

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

Лекция 13: Интелигентни агенти

1 Действие на интелигентните агенти

агент (лат. *agens* ‘деятел’): нещо, което **възприема** средата (чрез **рецептори** или **сензори**) и **въздействува** върху нея (чрез **ефектори**). В най-широк смисъл терминът включва хора, роботи и програми;

интелигентен (разумен) агент: агент с целесъобразно (според определени критерии) поведение, изграждано въз основа на възприетите до текущия момент сведения, вграденото знание и възможностите на агента да действува;

изображение (mapping): съответствие между възприятия и очаквани в отговор действия, чрез което се определя поведението на агента. Може да е реализирано чрез таблица (само че тя в много случаи би трябвало да е безкрайна), функция или стратегия за самообучение.

2 Важни свойства на интелигентните агенти

автономия: свойство на агента да създава поведението си въз основа на собствения си опит (за сметка на вграденото знание) и да действува по своя инициатива;

адаптируемост: способност на агента

- да се самообучава в действие,
- да реагира на изменения в средата и да се приспособява към тези от тях, които са трайни,
- и да общува с други агенти чрез някаква знакова система;

сътрудничество: работа в **многоагентни системи**, включваща разделяне на задачите, обединение на резултатите и обмяна на знание и опит;

мобилност: самонасочено придвижване на агента от един носител на друг в мрежова среда.

3 Строеж на интелигентните агенти

агент = архитектура + програма

програма на агента: функция, реализираща изображението от възприятия към действия.

В общия случай програмата разполага с памет, в която пази част от историята на получените възприятия и приеманите действия, за да може отговорът на всяко въздействие да не е функция само на него. Тялото на програмата е цикъл от възприятие (отразявано в паметта), избиране и осъществяване на действие (също отразявано в паметта). Създаването на такива програми е именно задачата на изкуствения интелект.

архитектура: това, върху което работи програмата — обикновен компютър или специално устройство. Може да включва програмно осигуряване, изолиращо програмата на агента от компютъра, така че агентът да може да се програмира на по-високо ниво.

Техники: разсъждения, основани на правила и на знание, статистически анализ, размита логика, невронни мрежи, еволюционно (генетично) програмиране.

4 Типове агентни програми

- **рефлекторни агенти:** действията се извеждат чрез правила, от които агентът избира това, което отговаря най-точно на ситуацията. Програмите могат да са твърде ефективни, но приложимостта им е много малка;
- **агенти, следящи света:** в паметта се поддържа информация за състоянието на света, независимото му развитие и ефектите от въздействието на агента върху него;
- **агенти, основани на цели:** действията се избират въз основа на това, което се знае за очакваните им резултати, и на целите. Методите са търсene и планиране. Поведението е по-малко ефективно, отколкото на рефлекторните агенти, но е по-гъвкаво;
- **агенти, основани на полезност:** състоянията на света могат да се сравняват по произволен брой критерии. Полезността е функция на състоянието, отразяваща степента на задоволеност на агента. Включва разумно разрешаване на ситуации, проблематични за целевите агенти: конфликтни цели, всяка от които пречи на постигането на другите, и несигурни цели, различни както по важност, така и по вероятност.

5 Среди

Характеристики на средите, в които действуват агентите:

- **(не)достъпност:** агентът (не) може да възприема цялото състояние на средата по всяко време;
- **(не)детерминираност:** агентът (не) може точно да определи следващото състояние на средата въз основа на текущото състояние и на своите действия. Сложността на повечето реални ситуации ги прави по същество недетерминирани;
- **(не)епизодичност:** историята (не) е разделена на епизоди, във всеки от които агентът получава възприятие и след това приема действие, като ставащото във всеки епизод не зависи от станалото в предишните;
- **статичност/динамичност:** средата (не) може да се промени, докато агентът планира действията си. Ако средата не се променя с времето, но се променя оценката за ефективността на агента, средата е **полудинамична**;
- **дискретност/непрекъснатост:** има/няма ограничен брой ясно определени и разграничени възприятия и действия.

Средата може да се моделира чрез **симулатор**, който подава на агентите техните възприятия, получава от тях действията им, обновява средата (вкл. други динамични процеси, които не се разглеждат като агенти) и евентуално пресмята оценки за ефективността на агентите. Желателно е симулаторът да може да работи с различни среди от определено семейство.