

НАУЧНИ ПРИНОСИ

[1] Dimitrov, Y., Edgar, G., *Solutions of self-differential functional equations*, Real Analysis Exchange 32, (2007) 29-54

- Разглежда се двучастно функционално диференциално уравнение.
- Извежда се аналитичното решение върху гъстото подмножество на диаичните числа.
- Изследват се условията за единственост и съществуване на решението.

[2] Dimitrov, Y., Edgar, G., *Eigenvalues of a self-differential operator*, International Journal of Pure and Applied Mathematics 52, (2009) 87-115

- Разглежда се интеграленият оператор на двучастно функционално диференциално уравнение.
- Доказва се, че реципрочните числа на собствените стойности на оператора са корените на степенен ред.
- Извеждат се асимптотични оценки за собствените стойности.

[3] Y. Dimitrov, *Numerical approximations for fractional differential equations*, Journal of Fractional Calculus and Applications 5(3S), (2014) 1-45

- Разгледат се апроксимацията на Грюнвалд-Летников с отместване и двуточкови и триточкови апроксимации за дробната производна на Капуто.
- Апроксимациите се прилагат за числено решаване на обикновенното дробно диференциално уравненията на реласация и дробното уравнение на дифузията.
- Извеждат се оценки за теглата на апроксимацията на Грюнвалд-Летников.
- Привеждат се доказателства за сходимостта на числените методи.

[4] Y. Dimitrov, *A second order approximation for the Caputo fractional derivative*, Journal of Fractional Calculus and Applications 7(2), (2016) 175-195

- Разглежда се L_1 апроксимацията за дробната производна на Капуто.
- Извежда се асимптотичното разлагане от втори ред на L_1 апроксимацията.
- Извежда се апроксимация от втори ред за производната на Капуто с модифициране на първите три тегла на L_1 апроксимацията с $\zeta(\alpha - 1)$.
- Разглеждат се приложения на апроксимацията за числено решаване на дробни диференциални уравнения.

[5] Y. Dimitrov, *Three-point approximation for the Caputo fractional derivative*, Communication on Applied Mathematics and Computation 31(4), (2017) 413-442

- Продължение на статия [4]
- Извежда се асимптотичното разлагане от четвърти ред на L_1 апроксимацията.
- Извежда се триточкова апроксимация от ред $3 - \alpha$ на L_1 апроксимацията на производната на Капуто
- Разглеждат се приложения на апроксимацията за числено решаване на дробни диференциални уравнения.

[6] Y. Dimitrov, L. Vulkov, *Three-point compact finite difference scheme on non-uniform meshes for the time-fractional Black-Scholes equation*, AIP Conf. Proc. 1690, 040022, Sozopol (2015)

- Разглежда се дробният модел на Блек-Шолс за европейски опции.
- Построяват се триточкови апроксимации от четвърти ред върху неравномерна мрежа.
- Построяват се триточкови компактни диференчни схеми за числено решаване на дробното уравнение на Блек-Шолс върху квадратичната мрежа и мрежата на Тавела-Рандал.

[7] Dimitrov, Y., Giovine, C., Mango, G., Lauria, M., *A combinatorial model for self-organizing networks*, IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium, Long Beach, CA (2007)

- Изучават се големи самоорганизиращи се изчислителни компютърни мрежи.
- Конструира се комбинаторен модел за функционирането на самоорганизиращите се мрежи където прехода на изчисленията между отделните възли на мрежата се задава с вероятностен вектор на верига на Марков.
- Изучава се пределното разпределение на използваните компютърни ресурси на всички нивата на мрежата в случая когато мрежата има дървовидна структура.

[8] Dimitrov, Y., Lauria, M., *A stochastic model for layered self-organizing complex systems*, Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering 5, (2009) 1495-1503

- Продължение на статия [7]
- Обобщение на модела с използване на графи на нивата.
- Изследва се пределното разпределение на използваните изчислителни ресурси в общия случай, когато мрежата се представя със свързан граф.

