# Основная цель

Целью данной работы является разработка алгоритма, содержащего в себе элементы самообучения, придерживаясь которого, возможно найти решение каждого поля логической задачи (головоломки) «Сапёр». Сравнить эффективность разработанного алгоритма с уже имеющимися алгоритмами. На основе разработанного алгоритма разработать программу для решения логической задачи (головоломки) «Сапёр».

# Дополнительная цель

Разработанный алгоритм программы «разбить» на блоки и для каждого блока разработать полностью самообучающийся алгоритм, способный выполнять функцию выделенного блока. На основе разработанных алгоритмов для каждого блока разработать программу

Какие существуют поля «Сапёра» по уровню сложности?

# Выходные данные

Результатом работы программы является значение переменной **is\_mine (True/False)** для каждой клетки поля (i; j), которая означает, находится ли в клетке мина (значение **True**) или нет (значение **False**).

Первоначальный вариант отображения

* **Недопустимая ситуация** – это такая ситуация, выявление которой приводит к проигрышу.
* **Допустимая ситуация** – это ситуация, являющаяся необходимым условием для победы.
* **Некорректная ситуация** – это такая ситуация (относительно выбранной открытой клетки), при которой как минимум одно значение в соседних клетках вычислено неверно.
* **Корректная ситуация** – это такая ситуация (относительно выбранной открытой клетки), при которой выполняются базовые правила для выбранной открытой клетки.

Рассмотрим второй метод, с помощью которого можно вычислить значение в закрытой клетке.

Данный метод основывается на следующей теореме: Если при одновременной проверке двух противоположных гипотез для одной выбранной закрытой клетки поля, для другой закрытой клетки поля вычисляется одинаковое значение, исходя из значения в фокусной клетки, то в данной клетке находится вычисленное значение.

Рассмотрим доказательство данной теоремы. Всего имеется 2 гипотезы для проверки значения в закрытой клетки, из которых только одна является верной. При проверке гипотезы значения в закрытых клетках вычисляются по правилам, исходя из значения в фокусной клетки. Таким образом, если гипотеза окажется верной, то и верными будут все значения в закрытых клетках, которые вычислены, исходя из значения в фокусной клетке. Исходя из этого можно сделать вывод, что если при одновременной проверке двух противоположных гипотез для одной выбранной закрытой клетки поля, для другой закрытой клетки поля вычисляется одинаковое значение, исходя из значения в фокусной клетки, то в данной клетке находится вычисленное значение, поскольку вне зависимости от того, какая из гипотез окажется верной, значение в определённой закрытой клетке при проверке обоих гипотез вычислено одинаковое.

Будем называть закрытую клетку, для которой при проверке двух противоположных гипотез было рассчитано аналогичное значение, однозначной клеткой.

Вероятное свойство из теоремы 2

Если проверить неверную гипотезу для однозначной клетки, то среди соседних и соседних с соседними с фокусной клеткой найдётся хотя бы одна некорректная клетка.

Будем называть закрытую клетку, для которой при проверке двух противоположных гипотез было рассчитано аналогичное значение, однозначной клеткой.

### 2.4.6 Четвёртое правило вычисления значения в закрытой клетке

### 2.4.7 Описание применения схем

### 2.4.8 Достаточность правил для решения любого поля

## 2.6 Описание программной реализации

## 2.7 Результаты работы программы

Определим теперь поле AVOC (available values in open cells – доступные значения в открытых клетках), элементы которого определяют известные значения поля VOC для пользователя. То есть, если выбранная клетка поля открыта, то значение AVOC[i][j] = VOC[i][j], в противном случае значение AVOC[i][j] остаётся неизвестным. Таким образом, элементы поля AVOC рассчитываются следующим образом:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | (5) |