



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA KHOA HỌC MÁY TÍNH
Môn Học: TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

Báo cáo Assignment 1 - BFS/DFS/UCS for Sokoban

Giáo viên hướng dẫn: TS.Lương Ngọc Hoàng

Sinh viên thực hiện : Trần Văn Lực MSSV: 20521587

❖ 1.Sokoban đã được mô hình hóa ra sao?

- **Sokoban** là trò chơi dạng câu đố trong đó người chơi phải đẩy một số khối vuông vượt qua chướng ngại vật để đến đích và bài toán đẩy các khối vuông đến đích có thể phát biểu và giải quyết dưới dạng tìm kiếm nên đã được mô hình hóa thành một bài toán tìm kiếm tìm chuỗi hành động để các khối vuông đạt tới mục tiêu để kết thúc màn chơi.

❖ Trạng thái khởi đầu, trạng thái kết thúc, không gian trạng thái, các hành động hợp lệ hàm tiến triển (successor function) là gì?

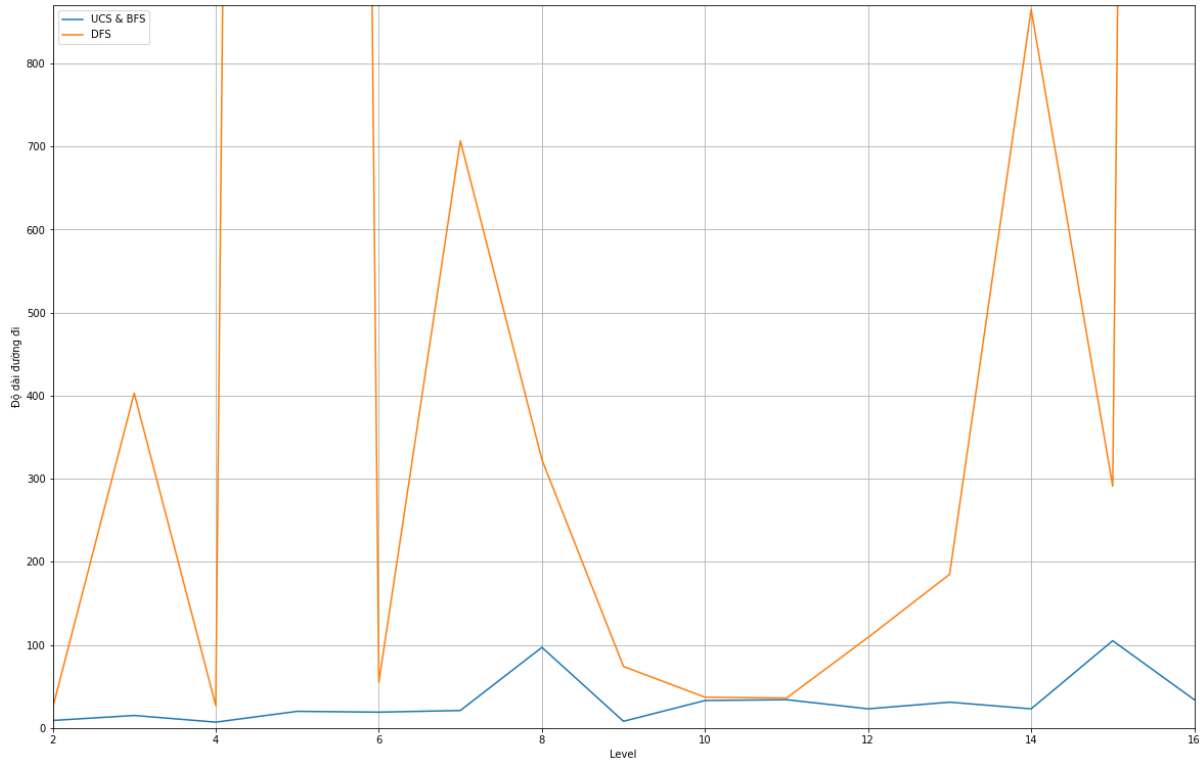
- **Trạng thái khởi đầu:** trạng thái bắt đầu của người chơi trong mỗi màn chơi sokoban
- **Trạng thái kết thúc :** trạng thái tất cả các box được đặt ở trên mục tiêu
- **Không gian trạng thái :** tập hợp các trạng thái có thể xảy ra trong trò chơi được tổ hợp từ vị trí người chơi, trạng các khối vuông và các vị trí mục tiêu của các khối vuông của các màn chơi.
- **Hàm tiến triển(successor function) :** di chuyển nhân vật từ trạng thái hiện tại sang trạng thái mới dựa trên các hành động hợp lệ

