



ЕВРОПЕЙСКИ СЪЮЗ  
ЕВРОПЕЙСКИ ФОНД ЗА  
РЕГИОНАЛНО РАЗВИТИЕ



ОПЕРАТИВНА ПРОГРАМА  
НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ ЗА  
ИНТЕЛИГЕНТЕН РАСТЕЖ

- » Проект BG05M2OP001-1.001-0003:  
„Център за върхови постижения по  
Информатика и информационни и  
комуникационни технологии“
- » Станимир Стоянов

Изграждане на интелигентно  
кибер-физическо пространство > 1



Virtual  
physical space

Вебинар, 01.12.2021

# Цел на проект № 10.И (Задача „Интегрирана интелигентна среда“)

## Интегрираната интелигентна среда:

- ✓ Разработвана като **кибер-физическо социално пространство**;
- ✓ Осигуряваща **интеграция** на виртуалния и физическия светове;
- ✓ Улесняваща **взаимодействието** между различни софтуерни компоненти – интелигентни агенти, услуги, микро-услуги;
- ✓ Конструирана като **IoT** екосистема;
- ✓ Адаптируема за **различни приложни области** – **интелигентно земеделие**, дигитализация на българското културно-историческо наследство, интелигентни градове, интелигентна околна среда, интелигентна медицина.



# Съпътстващи проекти

- ✓ Национален център за високопроизводителни и разпределени пресмятания (НЦВРП), Договор ДО1-221/03.12.2018 с МОН, (Национална пътна карта)
- ✓ BG PLNTNET "Създаване на национална информационна мрежа ГЕНБАНКА - > РАСТИТЕЛНИ ГЕНЕТИЧНИ РЕСУРСИ", ФНИ, 2019 - 2022 г.
- ✓ ННП „Интелигентно земеделие“, 2021-2024
- ✓ ННП „Интелигентно животновъдство“, 2021-2024
- ✓ СТ21-ФМИ-002, „ViSCoD – среда за моделиране на системи за интелигентно земеделие“, ФНИ Пловдивски университет (2021-2022)

# Основни задачи

- » Изграждане на научно-изследователска изчислителна **инфраструктура**
- » Разработване на интегрирана интелигентна архитектура
  - > Като софтуерна **платформа**
  - > Разширяване като екосистема
- » **Разгръщане** на платформата върху инфраструктурата
  - > Развойни среди и средства
  - > Домейн-специфични компоненти

# Разработване на платформата

- » Концептуално ниво
  - > Концепции, модели, архитектурни решения
- » Технологично ниво
  - > Подходящи технологии с възможности за интеграция
- » Програмно-техническо ниво
  - > Програмна реализация

# Изграждане на инфраструктурата

Частен облак



Първи вариант  
(локален)

