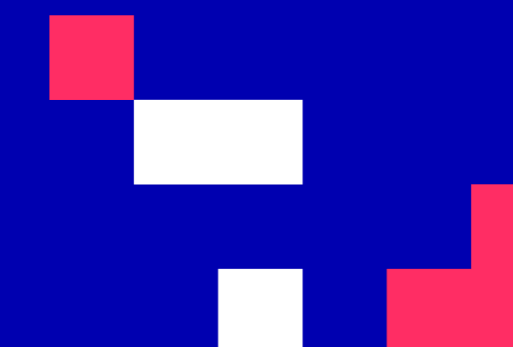


Русенски университет

# ИНТЕЛИГЕНТНИ КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ

Светлана Стефанова

Септември, 2022



**ЛЕКЦИЯ 3****СПЕЦИФИКИ НА ИНТЕЛИГЕНТНИТЕ СИСТЕМИ****СЪДЪРЖАНИЕ**

1. Биологична интелигентна система
2. Специфики на интелигентните компютърни системи
3. Типове интелигентни компютърни системи
4. Агенти



**СЪДЪРЖАНИЕ 1**

# Биологични ИС - умения

- за адаптиране и оцеляване;
- за придобиване на нови знания (любопитство);
- за копиране на други ИС.



**СЪДЪРЖАНИЕ 1**

# Основни функции на ИС

- получаване информация от външната среда;
- запомняне предишни събития;
- вземане решения и реакция спрямо съответната ситуация;
- възможност да научава нови правила на поведение, като се адаптира и усъвършенства към околната среда.



**СЪДЪРЖАНИЕ 2**

# Елементи на ИКС

- сензори за възприемане на външната среда;
- памет;
- алгоритми за вземане на решения;
- изчислителни елементи;
- управляващи механизми;
- източник на енергия.



**СЪДЪРЖАНИЕ 2**

# Свойства на съвременните ИКС

- **Управляемост** - позволяват усъвършенстване, диагностициране и поправяне от разстояние;
- **Свързаност** - постоянно споделяне на данни (с хора, помежду си и в “облачна” среда);
- **Защитеност** - благодарение на алгоритмите за криптиране на информация.



## СЪДЪРЖАНИЕ 2

# ИКС в дома



## СЪДЪРЖАНИЕ 2

# ИКС в индустрията





**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# ИКС според използваните ресурси

- Централизирани;
- Разпределени.



**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Централизирани ИКС

**Идеята:**

Възможност за моделиране процеси от реалния свят, като се приеме идеята за централизирана интелигентност, автономност и мощ на машина, ползваща всички достъпни информационни ресурси. За всяка отделна задача ИКС осигурява достъп до различни информационни източници и интегрира получените резултати.

**Налагани изисквания:**

- **нужда от огромен обем знания за различните задачи** - това поставя високи изисквания към хардуера;
- **нужда от препрограмиране** - за да може да взаимодейства с друг софтуер или с нови информационни източници;

**Риск:**

Достигане състояния без изход поради липсата на взаимодействие с други системи за кооперирано решаване на задачата.



**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Разпределени ИКС

**Идеята:**

- интелигентното решение не изисква централизирано запомняне на знанията, обработвани по общо целева схема на извод.
- интелектът е ситуативен и активен в отделните задачи, което дава възможност всеки решател да обработва задачата, без да познава процеса на решение в останалата част от системата.

**Въпроси:**

- Как да се решават задачи от системи, състоящи се от множество разпределени решатели?
- Как да се координират разпределените системи?



**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Предимства на разпределените ИКС

- **извличане на информация от разпръснати източници и решения**, където експертното знание е разпределено;
- **паралелно решаване на проблем** - сложен за един агент, поради ресурсни ограничения или поради високия риск на работа на централизираните системи;
- **възможност за взаимовръзка и обмен със съществуващи системи** (интелигентни и конвенционални) - променящите се бизнес нужди налагат обновяване на наличните системи, като пълното пренаписване е скъпо или невъзможно;
- **по-висока скорост на работа**;



## СЪДЪРЖАНИЕ 4

# Агенти

**Ключова концепция** - ИКС моделират агенти.



**СЪДЪРЖАНИЕ 4****Агенти**



**СЪДЪРЖАНИЕ 4**

# Математическо описание на агент

- **Поведение на агента** - може да се опише от функция, която съпоставя на всяка последователност на възприемане - определено действие.
- **Външна характеристика на агента** - функцията може да се попълва в таблица експериментирайки.
- **Вътрешна характеристика на агента** – функцията ще се приложи чрез програмата на агента.

