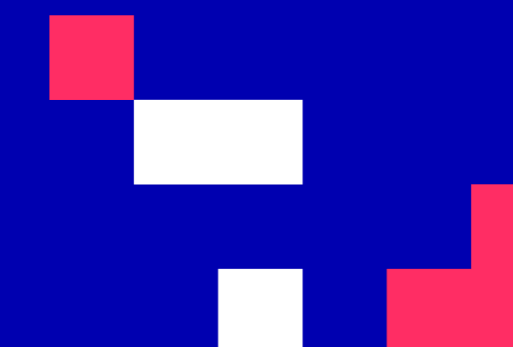


Русенски университет

# ИНТЕЛИГЕНТНИ КОМПЮТЪРНИ СИСТЕМИ

Светлана Стефанова

Септември, 2022



**ЛЕКЦИЯ 6****МЕХАНИЗМИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА ИЗВОД****СЪДЪРЖАНИЕ**

1. Въведение
2. Пропозиционни правила
3. Видове механизми за извод



**СЪДЪРЖАНИЕ 1**

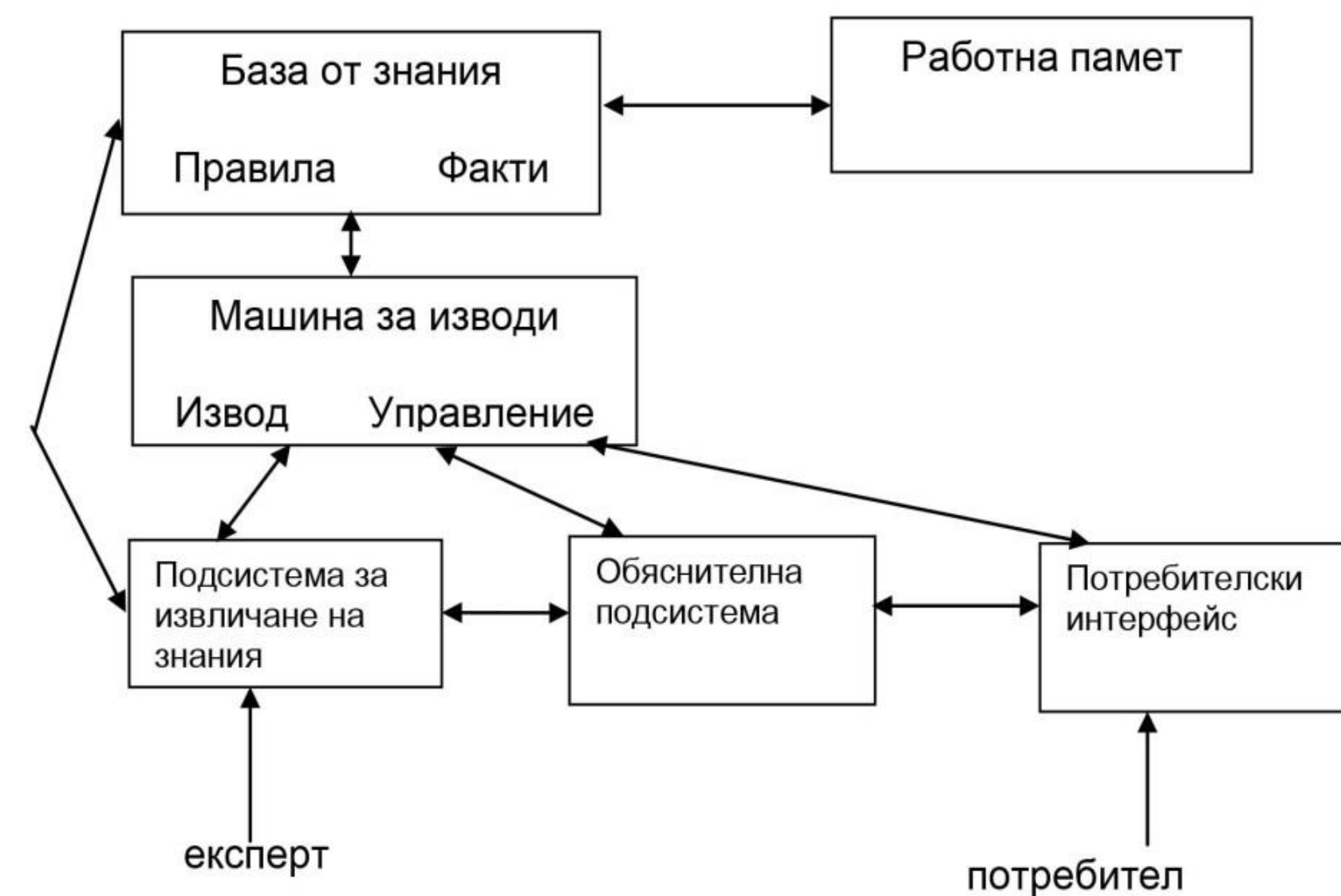
# Специфика на извода

- **Символно разсъждение** – използва се в приложни области, в които математическите методи отсъстват или са изчислително обемни;
- **Комбинация от дедуктивна логика и правдоподобни разсъждения** - голяма част от експертността в света е евристична и програмите, които включват знания на експертно ниво, трябва да комбинират двата метода.
- **Явна стратегия за решаване на задачи** - както е полезно да се отделят знанията, специфични за областта, от методите за извод, е полезно да се отдели и стратегията за решаване на задачи. Едни и същи БЗ и метод за извод може да доведат до коренно различни поведения при различни стратегии.