ФМИ на Пловдивския университет



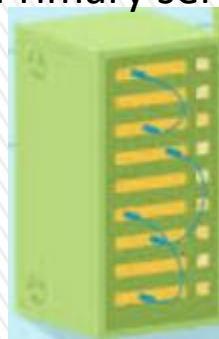
6

# Изграждане на инфраструктурата



Primary server

Secondary servers 1, 2



„горещи“ данни

„студени“ данни

Ректорат ПУ

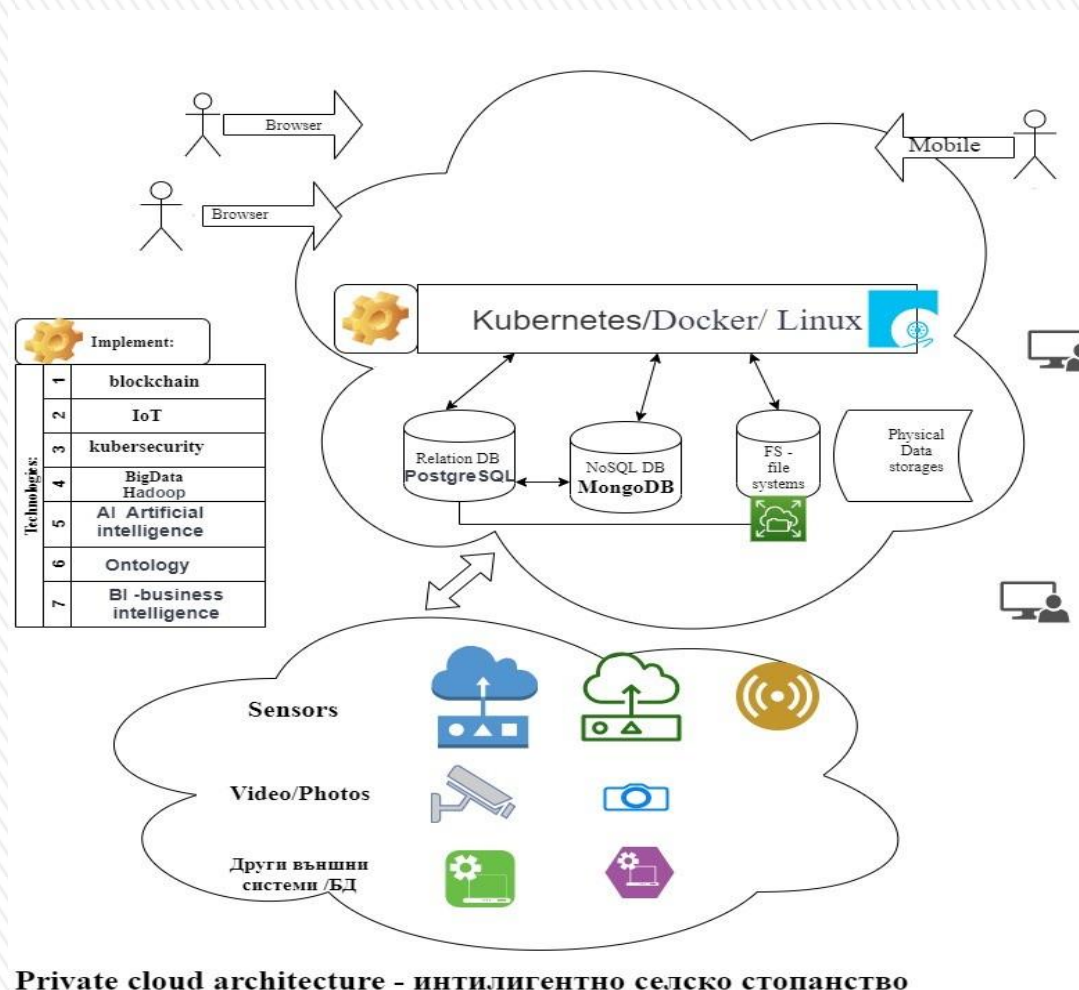
ФМИ на ПУ

*Втори вариант  
(географски разделен)*

# Регионален център за данни



*Хоризонтална и вертикална  
мащабируемост*



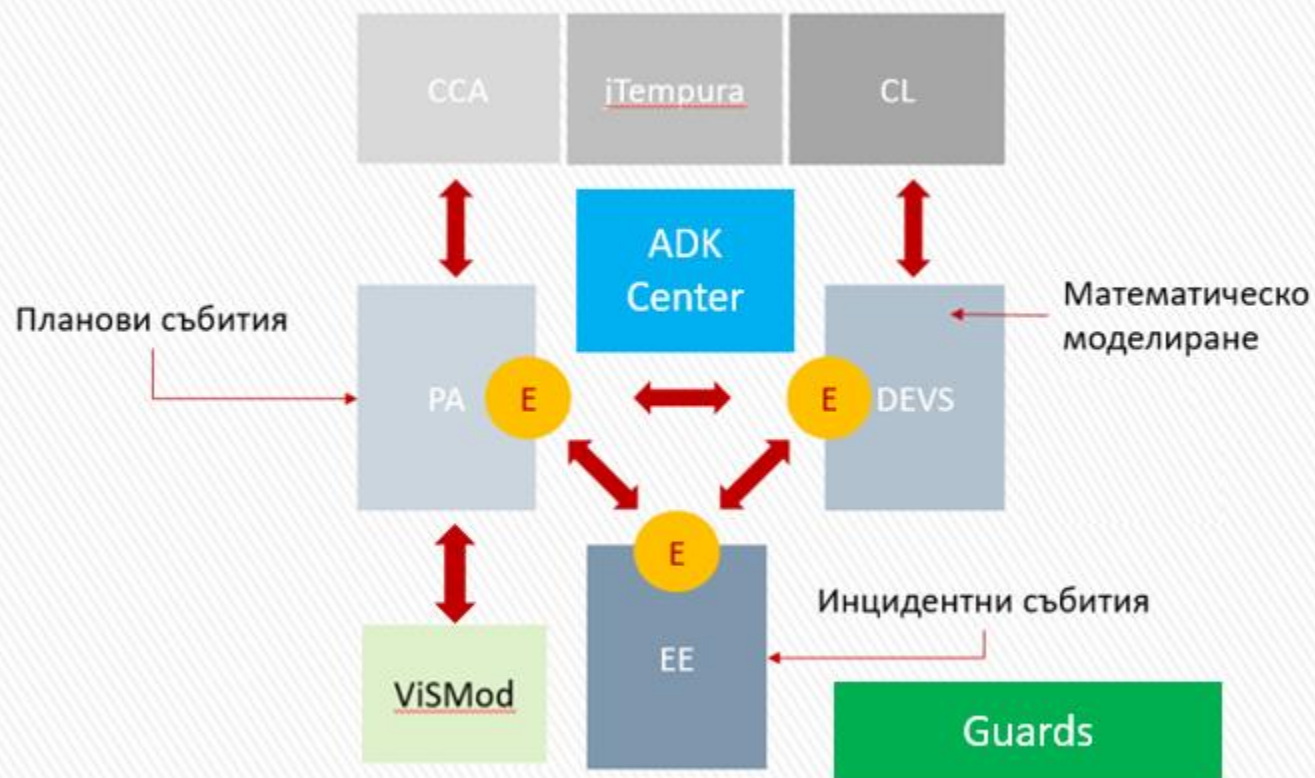


# Обща архитектура на платформата

- » Като кибер-физическо пространство
  - > Аналитично подпространство
  - > Виртуализация
- » Активни компоненти: асистенти, имплементирани като интелигентни BDI агенти
  - > Персонални асистенти
  - > Оперативни асистенти
  - > Гардове
- » Пасивни компоненти: знания и данни
  - > Онтологии
  - > NoSQL бази данни (MongoDB-Replica Set)
  - > Релационни бази данни (PostgreSQL – Replica)
- » Платформа: ЗЕМЕЛА
  - > Базирана на JaCaMo технология