Функцията на агента е абстрактно математическо описание, а програмата е конкретно приложение, изпълнено върху архитектурата на агента.



**СЪДЪРЖАНИЕ 4**

# Задачата на ИКС

Да изгради програма на агента, която прилага функцията така, че да съпостави действие към всяко възприятие.

Ако програмата се изпълни на изчислително устройство с физически сензори и елементи за управление, наричаме това архитектура:

*Агент = архитектура + програма*





СЪДЪРЖАНИЕ 4

Среда на задачата

PEAS (Performance, Environment, Actuators, Sensors)

Агент	Мярка за изпълнение	Околна среда	Елементи за управление	Сензори
автономен автомобил	комфортно, безопасно, бързо, без нарушения на правилата за движение	пътища, други участници в движението: превозни средства, пешеходци, клиенти	кормило, педал за газта, спирачка и др.	камери, километраж, GPS, датчици от двигателя и др.

**СЪДЪРЖАНИЕ 4**

# Свойства на средата на задачата

- **Едноагентна/мултиагентна** – според броя на агентите в средата. Пример, играта на шах е мултиагентна, судоко - едноагентна.
- **Напълно/частично видима** – ако сензорите на агента дават достъп до пълното състояние на средата във всеки момент от време, т.е. определят всички аспекти, които са необходими при избора на действие, то тя е напълно видима.
- **Определена/размита** – ако следващото състояние на околната среда е напълно определено чрез текущото състояние и действието, изпълнявано от агента, то средата е определена.
- **Статична/динамична** – ако средата може да се променя, докато агентът взема решение, то тя е динамична. Статичните среди са по-лесни за реализация, тъй като агентът не трябва да следи света, докато решава какво действие да предприеме.
- **Епизодична/свързана** – опитът на агента може да се разделя на отделни епизоди, като всеки се състои от възприятието на агента и изпълнението на едно действие. Следващият епизод не зависи от действията, предприети в предишните епизоди.

**СЪДЪРЖАНИЕ 4**

# Стъпки при решаване на задачата

- **Формулировка на целта** - основана на текущата ситуация и мярката за изпълнение. Целта може да се разгледа като множество от състояния, в които тя е успешна.
- **Формулировка на проблема** - процес на решение какви действия и състояния да се вземат в предвид при дадена цел. Действия на ниво “придвижване напред 1cm” трудно биха довели до курортното селище.
- **Процес на търсене** - за придвижване от град до град, трябва да се избере точния път, ако има повече от един. За да избере по-добрият, трябва да се познава областта, т.е. да има предварителни знания.
- **Фаза на изпълнение** - алгоритъмът за търсене взема проблема като вход и връща решение под формата на последователност от действия. Веднъж открито решение, се изпълнят действията, които препоръчва.



**СЪДЪРЖАНИЕ 4**

# Знания за околната среда

- **априорни** – предварително известни.
- **придобити** - получени от наблюдаване на околната среда или от измервания с помощта на сензори. Измерванията могат да съдържат „шумове“, което може да доведе до грешки.



**СЪДЪРЖАНИЕ 4**

# Разумен агент

Който достига най-добрия изход или най-добрия очакван резултат.

**Мярка за изпълнение** - критерий за успеха на поведението на агента.

Когато агент е поставен в една среда, той генерира последователност от действия според въздействията, които получава. Тази последователност от действия кара средата да преминава през последователност от състояния. Ако последователността е желана, то агентът се представя добре.

Няма една мярка, подходяща за всички агенти.



**СЪДЪРЖАНИЕ 4**

# Прости отразяващи агенти

Избират действията само на базата на текущото възприятие.

Пример: автономно такси. Ако колата пред нас започне да спира и стоповете й светнат, трябва да забележим това и също да започнем спиране. Такава връзка наричаме правило от тип “условие-действие”/ “if-then” или **продукционно правило**.

