Select from the following list of air cargo problems. You may choose more than

one by entering multiple selections separated by spaces.

1. Air Cargo Problem 1

2. Air Cargo Problem 2

3. Air Cargo Problem 3

> 2

Select from the following list of search functions. You may choose more than

one by entering multiple selections separated by spaces.

1. breadth\_first\_search

2. breadth\_first\_tree\_search

3. depth\_first\_graph\_search

4. depth\_limited\_search

5. uniform\_cost\_search

6. recursive\_best\_first\_search h\_1

7. greedy\_best\_first\_graph\_search h\_1

8. astar\_search h\_1

9. astar\_search h\_ignore\_preconditions

10. astar\_search h\_pg\_levelsum

Solving Air Cargo Problem 1 using breadth\_first\_search:

Expansions Goal Tests New Nodes

43 56 180

Plan length: 6 Time elapsed in seconds: 0.03826915960546429

Load(C1, P1, SFO)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Unload(C2, P2, SFO)

Fly(P1, SFO, JFK)

Unload(C1, P1, JFK)

Solving Air Cargo Problem 1 using breadth\_first\_tree\_search...

Expansions Goal Tests New Nodes

1458 1459 5960

Plan length: 6 Time elapsed in seconds: 1.0677403632741442

Load(C1, P1, SFO)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Unload(C2, P2, SFO)

Fly(P1, SFO, JFK)

Unload(C1, P1, JFK)

Solving Air Cargo Problem 1 using depth\_first\_graph\_search...

Expansions Goal Tests New Nodes

21 22 84

Plan length: 20 Time elapsed in seconds: 0.022994070148980635

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Load(C2, P1, JFK)

Fly(P1, JFK, SFO)

Fly(P2, SFO, JFK)

Unload(C2, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Load(C2, P2, SFO)

Fly(P1, JFK, SFO)

Load(C1, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, SFO, JFK)

Unload(C2, P2, JFK)

Unload(C1, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Load(C2, P1, JFK)

Fly(P1, JFK, SFO)

Fly(P2, SFO, JFK)

Unload(C2, P1, SFO)

Solving Air Cargo Problem 1 using uniform\_cost\_search...

Expansions Goal Tests New Nodes

55 57 224

Plan length: 6 Time elapsed in seconds: 0.04431921585166428

Load(C1, P1, SFO)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Unload(C1, P1, JFK)

Unload(C2, P2, SFO)

Solving Air Cargo Problem 1 using astar\_search with h\_1...

Expansions Goal Tests New Nodes

55 57 224

Plan length: 6 Time elapsed in seconds: 0.04373706152784535

Load(C1, P1, SFO)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Unload(C1, P1, JFK)

Unload(C2, P2, SFO)

Solving Air Cargo Problem 1 using astar\_search with h\_ignore\_preconditions...

Expansions Goal Tests New Nodes

55 57 224

Plan length: 6 Time elapsed in seconds: 0.08772561044152652

Load(C1, P1, SFO)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Unload(C1, P1, JFK)

Unload(C2, P2, SFO)

Solving Air Cargo Problem 1 using astar\_search with h\_pg\_levelsum...

Expansions Goal Tests New Nodes

11 13 50

Plan length: 6 Time elapsed in seconds: 0.6377031586409704

Load(C1, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, JFK)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Unload(C1, P1, JFK)

Unload(C2, P2, SFO)

Solving Air Cargo Problem 2 using breadth\_first\_search...

Expansions Goal Tests New Nodes

5832 5832 50544

The selected planner did not find a solution for this problem. Make sure you have completed the AirCargoProblem implementation and pass all unit tests first.

Solving Air Cargo Problem 2 using breadth\_first\_search...

Expansions Goal Tests New Nodes

3343 4609 30509

Plan length: 9 Time elapsed in seconds: 15.550230481673056

Load(C1, P1, SFO)

Load(C2, P2, JFK)

Load(C3, P3, ATL)

Fly(P2, JFK, SFO)

Unload(C2, P2, SFO)

Fly(P1, SFO, JFK)

Unload(C1, P1, JFK)

Fly(P3, ATL, SFO)

Unload(C3, P3, SFO)

Solving Air Cargo Problem 2 using depth\_first\_graph\_search...

Expansions Goal Tests New Nodes

624 625 5602

Plan length: 619 Time elapsed in seconds: 4.105884954445203

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, SFO, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Load(C2, P1, JFK)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Load(C3, P3, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C3, P3, JFK)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C2, P1, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, JFK, ATL)

Load(C3, P3, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Unload(C3, P3, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Load(C3, P2, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Unload(C3, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P3, ATL, SFO)

Load(C2, P3, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C2, P3, JFK)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C3, P2, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P3, SFO, ATL)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C3, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Load(C1, P2, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Unload(C2, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P1, JFK, ATL)

Load(C3, P2, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C3, P2, JFK)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Unload(C1, P2, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P3, ATL, SFO)

Load(C3, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C3, P2, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, JFK, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Load(C2, P1, JFK)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, SFO, ATL)