# Технологично ниво (ЗЕМЕЛА)



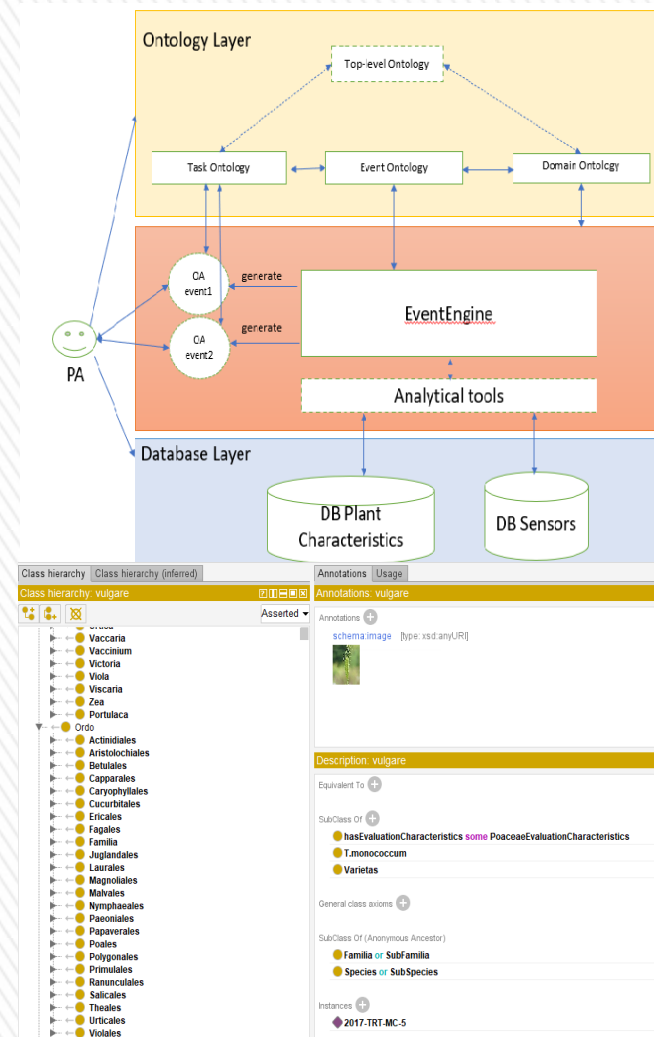
# От CPS към CPSS

- » Кибер-физическо социално пространство
  - > Във фокуса е потребителят, подпомаган от персонални асистенти
- » Първа версия на модел и архитектура
- » Малък прототип, реализиран като интелигентен VDI агент
  - > JaCaMo технология



# ADK Center

- » Семантично моделиране:
  - > Йерархия от различни видове онтологии
  - > Protege
- » Релационни и NoSQL бази данни
  - > MongoDB
  - > PostgreSQL
- » Оперативни асистенти за достъп до информационните ресурси
  - > Интелигенти BDI агенти



# ССА моделиране

**AmbiNet Analyser**  
ViPS Irrigation Plan Generator AmbiNet Analyser

**Agriculture Plots**

S/A01		A03	A04	A05
			A09	A10
A11	S/A12		A14	A15
A16	A17	A18	A19	A20
	S/A22	A23	A24	A25
A26	A27	A28	A29	A30
A31	A32	A33	A34	A35

**Search Irrigation Plan**

Sources: A01,A12,A22

Dried Plots: A10,A15,A17,A24,A31

Choose Source: A12

**Irrigation Plan**

- IrrPlan from A12
- A12
- A17
- A17
- A22
- A17
- A23
- A24
- A29
- A24
- A20
- A15
- A20

