

Методы проектирования и анализа алгоритмов

Расчетно-графическое задание

Дано прямоугольное игровое поле из клеток, клетки делятся на два типа: свободные и занятые (препятствия); передвигаться по полю можно только по свободным клеткам. Также даны начальная, конечная и несколько промежуточных клеток, все свободные. Требуется найти кратчайший путь из начальной клетки в конечную, пролегающий по свободным клеткам и проходящий при этом через все промежуточные клетки (хотя бы по одному разу; порядок прохождения промежуточных клеток не важен, важно чтобы суммарная длина пути была минимальной). Если не существует пути из начальной клетки в конечную, сообщить об этом. Если некоторые промежуточные клетки недостижимы, сообщить об этом и построить путь для оставшихся промежуточных клеток.

Для реализации поиска кратчайшего пути ознакомиться с существующими алгоритмами (Дейкстры, A*, D*, волновой и т.д.), выбрать и реализовать один из них. Корректность работы алгоритма проверить с помощью юнит-тестов.

Разработать графическое приложение (язык программирования и графические средства по выбору, кроме ASCII), позволяющее:

- задавать поле и клетки на нем (вручную или чтением из файла)
- в случае взвешенного поля - задавать веса клеток
- задавать начальную, конечную и промежуточные точки пути
- показывать найденный кратчайший путь или сообщать об его отсутствии

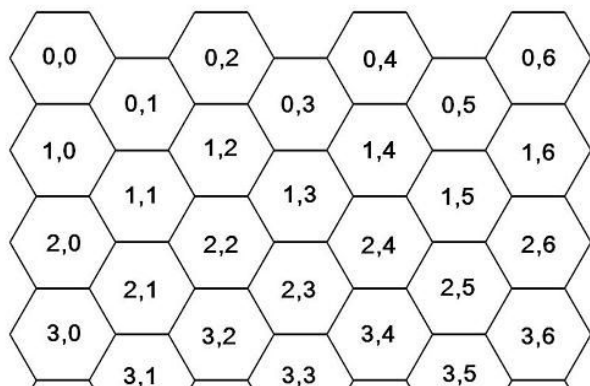
В отчет включить:

- Псевдокод/описание алгоритмов
- Текст программы
- Текст юнит-тестов
- Примеры работы с графическим приложением

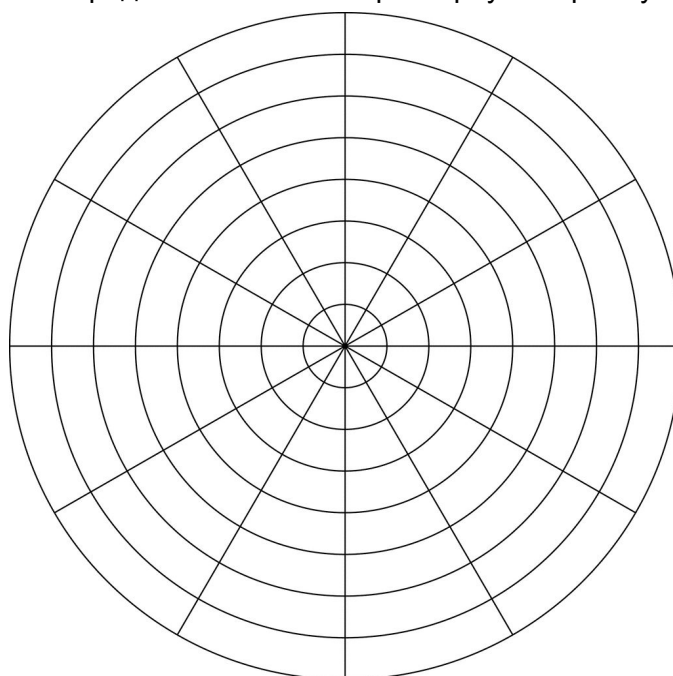
Работающую программу иметь с собой на занятии.

Варианты игрового поля

1. *Поле 1:* прямоугольное поле из $M \times N$ квадратных клеток. Возможные направления движения по полю: по вертикали, горизонтали и диагонали.
2. *Поле 2:* прямоугольное поле из $M \times N$ квадратных клеток. Возможные направления движения по полю: только по вертикали и горизонтали.
3. *Поле 3:* прямоугольное поле из $M \times N$ шестиугольных клеток (см. рисунок). Возможные направления движения по полю: в шесть сторон из каждой клетки.



4. *Поле 4*: круглое поле, поделенное на $M \times N$ секторов-клеток (см. рисунок). Возможные направления движения по полю: по вертикали, горизонтали и диагонали (если представить поле как развернутое прямоугольное).



5. *Поле 5*: круглое поле, поделенное на $M \times N$ секторов-клеток (см. предыдущий рисунок). Возможные направления движения по полю: только по вертикали и горизонтали (если представить поле как развернутое прямоугольное).

Варианты кратчайшего пути

1. *Невзвешенное поле*: все клетки поля имеют одинаковый вес. Кратчайший путь - содержащий минимальное количество клеток.
2. *Взвешенное поле*: свободные клетки поля имеют разный вес. Кратчайший путь - имеющий минимальную сумму весов своих клеток.

Варианты

Вариант выбирается самостоятельно или выдается преподавателем. Работу можно выполнять бригадой (не более 3-х человек в бригаде). Варианты в пределах группы не должны повторяться!

1. Поле 1, невзвешенное.
2. Поле 2, невзвешенное.

3. Поле 3, невзвешенное.
4. Поле 4, невзвешенное.
5. Поле 5, невзвешенное.
6. Поле 1, взвешенное.
7. Поле 2, взвешенное.
8. Поле 3, взвешенное.
9. Поле 4, взвешенное.
10. Поле 5, взвешенное.

Ссылки

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/Pathfinding>