

主専攻実験 第1回課題発表

学籍番号: 202011061

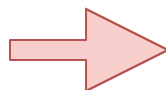
氏名: 岡部 純弥

概要

- パズルとして **ボンバーパズル** を選択

パズルのルール

1					
		2		4	
	2				
			4		
1				3	2
	1				



1				X	
	X	2		4	X
	2		X	X	
	X		4	X	
1			X	3	2
	1	X		X	

パズルのルール

- 盤面上の **爆弾の位置** を全て決定する
- 各マスにはただ1つの爆弾が **ある** か **ない** か
- 数字は周囲8マスに埋まっている爆弾の数を表す
- 数字が書かれているマスには爆弾は **ない**

変数の定義

- $(n + 2) \times (n + 2)$ の盤面 A
- 爆弾がマス (i, j) にある $\coloneqq A(i, j) = 1$
- マス (i, j) の数字が $N \coloneqq B(i, j) = N$
- 数字が書かれているマス全体の集合 $S \coloneqq \{A(i_n, j_n) \mid A(i_n, j_n) > 0\}$

盤面を $(n + 2) \times (n + 2)$ とする理由は、定式化の際の場合分けをなくするため（後述）

定式化

制約条件

$$\forall A(i_n, j_n) \in S; \quad A(i_n, j_n) = 0$$

$$\forall A(i_n, j_n) \in S; \quad \sum_{k=-1}^1 \sum_{l=-1}^1 A(i_{n+k}, j_{n+l}) = B(i_n, j_n)$$

目的関数

minimize 1

実装

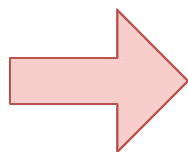
- 最適化プログラム
- ランダムな初期盤面を生成するプログラム
- ランダムな **実行可能解の存在する** 初期盤面を生成するプログラム

実装

工夫

盤面の境界における場合分けがメンドウであるため、ダミーセルを追加した

	×	
	×	×
	×	



ダミー	ダミー	ダミー	ダミー	ダミー
ダミー		×		ダミー
ダミー		×	×	ダミー
ダミー		×		ダミー
ダミー	ダミー	ダミー	ダミー	ダミー

計算機実験の結果

結果

「ランダムな10回のテストを行う」のを10回実行し、正しく動作することを確認

まとめ

ボンバーパズルの「定式化 -> 実装 -> テスト」の一連の流れを行った

今後の課題

ゲームルールの拡張

- 1マスに爆弾が2つ埋まっている
- 数字が書かれているマスに爆弾が埋まっている

盤面を画像化するジェネレーターの実装

その他

- GitHub リポジトリ: <https://github.com/Okabe-Junya/MajorExperimentsA>