Unload(C2, P1, SFO)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C2, P3, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Load(C1, P3, JFK)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Unload(C2, P3, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P3, SFO, JFK)

Fly(P2, JFK, ATL)

Unload(C1, P3, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, SFO, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C1, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C1, P2, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Load(C3, P2, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, ATL, SFO)

Unload(C3, P2, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Load(C3, P3, SFO)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Load(C2, P3, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C3, P3, JFK)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C2, P3, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Load(C3, P1, JFK)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, JFK, ATL)

Load(C2, P1, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C3, P1, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, JFK, ATL)

Load(C3, P2, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P1, SFO, ATL)

Unload(C3, P2, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, SFO, ATL)

Load(C1, P1, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P3, ATL, SFO)

Load(C3, P2, JFK)

Fly(P3, SFO, JFK)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, JFK, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Unload(C3, P2, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P3, ATL, SFO)

Unload(C2, P1, JFK)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, JFK)

Fly(P2, SFO, ATL)

Load(C3, P2, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Unload(C3, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Load(C3, P1, JFK)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Unload(C1, P1, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Unload(C3, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Load(C1, P3, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, JFK, SFO)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, SFO, ATL)

Unload(C1, P3, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Load(C3, P1, SFO)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C3, P1, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, SFO, ATL)

Unload(C2, P2, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C3, P3, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Load(C2, P3, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, JFK)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C1, P3, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Unload(C2, P3, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, JFK)

Fly(P1, JFK, ATL)

Unload(C3, P3, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C1, P3, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Load(C3, P1, JFK)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Load(C2, P3, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Unload(C3, P1, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Unload(C2, P3, SFO)

Load(C3, P1, SFO)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, JFK, SFO)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, JFK, SFO)

Fly(P1, ATL, JFK)

Load(C2, P2, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Unload(C3, P1, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Load(C1, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, JFK)

Unload(C2, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, ATL, SFO)

Unload(C1, P1, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P2, JFK, ATL)

Load(C3, P2, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, ATL)

Load(C1, P3, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, JFK, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C3, P2, JFK)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C1, P3, JFK)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P3, JFK, ATL)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C3, P2, JFK)

Fly(P3, SFO, ATL)

Fly(P2, JFK, ATL)

Fly(P1, SFO, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P3, SFO, JFK)

Unload(C3, P2, SFO)

Solving Air Cargo Problem 2 using uniform\_cost\_search...

Expansions Goal Tests New Nodes

4852 4854 44030

Plan length: 9 Time elapsed in seconds: 16.017045715617286

Load(C1, P1, SFO)

Load(C2, P2, JFK)

Load(C3, P3, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Unload(C3, P3, SFO)

Unload(C1, P1, JFK)

Unload(C2, P2, SFO)

Solving Air Cargo Problem 2 using astar\_search with h\_1...

Expansions Goal Tests New Nodes

4852 4854 44030

Plan length: 9 Time elapsed in seconds: 13.500433640314027

Load(C1, P1, SFO)

Load(C2, P2, JFK)

Load(C3, P3, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Fly(P3, ATL, SFO)

Unload(C3, P3, SFO)

Unload(C1, P1, JFK)

Unload(C2, P2, SFO)

Solving Air Cargo Problem 2 using astar\_search with h\_ignore\_preconditions...

Expansions Goal Tests New Nodes

1450 1452 13303

Plan length: 9 Time elapsed in seconds: 4.745629955889303

Load(C3, P3, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Unload(C3, P3, SFO)

Load(C1, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, JFK)

Unload(C1, P1, JFK)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Unload(C2, P2, SFO)

Solving Air Cargo Problem 2 using astar\_search with h\_pg\_levelsum...

Expansions Goal Tests New Nodes

86 88 841

Plan length: 9 Time elapsed in seconds: 56.683387596492146

Load(C1, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, JFK)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, SFO)

Load(C3, P3, ATL)

Fly(P3, ATL, SFO)

Unload(C3, P3, SFO)

Unload(C1, P1, JFK)

Unload(C2, P2, SFO)

Solving Air Cargo Problem 3 using breadth\_first\_search...

Expansions Goal Tests New Nodes

14663 18098 129631

Plan length: 12 Time elapsed in seconds: 147.2521579451767

Load(C1, P1, SFO)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, ORD)

Load(C4, P2, ORD)

Fly(P1, SFO, ATL)

Load(C3, P1, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Unload(C1, P1, JFK)

Unload(C3, P1, JFK)

Fly(P2, ORD, SFO)

Unload(C2, P2, SFO)

Unload(C4, P2, SFO)

Solving Air Cargo Problem 3 using depth\_first\_graph\_search...

