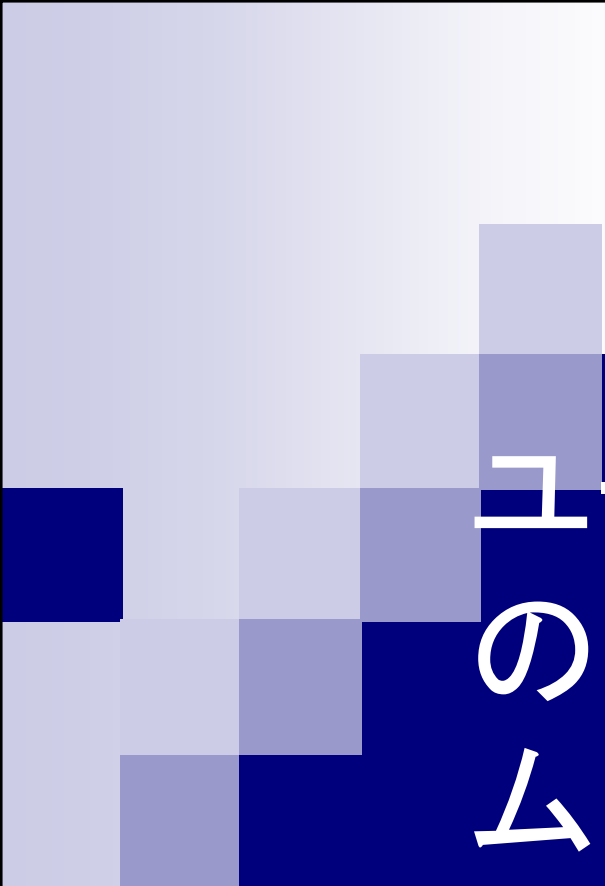




ユーザーにあった難易度 の数独を出題するシステ ムの作成

東京情報大学 総合情報学科 情報システム学系
知能情報システム研究室 永井ゼミ



目次

- 研究の動機と目的
- 類似研究
- 開発手順
- 解放使用順のフローチャート
- 解法について
- 難易度スコアの提案
- 評価方法
- 今後のスケジュール
- 参考文献



