

Приложение на интуиционистки размитата логика в процеса на вземане на решения

Годишен научен отчет – Проект №НИХ-482/2023

Ръководител: доц. д-р Величка Транева

Бургаски държавен университет „Проф. д-р Асен
Златаров“



Цел и структура на проекта

Основна цел

Разширяване на теоретичните аспекти и практическите приложения на индексирани матрици като иновативен инструмент за моделиране, оптимизация и извличане на знания в ясна и размита среда.

Работен колектив

20 участници, включително преподаватели, докторанти, студенти и международни изследователи от България и чужбина.



Ключови задачи на проекта

- Анализ на интуиционистки размитите множества и индексираниите матрици
- Разработване на елипсовидни и циркулярни IF модели
- Софтуерна реализация и тестване
- Разпространение на резултатите

모총업
및关于
음年15

Реализирани дейности и методология

Теоретичен анализ

Подробен анализ на съществуващи интуиционистки размити множества и идентифициране на техните ограничения при работа с многомерна информация

Разработка на модели

Създаване на E-IFS и CIE-IFS модели за прецизно моделиране на неопределеност и експертна нерешителност



Алгоритмична имплементация и приложения

Zero Point метод за транспортни задачи

Приложение на метода за оптимизиране на транспортните мрежи и намаляване на логистичните разходи.

CIE-IFFr за франчайзинг

Използване на индексирани интуicionистки размити индексирани матрици за по-прецизна оценка на франчайз възможности и рискове.

E-IFS модел за куриерски доставки

Разработване на усъвършенстван модел за оптимизиране на маршрути и разпределение на куриерски пратки.

Тестване в климатични, екологични, финансови и биоиконофизични системи

Валидиране на алгоритмите и моделите в различни сложни системи за оценка на тяхната ефективност и приложимост.



Ключови теоретични постижения

Елипсовидни IF модели (E-IFS)

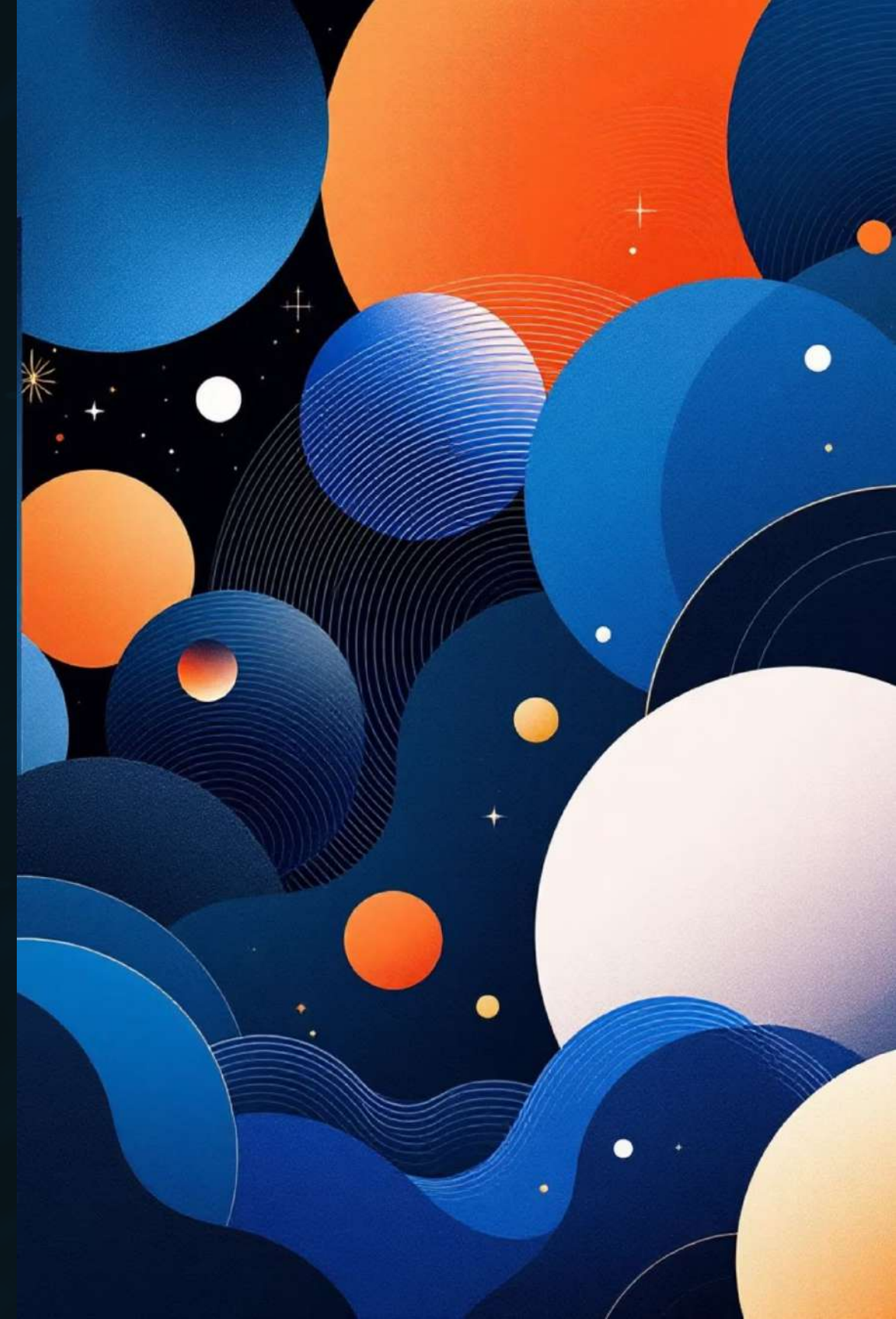
Нови структури за моделиране на неопределеност с елипсовидна геометрия, позволяващи по-фина обработка на експертни оценки