***АКО** колата пред нас спира **ТО** спираме.*





## СЪДЪРЖАНИЕ 4

# Прости отразяващи агенти



**СЪДЪРЖАНИЕ 4**

# Моделно базирани отразяващи агенти

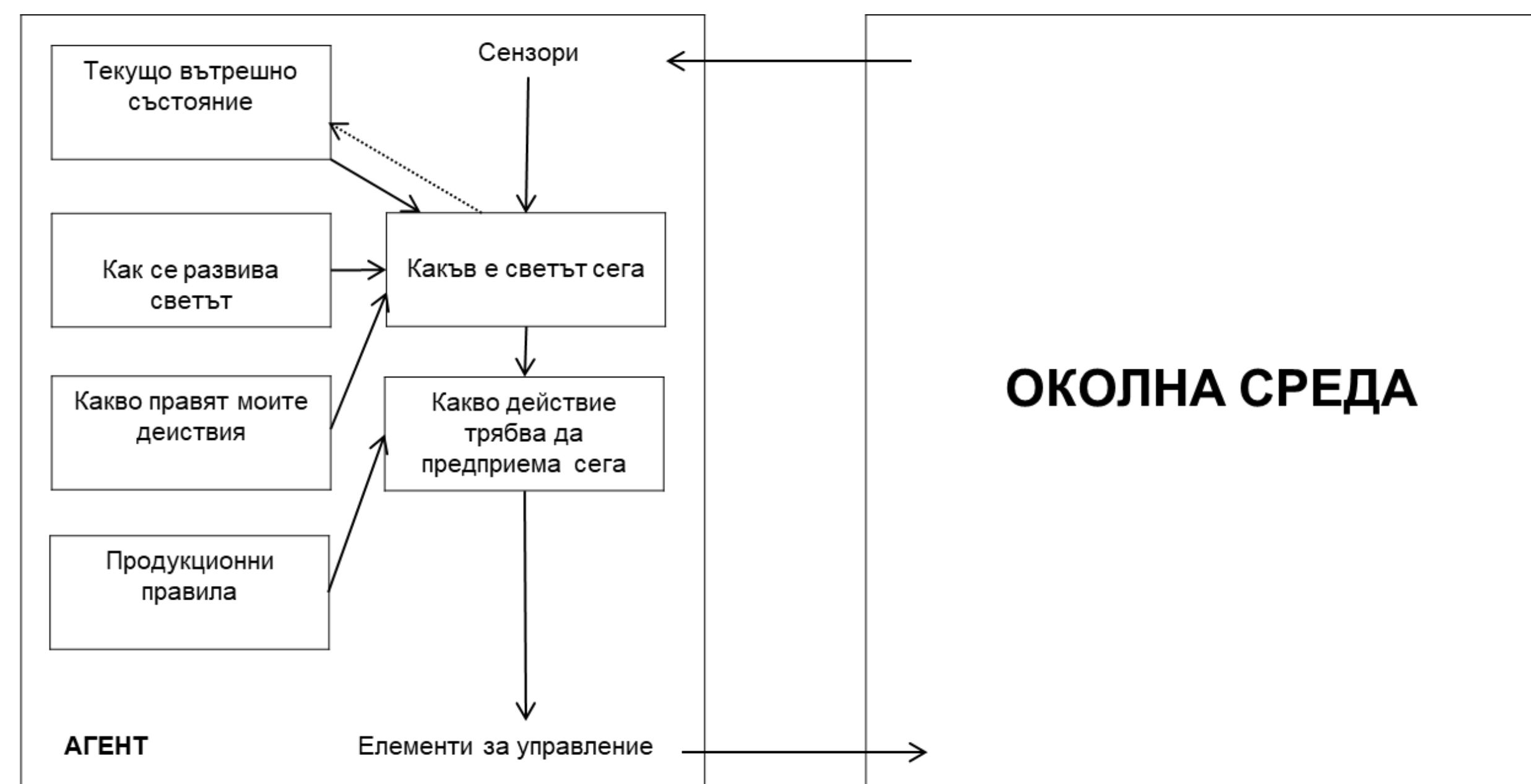
За да се справи с частичната видимост, агентът трябва **да пази следа за тази част от света, която към момента не може да види.**

За да се обновява информацията за вътрешното състояние се изискват два вида знания:

- как се развива света, независимо от агента;
- как действията на агента въздействат на света.

## СЪДЪРЖАНИЕ 4

# Моделно базирани отразяващи агенти





**СЪДЪРЖАНИЕ 4**

# Целево базирани агенти

Знанията за текущото състояние на средата не винаги са достатъчни, за да се реши какво да се прави.