[9] Dimitrov, Y., Miryanov, R., Todorov, V., *Quadrature formulas and Taylor series of secant and tangent*, Economics and computer science 4, (2017) 23-40

- Извеждат се квадратурни формули от втори ред с генериращи функции $\pi \sec(\pi\sqrt{x}/2)/4$ и $\pi \tan(\pi\sqrt{x}/2)/(4\sqrt{x})$.
- Извеждат се асимптотичните разлагания от четвърти ред на квадратурните формули.
- Точността на квадратурните формули се сравнява с точността на квадратурната формула на правоъгълниците.
- Извеждат се квадратурни формули от трети и четвърти ред.

[10] Dimitrov, Y., Miryanov, R., Todorov, V., *Asymptotic expansions and approximations of the Caputo derivative*, Computational and Applied Mathematics 37(4), (2018) pp. 5476-5499 [IF 2.239]

- Разглежда се апроксимацията на Грюнвалд-Летников с отнемане за производната на Капуто и асимптотичната формула за дробните биномни коефициенти.
- Извежда се модификация на апроксимацията на Грюнвалд-Летников за производната на Капуто, която има втори ред на точност за всички функции от класа $C^2[a, b]$.
- Предлага се метод за конструиране на нови апроксимации за производната на Капуто чрез замяна на теглата с индекс $n > [N/p]$, където $p > 0$ е произволно число с крайни суми на асимптотичните им разлагания. Разглеждат се приложения на метода за L1 апроксимацията и апроксимацията на Грюнвалд-Летников.
- Разглеждат се приложения на апроксимациите за числено решаване на дробни диференциални уравнения.

[11] Dimitrov, Y., *Approximations for the Caputo derivative (I)*, Journal of Fractional Calculus and Applications 9(1), (2018) pp.15-44.

- Извеждат асимптотичните разлагания на апроксимацията на трапеците за производната на Капуто с използване на трансформация на Фурие, генериращи функции и формулата на Ойлер-Макларън.
- Извеждат се апроксимации за производната на Капуто в тегла от степени $-\alpha, -1-\alpha$. Разглеждат се приложения на апроксимациите за числено решаване на дробни диференциални уравнения.
- Показва се, че апроксимацията от ред $2-\alpha$ с тегла $k^{-1-\alpha}/\Gamma(-\alpha)$ има сходни свойства на теглата с L1 апроксимацията и дава по-добра точност на числените решения.
- Привеждат се доказателства за сходимостта на числените методи.

[12] Dimitrov Y., Dimov I., Todorov V., *Numerical solutions of ordinary fractional differential equations with singularities*. Advanced Computing in Industrial Mathematics, Stud. Comput. Intell., 793, Springer, 2018 [SJIR (Scopus) 0.295]

- Разглеждат се линейни дробни диференциални уравнения, чиито решения имат особеност.
- Въвеждат се дробните полиноми на Тейлър.
- Предлага се метод за подобряване на точността на числените решения на обикновени и частни линейни дробни диференциални уравнения с особености.
- Използват се дробните полиноми на Тейлър за трансформиране на уравненията в дробни диференциални уравнения, които имат гладки решения.

[13] Todorov, V., Dimov, I., Dimitrov, Y., *Efficient quasi-Monte Carlo methods for multiple integrals in option pricing*, In: M. D. Todorov (Ed.) Application of Mathematics in Technical and Natural Sciences, 10th International Conference AMiTANS'18, June 20-25 2018, Albena, Bulgaria, AIP Conference Proceedings, 2025, 110007 (2018) [SJIR (Scopus) 0.165]

- Разглеждат се Европейски опции с експоненциална функция на падеж.
- Задачата за цената на Европейските опции се свежда до пресмятане на многомерни интеграли от експоненциалната функция върху единичния куб.
- Сравнява се ефективността и точността на квази-Монте Карло методите LAT0, LAT1, LAT2, LATB и FIBO за числено пресмятане на многомерните интеграли.

