
NHẬP MÔN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

Họ và tên: Đinh Anh Huy

Mã số sinh viên: 18110103

Bài tập: Tuần 5

Problem 1 (4.2) The *heuristic path algorithm* is a best-first search in which the objective function is $f(n) = (2-w)g(n) + wh(n)$. For what values of w is this algorithm guaranteed to be optimal? (You may assume that h is admissible). What kind of search does this perform when $w = 0$? When $w = 1$? When $w = 2$?

Heuristic path algorithm tối ưu khi $0 \leq w \leq 1$. Thật vậy, ta có

$$f(n) = (2-w)g(n) + wh(n) = (2-w) \left(g(n) + \frac{w}{2-w}h(n) \right)$$

trong đó

- * $f(n)$ là chi phí ước tính của đường đi tối ưu nhất đến trạng thái đích qua n ,
- * $g(n)$ là chi phí đường đi từ nút bắt đầu đến nút n ,
- * $h(n)$ là chi phí ước tính của đường đi tối ưu nhất từ nút n đến đích.

Với hàm mục tiêu $f(n)$ ở trên, thuật toán này hoạt động tương tự như thuật toán tìm kiếm A^* , khi đó hàm *heuristic* là $\frac{w}{2-w}h(n)$.

Do $g(n)$ là cố định nên khi nhân $g(n)$ với hệ số $(2-w)$ cũng không làm thay đổi thứ tự các nút trên đường đi đã chọn. Hơn nữa, h là *admissible* nên thuật toán này tối ưu khi hàm *heuristic* là *admissible*, tức là

$$\frac{w}{2-w}h(n) \leq h(n) \leq h^*(n) \Leftrightarrow \frac{w}{2-w} \leq 1 \Leftrightarrow w \leq 1$$

w	$f(n)$	Algorithm
$w = 0$	$f(n) = 2g(n)$	Uniformed best-first search
$w = 1$	$f(n) = g(n) + h(n)$	A^* search
$w = 2$	$f(n) = 2h(n)$	Greedy best-first search

Problem 2 (4.3) Prove each of the following statements:

(a) Breadth-first search is a special case of uniform-cost search.

Khi chi phí của tất cả bước đi đều bằng nhau thì khi đó $g(n) \propto \text{depth}(n)$, vì thế breadth-first search là một trường hợp đặc biệt của uniform-cost search.

(b) Breadth-first search, depth-first search and uniform-cost search are special cases of best-first search.

- Breadth-first search là best-first search khi $f(n) = \text{depth}(n)$,
- Depth-first search là best-first search khi $f(n) = -\text{depth}(n)$,
- uniform-cost search là best-first search khi $f(n) = g(n)$.

(c) Uniform-cost search is a special case of A^* search.

Hàm mục tiêu của A^* search là $f(n) = g(n) + h(n)$.

Hàm mục tiêu của uniform-cost search là: $g(n) = g(n)$.

Vậy khi $h(n) = 0$ thì uniform-cost search là một trường hợp đặc biệt của A^* search.