Доверително интервални елипсовидни IFS (CI E-IFS)

Разширение на E-IFS с доверителни интервали за квантифициране на статистическата несигурност

Разработените модели позволяват по-прецизно описание на **сложни многомерни данни** и формализират процеса на вземане на решения при високи нива на неопределеност и динамика.

- ❏ **Иновация:** Първото систематично приложение на елипсовидни структури в контекста на интуиционистката размита логика



Интеграция с модифицирани диференциални уравнения

Разширение на интуиционистката размита логика чрез комбиниране на модифицирани диференциални уравнения (MODEs) за финансови прогнози и динамични системи.

Ключови характеристики:

- Прецизно описание на сложни многомерни данни
- Формализиране на процеса на вземане на решения
- Справяне с висока неопределеност и динамика
- Първото систематично приложение на елипсовидни структури в интуиционистката размита логика



Практически приложения и оптимизация

Транспортна логистика

Zero Point метод за оптимизация на транспортни задачи с E-IFS (елиптични) матрици, отчитащи разходи и "свежест" на нетрайни стоки

Франчайзинг

CIE-IFFr модел за избор на оптимален франчайзодател при многокритериална оценка с несигурност



Куриерски услуги и интердисциплинарни разширения

Куриерски услуги:

Е-IF модел със софтуерен прототип за оптимизация на доставки и управление на приоритети

Интердисциплинарни разширения:

- **Финансови пазари**
Прогнозиране чрез интеграция на IFS с модифицирани ОДУ и стохастични симулации
- **Климатични системи**
Моделиране на океански алbedo, IR излъчване и атмосферни параметри
- **Биоиконофизика**
Ентропийни модели на взаимодействие биосфера–техносфера–ноосфера



