Изкуствен интелект—Зимен семестър 2002/2003. Преподавател: Иван А. Держански.

Лекция 6: Представяне на битово знание

битово знание (commonsense knowledge): знанието на човека за света. То включва много области, чието формално представяне е затруднително, поради което за изкуствения интелект то е по-проблематично, отколкото специализираното знание, предоставяно напр. от природните науки и подлежащо на математическо моделиране. Границата между битовото (наивното) знание и специализираното (експертното) знание обаче е размита и зависи от нивото, необходимо за всяка конкретна дейност.

1 Защо е проблематична работата с битово знание?

- голям обем—полезни експертни системи могат да се построят от няколкостотин до няколко хиляди факта, докато наивното знание на човека за света се оценява на между един и десет милиона (Doug Lenat: CYC);
- липса на определени външни и вътрешни граници—не е лесно да се каже нито какво точно трябва да включва то, нито как може да се раздели на части, които да могат да се изучават поотделно;
- трудност при представянето на някои категории (напр. форми, образи) като твърдения на естествен език или във формална логическа система;
- трудност при представянето на категории, чужди на традиционната логика (напр. минало и бъдеще време, условност, намерение);
- голям дял на приблизителните твърдения, с които традиционната логика не може да се справи.

2 А защо е необходима?

- Системи, разполагащи с битово знание, биха били приложими в бита (като “домакински роботи” и т. н.).
- Експертните системи биха били по-полезни, ако знаеха повече за мисленето на потребителя (което е човешко, следователно битово).
- Разширяването на знанието на експертните системи вероятно би било по-ефективно, ако те познаваха основните аналогии и метафори на човешкото мислене.
- Разбирането на естествен език бездруго изисква битово знание.

3 Изследователски области

- единични предмети (с проста и сложна структура), групи от предмети, вещества;
- пространство, размери и разстояние, взаимно разположение на предметите в пространството;
- физични свойства (маса, температура, обем, налягане, ...) и отношения между тях;
- физични състояния, процеси и събития (без диференциални уравнения!);
- време—ситуации (“моментни снимки” на света + закономерности, по които една ситуация се заменя с друга) или “опредметени” моменти и интервали (за които се формулират логически твърдения така, както за всички други предмети от света).

4 Представяне на знание чрез мрежи

Таксономично представяне: йерархични структури.

4.1 Семантични мрежи

Графи, формулиращи таксономична информация за предмети (вкл. опредметени абстрактни понятия) и техните свойства. (Първоначално използувани за представянето на значенията на думи.)

- възли:
  - релационни константи—таксономични категории или свойства,
  - обектни константи—предмети от областта;
- дъги:
  - тип "подмножество" (*куче* $\longrightarrow$ *хищник*),
  - тип "елемент" (*Шаро* $\longrightarrow$ *куче*),
  - тип "функция" (*птица* $\stackrel{\text{движение}}{\longrightarrow}$ *летене*).

Немонотонно разсъждение: **отмяна на наследяването**.

$$\begin{array}{ccc} \textit{птица} & \stackrel{\text{движение}}{\longrightarrow} & \textit{летене} \\ \uparrow & & \\ \textit{щраус} & \stackrel{\text{движение}}{\longrightarrow} & \textit{бягане} \end{array}$$

Представяне на събития в семантичните мрежи: възли с ребра от тип "функция" към участниците им (агенс, пациенс, време, място, ...).

4.2 Фреймове (Фрейми)

Структури, състоящи се от име и множество двойки "атрибут + стойност". Името отговаря на възел в семантична мрежа, атрибутите—на имената на дъгите при този възел, а стойностите им—на възлите, до които водят дъгите. Фреймът може да включва и **метазнание** (информация за самия фрейм, а не за представяния предмет).

Атрибутите могат да имат стойности по подразбиране; могат да се задават условия и ограничения за стойностите им или процедури, които да се извикват при добавяне или изискване на стойността на даден атрибут. Предметът може да бъде представен не чрез един фрейм, а чрез фреймова система, в която на всеки от няколко аспекта на предмета (начини, по които той може да бъде разглеждан) отговаря отделен фрейм, свързан с другите чрез експлицитни връзки или чрез общи стойности на определени атрибути.