

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO MÔN HỌC  
TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

ĐỀ TÀI  
CÀI ĐẶT THUẬT TOÁN GREEDY, A\* CHO TRÒ CHƠI SOKOBAN

**Lớp:** CS106.L21.KHCL

**Giảng viên hướng dẫn:**

TS. Lương Ngọc Hoàng

**Sinh viên thực hiện:**

Phan Nguyễn Thành Nhân      19521943

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 25 tháng 03 năm 2021



# Mục lục

I.	Thiết kế hàm Heuristic .....	1
1.	Tính khoảng cách .....	1
2.	Tính chi phí.....	1
I.	So sánh thuật toán UCS, Greedy và A* .....	2
1.	So sánh về thời gian.....	2
2.	So sánh về lời giải .....	3
II.	Nhận xét .....	3

## I. Thiết kế hàm Heuristic

- Trong bài toán này, có 4 hàm được Heuristic được thiết kế để áp dụng cho thuật toán Greedy và A\*, tương ứng với hàm có 2 cách tính khoảng cách và 2 cách tính chi phí.

### 1. Tính khoảng cách

- Để tính khoảng cách của 2 điểm trong không gian chúng ta có rất nhiều công thức, ở trong bài toán có 2 công thức được áp dụng để tính khoảng cách là Euclid và Manhattan.

- Khoảng cách Euclid

$$d(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (q_i - p_i)^2}$$

- Khoảng cách Manhattan

$$d(\mathbf{x}, \mathbf{y}) = \sum_{i=1}^n |x_i - y_i|.$$

### 2. Tính chi phí

- Trong bài toán này có 2 cách tính chi phí được áp dụng:
  - Tổng khoảng cách của mỗi box đến goal gần nhất.
  - Tổng khoảng cách của mỗi box đến goal gần nhất cộng với khoảng cách từ nhân vật tới box gần nhất.

# I. So sánh thuật toán UCS, Greedy và A\*

## 1. So sánh về thời gian

Time	Greedy				A*				UCS
	mat heuristic 1s	mat heuristic 2s	euc heuristic 1s	euc heuristic 2s	mat heuristic 1s	mat heuristic 2s	euc heuristic 1s	euc heuristic 2s	
1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0,02	0,01	0,11
2	0	0,02	0	0,02	0,01	0,03	0,01	0,03	0,01
3	0,02	0,09	0,02	0,1	0,04	0,06	0,04	0,07	0,17
4	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0,01
5	0,09	0,04	0,08	0,13	0,15	0,09	0,85	0,4	157,7
6	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
7	0,07	0,03	0,05	0,09	0,27	0,19	0,32	0,31	1,04
8	0,21	0,21	0,2	0,22	0,51	0,45	0,47	0,47	0,42
9	0,01	0,03	0,01	0,04	0,01	0,03	0,01	0,03	0,02
10	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03
11	0,01	0,03	0,02	0,03	0,04	0,05	0,04	0,05	0,03
12	0,02	0,02	0,03	0,02	0,12	0,16	0,14	0,21	0,18
13	0,02	0,09	0,03	0,17	0,36	0,41	0,35	0,44	0,36
14	0,07	1,59	0,18	1,33	3,92	4,39	4,54	4,56	5,98
15	0,48	0,33	0,46	0,53	0,68	0,69	0,67	0,71	0,57
16	5,58	35,52	7,16	54,19	6,6	4,27	8,09	5,39	34,61
Tổng	6,63	38,05	8,29	56,94	12,8	10,88	15,6	12,74	201,3

Bảng 1: Bảng so sánh thời gian các thuật toán qua các level trong trò chơi sokoban

- Qua Bảng 1 ta có thể được thuật toán Greedy với hàm Heuristic tính tổng khoảng cách manhattan từ mỗi box tới goal gần nhất cho ra thời gian tính toán tốt nhất.
- Trong 3 thuật toán, thuật toán UCS cho ra thời gian thực thi lâu nhất bởi vì nó là thuật toán không có thông tin.
- Đối với hàm thuật toán A\*, hàm heuristic tính tổng khoảng cách từ mỗi box tới goal gần nhất cộng với khoảng cách từ nhân vật tới box gần nhất lại cho ra thời gian tối ưu hơn so với hàm heuristic tính tổng khoảng cách từ mỗi box tới goal gần nhất; nhưng ở thuật toán Greedy thì ngược lại.

## 2. So sánh về lời giải

Step	Greedy				A*				UCS
	mat heuristic 1s	mat heuristic 2s	euc heuristic 1s	euc heuristic 2s	mat heuristic 1s	mat heuristic 2s	euc heuristic 1s	euc heuristic 2s	
1	15	12	15	12	12	12	12	12	12
2	9	18	9	18	9	9	9	9	9
3	15	25	15	25	15	15	15	15	15
4	7	7	7	7	7	7	7	7	7
5	22	30	20	40	20	20	20	20	20
6	19	19	19	19	19	19	19	19	19
7	47	23	47	37	23	23	21	23	21
8	113	113	113	111	97	99	97	99	97
9	14	26	14	26	8	8	8	8	8
10	33	33	33	33	33	33	33	33	33
11	34	34	34	34	34	34	34	34	34
12	23	33	23	33	23	23	23	23	23
13	35	31	35	45	33	33	33	33	31
14	31	55	31	65	23	23	23	23	23
15	107	105	107	105	105	105	105	105	105
16	38	48	48	50	34	34	34	34	34
Tổng	562	612	570	660	495	497	493	497	491

Bảng 2: Bảng so sánh lời giải các thuật toán qua các level trong trò chơi sokoban

- Qua Bảng 2 ta có thấy được thuật toán A\* với UCS cho ra lời giải tốt nhất qua các level trong trò chơi sokoban.

## II. Nhận xét

- Về tổng thể chung thuật toán Greedy cho ra lời giải có thời gian nhanh nhất, nhưng lại cho ra lời giải không tối ưu.
  - Thuật toán UCS cho ra lời giải tối ưu nhưng lại thời gian tính toán lại rất lâu.
  - Tuy nhiên, thuật toán A\* vẫn cho ra lời giải tối ưu như UCS và thời gian tính toán nhanh hơn, nhưng so với thuật toán Greedy thì không nhanh bằng.
- ➔ Qua đó thuật toán tốt nhất nên sử dụng trong trò chơi này trong các thuật toán là thuật toán A\*.