## СЪДЪРЖАНИЕ 1

# Машина за извод

Софтуерен модул, който реализира механизмите за извод и стои между потребителя и БЗ.



фиг. 1.

**СЪДЪРЖАНИЕ 1**

# Машина за извод - основни функции

- Преглед на съществуващите факти и правила и добавяне на нови факти, когато е възможно;
- Определяне реда, в който ще се правят изводите, като така се направлява консултацията с потребителя.

**СЪДЪРЖАНИЕ 1**

# Механизми за извод

Направляват ЕС при използване на запазените в нейната БЗ:

- факти;
- правила.

Най-често използваният механизъм за извод е чрез логическо правило.

**СЪДЪРЖАНИЕ 2**

# Пропозиционно правило

Най-често използваното логическо правило е от тип пропозиционно:

**АКО A ТО G**

A – предпоставка/ пропозиция;

G – извод, заключение.





**СЪДЪРЖАНИЕ 2**

# Пропозиция

Специален вид твърдение, чиято истинност определяме. Може да бъде вярно или невярно (*true* или *false*), но никога и двете едновременно.

- *Слоновете са млекопитаещи.*
- *Някои птици могат да летят.*





**СЪДЪРЖАНИЕ 2**

# Пропозиции - видове

- **Прости/литерали** - не съдържат в себе си други пропозиции;
- **Съставни/клаузи** - съдържат няколко твърдения, свързани помежду си с връзки от вида И, ИЛИ, НЕ, ПРЕДПОЛАГА (ИМПЛИКАЦИЯ) и ЕКВИВАЛЕНТНОСТ (ДВОЙНА ИМПЛИКАЦИЯ).



**СЪДЪРЖАНИЕ 2**

# Пропозиционно правило - типове

- **Дефиниционни**

*Пример:*

Има (х, пера) ИЛИ (Може (х, лети) И Може (х, снася-яйца)) ->клас (х, птици)

При подходящи факти може да се направи логически извод дали даден обект е птица или не.

- **Емпирични**

*Пример:*

Състояние (машина, не-иска-да-запали) И Състояние (фарове, слаби)  
->

Състояние(акумулатор, изтощен)

**СЪДЪРЖАНИЕ 2**

# Пропозиционно правило - изводи

- опростено е и разсъжденията с него са лесно разбираеми;
- някои заключения, които са верни, не могат да се извлекат;
- в традиционното програмиране се очаква цялата необходима информация да е достъпна, за да започне работа. В ЕС машината за извод трябва да може да борава и с непълна информация.

**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Механизми за извод - видове

- управлявани от данни;
- управлявани от цели;
- смесени.



**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Механизми за извод - видове

- Ако е известно, че А е вярно и има правило, което гласи „Ако А, то В”, можем да заключим, че В е вярно.
- Ако е известно, че В не е вярно, и ако има правило „Ако А, то В”, можем да заключим, че А не е вярно.

**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Механизми за извод, управлявани от данни

АКО А ТО G

Всяко правило **АКО А ТО G** е приложимо, когато в БЗ има факти, които удовлетворяват условието **A**:

- **ако има приложимо правило** - прилагаме го и това ще доведе до добавяне на нови факти към БЗ. Така дадени правила могат да станат приложими, дори ако преди са били неприложими;
- **ако няма приложими правила** - обръщаме се към потребителя, за допълнителна информация.



## СЪДЪРЖАНИЕ 3

# Факти - въвеждане

При работа със системата потребителят трябва да започне с въвеждане на факти:

- **текстово** – за целта е необходим език за превръщане на фактите в подходящо вътрешно представяне.
- **с меню** - приемливо решение, но често възниква необходимост от по-голяма гъвкавост.

**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Механизми за извод, управлявани от данни - пример

- Правило 1: Ако големината на ръцете на човека са различни, то типът на професията му е ръчна работа.
- Правило 2: Ако яката на човека е свещеническа, то типът на професията му е религиозен.

Атрибути на Иван:

“големина на ръцете”: “различна”;

“яка”: “няма”.

Тъй като предпоставката на правило 1 е вярна, то можем да заключим, че типът на професията на Иван е ръчна работа.

Ако се тества правило 2, то няма да успее, тъй като яката на Иван не е свещеническа.



