



Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007-2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



# Методи и алгоритми за описание поведението на Автономен Мобилен Сензорен Агент

Ваня Маркова

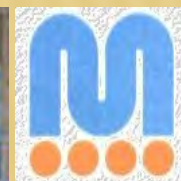
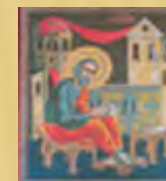
*Българска Академия на Науките*

*Институт по Системно Инженерство и Роботика*

*E-mail: markovavanya@yahoo.com*



**Българска Академия на Науките**  
**Институт по Системно Инженерство и Роботика**





Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз



*Инвестира във вашето бъдеще!*

- ✘ Настоящият труд е в областта на агентните технологии, Изкуствения интелект, като математическа и инженерна научна област, която се занимава с разбиране и синтезиране на поражданото от интелекта поведение.
- ✘ Целите на изследванията са: развитие на математически методи и алгоритми за описание поведението на Автономен Мобилен Сензорен Агент и изследване на принципите които правят интелигентното поведение възможно.
- ✘ Избраната методология за изследване на Автономния Мобилен Сензорен Агент е използване на статистически методи за обучение и за взимане на решение, както и методи за обучение от областта на ИИ, които прилагаме в модерни софтуерни приложения.



**Българска Академия на Науките**  
**Институт по Системно Инженерство и Роботика**







Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз



*Инвестира във вашето бъдеще!*

- ✘ На основа на проведения анализ може да се направи извода, че съществуват все още нерешени в достатъчна степен въпроси от теорията и практиката на автономните агенти и адаптивното им поведение. Независимо от постигнатите резултати в областта, съществуват следните проблеми:
- ✘ Каноничната (“слаба”) концепция за автономните агенти отразява техните основни (базови) свойства, но липсват функционалности като сензорност и мобилност, които отразяват взаимодействието агент-среда извън контекста на мулти-агентните системи.
- ✘ Темпоралния характер на процесите протичащи в средата е отразен в недостатъчна дълбочина. Динамичните редове и методите за тяхната обработка са слабо използвани в съществуващите решения.
- ✘ Не са използвани в достатъчна степен методите на машинното обучение и мета обучение за извличане на знания за агента и за взимане на решение на базата на прогнозиране или класификация..





Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз



*Инвестира във вашето бъдеще!*

- ✘ Предмет на изследване в дисертационния труд са посочените по-горе проблеми в автономните агенти и адаптивното им поведение.
- ✘ Цел на дисертацията е да се изработи цялостна концепция за Автономен Мобилен Сензорен Агент (АМСА) с адаптивно поведение в зависимост от промени в работната среда и натрупаните исторически знания и опит, като се създадат оригинални алгоритми и софтуер за описание адаптивното поведение на АМСА.
- ✘ Обект на изследване е поведението на Автономен Мобилен Сензорен Агент АМСА.



Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика







Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз



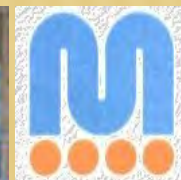
*Инвестира във вашето бъдеще!*

- ✘ Основните задачи, които трябва да се решат за постигане на поставените цели, са следните:
- ✘ 1. Да се изгради концептуална схема, представяща разширяването на функционалността на Автономния агент с мобилност и сензорност.
- ✘ 2. Да се изследва приложимостта на динамичните редове като структура от данни, отразяваща адекватно темпоралния характер на процесите в околната среда, в която АМСА формира своето поведение.
- ✘ 3. Да се разработят методи и алгоритми за обучение, мета-обучение и взимане на решение, с които АМСА формира своите бъдещи действия в зависимост от промените на околната среда, т.е. адаптивно.
- ✘ 4. Да се разработят оригинални софтуерни модули за обучение и адаптивно поведение на АМСА, поддържащи съвременните стандарти за изграждане на агентни приложения.
- ✘ 5. Да се проведат симулационни изследвания, с които да се покажат комуникацията между АМСА и средата, неговото обучение и адаптивно поведение.



БЪЛГАРСКА  
АКАДЕМИЯ  
на НАУКИТЕ  
1869

**Българска Академия на Науките**  
**Институт по Системно Инженерство и Роботика**





Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



- ✘ Автономен Мобилен Сензорен Агент (АМСА)
  
- ✘ 2.1 Концептуален модел на АМСА Автономен Агент.  
Сензорност и мобилност
- ✘ 2.2 Представяне на темпоралния характер на АМСА чрез  
динамични редове
- ✘ 2.3 Моделиране на поведението на АМСА (Мета-  
обучение)
- ✘ 2.4 Архитектура на АМСА и средата за симулация



БЪЛГАРСКА  
АКАДЕМИЯ  
на НАУКИТЕ  
1869

Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика







## Място и роля на АМСА в системи за подпомагане взимането на решения

## Основни операции изпълнявани от АМСА

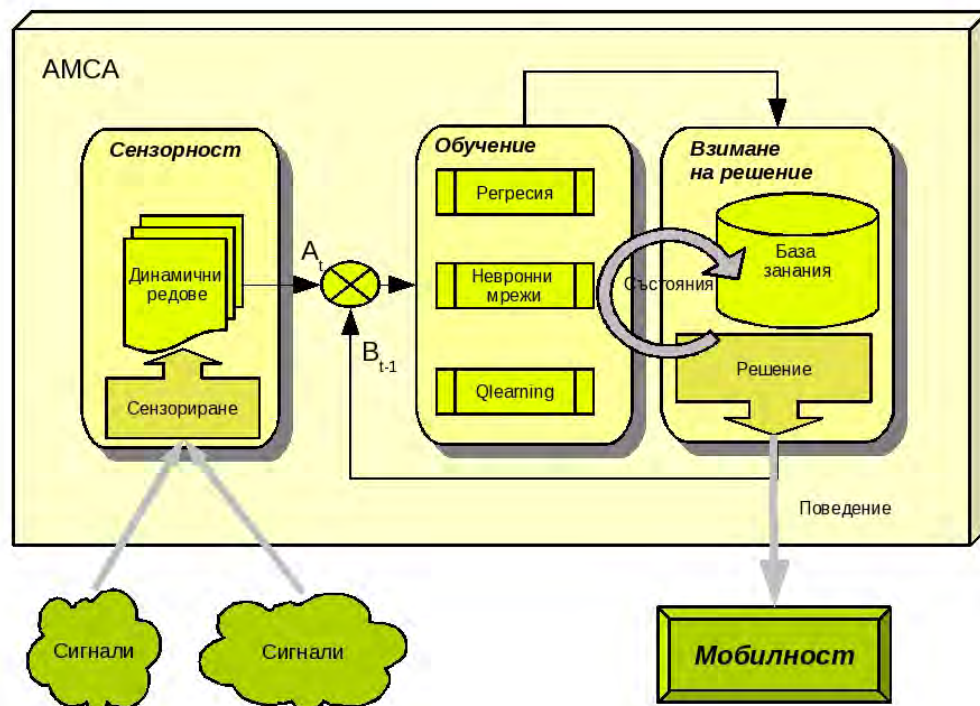




Европейски съюз

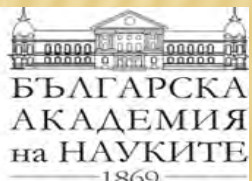


Европейски социален фонд



Поведението е симбиоза от обучение и вземане на решение.

Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика







Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Ако  $M$  е множество от наблюдения се записват като вектори

$$\overline{X_0}, \overline{X_1}, \dots, \overline{X_{M-1}}$$

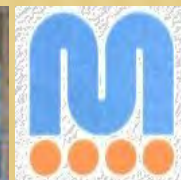
, където всеки вектор е с размерност  $N$ , множеството вектори формира ДР  
и се записва като:

$$\overline{X_i} = (x_i^0, x_i^1, \dots, x_i^{N-1})$$

При случай че ДР се формулира от един канал векторите имат постоянна  
дължина

$$\overline{X_i} = x_i^0$$

Входната информация постъпва в АМСА като сигнали от работната среда  
които си филтрират и преобразуват в динамични редове. Тази структура  
от данни позволява лесен достъп до данните и прилагане на широк набор  
от статистически методи за класификация и анализ.





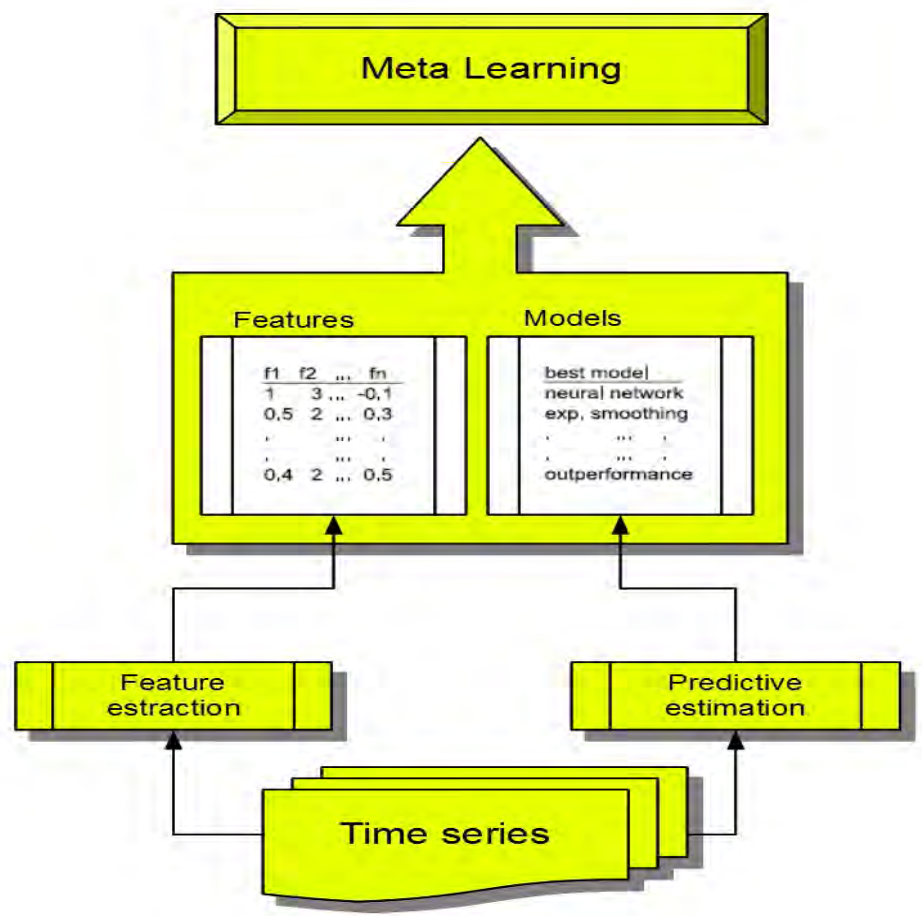
Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансова подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Мета обучението е процес на обучение на високо абстрактна структури за да се избере подходящия метод за прогнозиране. Мета обучението в такъв случай се дефинира като дву-стъпков процес:

- на първата стъпка се извършва обучението на всички прогнозиращи модели с тестовите извадки
- на втория етап се обучава дърво на решенията, като атрибути се дават вектора на атрибутите а като целеви клас се дава минималния клас за всеки набор от данни.



Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика







Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансова подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



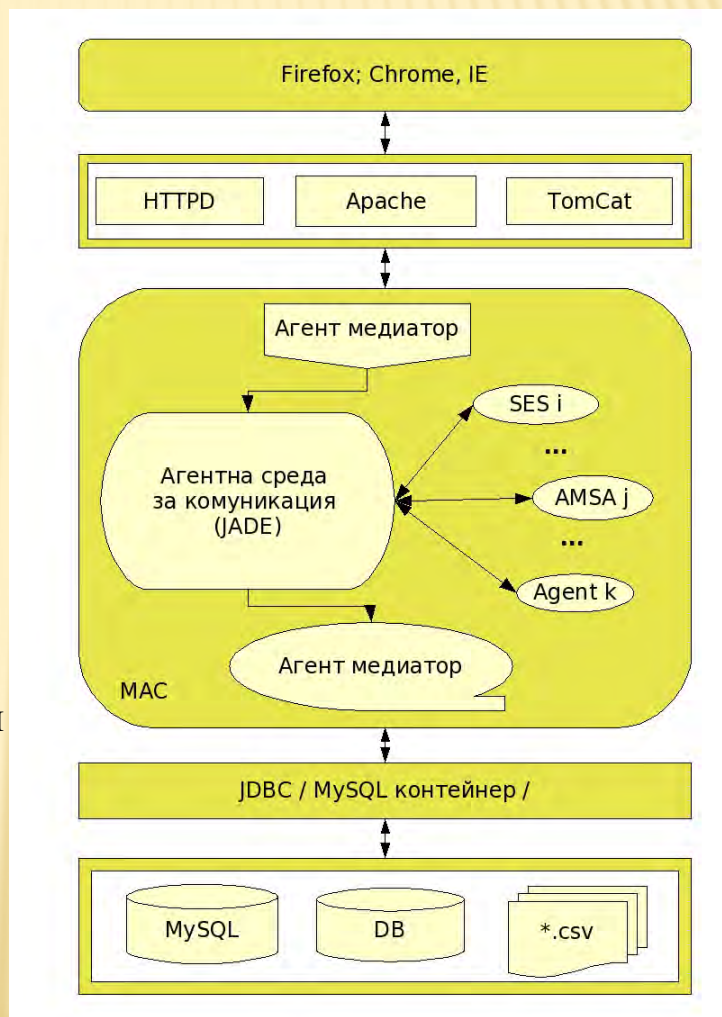
Разработена е софтуерна архитектура, която се състои от веб сървър, веб клиент, приложен сървър и сървър за данни.

Веб клиентът – представя потребителския интерфейс ;

Веб сървър - разпределя HTML документите които се изискват чрез HTTP протокола от клиента, както и създава връзката между клиента и логиката на системата.

Приложният сървър - отговорен за контрола и управлението на информационния процес.

Сървър за данни - отговорен за администрирането, съхраняването и промяната на съществуващите данни



Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика





Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*

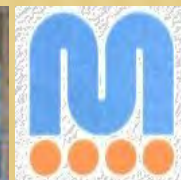


- ✘ **Методи и алгоритми за моделиране поведението на АМСА**
  
- ✘ 3.1 Методи и алгоритми за предварителна обработка на данните.
- ✘ 3.2 Методи и алгоритми за работа с динамични редове
- ✘ 3.3 Методи за обучение и моделиране поведението на АМСА. Методи с учител, без учител, с подкрепа(Q-learning) и Мета обучение.
- ✘ 3.4 Алгоритми за обучение и моделиране поведението на АМСА



БЪЛГАРСКА  
АКАДЕМИЯ  
на НАУКИТЕ  
1869

**Българска Академия на Науките**  
**Институт по Системно Инженерство и Роботика**







Европейски съюз

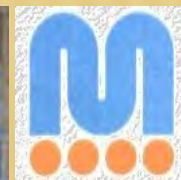
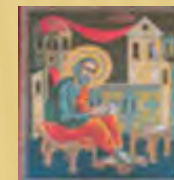
Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



- ✘ Предварителната обработка на данните в АМСА решава следните проблеми:
- обработване на липсващи стойности;
- обработка на съществуващи аутлайери;
- проверка за нормално разпределение на данните в ДР;
- проверка за стационарност;
- проверка за хетероскедантичност.
- описателни статистически оценки на данните в ДР.