Научна продукция и публикации

1

IF публикация Q3

J. Mult.-Valued Logic Soft Comput.
– интеграция на IFS с MODEs за
финансови прогнози

10+

SJR публикации

Springer LNNS, SCI, CCIS и JPCS –
теория, алгоритми и
приложения

6

Студентски доклади

Включване на студенти в
изследователския процес и
презентации

4

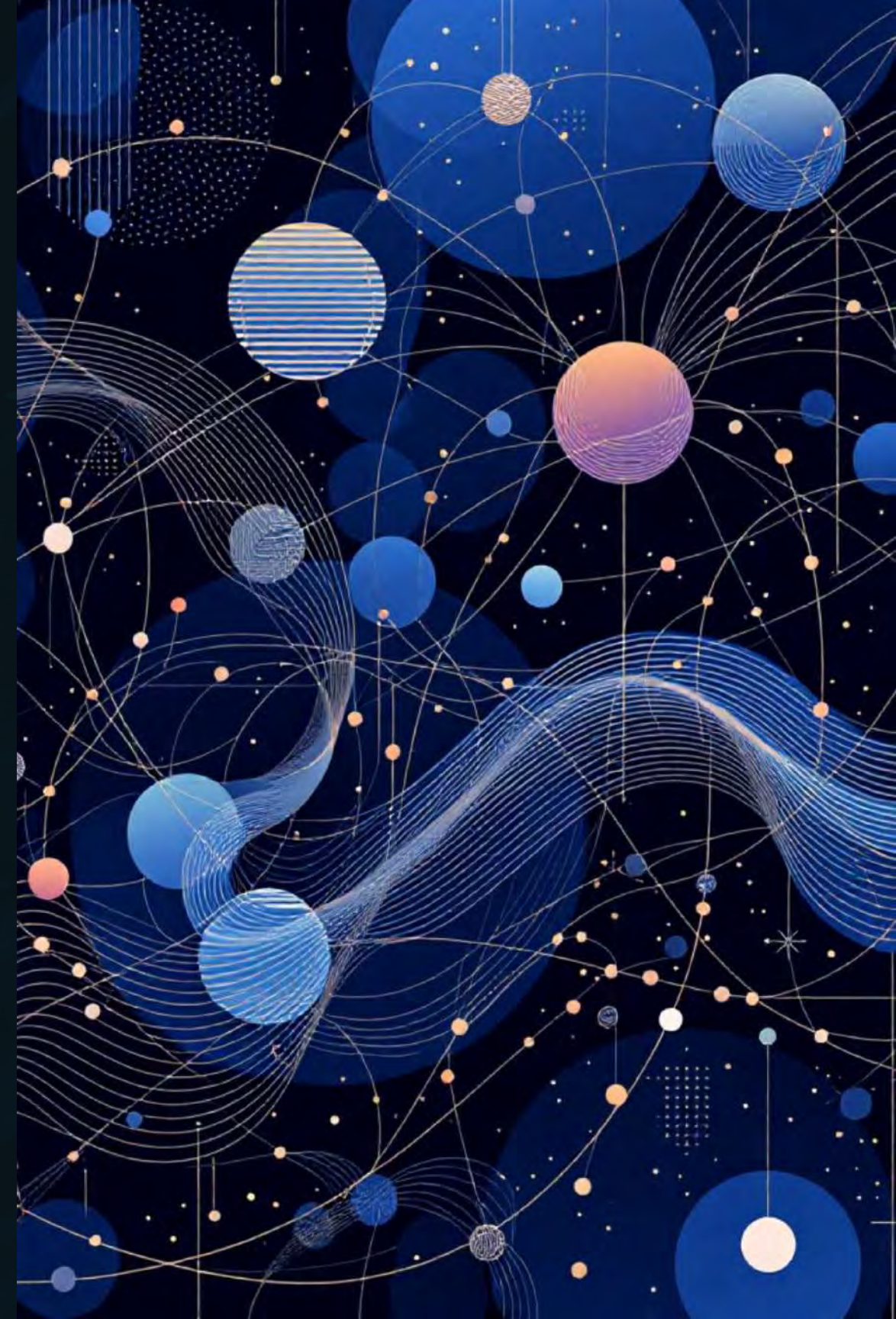
Международни форуми

INFUS, MDIS, AMiTANS –
дисеминация на резултати в
престижни конференции

Основни тематични направления

- Елипсовидни и доверителни интуиционистки размити множества
- Транспортни и оптимизационни задачи в размита среда
- Финансово моделиране и прогнозиране при несигурност
- Климатични, екологични и биоиконофизични системи
- Софтуерни решения и прототипи за реални приложения

