



Информация за изпълнение на етап на проект

| |
|--|
| Наименование на конкурса: |
| Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2017 г. |
| Основна научна област: |
| Математически науки и информатика |
| № на договор: |
| ДН 12/10, 20.12.2017 |
| Начална и крайна дата на проекта: |
| 20.12.2017 – 20.12.2020 |
| Заглавие на проекта: |
| Интегриране на двуйерархична оптимизация в информационна услуга за портфейлна оптимизация |
| Базова организация: |
| Институт по информационни и комуникационни технологии - БАН |
| Партньорски организации: |
| няма |
| Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име): |
| Проф. д-р. Тодор атанасов Стоилов |
| Общ размер на отпуснатото финансиране за първи етап: |
| 60 000лв. |
| Интернет страница на проекта (ако има такава): |
| 1. http://hsi.iccs.bas.bg/projects/portfolio_optimization/ 2. https://www.corpfinance.eu/ |
| Научни публикации по проекта: за първи етап – 15 бр. (2 в процес на рецензиране) |
| 1.Krasimira Stoilova, Todor Stoilov, Miroslav Vladimirov. Applied Computing for Portfolio Optimization in Bulgarian Stock Exchange. BCI 2019. SJR 2018, 0.169 (accepted) |
| 2.Todor Stoilov, Krasimira Stoilova, Miroslav Vladimirov. Assessment of Black Litterman portfolio optimization on Bulgarian Stock Exchange. COMPSYTECH, Ruse, 2019. ACM International Conference Proceeding Series. SJR 0.159, https://www.scopus.com/sourceid/11600154611?origin=resultslist (accepted) |
| 3.Todor Stoilov . How to Integrate Complex Optimal Data Processing in Information Services in Internet . COMPSYTECH, Ruse, 2019. ACM International Conference Proceeding Series. SJR 0.159, https://www.scopus.com/sourceid/11600154611?origin=resultslist (plenary paper) |
| 4.Todor Stoilov, Krasimira Stoilova, Miroslav Vladimirov. Financial investments by Portfolio Optimizationp TECHSYS, Plovdiv, 2019, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, ISSN:1757-8981E-ISSN:1757-899X, SJR 0.201, https://www.scopus.com/sourceid/19700200831?origin=resultslist (in print) |
| 5.Todor Stoilov, Krasimira Stoilova, Miroslav Vladimirov. Modeling and Assessment of Financial Investments by Portfolio Optimization on Stock Exchange , HPV, 2019.(abstract accepted), SJR 0.184. http://parallel.bas.bg/dpa/HPC_2019 |



6.Владимиров М., Стоилов Т., Стоилова К.. Оценка на активите чрез класически и Black-Litterman модели за портфейлна оптимизация. Сп. Автоматика и информатика, №4, 2017, ISSN 0861-7562, стр.47-51.

7.Vladimir Ivanov, Todor Stoilov. Design and Implementation of Moving Average Calculations with Hardware FPGA Device. In book: Advanced Computing in Industrial Mathematics Studies in Computational Intelligence Volume 793, 2019, Springer, DOI: 10.1007/978-3-319-97277-0_15., **ISSN:** 1860949X, pp. 189-197.

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85054192648&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=Stoilov+T&st2=&sid=26fa68a6f40855ab817754e1608901e1&sot=b&sdt=b&sl=22&s=AUTHOR-NAME%28Stoilov+T%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=>

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85054192648&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=997bc05522dca1e0852363f27f017d59&sot=autdocs&sdt=autdocs&sl=17&s=AU-ID%286602997263%29&relpos=0&citeCnt=0&searchTerm=>

8. К.Стоилова. Модели на информационни услуги в глобални мрежи прилагани при оптимизиране на финансови инвестиции. XI международна научно-приложна конференция „Цифрова икономика и блокчейн технологии“, 28 юни - 1 юли 2018, Варна, ISBN 978-619-7026-28-3, стр. 58-69.