View Info Search Irr Plan

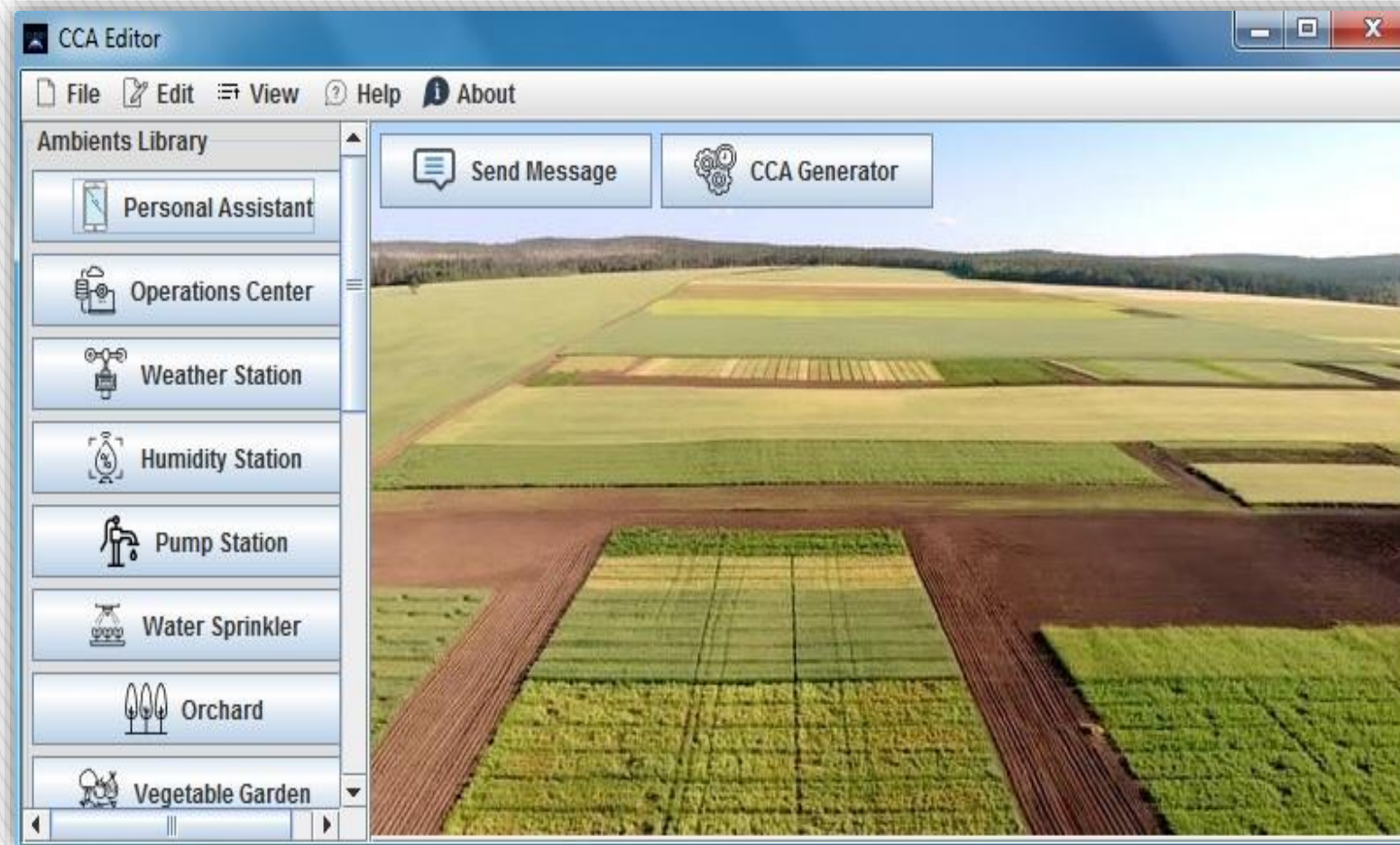
Between the water source and the dried plot A31 there is an irrigated horizontal or vertical line(s) of plots

Number of steps in the algorithm: 18

Source: A12- NumSteps: 18

Analytic information:

