Chapter 4

Евристично търсене в пространството на състоянията

4.1 Лекции

4.1.1 Защо са необходими евристики?

- Повечето задачи за търсене са експоненциални, следователно нерешими при големи размерности.
- Евристични функции – дават оценка (приближение) на цената на пътя до целта. Пример: разстоянието по права линия до целта при търсене на път по карта.
- При използуване на евристични функции може да се намери ефективно неоптимално решение на произволна задача или оптимално решение на средa по трудност задача.

4.1.2 Алгоритми за евристично търсене в графи

- Търсене на най-добър път (best-first search) – сортиране на опашката в съответствие с евристичната функция $h(n)$. Непълен и неоптимален алгоритъм.
- Търсене с ограничена ширина (beam search) – ограничаване на опашката до първите n най-добри възела (в съответствие с евристиката). Варинат ($n = 1$): метод на най-бързото спускане (hill climbing search). Непълен и неоптимален алгоритъм.
- Минимизиране на общата цена на пътя: A^*. Комбинира търсене с равномерна цена на пътя (пълно, оптимално, неефективно) с търсене на най-добър път (непълно, неоптимално, ефективно). Опашката се сортира в съответствие с функцията $f(n) = g(n) + h(n)$. ($g(n)$ – цена на пътя от началото до n.)

4.1.3 Свойства на A^*

- Пълнота: краен брой разклонения от всеки възел и положителна цена на преходите от едно състояние в друго.
- Приемлива (admissible) евристична функция: $h(n)$ не надминава цената на най-добрия път от n до целта.
- Оптималност при използуване на приемлива евристика.

4.1.4 Евристични функции

- Пример: играта с 8 плъзгащи се плочки (среден брой разклонения от възел = 3, средна дължина на решенията = 20, пространство на състоянията $9! = 362880$, търсене с пълно изчерпване – 3^{20}). Евристики: разстояния до целевото състояние (Хеминг, Манхатън).
- Свойства и сравнение на евристики (доминираща евристика).
- Избор на евристики: абстракция (отслабване на ограниченията) и тегловна сума от свойства на състоянието (самообучение).