9.Стоилов Т. Анализ на алгоритмичната обработка на данни за реализиране портфейлна оптимизация. Сборник научни трудове от „XI международна научно-приложна конференция Цифрова икономика и блокчейн технологии“. Варна, 2018г., ISBN 978-619-7026-28-3, стр.70-83.

11.Stoilova, K. T. Stoilov, M. Vladimirov. Resource allocation by portfolio optimization. SEVENTH INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE “ENGINEERING, TECHNOLOGIES AND SYSTEMS” TECHSYS 2018 17-19 May, Plovdiv, ISSN Online: 2535-0048, p.II.13-19.
http://techsys.tu-plovdiv.bg/files/TECHSYS_2018_Proceedings.pdf

12.Vatchova B. E., Pavlova K. T., Paunova E. N., Stoilova K.P.. DEEP LEARNING OF COMPLEX INTERCONNECTED PROCESSES FOR BI-LEVEL OPTIMIZATION PROBLEM UNDER UNCERTAINTY. International Scientific Journal INDUSTRY 4.0. YEAR III, ISSUE 1, PUBLISHED BY SCIENTIFIC TECHNICAL UNION OF MECHANICAL ENGINEERING “INDUSTRY 4.0”, BULGARIA, 2018, ISSN(PRINT) 2543-8582, ISSN(PRINT) 2534-997X, 18-19.

13.Pavlova K. T, Vatchova B. E., Paunova E. N., Stoilova K.. INTEGRATION OF DATA FOR THE DEFINITION OF BI-LEVEL OPTIMIZATION PROBLEM IN INFORMATION SERVICE. YEAR III ISSUE 1, PUBLISHED BY SCIENTIFIC TECHNICAL UNION OF MECHANICAL ENGINEERING “INDUSTRY 4.0”, BULGARIA, 2018, ISSN(PRINT) 2543-8582, ISSN(PRINT) 2534-997X, 15-17.

14 Todor Stoilov, Krasimira Stoilova, Miroslav Vladimirov. ACTIVE PORTFOLIO MANAGEMENT APPLYING BLACK-LITTERMAN MODIFIED MODEL (submitted 2019 in EJOR, IF 3.428)

15 Todor Stoilov, Krasimira Stoilova, Miroslav Vladimirov. Analytical Overview of Black-Litterman Portfolio Model (Submitted 2019 in J. Computational Economics, IF 1.038)



Описание на очакваните резултати по проекта (до 1 стр. в рамките на полето по-долу):

Целта на настоящия проект е да разработи нов формален модел за оптимално разпределяне на инвестиционни ресурси, който да има потенциал за прилагане в информационни услуги. Така информационната услуга ще има нови, допълнителни функционални възможности, което благоприятства нейно прилагане и използване. Информационната услуга, която се има в предвид в предложения проект е от областта на управление на финансови активи като се конкретизира като „портфейлни оптимизации”. Портфейлната теория има сложен формален апарат и съдържателната ѝ част се състои в дефиниране и съответно решаване на портфейлна оптимизационна задача. Определено е в проекта, че за дефинирането на портфейлната задача се прилагат два основни модела: класически модел Markowitz и Sharp (Теория на капиталовите пазари). Понастоящем интензивно се изследва нов, по-сложен модел, дефиниран от Black-Litterman. Особеност на последния е, че се интегрират изходни данни от историята на изменение на доходността на активите и от експертни прогнози. При разработване на проекта е направена модификация на този по-сложен модел, което позволява да се преодолее необходимостта от използване на експертни субективни мнения. Те са заменени с допълнителни резултати от анализ на динамиката на изменение на доходността на активите и направа на реалистична прогноза за бъдещото развитие на пазара на активи. За формализирането на тези модификации в проекта се прилага йерархична оптимизация. За реализирането на оптималността се разработва нов клас портфейлна задача от класа на двуйерархична оптимизация (bi-level optimization). Това ще позволи повече характеристики на портфейла да се получат като оптимални решения, а не да се задават предварително като фиксирани стойности. При предварително дефинирани стойности тези характеристики на портфейла не са оптимални съгласно портфейлната задача. Дейностите по проекта съдържат дефиниране на йерархична оптимизационна задача; разработване на алгоритъм за нейното решение, адаптиране на алгоритъма за целите на информационна услуга, проектиране на архитектурата на информационната услуга. В проекта се търси взаимнопресичащата се област от йерархична оптимизация, портфейлна оптимизация и информационни услуги. Следствие от прилагането на йерархично моделиране на портфейлна оптимизационна задача се разработва решение за включване на тази оптимизация като функция в информационна система във виртуалното пространство. Цели се да се разработи софтуерно решение за информационна услуга в интернет, която да работи като съветник на инвеститора. Така проектът ще предложи прототип на информационна услуга, която има сложно функционално съдържание, дефинирано като портфейлна оптимизация. За първия етап на проекта, съгласно план-програмата са направени 13 публикации и в процес на рецензиране са две статии в списания с импактфактор - European Journal of Operation Research и Computational Economics. Пет от публикациите са със SJR ранг (номера 1-5); една е достъпна в системата на Scopus (7); останалите имат ISSN регистрация.