# ССА визуален редактор



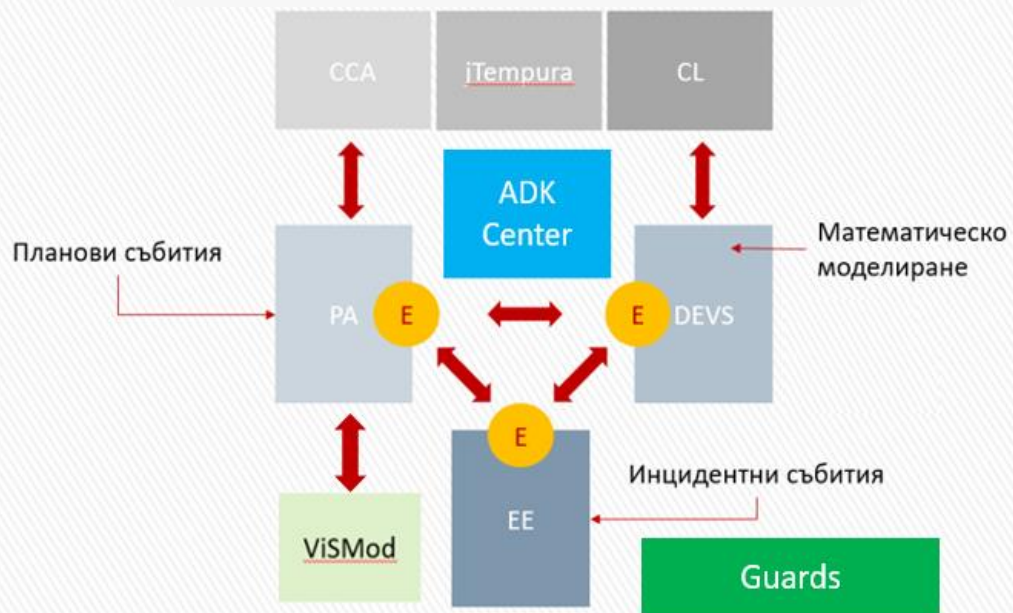
# Разгръщане на платформата



# От платформа към екосистема



Моделиране на  
верига за доставка





# Публикации (с IF)

1. T. Glushkova, S. Stoyanov, L. Doukovska, J. Todorov, I. Stoyanov, Modeling of an irrigation system in a Virtual Physical Space, Mathematical Biosciences and Engineering 2021, Volume 18, Issue 5: 6841-6856. doi: 10.3934/mbe.2021340 (IF=2.080).
2. S. Stoyanov, et. al., Integrated Domain in Support of Game-Based Learning in School Education, The Educational Review, USA, 2021, 5(11), IF(COSMOS) =3.153.
3. S. Stoyanov, Integration of STEAM centers in a Virtual Education Space, Mathematics, MDPI, IF=2.258 (to review).

# Публикации (реферирани WoS)

1. E. Doychev, et. al., A Regional Data Center for Intelligent Agriculture, Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering – BdKCSE'2021, 28–29 October 2021, Sofia, Bulgaria
2. V. Tabakova-Komsalova, et. al., ViSMod – An Environment for Modeling of Scenarios and Processes in Intelligent Agriculture, Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering – BdKCSE'2021, 28–29 October 2021, Sofia, Bulgaria
3. S. Stoyanov, et. al., ZEMELA – An Intelligent Agriculture Platform, Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering – BdKCSE'2021, 28–29 October 2021, Sofia, Bulgaria
4. I. Krasteva, Blockchain based approach to supply chain modeling in a smart farming system, Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering – BdKCSE'2021, 28–29 October 2021, Sofia, Bulgaria
5. E. Valchev, Modeling of a System for Intelligent Animal Husbandry, Big Data, Knowledge and Control Systems Engineering – BdKCSE'2021, 28–29 October 2021, Sofia, Bulgaria

# Публикации (реферирани SCOPUS)


1. T. Glushkova, S. Stoyanov, V. Sgurev, L. Doukovska, Application of Method for Constructing a Complex Hierarchical Logic in intelligent agriculture context, 2021 IEEE International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 30 September - 2 October 2021. Varna
2. T. Glushkova, S. Stoyanov, K. Русев, И. Кръстева, Ambient-oriented CCA Modeling in Agriculture, 2021 IEEE International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 30 September - 2 October 2021. Varna
3. S. Stoyanov, A. Stoyanova-Doycheva, V. Ivanova, V. Tabakova-Komsalova, An Event Model for Smart Agriculture, 2021 IEEE International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 30 September - 2 October 2021. Varna
4. E. Valchev, et. al., Infrastructure Model of Intelligent Pasture, 2021 IEEE International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 30 September - 2 October 2021. Varna

# Публикации (други)

1. S. Stoyanov, T. Glushkova, PERSONALIZED LIFELONG LEARNING IN THE VIRTUAL EDUCATIONAL SPACE, 5<sup>th</sup> International Conference, “Informatization of Education and E-learning Methodology: Digital Technologies in Education”, September 21, 2021 – September 24, 2021, Krasnoyarsk, Russia, Siberian Federal University (SibFU)

# Благодарности

Изказваме благодарност за предоставения достъп до електронната инфраструктурата на Центъра за иновативни пресмятания и обработка на данни, с финансовата подкрепа на Договор BG05M2OP001-1.001-0003 по Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“ (2014-2020), съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.



*Благодаря за вниманието!*