**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Механизми за извод, управлявани от данни - процедура

**Procedure** Отговор;

Прегледай БЗ за множеството **S** от приложими правила;

**While S** е непразно и проблемът не е решен **do**

**begin**

извикай **Избор-правило (S)** за избор на правило **R** от **S**;

приложи **R** и обнови БЗ;

прегледай БЗ за нови приложими правила и при възможност разшири **S**;

**end;**

**end;**

**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Механизми за извод, управлявани от данни - проблеми

- **Ако има повече от едно приложимо правило, в какъв ред да бъдат прилагани?** - Различните стратегии се различават най-вече по усилията, отделяни за решаване на задачата за избор на правило. Възможни стратегии:
  - проста и “евтина” стратегия - да се избере първото срещнато правило при преглеждане на S. Ако правилата не са добре подредени, това може да доведе до много излишни стъпки. Всички разширения, предназначени за преодоляване на този недостатък, могат да направят управлението доста сложно.
  - въвеждането на тегла на правилата според важността им.
- Програмата “изстрелва” правилата едно след друго и поведението ѝ понякога изглежда безцелно за необучени потребители - това подкопава доверието на потребителя в надеждността на системата.

**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Механизми за извод, управлявани от цели

Разглеждат се само правилата, приложими към някаква конкретна цел G.

Достигането на G е равносилно на доказателството, че фактът, отговарящ на G, има стойност истина.

При част от задачите достигането на цел изисква поставяне и достигане на подцели. Това може да доведе до безплодно търсене, ако повечето от подцелите са недостижими, но винаги съществува път от всяка подцел до първоначалната цел.

**АКО А TO G**



**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Механизми за извод, управлявани от цели - пример

**Правило:** Ако Иван има татуировка на дракон, то Иван е бил в Китай.

**Даден факт:** Иван не е бил в Китай

**Нов факт:** Иван няма татуировка на дракон.



**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Механизми за извод, управлявани от цели - процедура

**Procedure** Достигане (**G**);

Прегледай БЗ за множеството **S** от правила, които определят **G**;

**If** **S** е празно **then** попитай потребителя за ново **G** **else**

**while** **G** е неразпозната и **S** е непразно множество **do**

**begin**

извикай **Избор-правило** (**S**) за избор на правило **R** от **S**;

**G** ← условието (**R**);                      {*A става новото G*}

**If** **G** е неразпозната **then** извикай **Достигане** (**G**);

**If** **G** е вярно **then** приложи **R**;

**end;**

**end;**

**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Механизми за извод, управлявани от цели - СТЪПКИ

- Събират се всички правила, чиято дясна част може да установи истинността на G.
- Ако има повече от едно подходящо правило, чрез процедурата “Избор-правило” се прави избор.
- След като е избрано правило R, се преглежда лявата му част A, за да се види дали R е приложимо. Ако в БЗ няма информация за A, определянето на истинността му става нова подцел и процедура “Достигане” се прилага рекурсивно към A.
- Търсенето продължава систематично назад от поставената цел, докато стигнем до подцел, за която няма правила. Тогава системата се обръща към потребителя и пита за подходящи факти:
  - ако потребителят не може да даде необходимата информация - правилото, върху което системата работи в момента, не може да се използва, но могат да бъдат изследвани други пътища за разсъждение.
  - ако доставената информация покаже, че G е вярно, прилага се R. Процесът продължава, докато се установи дали G е истина или лъжа или докато се изчерпят приложимите правила.

**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Механизми за извод, управлявани от цели - изводи

- Тъй като лявата страна A на избраното правило R става следваща подцел G, изборът на правило е еквивалентен на избора на подцел.
- Стратегиите се различават по усилията при решаване на тази задача за избора на подцел:
  - проста и „евтина“ стратегия - да изберем 1-то правило, срещнато при преглеждане на S. Ако правилата не са добре подредени, това може да доведе до изследване на необещаващи подцели. Както в случая на управление по данни, разширенията, предназначени да преодолеят тези недостатъци, могат да усложнят стратегията.



**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Механизми за извод, управлявани от цели

**Предимства:**

- не търсят допълнителна информация и не прилагат правила, които не са свързани с главната цел;
- системата може да обясни поведението си просто като съобщи на потребителя върху каква цел работи и кое правило използва.

**Основен недостатък:** потребителят не може да направлява работата чрез добавяне на подходяща информация за задачата. Това може да направи стратегията неприемлива, когато е необходим бърз отговор в реално време.



**СЪДЪРЖАНИЕ 3**

# Смесена стратегия

**Идеята** - да се редуват двете фази, като се използва дадената от потребителя информация за определяне на цел, а след това от него да се иска допълнителна информация в процеса на работа върху избраната цел.

**Procedure** Редуване;

**Repeat**

Потребителят да въведе факти в БЗ;

Извикай **Отговор** за намиране на следствията;

Извикай **Избор-цел** за избор на цел **G**;

Извикай **Достигане (G)** за опит за установяване на **G**;

**until** проблемът е решен;

**end**;

# Благодаря ВИ.