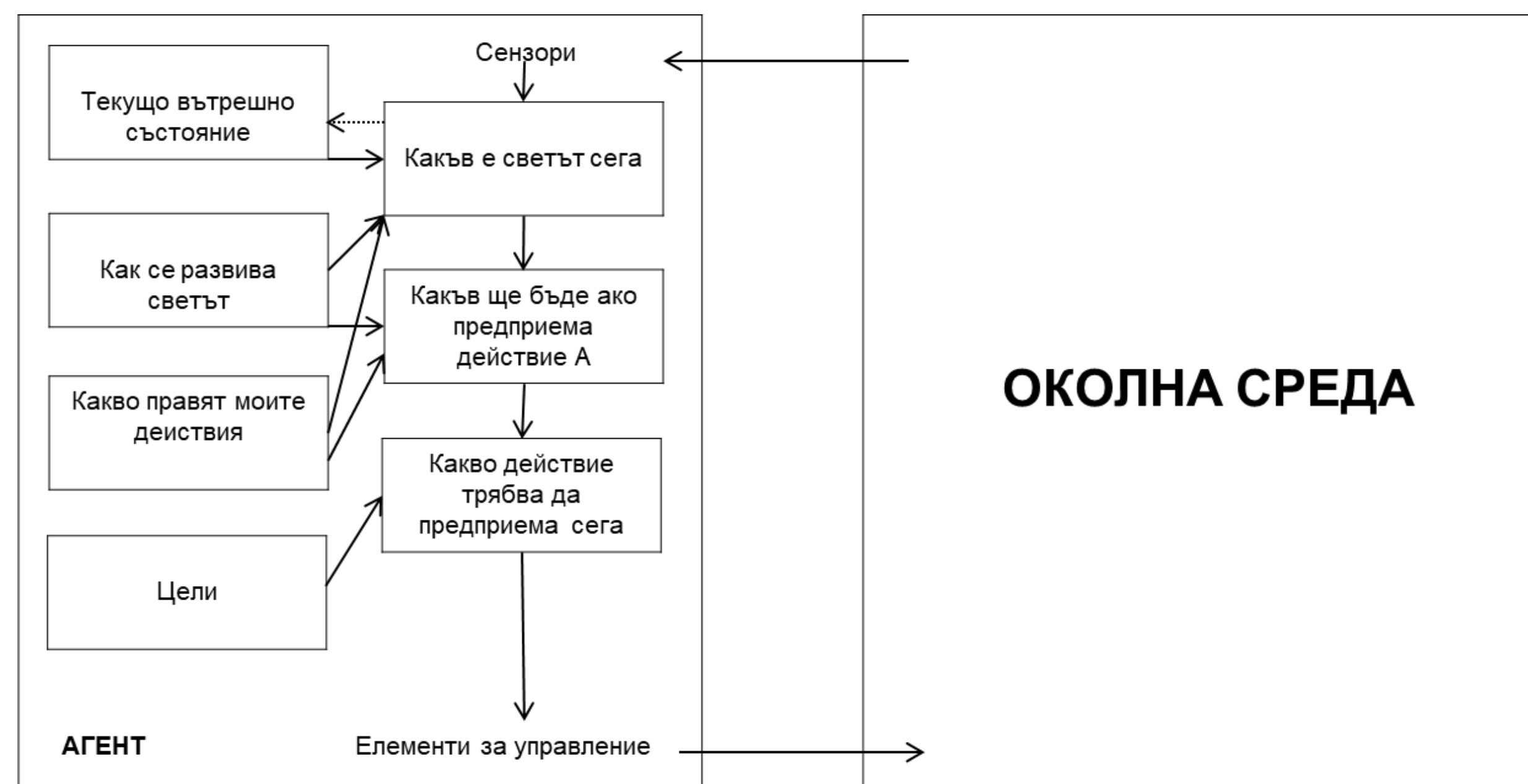
**Пример:** на кръстопът автомобилът може да завие на ляво, на дясно или да продължи на право.

т.е. **агентът се нуждае и от информация за целта, която иска да постигне.**

ИС може да комбинира това с информацията за резултатите от възможните действия (същата информация, използвана за обновяване вътрешното състояние на отразения агент). Изборът става по-сложен, когато агентът трябва да извърши последователност от действия и да търси път за постигане на целта.

## СЪДЪРЖАНИЕ 4

# Целево базирани агенти



**СЪДЪРЖАНИЕ 4**

# Ползо базирани агенти

**Пример:** има различни последователности от действия, които биха довели автомобила до целта, но някои са по-бързи, по-безопасни или по-евтини от други.

Целта осигурява осъзнаване на разликата между състоянията “щастлив” и “нещастен”, докато една по-основна мярка за изпълнение би позволила сравнение между различните състояния, според това точно колко щастлив биха направили те агента.

