

УДК 519.876.5

Генерация случайных окружений для отладки алгоритмов поиска маршрутов по пространственной сетке

Лобачев Иван Витальевич^(*)

lobivit@bmstu.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. В работе предлагается способ генерации случайных окружений для отладки алгоритмов поиска пространственных маршрутов, который основан на представлении окружения в виде структуры, ячеек, содержащих данные о наличии у них стен в четырех направлениях, — на севере, юге, западе и востоке. Стены в этих ячейках генерируются либо детерминированным, либо стохастическим способом. Полученные структуры при помощи дополнительного алгоритма превращаются в пространственную карту, по которой выполняется поиск маршрута.

Ключевые слова: моделирование окружения, генерация пространственных лабиринтов, поиск маршрута, формирование окружающей среды, поиск маршрута по сетке

Введение. Среди задач, выполняемых системами выдачи заданий для беспилотной наземной и воздушной техники, находятся задачи прокладки маршрута по имеющейся карте (некоторого окружения), представленной в виде координатной сетки с имеющимися значениями высот [1]. Наиболее простым способом представления некоторого окружения является массив структур, элементы которого содержат ключевые сведения о наличии у себя стен в четырех направлениях, а также вспомогательные данные, связанные с адресом предыдущей ячейки, из которой был осуществлен переход в текущую ячейку и др.

Материалы и методы; результаты. В работе рассмотрен алгоритм генерации пространственной карты препятствий на основе имеющегося массива структур, каждый из элементов которого можно принять за комнату окружения, в частности лабиринта [2]. Для генерации пространственного алгоритма по данным массива ячеек в работе создан и реализован следующий алгоритм из четырех этапов.

Задаются начальные данные: структура с данными о стенах в ячейках, размеры ячейки в условных единицах, толщина стен в условных единицах, координаты внешнего края нижней левой ячейки, размеры условной единицы («пикселя» карты) в метрах, а также высота стены. Высота стены является опциональным параметром, который может быть задан необходимым образом.

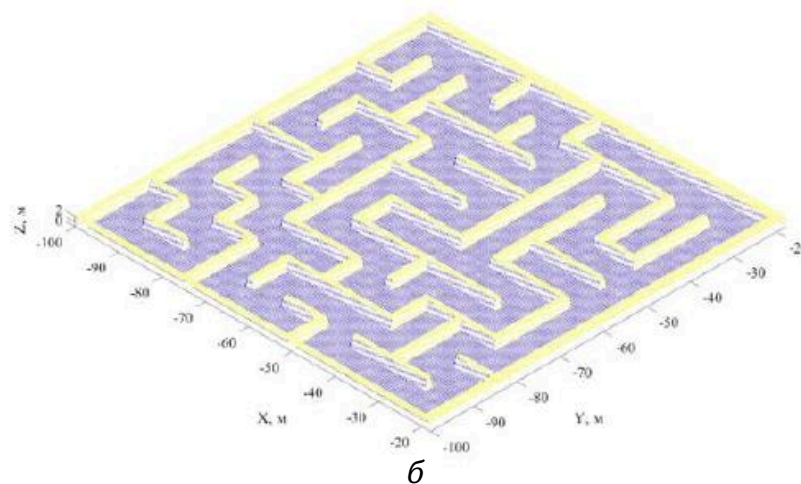
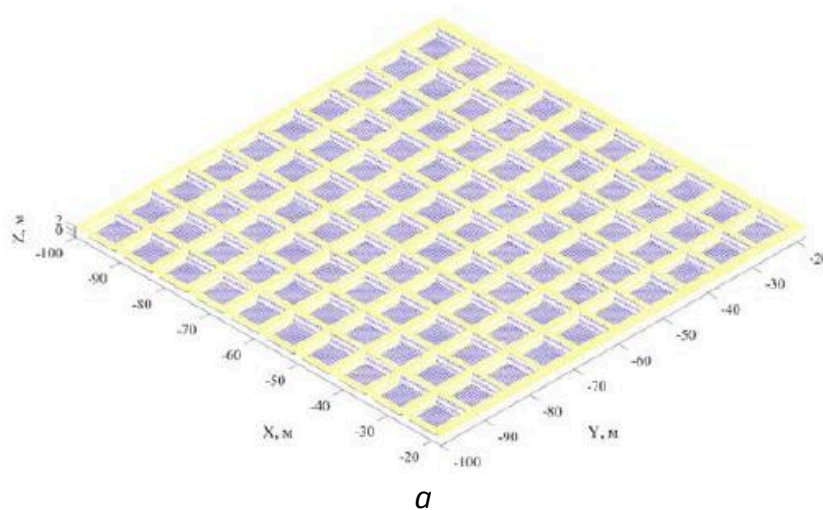
Определяются диапазоны координат плоскости и строится трехмерная поверхность, значения высоты в точках которой определяются тем или иным способом.

Проводится циклический перебор ячеек структуры, каждая ячейка принимается за комнату, каждой комнате ставятся в соответствие координаты

четырёх ее внутренних углов на основании количества стен и ячеек до нижней левой точки окружения. Значения высоты сетки внутри площади, ограниченной углами комнаты, полагаются равными нулю.

Согласно данным из структуры о наборе имеющихся у комнат стен, лишние стены у комнат (не имеющие подтверждения в данных структуры) удаляются.

Результатом работы алгоритма является трехмерная карта, состоящая из значений по осям в горизонтальной плоскости и высот в них. Результат предложенного алгоритма представлен на рисунке.



a — результат этапа 3 — разделение сетки на изолированные комнаты; *б* — результат этапа 4 — итоговый лабиринт из комнат с удаленными лишними стенами

Заключение. В работе рассмотрен алгоритм генерации пространственной карты на базе структуры, содержащей данные о комнатах окружения и наличии у них стен. Правила расстановки стен могут быть определены на основании различных алгоритмов генерации лабиринтов или окружений. Полученные результаты были использованы в алгоритмах оптимизации маршрутов.

Список источников

- [1] Лобачев И.В., Масленников А.Л., Пчелинцев В.Э. Алгоритм формирования трассы для имитационной модели движения карьерного транспортного средства. *Автоматизация. Современные технологии*, 2024, т. 78, № 4, с. 152–158. <https://doi.org/10.36652/0869-4931-2024-78-4-152-157>
- [2] Čarapina M. et al. A comparative study of maze generation algorithms in a Game-Based mobile learning application for learning basic programming concepts. *Algorithms*, 2024, vol. 17, no. 9, art. no. 404.