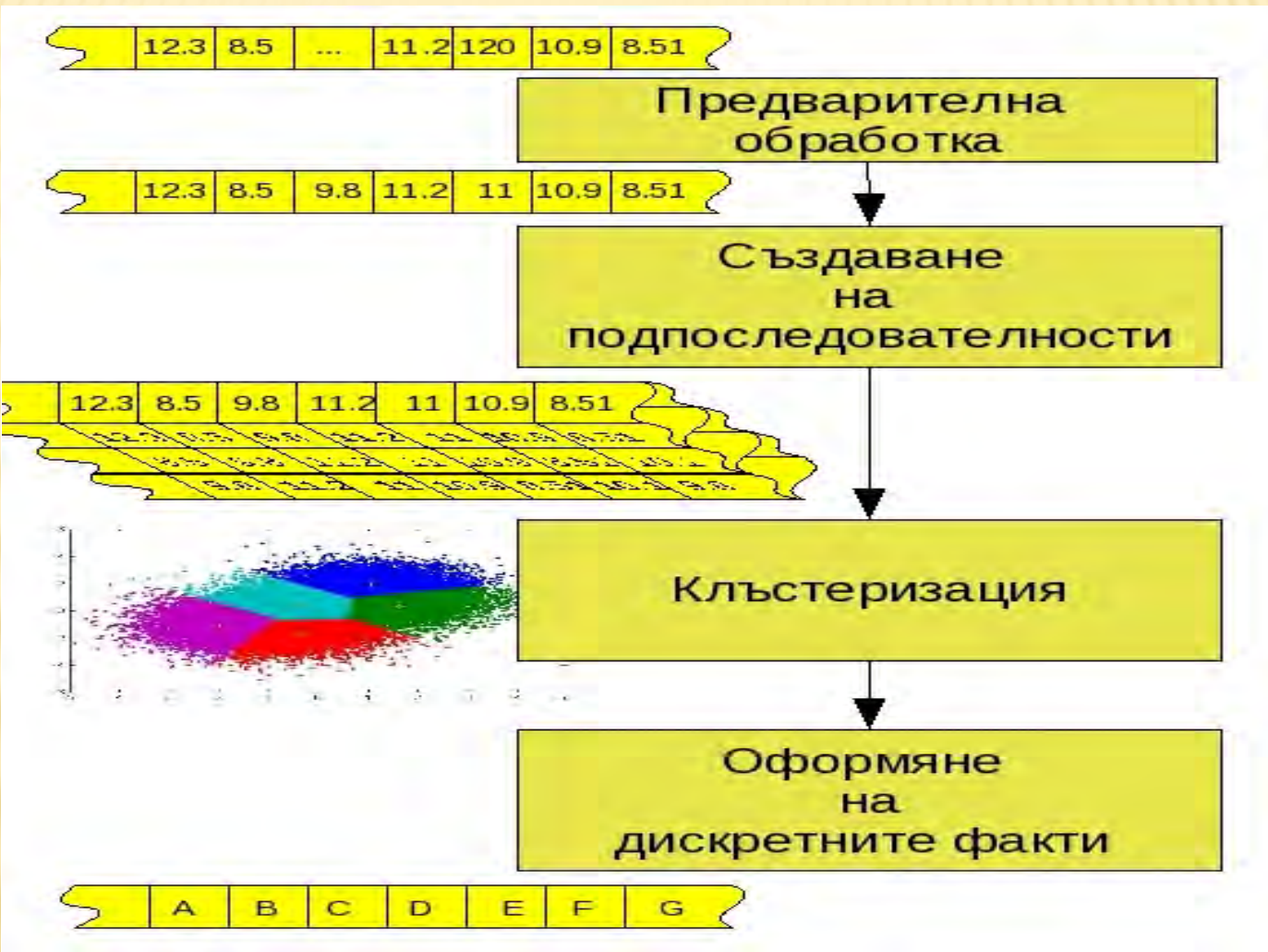
Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика





Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
 Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
 Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*







Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Машинното обучение се базира на обучаващо  
множество

$$S^{train} = \langle (X^{train}, Y^{train}) \rangle$$

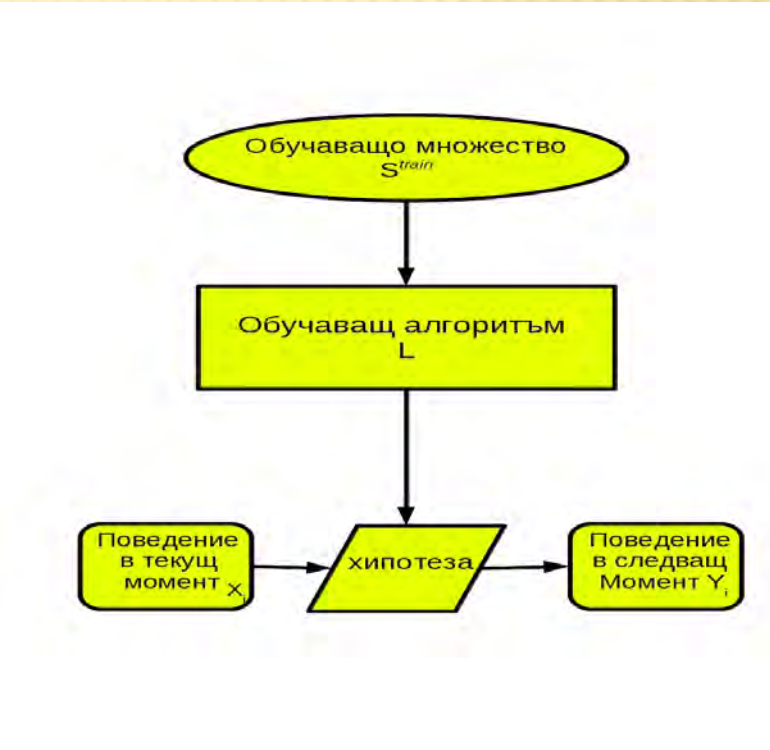
множество от входни данни и атрибути и  
целеви стойности –

$$X^{train} = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T$$

$$Y^{train} = (y_1, y_2, \dots, y_n)^T$$

Когато изходът е от реални данни обикновено се  
използват регресионни методи за обучение, а  
когато изходът е дискретен се използват  
класификационни методи.

Изборът на индивидуална прогноза или  
комбинация от модели от основните алгоритми  
за мета-обучение, определя следващо действие от  
поведението на АМСА.



Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика





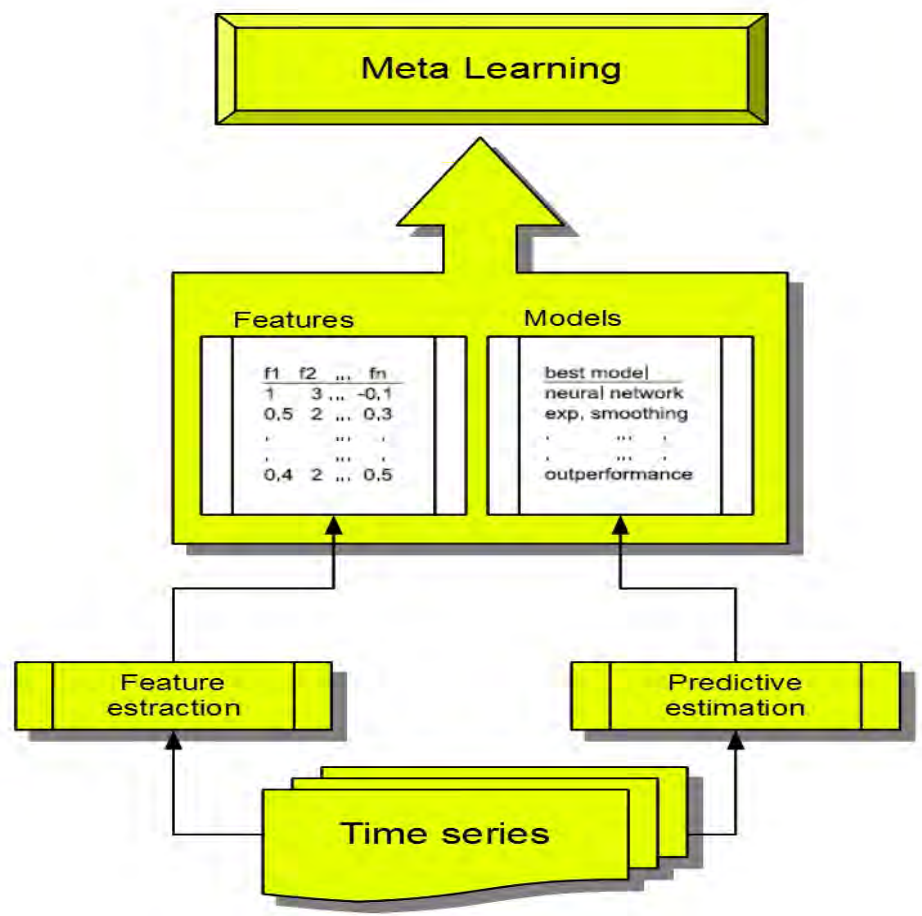
Европейски съюз

# МЕТА ОБУЧЕНИЕ

Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



- на първата стъпка се извършва обучението на всички прогнозиращи модели с Авторегресионни и комбинирни модели за обучение
- на втория етап се обучава дърво на решенията, като атрибути се дават вектора на атрибутите а като целеви клас се дава минималния клас за всеки набор от данни.



Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика







Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз



*Инвестира във вашето бъдеще!*

Ar(1)	Авторегресия с лаг 1
Ar(2)	Авторегресия с лаг 2
Ma(7)	Пълзящо средно с лаг 7
Ma(5)	Пълзящо средно с лаг 5
Ma(8)	Пълзящо средно с лаг 8
Arma(1,1)	Авторегресия с лаг 1 и пълзящо средно с лаг 1
Arma(1,2)	Авторегресия с лаг 1 и пълзящо средно с лаг 2
Arma(3,3)	Авторегресия с лаг 3 и пълзящо средно с лаг 3
Arma(3,5)	Авторегресия с лаг 3 и пълзящо средно с лаг 5
Arima(1,1,1)	Авторегресия с лаг 1, пълзящо средно с лаг 1 диференциране.
arima(2,1,2)	Авторегресия с лаг 2, пълзящо средно с лаг 2 и диференциране.
Arima(3,1,5)	Авторегресия с лаг 3, пълзящо средно с лаг 5 и диференциране.

simple average	Аритметично средно
trimmed 1	Отрязано средно с 2(1+1) параметъра на отрязване
trimmed 4	Отрязано средно с 2(1+1) параметъра на отрязване
winsorised 3	Средно на Винзор с параметри 6(3+3)
winsorised 4	Средно на Винзор с параметри 8(4+4)
winsorised 5	Средно на Винзор с параметри 10(5+5)





Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
**Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,**  
**Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз**  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Table 3.3 Autocorrelation features

Autocorrelations	
acf [1]	Autocorrelations at lags one and two
acf [2]	Partial autocorrelations at lags one and two
Season	Seasonality measure

Table 3.2 Frequency domain features

Frequency domain	
Ff[1-3]	
Ff[4]	Power spectrum: maximal value
Ff[5]	Number of peaks not lower than 70% of the maximum

Table 3.1 General statistics features

General statistics	
Mean	Mean value of time series data
Std	Standard deviation of detrended series
var	Dispersion of time series data
min	Min value of time series data
max	Max value of time series data
skew	Skewness of time series
kurt	Kurtosis of time series
length	Length of time series
detrend_std	Detrended statistic of time series

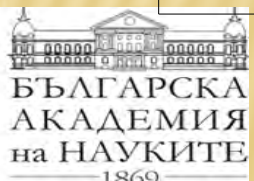
Четири метода за класификация се използват като втора стъпка на алгоритъма за мета обучението:

Naive Bayes,

Decision table,

ZeroR

J48.



**Българска Академия на Науките**  
**Институт по Системно Инженерство и Роботика**





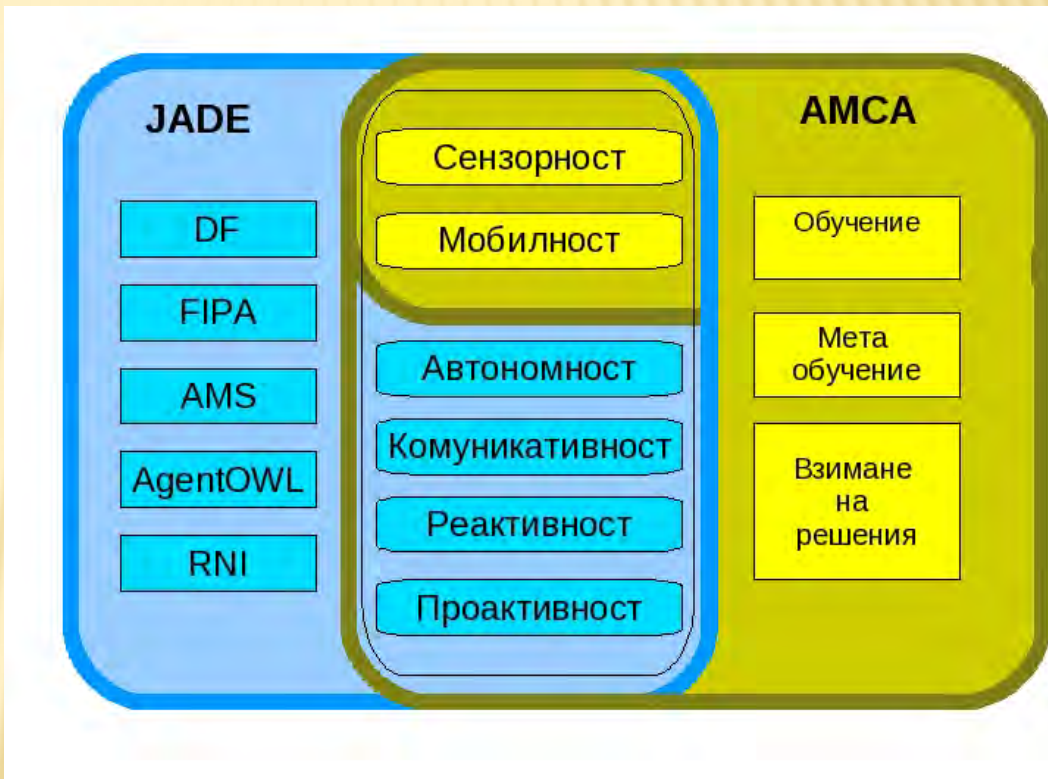


Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



- ✘ При изграждане на AMCA се интегрират софтуерни модули на JADE реализиращи основни агентни функции на АА и сензорност + мобилност



Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика





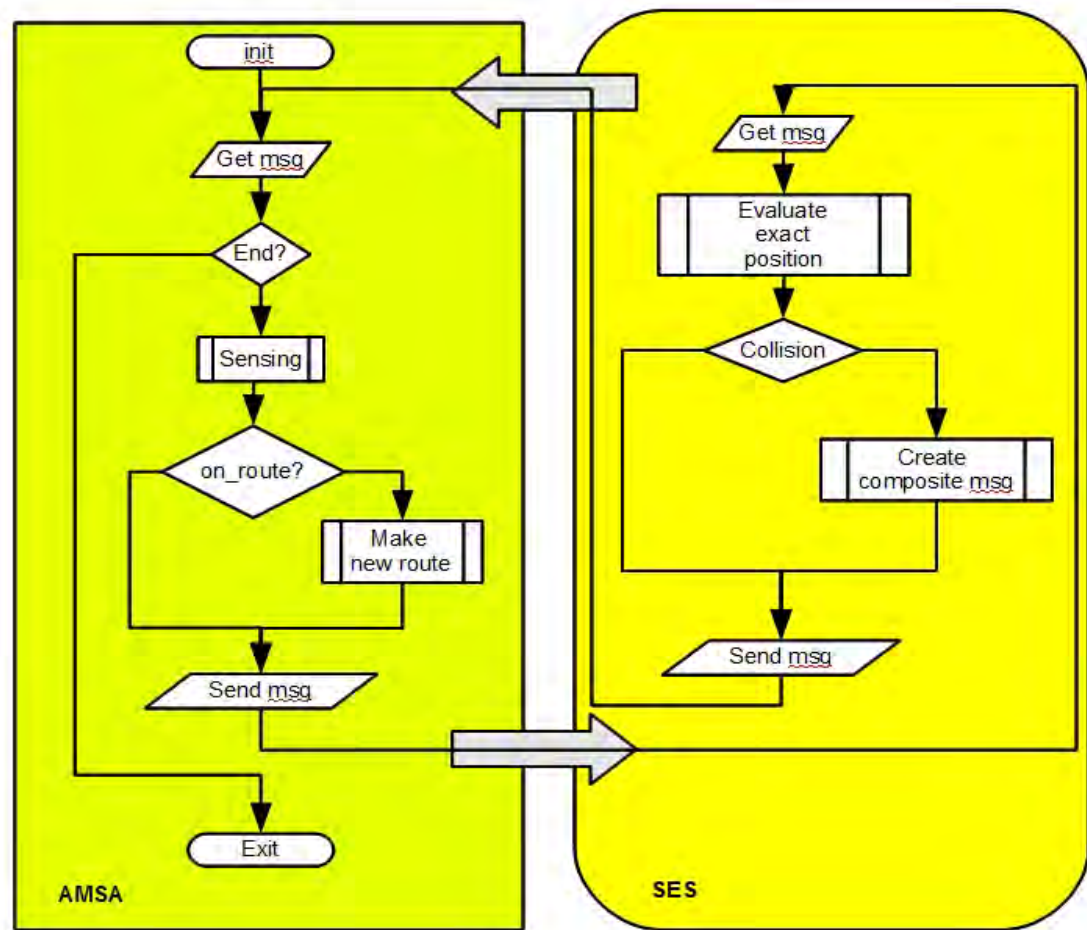
Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



АМСА изпълнява пет базови  
операции:

- sensing – сензориране: за да може да определи своята точна позиция в обкръжаващата среда, както и позицията на своите цели,
- decision making – взимане на решение
- self localisation – определяне на своя текуща позиция
- learning – обучение и планиране:
- acting (move) – действие: представлява съобщение от страна на АМСА до Симулационната среда



Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика





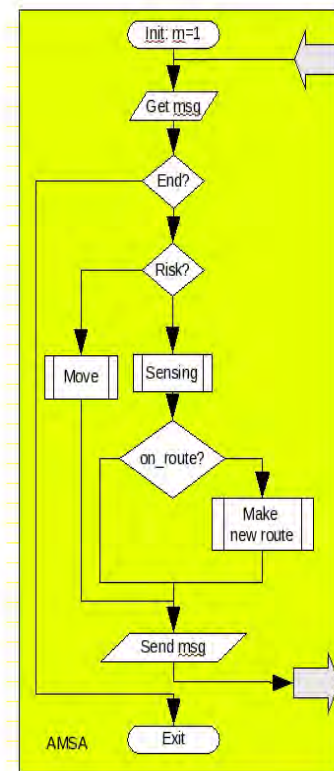
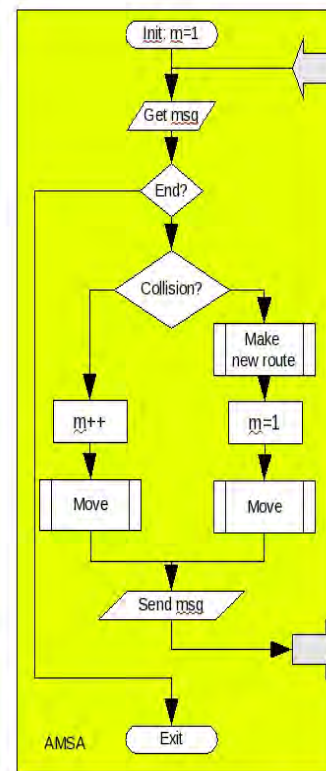
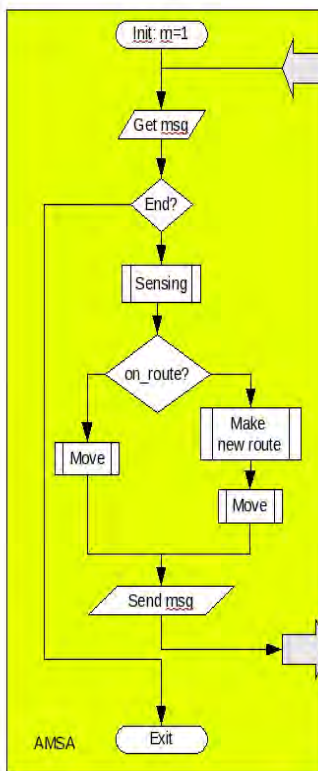


Европейски съюз



Европейски социален фонд

Оптимистична,  
песимистична  
и базирана на  
мета обучение  
стратегии за  
взимане на  
решение в  
АМСА





Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



## × Резултати.

- × 4.1 Предварителна обработка на данните
- × 4.2 Дискретизация на динамичните редове
- ×
- × 4.3 Извличане на правила от динамични редове
- × 4.4 Алгоритми за машинно обучение и метаобучение.