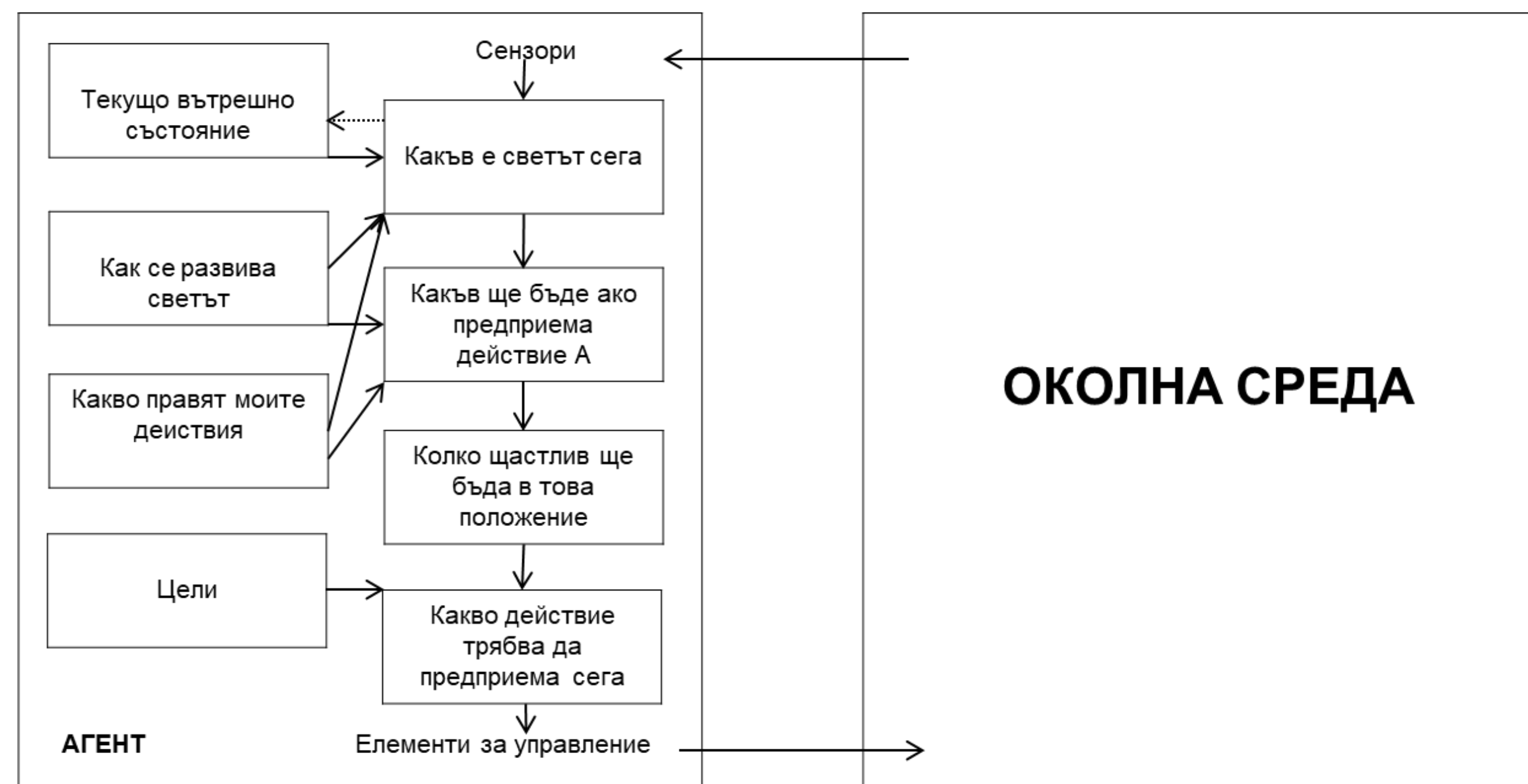
**Функцията за ползата** може да съпоставя на състояние или последователност от състояния число, което да описва **асоциативната степен на щастие**.





## СЪДЪРЖАНИЕ 4

# Ползо базирани агенти



**СЪДЪРЖАНИЕ 4**

# Агенти, решаващи проблеми

За да решаваме проблеми се нуждаем от разумни агентите, които обикновено са **ползо базирани**.

**Пример:** агент, отиващ на почивка.

Мярката за изпълнение може да съдържа много фактори:

- да постигне загар,
- да се наслади на нощния живот,
- да посети забележителности и т.н.

Ако агентът има закъснение на полета, се налага да трансформира целта си.



# Благодаря ВИ.