☐ **Индексиране:**
Всички
публикации са в
реномирани
издания,
индексирани в
Scopus и Web of
Science





Социално – икономическо въздействие



Бизнес приложения

Оптимизация на логистични вериги, избор на франчайзодатели и управление на куриерски услуги при несигурност



Финансов сектор

Подобрени модели за прогнозиране на пазари, оценка на деривати и управление на инвестиционни рискове



Технологии

Моделиране на емоционални състояния в хуманоидна роботика за естествено взаимодействие човек – машина





Околна среда

Инструменти за климатично моделиране, оценка на екологични рискове и устойчиво развитие

Потенциал за приложение

Разработените методи и софтуерни решения имат **директен практически потенциал** в сектори като логистика, финанси, производство, околна среда и публични политики. Индексиранияте матрици и интуиционистката размита логика осигуряват гъвкав формализъм за вземане на решения при висока неопределеност, непълна информация и динамични условия.

- Финансов отчет – 3-та година (НИХ–482/2023) Получени средства: 2500 лв
- Изразходвани средства: 2500 лв (100% усвояване)
- Основни разходи
- Международни конференции – 1505,78 лв
- INFUS 2025 – 1075,70 лв
- AIMTANS 2025 – 430,08 лв
- Командировки – 679,02 лв(пътувания и престой на екипа)
- Рецензии / публикационни такси – 65,00 лв
- Административно обслужване – 250,00 лв(10% от бюджета)
- Обобщение
- Всички средства са усвоени ефективно.Участието в международни конференции увеличи научната видимост и подпомогна разпространението на резултатите от проекта.

Бургаски държавен университет "Проф.д-р Асен Златаров" Научно-изследователска и художествено творческа дейност Финансов отчет за трета година на договор НИХ - 482/2023		
	Приложение на интуиционистки размитата логика в процеса на вземане на решения	
Получени средства: 2500,00 ле Изразходени средства: 2500,00 ле Ръководител: доц. д-р Величка Транева Срок на проекта: 3 години		
№ по ред		Сума
1. Към перо "Дълготрайни материални активи" (над праг за същественост):		
1.1		0,00
	Общо :	0,00
2. Към перо "Други материали и активи" :		
1.1		0,00
	Общо :	0,00
3. Към перо "Програмни продукти и литература":		
3.1		0,00
	Общо :	0,00
4. Към перо "Външни услуги":		
4.1		0,00
	Общо :	0,00
5. Към перо "Такси правоучастия"		
5.1	Международна конференция Infus 2025	1075,70
5.2	Международна конференция Amitans 2025	430,28
	Общо:	1505,98
6. Към перо "Командировки":		
6.1	Командировка в чужбина на членовете на екипа	679,02
	Общо :	679,02
7. Към перо "Заплащане на възнаграждения":		
7.1	Заплащане на членовете на екипа	0,00
	Общо :	0,00
8. Към перо "Рецензенти":		
8.1	Заплащане на рецензенти по отчета	65,00
	Общо :	65,00
9. Към перо "Административно/финансово-счетоводно обслужване":		
9.1	10% от стойността на договора	250,00
	Общо :	250,00
Общо извършени разходи по проекта:		2500,00

Изводи и бъдещи перспективи

Постигнати резултати

- Успешно реализирани всички планирани дейности
- Разработени иновативни E-IFS и CIE-IFS модели
- Създадени софтуерни прототипи и алгоритми
- Демонстрирани приложения в множество домейни
- Силна международна дисеминация на резултатите



Бъдещи направления

- Интеграция с дълбоко обучение и модерни Монте Карло методи
- Разширяване на софтуера до завършени решения с отворен код
- Внедряване в реални корпоративни и публични политики
- Обучение на студенти и млади изследователи
- Междудисциплинарни партньорства за нови приложения



"Проектът демонстрира успешно обединяване на теоретични постижения с практически приложения, създавайки солидна основа за бъдещи научни изследвания и иновации в областта на интуиционистката размита логика и вземането на решения при несигурност."

Ръководител: доц. д-р Величка Николова Транева
Бургаски държавен университет „Проф. д-р Асен Златаров“