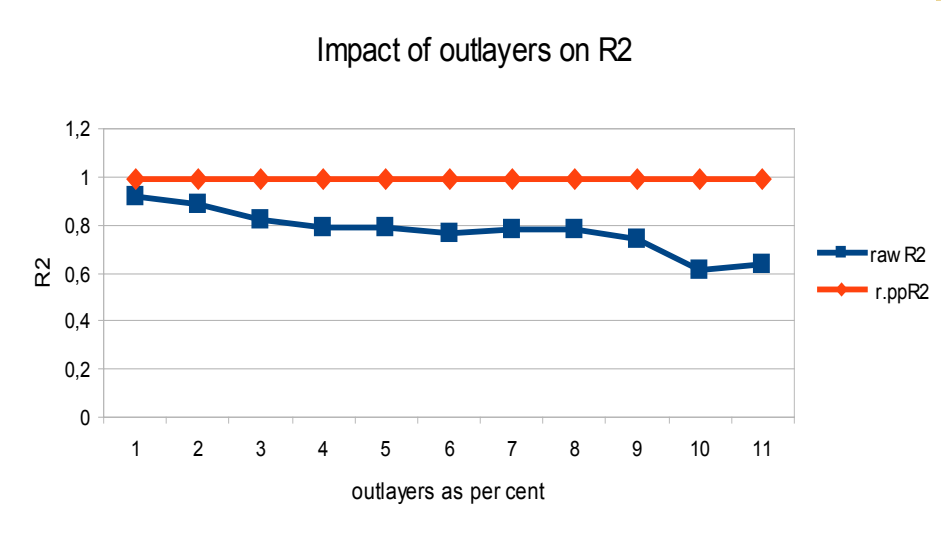
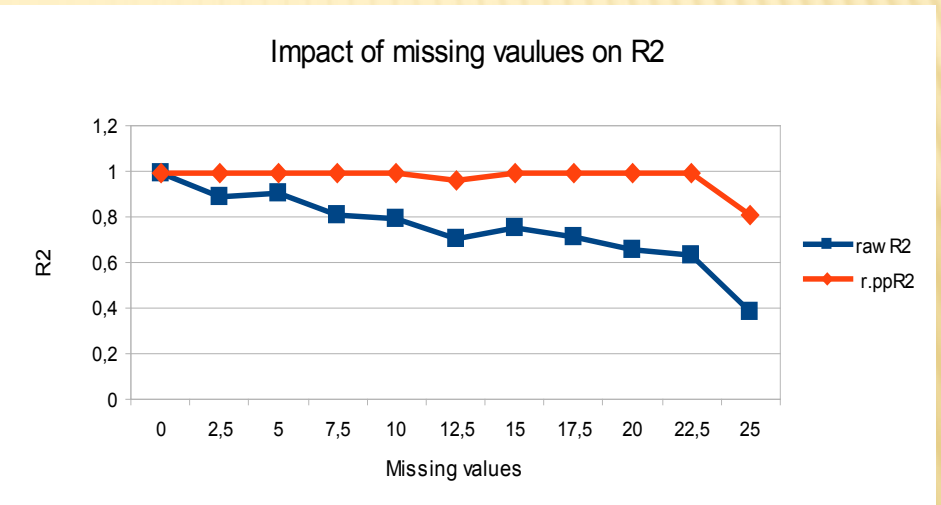
Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Извода, който може да се направи от резултатите и показаните на фигури е, че при наличие на 2% липсващи стойности в ДР разликата в статистическите оценки е незначителна.

При 25% липсващи стойности независимо от метода на предсказване резултатите от ДР със сурови данни се значително по-лоши от тези получени след предварителна обработка



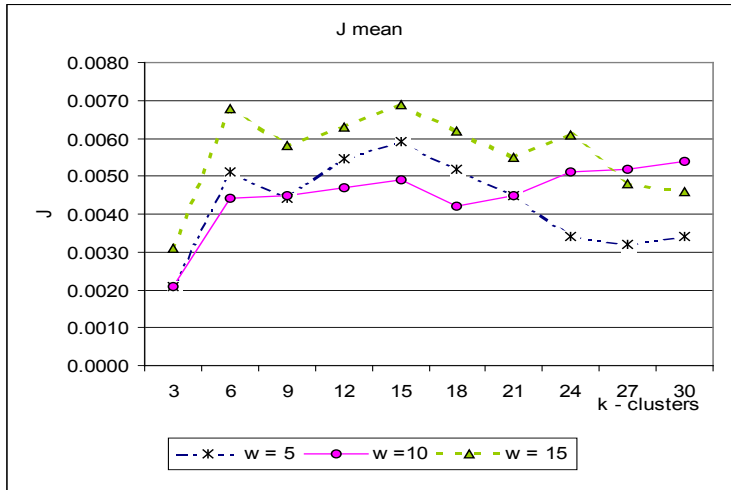
Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика





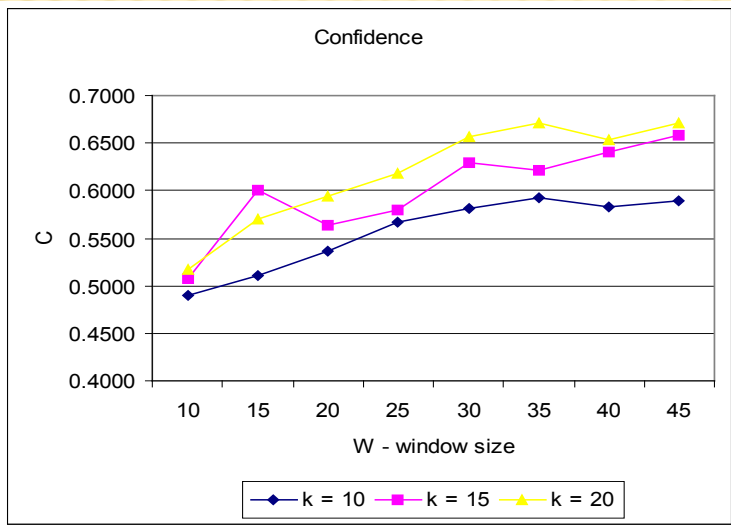
Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
 Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
 Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Зависимостта на нивото на доверие и информативността на извлечените правила от:

- размери на прозорците  $w$  ,
- периоди  $T$
- брой на класове (кльстери)  $k$



Българска Академия на Науките  
 Институт по Системно Инженерство и Роботика

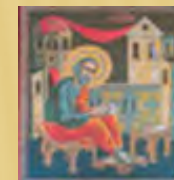






Извличането на правила от дискретизирани последователности от данни позволява да се откриват шаблони в динамични редове. Откриването на характерни шаблони в данните позволява да се използват различни методи за машинно обучение и взимане на решения базирани на така откритите шаблони.

```
Rule Discovery ver 0.3
Discrete time serie :
a2 a0 a2 a0 a1 a2 a0 a1 a2 a0
Informative rules :
Rule 0      2
           a2 -----> a0           J-mean = 0.010413
Rule 1      2
           a2 -----> a2           J-mean = 0.026911
Rule 2      2
           a0 -----> a2           J-mean = 0.009242
Rule 3      2
           a0 -----> a0           J-mean = 0.040642
Rule 4      2
           a2 -----> a1           J-mean = 0.004307
Rule 5      2
           a0 -----> a1           J-mean = 0.004307
Rule 6      2
```



**Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
 Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
 Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски съюз



**BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES - INSTITUTE OF SYSTEM ENGINEERING AND ROBOTICS**  
 Software Environment System for Autonomous Mobile Sensor Agent

	Rule	Conf	Jacc	Lift	Interst
<a href="#">Home</a>	< A1 A2 A3 > -T-> B0	0.15384615384615385	0.09090909090909091	0.8111888111888111	1.8275862068965516
	< A0 A2 A3 > -T-> B1	1.0	0.16666666666666666	4.833333333333333	1.8103448275862069
<a href="#">Experiments</a>	< A0 A1 A3 > -T-> B2	1.0	0.16666666666666666	4.833333333333333	1.8103448275862069
	< A0 A1 A2 > -T-> B3	1.0	0.9166666666666666	4.833333333333333	10.810344827586206
<a href="#">Info</a>	< A1 A2 A3 > -T-> B4	0.8461538461538461	0.8461538461538461	4.461538461538462	10.827586206896552
	< A2 A3 A4 > -T-> B0	0.9	0.75	4.745454545454545	8.827586206896552
<a href="#">Help</a>	< A0 A3 A4 > -T-> B1	1.0	0.75	4.833333333333333	8.810344827586206
	< A0 A1 A4 > -T-> B2	1.0	0.75	4.833333333333333	8.810344827586206
<a href="#">Contacts</a>	< A2 A3 A4 > -T-> B1	0.09999999999999998	0.047619047619047616	0.48333333333333334	0.8103448275862064
	< A1 A3 A4 > -T-> B2	1.0	0.08333333333333333	4.833333333333333	0.8103448275862069
	< A1 A2 A4 > -T-> B3	1.0	0.08333333333333333	4.833333333333333	0.8103448275862069

