised generalised transaction ledger". In: *Ethereum Project Yellow Paper* 151 (2014), pp. 1–32.

[10] Ozaki, Tohru. "Maximum likelihood estimation of Hawkes' self-exciting point processes." *Annals of the Institute of Statistical Mathematics* 31.1 (1979): 145-155.

[11] Acerbi, Carlo, and Dirk Tasche. "Expected shortfall: a natural coherent alternative to value at risk." *Economic notes* 31.2 (2002): 379-388.

[12] Acerbi, Carlo, Claudio Nardio, and Carlo Sirtori. "Expected shortfall as a tool for financial risk management." *arXiv preprint cond-mat/0102304* (2001).

[13] Bertsimas, Dimitris, Geoffrey J. Lauprete, and Alexander Samarov. "Shortfall as a risk measure: properties, optimization and applications." *Journal of Economic Dynamics and control* 28.7 (2004): 1353-1381.

[14] Bouri, Elie, et al. "On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier?." *Finance Research Letters* 20 (2017): 192-198.

Forma a rozsah disertační práce:

Disertační práce bude sestávat z 100 až 200 normostran a bude ve formě tří článků

Časový plán postupu přípravy disertační práce:

1. rok studia

Dokončení práce na článku založeného na diplomové práci. Dále práce na článku s očekávaným názvem "Market making with Hawkes process - an empirical study on Bitcoin market."

2. rok studia

Dokončení článku "Market making with Hawkes process - an empirical study on Bitcoin market." Práce na článku "Portfolio optimization with respect to Expected shortfall."

3. rok studia

Dokončení disertační práce posledním článkem s očekávaným názvem "Bitcoin as an alternative to gold for risk-averse investors."

4. rok studia

Dokončování, malá obhajoba, obhajoba

Průběh studia

Plánovaný termín státní doktorské zkoušky: listopad 2020

Plánovaný termín malé obhajoby: listopad 2021

Plánovaný termín obhajoby: duben 2022

Povinnosti - studijní plán

Typ	Kód	Název, podrobnosti	Ak. rok
Předmět	JED414	Kvantitativní metody I	2018/2019
Předmět	JED415	Kvantitativní metody II	2018/2019
Předmět	JED414	Kvantitativní metody I	2019/2020
Předmět	JED415	Kvantitativní metody II	2019/2020
Předmět	JED414	Kvantitativní metody I	2020/2021
Předmět	JED415	Kvantitativní metody II	2020/2021
Předmět	JED511	Teaching Assistantship (Full) A	2018/2019
Předmět	JED511	Teaching Assistantship (Full) A	2018/2019

Typ	Kód	Název, podrobnosti	Ak. rok
Předmět	JED511	Teaching Assistantship (Full) A	2019/2020
Předmět	JED511	Teaching Assistantship (Full) A	2019/2020
Předmět	JED511	Teaching Assistantship (Full) A	2020/2021
Předmět	JED511	Teaching Assistantship (Full) A	2020/2021
Předmět	JED511	Teaching Assistantship (Full) A	2021/2022
Předmět	JED511	Teaching Assistantship (Full) A	2021/2022
Předmět	JED414	Kvantitativní metody I	2021/2022
Předmět	JED415	Kvantitativní metody II	2021/2022
Konference	---	Účast na konferencích Do konce studia se plánují aktivně zúčastnit alespoň dvou mezinárodních ekonomických konferencí.	2021/2022
Jiné	---	Vedení seminářů (TAs) WS 2018/2019: JEM062 Introductory Econometrics (1 TA slot- full) SS 2018/2019: TBA	2018/2019
Publikace	---	Noise sensitivity of traditional Portfolio selection - evidence from Random Matrix Theory. (Publikace IES WP) Publikace článků založeného na diplomové práci v sérii IES Working Papers.	2018/2019
Publikace	---	Market making with Hawkes process - an empirical study on Bitcoin market. Publikace prvního článku z disertační práce s předpokládaným názvem "Market making with Hawkes process - an empirical study on cryptocurrencies." Zaslání do Applied Economics (5-ti letý IF=0.810), v případě zamítnutí Economics Letters (5-ti letý IF=0.796), případně Applied Economics Letters (5-ti letý IF=0.482)	2019/2020
Publikace	---	Portfolio optimization with respect to Expected shortfall V případě velmi pozitivních recenzí zaslání do Journal of Applied Econometrics (5-ti letý IF=2.641), v případě zamítnutí zaslání do Journal of Financial Econometrics (5-ti letý IF=2.000). V případě méně pozitivních recenzí vyhledání jiných časopisů v oboru finanční ekonometrie.	2020/2021
Publikace	---	Bitcoin as an alternative to gold for risk-averse investors Zaslání do časopisu Finance Research Letters (5-ti letý IF=1.087), případně Applied Economics (5-ti letý IF=0.810), případně jiný časopis.	2021/2022
Jiné	---	Oponentury BP a DP Po celou dobu studia se budu podílet na oponentování bakalářských a diplomových prací.	2018/2019
Jiné	---	Metodologický seminář výuky pro PhD studenty V 1. roce studia se zúčastním metodologického semináře pro výuku.	2018/2019
Jiné	---	Studijní dokumenty Do 31. 5. každého akademického roku odevzdám vyplněný a školitelem schválený formulář Roční hodnocení plnění ISP, ve kterém současně upřesním průběh doktorského studia v následujícím akademickém roce. V případě ukončení přerušení studia a návratu do studia vyplním všechny potřebné dokumenty do jednoho měsíce od data ukončení přerušení (Roční hodnocení plnění ISP a update na další rok).	2018/2019
Jiné	---	Obhajoby V každém akademickém roce navštívím alespoň 50 % obhajob dizertačních prací konaných na IES FSV UK.	2018/2019
Jiné	---	Grantová činnost Žádost o grant u Grantové agentury UK s předběžným tématem "Modern portfolio and risk management methods" V případě neúspěchu budu podávat další přihlášku v příštích letech.	2018/2019

