

Изкуствен интелект - летен семестър, 2023/2024 учебна година

Тема 6:
Представяне и използване
на знания – основни понятия и
подходи

Работа със знания в системите с изкуствен интелект. Данни и знания. Архитектура на системите, основани на знания

Обща постановка

Работата със знания е една от съществените отличителни черти на програмните системи с ИИ. Според едно от популярните определения *интелектът е способност за формулиране, натрупване и използване на знания* (Intelligence is applied knowledge). Терминът „знания“ („знание“) в системите с ИИ се използва за означаване на кодирания опит на агентите. Опитът е източникът на знания (информация) за решаването на задачи. Чрез определението „кодирани“ се означава обстоятелството, че знанията са формулирани, записани и готови за използване.

Съществена за системите с ИИ е възможността за преход от работа с данни към работа със знания. Традиционните програмни системи работят с информация, организирана във вид на бази от данни (БД), докато за системите с ИИ и по-точно за т. нар. *системи, основани на знания* (СОЗ; Knowledge-based Systems, KBS) е характерна работата с *бази от знания* (БЗ). Има фундаментална разлика между възможностите, които предоставят тези два типа системи за съхранение и предоставяне на информация.

При БД е възможно извличане само на такава информация, която е представена в явен вид в базата. При БЗ е възможно извършването на разсъждения (извод), в резултат на което *може да се генерира нова информация, която не присъства в явен вид в базата*. В този смисъл по принцип БД не могат да представят и СУБД не могат да обработват непълна информация, докато за БЗ такова ограничение не съществува.

Същност на знанието

В общ енциклопедичен план знанието обикновено се определя като система от съждения с принципна и единна организация, основана на обективни закономерности.

В обективен смисъл (т.е. като резултат от определен познавателен процес) знанието се противопоставя на заблуждението.

В субективен смисъл знанието представлява мнение, вяра, убеждение (по реални причини) в истинността на наблюдението.

В СОЗ знанията представляват *съвкупност от твърдения, представящи мнението, вярата и убежденията на т. нар. когнитивен агент.*

Различия между данни и знания в СИИ:

- В степента на общност (и постоянност/изменяемост);
- По начина на използване;
- Наличие на класификационно-йерархична структура на знанията (основана на родово-видови отношения от тип обект – клас, клас – суперклас, тип – подтип, ситуация – подситуация и т.н.).

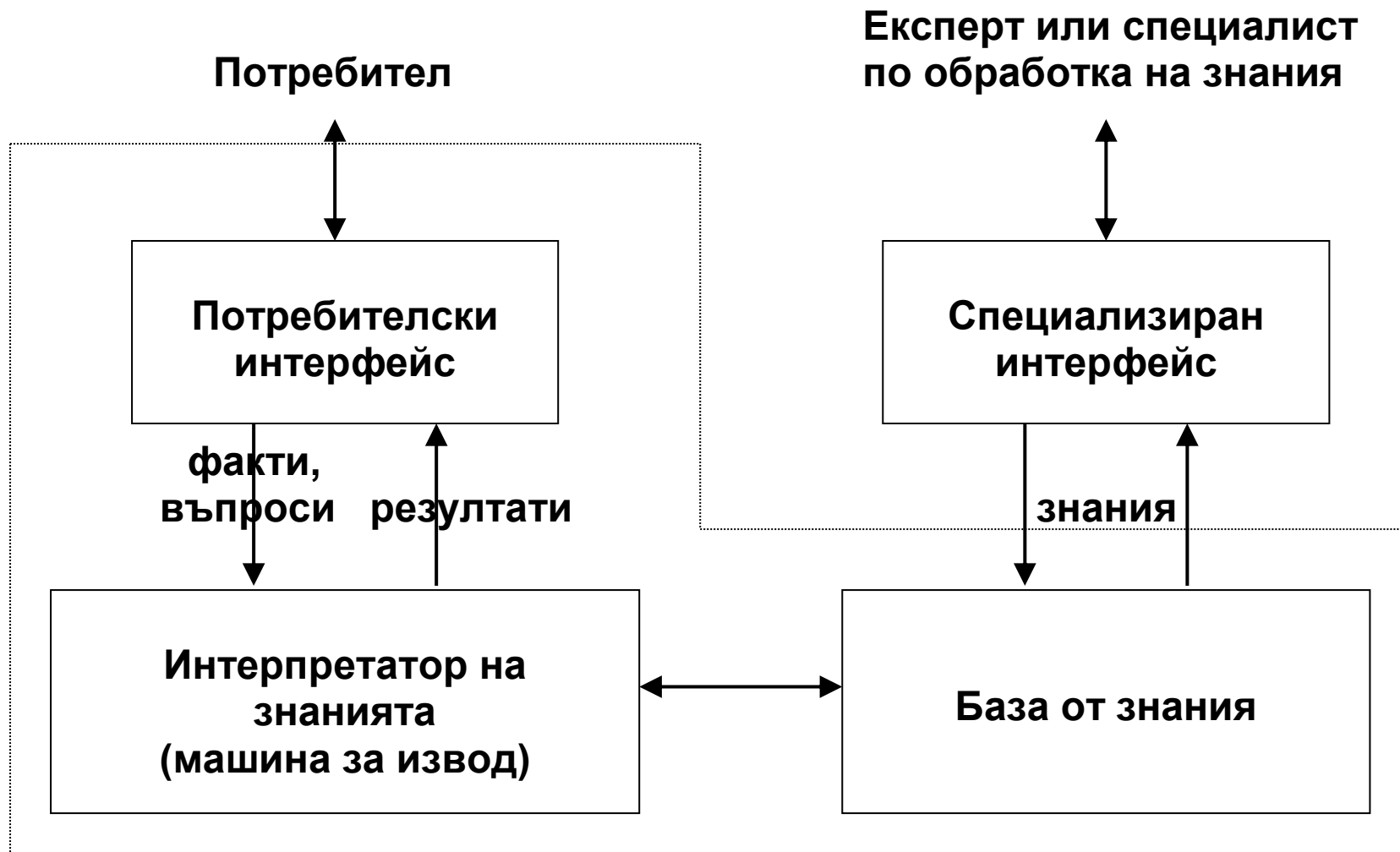
Няма рязка граница между данни и знания в СИИ.

