

УДК 510.5 : 519.854.2

А.А. Жерздев (5 курс, каф. ПМ), И.В. Штурц, к.т.н., проф.

СЛОЖНОСТЬ И АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ СОКОВАН

В работе рассматривается возможность автоматизированного решения задачи СОКОВАН. Задача СОКОВАН ставится следующим образом. Дан клеточный лабиринт, где расставлено N ящиков и находится грузчик. Все они занимают по одной клетке. Помечено также N целевых клеток. Требуется поместить все ящики на целевые клетки. Грузчик может только толкать ящики и только по одному. При этом ящики не могут занимать одну клетку с грузчиком или друг с другом.

В работе исследована сложность задачи СОКОВАН. Доказана принадлежность задачи классу NP-трудных задач. Найдена последовательность задач с экспоненциальной длиной решения. Это показывает, в частности, принципиальную невозможность решения задачи нахождения решения (в виде последовательности перемещений ящиков) за полиномиальное время. Рассмотрена подзадача, в которой количество ящиков ограничено константой K . Для неё показана оценка временной сложности $O(N^{2K+2})$.

Программно реализован переборный алгоритм решения. Алгоритм осуществляет поиск пути в пространстве состояний головоломки. В его основу положен известный алгоритм поиска на графах A^* . Дополнительно введены следующие улучшения, основанные на знании специфики задачи и связанные с отсечением заведомо бесперспективных ветвей дерева поиска:

1. Предобработка с целью пометки клеток, перемещение ящиков на которые в принципе бессмысленно, т.к. при этом ящики попадают в зону, откуда их нельзя доставить ни на какую целевую клетку,
2. Своевременная идентификация локальных неразрешимых ситуаций.

Рассмотрена подзадача, специфические условия которой обеспечивают беспрепятственное передвижение ящиков по лабиринту. Предложен алгоритм решения этой подзадачи с оценкой времени работы $O(N^2)$.