В следующих заданиях требуется написать программу (на языке Julia), удовлетворяющую сформулированным требованиям. Исполнитель «Робот» создаётся с помощью конструктора Robot() и имеет следующий командный интерфейс:

move!(side), isborder(side), putmarker!(), ismarker(), temperature(), show!()

1.

ДАНО: Робот находится в произвольной клетке ограниченного прямоугольного поля без внутренних перегородок и маркеров.

РЕЗУЛЬТАТ: Робот в исходном положении в центре прямого креста из маркеров, расставленных вплоть до внешней рамки.

Рассмотреть отдельно еще случай, когда изначально в некоторых клетках поля могут находиться маркеры.

2.

ДАНО: Робот в произвольной клетке поля (без внутренних перегородок и маркеров)

РЕЗУЛЬТАТ: Робот -в исходном положении, и все клетки по периметру внешней рамки промакированы

3.

ДАНО: Робот - в произвольной клетке ограниченного прямоугольного поля

РЕЗУЛЬТАТ: Робот - в исходном положении, и все клетки поля промакированы

4.

ДАНО: Робот - Робот - в произвольной клетке ограниченного прямоугольного поля

РЕЗУЛЬТАТ: Робот - в исходном положении, и клетки поля промакированы так: нижний ряд - полностью, следующий - весь, за исключением одной последней клетки на Востоке, следующий - за исключением двух последних клеток на Востоке, и т.д.

5.

ДАНО: Робот - в произвольной клетке ограниченного прямоугольного поля, на котором могут находиться также внутренние прямоугольные перегородки (все перегородки изолированы друг от друга, прямоугольники могут вырождаться в отрезки)

6.

ДАНО: На ограниченном внешней прямоугольной рамкой поле имеется ровно одна внутренняя перегородка в форме прямоугольника. Робот -в произвольной клетке поля между внешней и внутренней перегородками.

РЕЗУЛЬТАТ: Робот -в исходном положении и по всему периметру внутренней перегородки поставлены маркеры.

7.

ДАНО: Робот - в произвольной клетке ограниченного прямоугольного поля (без внутренних перегородок)

РЕЗУЛЬТАТ: Робот - в исходном положении, в клетке с Роботом стоит маркер, и все остальные клетки поля промаркированы в шахматном порядке

8.

ДАНО: Робот - рядом с горизонтальной перегородкой (под ней), бесконечно продолжающейся в обе стороны, в которой имеется проход шириной в одну клетку.

РЕЗУЛЬТАТ: Робот - в клетке под проходом

9.

ДАНО: Где-то на неограниченном со всех сторон поле и без внутренних перегородок имеется единственный маркер. Робот - в произвольной клетке поля.

РЕЗУЛЬТАТ: Робот - в клетке с тем маркером.

10.

ДАНО: Робот - в юго-западном углу поля, на котором расставлено некоторое количество маркеров

РЕЗУЛЬТАТ: Функция вернула значение средней температуры всех замаркированных клеток

11.

ДАНО: Робот -в произвольной клетке ограниченного прямоугольного поля, на котором могут находиться также внутренние прямоугольные перегородки (все перегородки изолированы друг от друга, прямоугольники могут вырождаться в отрезки)

РЕЗУЛЬТАТ: Робот - в исходном положении, и в 4-х приграничных клетках, две из которых имеют ту же широту, а две -ту же долготу, что и Робот, стоят маркеры.

12. На прямоугольном поле произвольных размеров расставить маркеры в виде "шахматных" клеток, начиная с юго-западного угла поля, когда каждая отдельная "шахматная" клетка имеет размер n x n клеток поля (n - это параметр функции). Начальное положение Робота - произвольное, конечное - совпадает с начальным. Клетки на севере и востоке могут получаться "обрезанными" - зависит от соотношения размеров поля и "шахматных" клеток. (Подсказка: здесь могут быть полезными две глобальных переменных, в которых будут содержаться текущие декартовы координаты Робота относительно начала координат в левом нижнем углу поля, например)

13.

ДАНО: Робот - в произвольной клетке ограниченного прямоугольной рамкой поля без внутренних перегородок и маркеров.

РЕЗУЛЬТАТ: Робот - в исходном положении в центре косого креста (в форме X) из маркеров.

(Подсказка: решение будет подобно решению задачи 1, если направление перемещения Робота задавать кортежами пары значений типа HorizonSide)

Задачи 14-18 аналогичны задачам 1-5, но дополнительно на поле могут находиться внутренние перегородки прямоугольной формы, среди которых могут быть и вырожденные прямоугольники (отрезки), эти внутренние перегородки изолированы друг от друга и от внешней рамки.

Пояснение. На самом деле, если задачи 1-5 были уже решены, то для решения задач 14-18 требуется всего лишь подправить некоторые ранее разработанные вспомогательные функции так, что бы они стали учитывать возможность наличия внутренних перегородок прямоугольной формы.

19. Эта задача аналогична задаче 9, но дополнительно на неограниченном поле могут находиться изолированные прямолинейные перегородки, в том числе и неограниченно продолжающиеся в одну из своих сторон.

20. Посчитать число всех горизонтальных прямолинейных перегородок (вертикальных - нет)

21. Подсчитать число и вертикальных и горизонтальных прямолинейных перегородок (прямоугольных - нет)

22. Подсчитать число прямоугольных перегородок (отрезков нет)

23. Подсчитать число и прямоугольных и прямолинейных (вертикальных и горизонтальных)

24. Найти площадь наибольшей прямоугольной перегородки.

