1Solving Air Cargo Problem 3 using breadth\_first\_search...

Expansions Goal Tests New Nodes

14663 18098 129631

Plan length: 12 Time elapsed in seconds: 44.80745944530352

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)

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

Expansions Goal Tests New Nodes

408 409 3364

Plan length: 392 Time elapsed in seconds: 1.7846357942184485

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)

5Solving Air Cargo Problem 3 using uniform\_cost\_search...

Expansions Goal Tests New Nodes

18235 18237 159716

Plan length: 12 Time elapsed in seconds: 54.203893983251575

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(C2, P2, SFO)

Unload(C1, P1, JFK)

7Solving Air Cargo Problem 3 using greedy\_best\_first\_graph\_search with h\_1...

Expansions Goal Tests New Nodes

5614 5616 49429

Plan length: 22 Time elapsed in seconds: 16.89767682635538

Load(C1, P1, SFO)

Load(C2, P2, JFK)

Fly(P1, SFO, ORD)

Load(C4, P1, ORD)

Fly(P2, JFK, ATL)

Load(C3, P2, ATL)

Fly(P2, ATL, ORD)

Fly(P1, ORD, ATL)

Unload(C4, P1, ATL)

Fly(P1, ATL, ORD)

Fly(P2, ORD, ATL)

Load(C4, P2, ATL)

Fly(P2, ATL, ORD)

Unload(C3, P2, ORD)

Load(C3, P1, ORD)

Fly(P1, ORD, JFK)

Unload(C3, P1, JFK)

Unload(C1, P1, JFK)

Fly(P1, JFK, ORD)

Fly(P2, ORD, SFO)

Unload(C4, P2, SFO)

Unload(C2, P2, SFO)

8Solving 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: 53.439249655582614

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(C2, P2, SFO)

Unload(C1, P1, JFK)

9Solving 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: 15.335783510022365

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(C2, P2, SFO)

Unload(C1, P1, JFK)

10Solving Air Cargo Problem 3 using astar\_search with h\_pg\_levelsum...

Expansions Goal Tests New Nodes

325 327 3002

Plan length: 12 Time elapsed in seconds: 1079.8189696163663

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(C2, P2, SFO)

Unload(C1, P1, JFK)