[14] Todorov, V., Dimitrov, V., Tsvetkov I., Dimitrov, Y., *Quasi-Monte Carlo methods for computation of multidimensional integrals related to Bayesian models in international migration forecasting*. Journal Scientific and Applied Research 13, Konstantin Preslavsky Publishing House, 2018

- Разгледат се многомерни интеграли, които имат приложение в Бейсовската статистика.
- Сравняват се квази-случайните редици на Хамърсли, Фауре и точковото множество от тип решетки с генериращ вектор, базиран на обобщената редица на Фибоначи от произволна размерност.
- Получените резултати потвърждават ефективността на стохастичните методи за многомерно числено интегриране и за разработване на вероятностни модели на миграционните потоци.

[15] Todorov, V., Dimov, I., Dimitrov, Y., Ostromsky, T., Georgieva, R., *A comparison of quasi-Monte Carlo methods based on Faure and Sobol sequences for multidimensional integrals in air pollution modeling*, AIP Conference Proceedings 2164, 030002 (2019), 11-th International conference AMiTaN'S'19, Albena, Bulgaria, June 20-25, 2019 [SJР (Scopus) 0.19]

- Разглежда се UNI-DEM модела за изследване на замърсяването на въздуха.
- Провежда се стохастичен анализ на мерките за чувствителността на модела.
- Сравнява се ефективността на квази-Монте Карло методите за пресмятане на многомерните интегралите които се използват в анализа на чувствителност на метода.

[16] Todorov, V., Ikononov, N., Apostolov, S., Dimov, I., Georgieva, R., Dimitrov, Y., *An improved "walk on equations" Monte Carlo algorithm for linear algebraic systems*, Recent Advances in Computational Optimization, pp. 215-236, Springer, Cham, 2020 [SJР (Scopus) 0.18]

- Разглеждат се Монте-Карло методи за числено решаване на системи линейни уравнения.
- Разработват се подобрения на методите "Walk on equations".
- Изучава се ефективността на методите за системи от различна размерност

[17] Todorov, V., Tzvetkov, V., Stanchev, T., Dimitrov, Y., *Quasi-Monte Carlo methods based on Sobol and Halton sequences for computation of multidimensional integrals applied in security systems*, Journal scientific and applied research 16, pp. 16-22, EBSCO (2019)

- Разглеждат се Монте-Карло методи за многомерни интегралите които имат приложения във финансовата математика
- Сравнява се ефективността на Монте Карло методите, които използват случайните редици на Собол и Халтон.
- Получените числени резултати показват, че Монте Карло методите за несобствени интегралите използващи редици на Собол имат по-голяма скорост на сходимост.

[18] Todorov, V., Dzhurov, V., Stanchev T., Tsvetkov, I., Dimitrov, Y., *Monte Carlo sampling techniques for computation of multidimensional integrals related to migration*, Journal scientific and applied research 16, Konstantin Preslavsky Publishing House, pp. 23-31, EBSCO (2019)

- Разглеждат се Монте Карло методи за пресмятане на многомерни интегралите които се използват в модели за прогнозиране на миграцията.
- Сравняват се Монте Карло методите използващи избор по значимост, латиски хиперкуб и числа на Фибунaчи.
- Получените числени резултати показват, че Монте Карло методът използващ избор по значимост има значително по-висока скорост на сходимост от останалите методи.

[19] Todorov, V., Dzhurov, V., Dimitrov, Y., Tzvetkov, Tz., *Advanced stochastic methods for multidimensional integrals and applications*, Journal Scientific and Applied Research, Konstantin Preslavsky Publishing House 20, EBSCO (2021)

- Разглеждат се Монте Карло методи за пресмятане на несобствени многомерни интегралите
- Сравнява се ефективността на методите използващи квази-случайните редици на Фауре и Хамърсли и случайната редица използваща числата на Фибунaчи.
- Получените числени резултати потвърждават скоростта и ефективността на използваните методи и тяхната практическа приложимост.

[20] Todorov, V., Dimov, I., Apostolov, S., Fidanova, S., Poryazov, S., Dimitrov, Y., *An optimal Monte Carlo algorithm for a class of multidimensional integrals*, Communication Papers of the 2020 Federated Conference on Computer Science and Information Systems, M. Ganzha, L. Maciaszek, M. Paprzycki (eds). ACSIS, Vol. 23, pp. 17–20 (2020)

- Разглеждат се Монте Карло Методи за гладки функции
- Сръняват се оптимален Монте Карло метод и квази-Монте Карло методи използващи обобщените числа на Фибуначи и редици на Соболев.
- Получените числени резултати показват, че оптималният Монте Карло метод има значително преимущество за числено пресмятане на многомерни интеграли от размерност > 20 .