❖ **Thống kê về độ dài đường đi tìm được bởi 3 thuật toán DFS, BFS, UCS tại tất cả các bản đồ có sẵn.**

level	Độ dài đường đi tìm được			Runtime (s)		
	UCS	BFS	DFS	UCS	BFS	DFS
2	9	9	24	0.02	0.03	0.0
3	15	15	403	0.28	0.69	0.65
4	7	7	27	0.01	0.01	0.0
5	20	20	N/A	347.86	433.27	N/A
6	19	19	55	0.04	0.03	0.02
7	21	21	707	1.77	2.34	1.42
8	97	97	323	0.65	0.5	0.2
9	8	8	74	0.03	0.02	0.75
10	33	33	37	0.04	0.05	0.03
11	34	34	36	0.04	0.04	0.05
12	23	23	109	0.26	0.22	0.45
13	31	31	185	0.53	0.39	0.59
14	23	23	865	8.28	8.12	12.97
15	105	105	291	0.8	0.87	0.53
16	34	34	N/A	52.57	55.31	N/A

H1.1 BẢNG THỐNG KÊ VỀ CHIỀU DÀI ĐƯỜNG ĐI TÌM ĐƯỢC BỞI 3 THUẬT TOÁN DFS, BFS & UCS

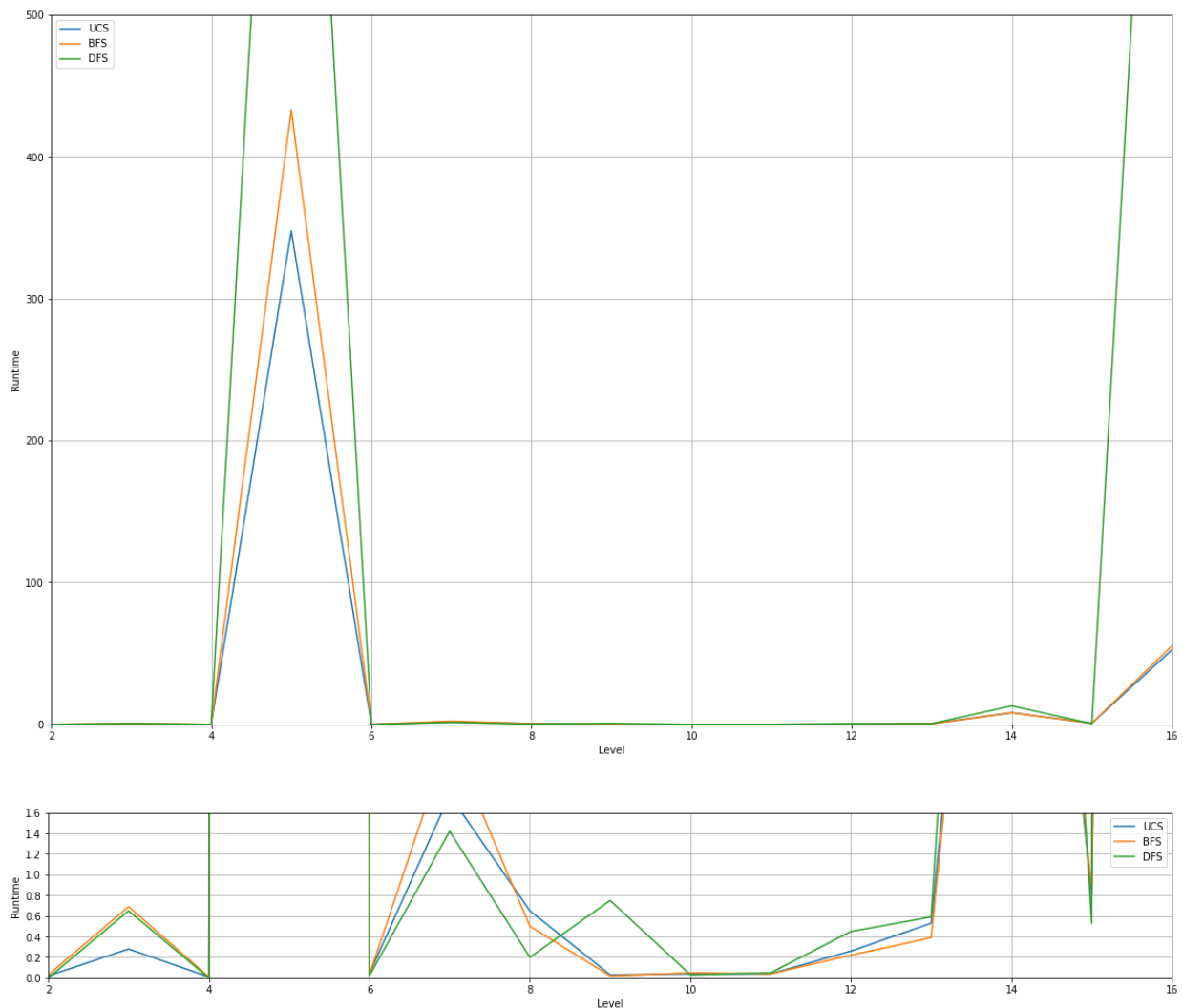
- ❖ **Các em có nhận xét thế nào về lời giải tìm ra bởi mỗi thuật toán? Thuật toán nào là tốt hơn cả?**