Expansions Goal Tests New Nodes

408 409 3364

Plan length: 392 Time elapsed in seconds: 1.9128050661660454

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Load(C2, P1, JFK)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C2, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Load(C2, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Load(C3, P1, ATL)

Fly(P1, ATL, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, SFO)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Unload(C3, P1, JFK)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C2, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Load(C3, P1, JFK)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, SFO)

Fly(P2, ATL, JFK)

Unload(C3, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Load(C3, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, SFO)

Load(C1, P1, SFO)

Fly(P2, ATL, ORD)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, ORD, SFO)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Unload(C3, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Unload(C1, P1, ATL)

Fly(P1, ATL, ORD)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, ORD, SFO)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Load(C3, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Unload(C3, P2, ATL)

Fly(P2, ATL, ORD)

Fly(P1, ATL, ORD)

Fly(P2, ORD, SFO)

Fly(P1, ORD, SFO)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, SFO, JFK)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C2, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Load(C3, P1, ATL)

Fly(P1, ATL, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, SFO)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Unload(C3, P1, JFK)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C3, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ORD, SFO)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, SFO, ATL)

Load(C1, P2, ATL)

Fly(P2, ATL, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, SFO)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C3, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ORD, SFO)

Fly(P1, ATL, JFK)

Load(C3, P1, JFK)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C3, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Unload(C1, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C3, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, JFK)

Fly(P2, ORD, ATL)

Unload(C3, P1, JFK)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Load(C4, P2, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, ORD)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ORD, SFO)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, SFO, JFK)

Unload(C4, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C2, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Unload(C2, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C1, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Unload(C1, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, ORD)

Load(C4, P1, JFK)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C4, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Load(C4, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C3, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Unload(C4, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P1, ATL, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, SFO)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Unload(C3, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C2, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Load(C2, P1, JFK)

Fly(P2, ATL, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, SFO)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C2, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Load(C1, P1, JFK)

Fly(P2, ATL, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, SFO)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C1, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Load(C4, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ATL)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C3, P1, SFO)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Unload(C4, P2, JFK)

Fly(P1, ATL, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, SFO)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, ATL, SFO)

Load(C4, P1, JFK)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, ORD)

Unload(C3, P1, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, ORD)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P2, ORD, SFO)

Fly(P1, SFO, JFK)

Fly(P2, SFO, JFK)

Unload(C4, P1, JFK)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, JFK, ATL)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, ORD)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ORD, SFO)

Load(C2, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Unload(C2, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Load(C1, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Unload(C1, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Load(C3, P1, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, ORD)

Fly(P1, ATL, SFO)

Fly(P2, ORD, SFO)

Fly(P1, SFO, JFK)

Load(C4, P1, JFK)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C4, P1, SFO)

Fly(P2, ATL, ORD)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, ORD, SFO)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, SFO, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, ORD)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, SFO)

Fly(P1, ATL, SFO)

Unload(C2, P2, SFO)

Fly(P2, SFO, ORD)

Fly(P1, SFO, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Fly(P1, ORD, ATL)

Fly(P2, ATL, JFK)

Fly(P1, ATL, JFK)

Unload(C3, P1, JFK)

Solving Air Cargo Problem 3 using uniform\_cost\_search...

Expansions Goal Tests New Nodes

18235 18237 159716

Plan length: 12 Time elapsed in seconds: 63.521481400645904

Load(C1, P1, SFO)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, ATL)

Load(C3, P1, ATL)

Fly(P2, JFK, ORD)

Load(C4, P2, ORD)

Fly(P2, ORD, SFO)

Fly(P1, ATL, JFK)

Unload(C4, P2, SFO)

Unload(C3, P1, JFK)

Unload(C1, P1, JFK)

Unload(C2, P2, SFO)

Solving Air Cargo Problem 3 using astar\_search with h\_1...

Expansions Goal Tests New Nodes

18235 18237 159716

Plan length: 12 Time elapsed in seconds: 58.06639783975739

Load(C1, P1, SFO)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, ATL)

Load(C3, P1, ATL)

Fly(P2, JFK, ORD)

Load(C4, P2, ORD)

Fly(P2, ORD, SFO)

Fly(P1, ATL, JFK)

Unload(C4, P2, SFO)

Unload(C3, P1, JFK)

Unload(C1, P1, JFK)

Unload(C2, P2, SFO)

Solving Air Cargo Problem 3 using astar\_search with h\_ignore\_preconditions...

Expansions Goal Tests New Nodes

5040 5042 44944

Plan length: 12 Time elapsed in seconds: 20.082961504883684

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, ORD)

Load(C4, P2, ORD)

Fly(P2, ORD, SFO)

Unload(C4, P2, SFO)

Load(C1, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, ATL)

Load(C3, P1, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Unload(C3, P1, JFK)

Unload(C1, P1, JFK)

Unload(C2, P2, SFO)

Solving Air Cargo Problem 3 using astar\_search with h\_pg\_levelsum...

Expansions Goal Tests New Nodes

318 320 2934

Plan length: 12 Time elapsed in seconds: 301.0118949548391

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P2, JFK, ORD)

Load(C4, P2, ORD)

Fly(P2, ORD, SFO)

Load(C1, P1, SFO)

Fly(P1, SFO, ATL)

Load(C3, P1, ATL)

Fly(P1, ATL, JFK)

Unload(C4, P2, SFO)

Unload(C3, P1, JFK)

Unload(C1, P1, JFK)

Unload(C2, P2, SFO)