動機

- 数独パズルにはまっていた時期があり、その時に自分に合った難易度の問題をたくさんできたらもっと面白くなると思ったから。

目的

- 数独パズルの難易度を算出するプログラムの作成。
- ユーザーごとに合わせた難易度の問題を出題するプログラムの作成。

類似研究

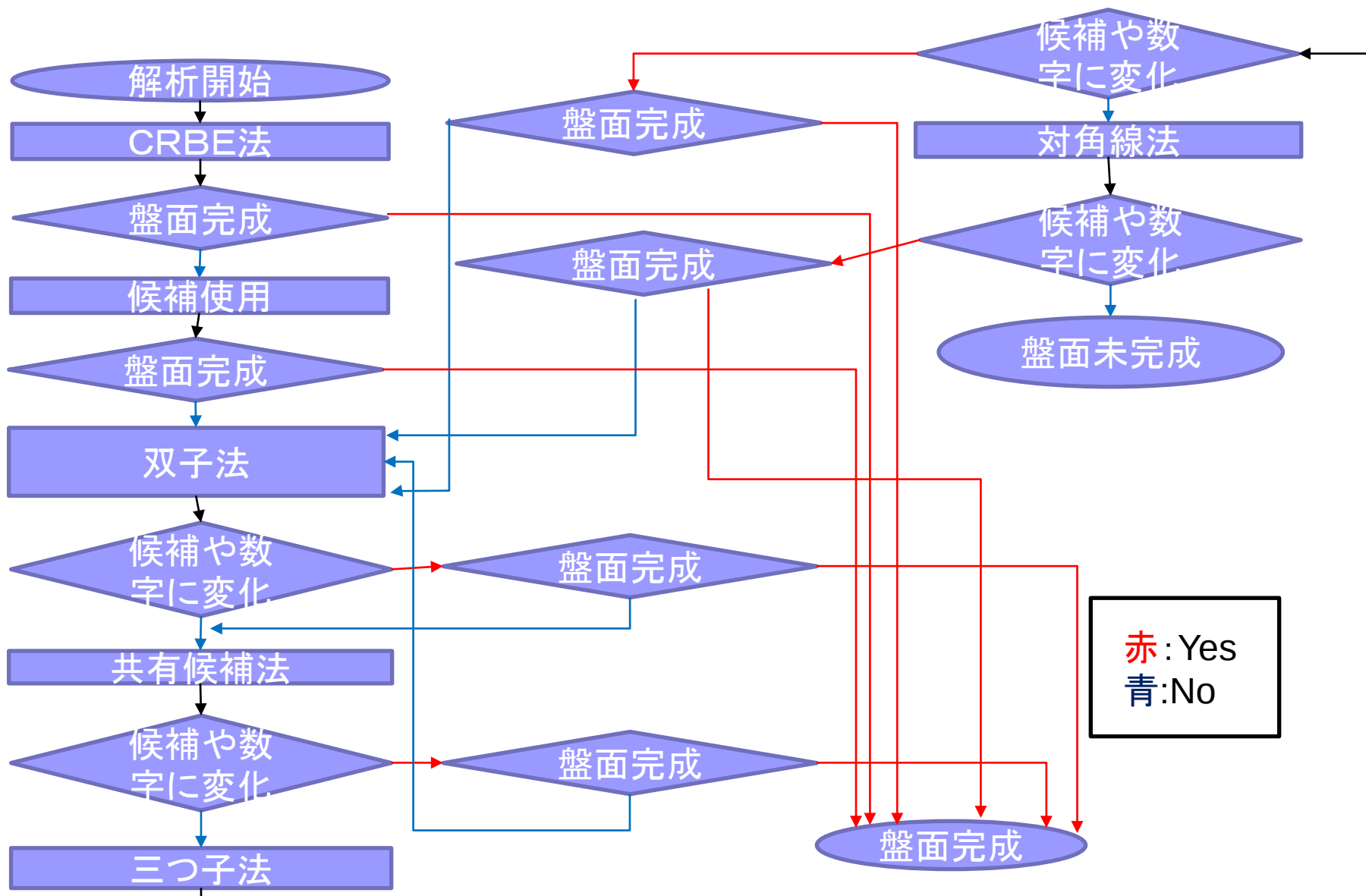
1. 数独パズルの難易度判定 — 解法ロジックを用いた数値化の提案 —
https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/Papers/2011_sudoku_dode_shinkai.pdf
2. 数独の例題生成
<http://www.net.c.dendai.ac.jp/~ynakajima/index.htm>



開発手順

- 類似研究1をもとに、作成された問題の難易度と、出題する難易度を調節するための基準を作る。
- 問題を生成するプログラムを作成し、上記の基準をもとに、問題の難易度を設定しユーザーにあった難易度の問題を出題するプログラムを作成する。

解法使用順のフローチャート



CRBE法とは

- ある数字が入る可能性のあるマス、周辺の行・列・ブロックから絞り込む方法。

(例)

右図のような問題の場合、
○の部分は8が確定する
など。

			3	8			9	4
8		4	2	7				
9	3	5	6	4		○	7	2
1	6	9				3	8	
			8		3			
						7	2	1
2	8			3	7	5	6	9
				6	8	2		7
6	9			5	2			8

その他の解法(1/2)

■ 双子法

行・列・ブロックの中からペンシルマークのペアを見つけ、それを用いて候補を絞り込んでいく方法

■ 三つ子法

双子法の拡張。



その他の解法(2/2)

- 対角線法

線関係の組み合わせを見つける方法

- 共有候補法

行・列・ブロックの候補を複合的に考える方法

難易度スコアの提案(1/2)

類似研究1では、このような形で難易度を数値化して算出している。

- CRBE法では、探索する数字を選ぶごとに1カウントとする。

(例) 1が埋まる場所を探す→7が埋まる場所
を探す→4が埋まる場所を探す
このような探索の場合カウントが3増える

難易度スコアの提案(2/2)

- 候補数字(ペンシルマーク)を見つける作業は、数字1つごとにカウントする。
(例)空きマスに1・2・7の候補数字を入れ込んだ場合カウントが3増える。
- レベル2以降の各解法では、行・列・ブロックごとに探索する回数をカウントする。
- 各解法の探索は、無駄のないよう途中で打ち切る条件を設ける。



評価方法

- 数人にやってもらい、その人ごとに難易度が実際に変わったのかをやった人に聞いたり、出された問題を見ることで総合的に判断していく予定。



今後のスケジュール

- 翔風祭までにシステムの完成・展示を目標に取り組み、不具合や改善点を直しながら、11月から論文作成を行っていけるようにこれから取り組んでいきたい。

参考文献

- 数独パズルの難易度判定 — 解法ロジックを用いた数値化の提案 —
https://www.oit.ac.jp/is/shinkai/Papers/2011_sudoku_dode_shinkai.pdf