H1.2 Đồ thị chiều dài đường đi tìm Được bởi DFS, BFS & UCS

- Theo đồ thị H1.2 có thể thấy DFS là thuật toán có độ dài đường đi dài nhất trong các thuật toán, bởi vì thuật toán DFS có kỹ thuật duyệt ưu tiên chiều sâu nên lời giải tìm được là lời giải đầu tiên mà thuật toán tìm ra nên không được tối ưu.
- Cùng với đó có thể thấy chiều dài đường đi của BFS và UCS là như nhau bởi vì chi phí cho mỗi hành động là như nhau và lời giải tìm ra bởi 2 thuật toán này được tối ưu rất nhiều so với khi áp dụng thuật toán DFS để tìm ra lời giải.
- Với màn chơi số 5 và 16 khi áp dụng thuật toán DFS để tìm đường đi thì chưa tìm ra lời giải vì không gian trạng thái quá lớn và tốn thời gian quá lâu để thuật toán tìm ra lời giải.

✚ **Nếu xét theo đồ thị H1.2 thì thuật toán BFS và UCS là tốt hơn cả.**



H1.3 & H1.4 ĐỒ THỊ THỜI GIAN THỰC THI CỦA CÁC THUẬT TOÁN DFS, BFS & UCS

- Nhưng nếu dựa thêm yếu tố về mặt thời gian tìm ra lời giải thì dựa vào H1.3 & H1.4 có thể thấy **UCS** có thời gian tìm ra lời giải nhanh hơn ở một số màn chơi so với BFS.

⇒ Do vậy ta có thể thấy Thuật toán UCS là tốt hơn về mặt thời gian thực thi so với BFS.

❖ Trong các bản đồ thì bản đồ nào khó giải nhất, tại sao?

- Bản đồ màn chơi **số 5** là khó giải nhất
- Vì ta có thể thấy trong H1.1, H1.2 màn chơi số 5 là màn chơi mà cả 2 thuật toán BFS, UCS tốn thời gian lâu nhất để tìm ra lời giải và thuật toán DFS tốn thời gian vô cùng lâu để tìm ra lời giải nên vẫn chưa có lời giải cho màn chơi số 5 và vì trong màn chơi số 5 không gian trạng thái của bài toán là khá lớn, việc duyệt toàn bộ không gian trạng thái mất rất nhiều thời gian thực thi để tìm ra lời giải và việc tìm lời giải của màn chơi trở nên phức tạp hơn.