[21] Dimitrov, Y., *Approximations for the second derivative and the Caputo fractional derivative*, Proceedings of NSFDE&A'20, Sozopol, Bulgaria, pp. 16-18 (2020)

- Конструират се апроксимации на втора производна с експоненциална и логаритмична генерираща функция.
- Апроксимациите се прилагат за конструиране на апроксимации от втори ред на производната на Капуто.
- Разглежда се зависимостта между стойностите на параметрите на апроксимациите на втора производна и свойствата на теглата на апроксимациите на производната на Капуто.

[22] Todorov, V., Dimitrov, Y., Miryanov, R., Dimov, I., Fidanova, S., Poryazov, S., *An optimization on quadrature formulas and numerical solutions of ordinary differential equations*. Annals of Computer Science and Information Systems, 23 (2020)

- Продължение на статия [9]
- Разглеждат се квадратурните формули, които имат генериращи функции $\pi \sec(\pi\sqrt{x}/2)/4$ и $\pi \tan(\pi\sqrt{x}/2)/(4\sqrt{x})$.
- Извеждат се условия за теглата, при които формулите имат втори ред на точност.
- Разглеждат се приложения на формулите за числено решаване на интегрални уравнения.

[23] Todorov, V., Dimov, I., Ostromsky, Tz., Apostolov, S., Georgieva, R., Dimitrov, Y., Zlatev, Z., *Advanced stochastic approaches for Sobol' sensitivity indices evaluation*, Neural Computing and Applications volume 33, pp. 1999–2014 (2021) [IF 5.606]

- Извършва се анализ на чувствителността на UNI-DEM модела
- Въвеждат се цифрови мрежи и квази-случайни редици за Монте Карло методите за пресмятане на индексите на Соболев.
- Сравняват се числените резултати на използваните квази-Монте Карло методи

[24] Todorov, V., Dimitrov, Y., Dimov, I., *Second order shifted approximations for the first derivative*. In: Dimov I., Fidanova S. (eds) Advances in High Performance Computing. HPC 2019. Studies in Computational Intelligence, vol 902. Springer, Cham [SJR (Scopus) 0.249]

- Конструират се апроксимации на първа производна с експоненциални и логаритмични генериращи функции.
- Извеждат се условията за теглата при които апроксимациите имат втори ред на точност.
- Доказва се сходимостта на апроксимациите.
- Разглеждат се приложения на апроксимациите за числено решаване на диференциални уравнения.

[25] Apostolov, S., Dimitrov, Y., Todorov, V., *Constructions of second order approximations of the Caputo fractional derivative*, 13th International Conference, LSSC 2021, Lecture Notes in Computer Science, accepted for publication [SJR (Scopus):0.215]

- Продължение на статия [21]
- Конструират се апроксимации на производната на Капуто от втори ред.
- Извеждат се оценки за параметрите на апроксимациите гарантиращи, че свойствата на теглата на апроксимациите са сходни със свойствата на теглата на $L1$ апроксимацията.
- Разглеждат се приложения на апроксимациите за числено решаване на дробни диференциални уравнения.

[26] Dimitrov, Y., *Approximations of the fractional integral and numerical solutions of fractional integral equations*. Communications on Applied Mathematics and Computation 3, 545–569 (2021)

- Извеждат асимптотичните разлагания на апроксимацията на трапеците за дробния интеграл с използване на трансформация на Фурие, разлаганията на полилогаритмичните функции и формулата на Ойлер-Макларън.
- Извеждат се апроксимации за дробния интеграл от редове $\alpha, 1 + \alpha, 2 + \alpha, 3 + \alpha, 4 + \alpha$.
- Апроксимациите се прилагат за числено решаване на дробното уравнение за релаксация-осцилация трансформирано в дробно интегрално уравнение.
- Привеждат се доказателства за сходимостта на числените методи.