Членове на научния колектив

| <i>Организации/участници¹</i> | <i>Бележка²</i> |
|---|----------------------------|
| Базова организация: | |
| Институт по информационни и комуникационни технологии - БАН | |
| <i>Ръководител на научния колектив</i> | |
| Проф. дтн. Тодор атанасов Стоилов | |
| <i>Участници:</i> | |
| Проф.дтн.Красимира Петрова Стоилова – ИИКТ-БАН Гл.ас. д-р Боряна Емилова Вачова - ИИКТ-БАН Гл.ас.д-р. Владимир Николаев Иванов - ИИКТ-БАН , (МУ) д-р Станислав Димитров Димитров - ИИКТ-БАН, (МУ) д-р Елена Николаева Паунова-Хубенова - ИИКТ-БАН, (МУ) Докторант Кристина Тодорова Павлова - ИИКТ-БАН, (МУ) Докторант Йорданка Любомирова Бонева - ИИКТ-БАН, (МУ) Програмист Никола Янков - ИИКТ-БАН Гл. Ас. Д-р. Мирослав Димитров Владимиров – Икономически Университет , Варна Заб. <ol style="list-style-type: none">1. Никола Янков е напуснал работа в Базовата организация през 2018 г.2. Докторант Кристина Павлова е защитила образователно научна степен „д-р”. От юни 2019 г. е в отпуск по майчинство. | |
| <i>Партньорска организация:</i> | |
| Няма | |
| <i>Участници:</i> | |
| няма | |
| <i>Партньорска организация:</i> | |
| няма | |
| <i>Участници:</i> | |
| <i>Партньорска организация:</i> | |

¹ Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

² Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).



Постигнати резултати от изпълнението на проекта и кратък анализ на тяхната приложимост (до 1 стр. в рамките на полето по-долу)

Научни резултати:

- Разработена е специализирана координационна процедура за решаване на йерархични оптимизационни задачи. Процедурата позволява бързо да се решават йерархични оптимизационни задачи. Тази бързина се цели за удовлетворяване на нова функционалност по дефиниране и решаване на оптимизационни задачи за създаване на нова информационна услуга;
- В резултат от изследванията в областта на теория на портфейла е направена модификация на метода на Black-Litterman в частта на формализиране на експертни прогнози. Модификацията позволява да се използват допълнителни обективни данни от характеристиките на активите в портфейла, а не да се използват субективни мнения, за които не се гарантира обективност и вярност.

Научно-приложни резултати:

- Направени са числени симулации на модификацията на портфейлната задача по метода на Black-Litterman. Симулациите са направени с реални данни от Българската Фондова Борса за периода 2018 – 2019 г. Използвани са и актуални данни от световни борси за периода 2018 г. Числените симулации показват предимство на разработените модификации в проекта като намаляват риска на портфейлните инвестиции.
- Проектирана е архитектура на информационна система, която да изпълнява функционалности по решаване на оптимизационни задачи за портфейлна оптимизация.