**ISER-BAS**  
 2 Acad. G. Bounthcev str  
 Sofia 1113 Bulgaria  
 00359 02 732614



**Българска Академия на Науките  
 Институт по Системно Инженерство и Роботика**

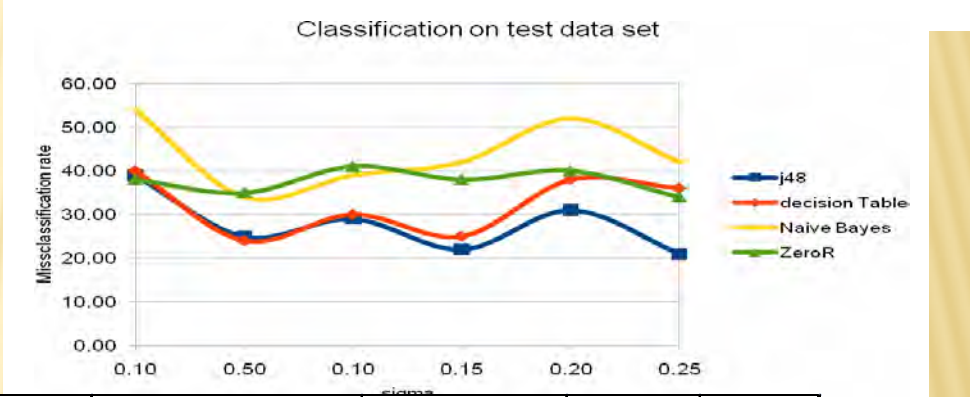
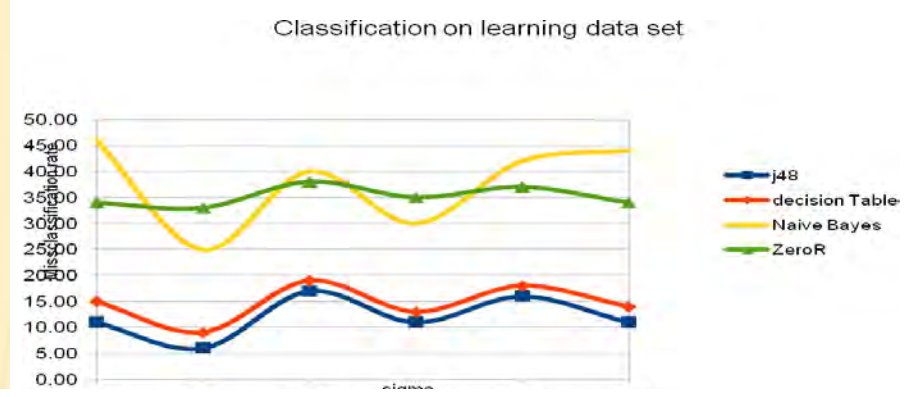




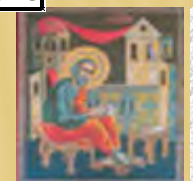


Четири метода за класификация се използват като втора стъпка на алгоритъма за мета обучението:

- Naive Bayes,
- Decision table,
- ZeroR
- J48.



	Classifier\measures	misscalssified %	Kappa	RMSE
10 fold cross validation	J48	52.73	0.35	0.31
	Decision Table	59.09	0.43	0.26
	Nauve Bayes	50.91	0.34	0.34
	ZeroR	36.36	0.00	0.30
Test set	J48	83.64	0.70	0.21
	Decision Table	87.27	0.76	0.19
	Nauve Bayes	77.27	0.59	0.25
	ZeroR	61.82	0.00	0.28

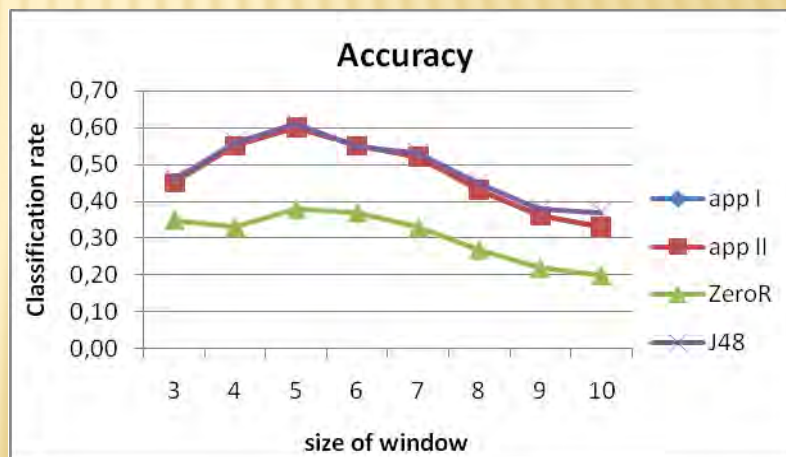




Построяват се две приложения базирани на класификационния алгоритъм. Първото приложение използва динамични дърво построено чрез указатели, а второто приложение използва индексирани линеен масив като основна структура за съхраняване на знанията. Първото приложение е App I, а второто App II и се сравняват със J48 и ZeroR от пакета WEKA.

В този експеримент се прави сравнителен анализ на прецизността на класификация на двете приложения

size of window	accuracy			
	app I	app II	ZeroR	J48
3	0,45	0,45	0,35	0,46
4	0,55	0,55	0,33	0,56
5	0,6	0,6	0,38	0,61
6	0,55	0,55	0,37	0,55
7	0,52	0,52	0,33	0,53
8	0,43	0,43	0,27	0,45
9	0,36	0,36	0,22	0,38
10	0,33	0,33	0,2	0,37
overall	0,47	0,47	0,31	0,49







Европейски съюз

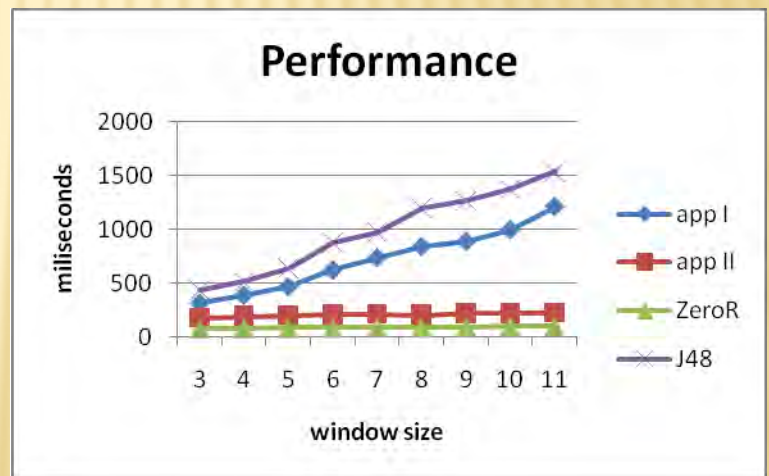
Проектът се осъществява с финансова подкрепа на  
**Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,**  
**Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз**  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Във втория експеримент се изследва влиянието на размера на прозореца върху времето за изпълнение

От представените резултати се вижда, че App I и App II поход имат еднаква точност, което се и очакваше предварително. И двете приложение и са сравними по този показател с J48 и значително превъзхождат ZeroR. При сравняване на производителността обаче App II, който е базиран на новопредложения подход с линеен индексирани масив е значително по-бърз от J48, като с увеличаване на размера на прозореца тази разлика нараства.

size of window	time in ms			
	app I	app II	ZeroR	J48
3	318	180	75	440
4	391	196	79	520
5	470	199	82	643
6	623	207	85	882
7	738	213	88	976
8	841	206	90	1201
9	890	219	93	1270
10	996	221	96	1376
11	1209	223	99	1540



**Българска Академия на Науките**  
**Институт по Системно Инженерство и Роботика**



Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски съюз



ISER 4S - Mozilla Firefox

File Edit View History Bookmarks Tools Help

New Tab ISER 4S

127.0.0.1:8080/home|

BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES - INSTITUTE OF SYSTEM ENGINEERING AND ROBOTICS  
Software Environment System for Autonomous Mobile Sensor Agent

[Home](#)

[Experiments](#)

[Info](#) Welcome in SES/AMSA!  
SES stands for Software envirmment System.  
AMSA stands for Autonomous Mobile Senzor Agent.  
The SES/AMSA is an software monitoring system. It is developed for monitor and control the  
SES/AMSA workflow process.