25. Найти прямоугольную перегородку, включая внешнюю рамку, с наибольшей средней температурой клеток периметра

26. Расставить маркеры в "полосочку" (через n пустых "полосок"). Причем "полосочки" могут быть, в одном случае, "прямыми", а в другом - косыми.

Требуется написать обобщенную функцию, которая бы могла расставлять маркеры как по "прямым" (горизонтальным или вертикальным), так и по наклонным линиям (наклоны могут быть или в одну сторону или в другую), в соответствии со следующим описанием функции:

zebra\_mark(r, along\_side, across\_side, num\_passes, num\_start\_passes=0)

Расставляет параллельные полосы из маркеров с заданным промежутком между ними и с задаеным промежутком между стартовым углом и первой полосой, и возвращает робота в исходное положение

-- r - cсылка на Робота

-- along\_side - начальное направление вдоль полосы маркеров (оно должно инвертироваться от полосы к полосы)

-- across\_side - направление поперек полос с маркерами

-- num\_passes - число пустых полос в промежутке между полосами с маркерами

-- num\_start\_passes - число пустых полос в промежутке между стартовым углом и первой полосой с маркерами

При этом стартовый угол определяется значениями along\_side, across\_side

Считать, что внутренних перегородок на поле нет.

УКАЗАНИЕ.

Напишите сначала программу, имея ввиду, что полосы из маркеров на поле должны быть именно горизонтальными или вертикальными, но соблюдая при этом общие принципы написания обобщенного кода. А затем попробуйте использовать полученный код и для случая наклонных полос.

27. Отдельно рассмотреть случай, когда в предыдущей задаче на поле могут быть внутренние прямоугольные изолированные перегородки.

28. Реализовать поиск маркера на неограниченном поле при наличии прямолинейных перегородок, в том числе полу бесконечных

28. В лекции 6 был спроектирован модуль StartBack с двумя функциями move\_to\_start! и move\_to\_back!, с помощью которых робот может быть перемещен из начального положения в стартовый угол, а затем, после решения основной задачи и возвращения в стартовый угол, перемещен в исходное положение. Однако в реализации этих функций не было предусмотрено наличие внутренних перегородок на поле.

Требуется, модернизировать этот модуль так, чтобы его можно было бы использовать и при решении задач, условия которых предполагают возможность наличия на поле внутренних изолированных перегородок прямоугольной формы (некоторые такие прямоугольники могут вырождаться в отрезки).

29. Начертить в отдельном графическом окне план расположения перегородок, считая, что точка центра поля совпадает с началом координат, оси координат параллельны линям широты и долготы, и что размер клетки поля на чертеже равен 1.

Вначале Робот находится в произвольной клетке поля, в конце он снова - в исходном положении.

Указание: использовать графическую библиотеку `Plots.jl`

30. На прямоугольном поле имеются прямолинейные горизонтальные перегородки, которые на западе гарантированно не касаются внешней рамки, а на востоке такие касания возможны. Изначально Робот находится в произвольной клетке, в результате все поле должно быть замаркировано, и Робот должен находиться в исходном положении. Постараться минимизировать число шагов Робота.

31. Робот находится где-то внутри лабиринта, граница которого обладает следующим свойством: любая горизонтальная прямая пересекает границу ровно 2 раза (а произвольная вертикальная прямая пересекает ее любое четное число раз).

Требуется подсчитать число имеющихся на поле маркеров (функция должна это число возвращать) и возвратить Робота в исходное положение.

32. Еще раз решить предыдущие задачи (можно выборочно), но записывать соответствующий программный код, придерживаясь функционального или объектно-ориентированного стиля.

33. Реализовать пользовательский тип данных, обеспечивающий следующий командный интерфейс для управления Роботом: «шаг вперед», «повернуть» (направо, налево), «проверить наличие перегородки» (спереди, слева, справа, сзади)

34. Реализовать пользовательский тип данных, обеспечивающий следующий командный интерфейс для управления Роботом: «шаг вперед», «повернуть» (направо, налево), «проверить наличие перегородки» (спереди, слева, справа, сзади), «вернуть значение текущих координат Робота»

35. Реализовать пользовательский тип данных, обеспечивающий движение Робота вдоль границы произвольной формы

36. Написать обобщенную функций, обеспечивающую движение Робота по всему периметру произвольного лабиринта

37. Реализовать обобщенную функцию, обеспечивающую перемещение робота в каждую клетку произвольного лабиринта, внутри которого он находится

38. Решить задачу: Робот находится возле границы лабиринта. Определить, где находится Робот: внутри или снаружи этого лабиринта

39. Решить задачу: внутри лабиринта находятся другие лабиринты, Робот находится внутри внешнего лабиринта между внутренними. Требуются переместить Робота в самую южную клетку внешнего лабиринта.

40. Решить задачу: Робот находится снаружи произвольного лабиринта у его границы. Требуется найти площадь лабиринта.

41. Решить задачу: внутри прямоугольной рамки находится некоторое количество лабиринтов с непересекающимися границами, требуется найти число таких лабиринтов.

42. Решить задачу: внутри лабиринта произвольной формы находится некоторое количество непересекающихся лабиринтов, Робот находится между внешним и внутренними лабиринтами, требуется посчитать количество внутренних лабиринтов.