Архитектура на СОЗ

Основава се на приемане (символен подход) или отхвърляне (конекционистки подход) на т. нар. хипотеза за представянето на знанията (knowledge representation hypothesis).

При символния подход:

- база от знания (knowledge base)
- машина за извод (inference engine) или интерпретатор на знанията (knowledge interpreter)



Архитектура на CO3 (символен подход)

Типове знания в СОЗ:

- знания за обектите и фактите в предметната област (фактологически знания)
 - знания за връзките (релациите) между обектите и фактите
 - метазнания
- } **знания за предметната област**

Видове метазнания: стратегически знания, поддържащи знания и др.

Изисквания към формализмите за представяне и използване на знания (ПИЗ):

- ясна семантика (значението на правилно построените изрази да бъде добре определено, т.е. всеки правилно построен израз да може да се интерпретира еднозначно);
- коректност на правилата за извод (правилата за извод да бъдат такива, че ако явно зададените знания в БЗ са верни, то всички извлечени от тях знания също да са верни);
- естественост на представянето (по отношение на терминологията и структурата на знанията за съответната предметна област);
- модулност на представянето;
- ефективност (по отношение на изискванията за памет и време).

Основни типове формализми за ПИЗ

Съществуват два основни типа формализми за ПИЗ: формализми от декларативен тип (декларативни формализми – *какво?*) и формализми от процедурен тип (процедурни формализми – *как?*). При декларативните формализми основната тежест пада върху представянето на знанията; при процедурните формализми съществен е начинът на използване на знанията. При декларативните формализми знанията се представят явно, в декларативен формат, а при процедурните формализми знанията се съдържат в процедурите на някаква програма. Процедурните формализми дават възможност за по-голяма ефективност при използването на знанията, но при тях измененията в БЗ стават по-трудно, отколкото при декларативните.

Представяне и използване на знания чрез процедури

Обща характеристика

Типичен процедурен формализъм. Процедурите са обособени като формализъм за ПИЗ, защото всяка програма „носи“ в себе си своите знания (част от знанията на своя автор) и в този смисъл те са представени чрез нея.

Идея на представянето

Най-често знанията се представят чрез системи от малки по обем процедури – демони, в които са кодирани знания за определени характерни ситуации и всяка от които се активира само при настъпване на съответната ситуация. За разлика от стандартните програмни системи, за които е характерна йерархична структура, за базите от процедури (демони) е типична хетерархична структура.

Характерни области на приложение

При управление на работи, управление на процеси, протичащи в реално време, и др. (в области, в които преобладават алгоритмични знания).

Представяне и използване на знания чрез средства на математическата логика

Обща характеристика

Математическата логика може да се разглежда като един от най-рано създадените формализми за ПИЗ, който има ясно изразен декларативен характер. Всяка логическа система е формален език, с помощта на който могат да се изразяват различни твърдения (знания) и да се извеждат нови твърдения с помощта на съответни правила за извод.

По-точно, представянето на знания в термините на дадена формална логическа система се извършва с помощта на правилно построени формули в тази система, а използването на знанията се осъществява посредством валидните за логическата система правила и методи за извод.

Най-често използваната формална логическа система за целите на ПИЗ е предикатното смятане от първи ред.

Характерни особености на предикатното смятане от първи ред като формализъм за ПИЗ:

- полуразрешимост
- монотонност (невъзможност за работа със знания, верни по подразбиране)

Некласически логики, които се използват като формализми за ПИЗ: немонотонни логики, модални логики, размита логика и др.

Оценка на логическите системи като средства за ПИЗ

В сила са всички общи предимства и недостатъци на декларативните формализми за ПИЗ. Най-съществени специфични предимства на логическите системи: ясна семантика, голяма изразителна сила.