[Help](#)

[Contacts](#)

ISER-BAS  
2 Acad. G. Bounthcey str  
Sofia 1113 Bulgaria  
00359 02 732614

1 3 mc - u61:~/work/kalman/kal... ISER 4S - Mozilla Firefox Create a PHP Array from a  
4 6 jaccard coefficient - Mozilla |jaqqed Alliance 2 - 024 (4... octave - How can I set the



Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика





Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски съюз



Европейски социален фонд

The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window displaying a web page from the Bulgarian Academy of Sciences. The page title is "AMSA prediction of signal amplitude from SES" and the subtitle is "AMSA prediction process". The graph plots "Signal" (y-axis, ranging from -1 to 1) against "tics" (x-axis, ranging from 0 to 100). Three data series are shown: "data" (black line), "prediction" (green line), and "deviation" (red line). The deviation line starts at 1.0 and quickly drops to a constant value of approximately 0.3. The data and prediction lines fluctuate around zero, with the prediction line following the general trend of the data line.

Navigation links on the left: [Home](#), [Experiments](#), [Info](#), [Help](#), [Contacts](#)

Contact information at the bottom of the page:  
ISER-BAS  
2 Acad. G. Bounthcev str  
Sofia 1113 Bulgaria  
00359 02 732614



Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика



Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски съюз



BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES - INSTITUTE OF SYSTEM ENGINEERING AND ROBOTICS  
Software Environment System for Autonomous Mobile Sensor Agent

[Home](#)

[Experiments](#)

data set	Shapiro	Phillips-Perron	Anderson-Darling	Augmented Dickey-Fuller
control data	5.58084E-5	0.264522	1.071427E-4	0.8013622
data_kalinka.csv	6.078887E-6	0.01	7.875108E-5	0.01
data_air.csv	0.001194417	0.01	3.591789E-4	0.01
data_bank.csv	0.493511	0.380799	0.613483	0.2906291

[Info](#)

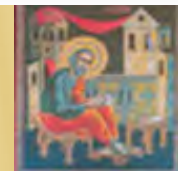
[Help](#)

[Contacts](#)

ISER-BAS  
2 Acad. G. Bounthcev str  
Sofia 1113 Bulgaria  
00359 02 732614



Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика







Европейски съюз

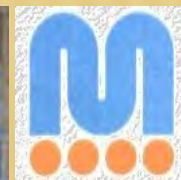
Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



1. Разширена е слабата концепция за Автономни Агенти с две нови понятия: сензорност и мобилност. Дефиниран е Автономен мобилен сензорен агент с новото разбиране за горните понятия.
2. Дисертационната работа потвърждава, че динамичните редове са подходяща структура за трансфер и съхраняване на данни за околната среда на агента. Създадени са алгоритми и софтуерни модули за филтриране, предварителна обработка, дискретизиране, оценяване и класифициране на ДР.
3. С оглед адаптивно поведение на агента, в зависимост от състоянието на околната среда и неговото вътрешното състояние, са създадени алгоритми и софтуерни модули за обучение.
4. Разработени са оригинални софтуерни средства за намиране на информационни и статистически оценки на данни и модели.
5. Проектирана е и е създадена софтуерна система СЕС/АМСА, в която се симулира адаптивното поведение на АМСА. Реализирани са софтуерните модули СЕС и АМСА, като Jade автономни агенти. Написан е софтуер който интегрира (добавя) функциите мобилност и сензорност към софтуерна среда JADE.



**Българска Академия на Науките**  
**Институт по Системно Инженерство и Роботика**





Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*

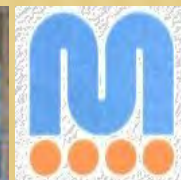


## ✘ Перспективи за бъдеща работа

- ✘ В бъдеще се планира да се реализира идеята за моделиране и симулация поведението на няколко Автономни мобилни сензорни агенти в обща среда, като интегрираните агентни средства се обогатяват с нови функционалности:
- ✘ базата знания на АМСА ще бъде разширявана с нови методи за машинно обучение.
- ✘ изследване на поведението на АМСА в околна среда с елементи на хаос;
- ✘ създаване на нови прототипи, които да подпомагат вземането на решение



**Българска Академия на Науките**  
**Институт по Системно Инженерство и Роботика**







Европейски съюз

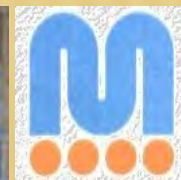
Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



- ✘ Статии в научни списания:
- ✘ 1. Markova V., "Contemporary software system design for monitoring and control of sensor networks", J. "Annual School Lectures", vol 27,b2,pp.26-30,2007
- ✘ 2. Markova V. ,"Simulation of the Autonomous Agent Behavior by Autoregressive Models", Lecture Notes in Computer Science, Springer, Volume 6304, Artificial Intelligence: Methodology, Systems, and Applications, pp. 277-278, ISSN 0302-9743,2010
- ✘ 3. Markova, V.,Measures and features for adaptive learning approach in dynamic environment, Journal of the Technical University – Sofia Plovdiv branch, Bulgaria "Fundamental Sciences and Applications" Vol. 18,pp.13-16,2012
- ✘ 4. Markova, V., Shopov, V., Iltchev, V., Fast On-line Adaptive Learning Algorithm for Classification of Time Series, Journal of Information, Control and Management Systems, ISSN: 1336-1716 , pp.189-196,2012
- ✘ Статии в научни конференции в пълен текст:
- ✘ 1. Markova V., Identification of patterns for modelling of the behaviour of Autonomous Mobility Sensor Agent , ICYS-2009, Plovdiv,
- ✘ 2. Markova V., V. Shopov, K. Onkov, Ch. Roumenin, An approach of rule acquisition from discrete time series, InfoTech'2009, Varna, pp. 116-129
- ✘ 3. Vanya Markova, „Comparative analysis of sequential and fixed length tests for evaluation of agent’s behavior“, Proc. of the InfoTech'2010, Varna, pp. 293-298 , ISSN 1314-1023
- ✘ 4. Markova, V., Adaptive Behaviour Approach for Autonomous Mobile Sensor Agent, PROCEEDINGS of the Int’l Conference InfoTech-2012, pp. 138-146, ISSN: 1314-1023



**Българска Академия на Науките**  
**Институт по Системно Инженерство и Роботика**





Европейски съюз

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна Програма „Развитие на Човешките Ресурси” 2007 – 2013,  
Съфинансиран от Европейския Социален Фонд на Европейския Съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



**Благодаря за  
вниманието !**



**Българска Академия на Науките  
Институт по Системно Инженерство и Роботика**