Povinnosti specifické pro obor

Publikační výstupy a ostatní studijní povinnosti nutné pro přistoupení ke státní doktorské zkoušce a obhajobě:

Do konce 3. ročníku se přihlásím ke státní doktorské zkoušce (SDZ) tak, abych nejdéle do konce 4. ročníku SDZ složil/a. Současně nejdéle dva měsíce před termínem SDZ dodám všechny materiály prokazující splnění podmínek připuštění k SDZ, tj. mít publikovaný či přijatý k publikování (v takovém případě dodám postprint a dobře ověřitelné potvrzení o přijetí k publikaci) alespoň jeden článek ve vědeckém časopise zařazeném v databázi Scopus (či v časopise s nenulovým impakt faktorem z databázi SSCI, SCI) a alespoň jeden vědecký článek v sérii alespoň na úrovni IES Working Papers Series, dále dvě grantové aktivity (dle pravidel stanovených Oborovou radou), alespoň čtyři semestry splněných doktorských seminářů a alespoň čtyři "Teaching Assistantships" (TAs) v rámci alespoň dvou rozdílných předmětů. Zavazuji se také ke splnění speciálních požadavků, které mi určila Oborová rada (pokud tak učinila) a k docházení na doktorské obhajoby v minimální průměrné účasti 25 % obhajob za celou dobu mého studia. V době podání přihlášky k malé i velké obhajobě se zavazuji mít publikované či přijaté k publikování alespoň dva články ve vědeckých časopisech zařazených v databázi Scopus (či v časopisech s nenulovým impakt faktorem z databázi SSCI, SCI). Dále se zavazuji mít splněno osm TAs. V době podání přihlášky k malé obhajobě se zavazuji mít dizertaci minimálně v následující podobě. Alespoň jeden dizertační článek je plně hotov, druhý téměř hotov a třetí rozpracován. Rozpracovaný třetí článek má minimálně jasnou strukturu, metodologii a cíl a signifikantní práce je na něm již odvedena. Pouze články přijaté k publikaci v době, kdy student studuje doktorát na IES, splní tyto podmínky. Všechny články musí být afiliovány k IES FSV UK. Pouze články v odvětvích Economics, Finance a úzce souvisejících budou uznány.

Povinnosti v případě studijního pobytu:

V případě studijního pobytu se předem omluvím koordinátorovi obhajob z neúčasti na obhajobách doktorských studentů, aby má neúčast mohla být omluvena. Současně v předstihu zažádám Oborovou radu o případné uznání studijních povinností, které plánuji během pobytu splnit. Oponentury BP a DP: Po celou dobu studia se budu podílet na oponentování bakalářských a diplomových prací.

Studijní dokumenty:

Do 31. 5. každého akademického roku odevzdám vyplněný a školitelem schválený formulář Roční hodnocení plnění ISP, ve kterém současně upřesním průběh doktorského studia v následujícím akademickém roce. Po zanesení hodnocení Oborovou radou pak formulář Roční hodnocení plnění ISP vytisknu a spolu s mým podpisem a podpisem školitele odevzdám odpovědnému členovi CDS do stanoveného termínu. V případě ukončení přerušení studia a návratu do studia vyplním všechny potřebné dokumenty do jednoho měsíce od data ukončení přerušení (Roční hodnocení plnění ISP a update na další rok).

Obhajoby:

V každém akademickém roce navštívím alespoň 50 % obhajob dizertačních prací konaných na IES FSV UK.

Souhlas s plánem

Školitel/ka

doc. PhDr. Ladislav Křišťoufek, Ph.D.

30.10.2018

Student/ka

Jan Šíla, M.Sc.

30.10.2018

Schváleno za CDS.

Schváleno oborovou radou doktorského studijního programu (oboru) dne: 30.10.2018

Předseda oborové rady

prof. Ing. Evžen Kočenda, Ph.D.

30.10.2018

Garant studijního programu

prof. Ing. Evžen Kočenda, Ph.D.

30.10.2018