

## 平成 23 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

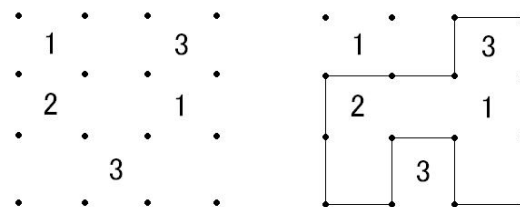
酒井 研究室	氏 名	藤 社 隼
卒業研究題目	SAT ソルバを利用したスリザーリンクの解法に関する研究	

与えられた CNF (乗法標準形) の論理式に対して、個々の論理変数の真偽値の組み合わせから論理式全体が真になるかどうかを判定する問題を充足可能性問題といい、様々な問題を充足可能性問題として解決することが近年盛んに行われている。そこで組合せ問題の 1 つであるパズルの問題を充足可能性問題に変換して解くことを考える。特にそれらの中でも難しいと思われるスリザーリンクを取り上げる。なぜならスリザーリンクは、グラフの連結性という複雑な問題を考慮する必要があり、論理式で表すのは容易ではないと思われるからである。

スリザーリンクは最初に正方形状に分布した格子点と、その格子点により形成されるマス目に書かれた 0 から 3 の数字の制約が与えられる。この格子点同士を 1 つの輪になるように縦横の線で結ぶのが目的だが、全ての点を通る必要はない。数字の制約は、そのマスの周囲の 4 つの格子点から成る 4 辺のうち線を引く数を表し、何も数字が書かれていないマスの周囲には何本の線が引かれるか分からない。これは、どの場所に線を引きどの場所に線を引かないかという真偽値の組み合わせから、1 つの輪になるという全体の条件を満たすかどうかを判定する問題であると捉えることができる。この問題と等価な CNF に変換し、SAT ソルバを利用することで、スリザーリンクを充足可能性問題に変換して解くことができる。

本研究では、スリザーリンクの充足可能性問題へのコーディング方法を考え、与えられた問題を充足可能性問題に変換して解くプログラムを作成する。このプログラムは、最初に問題のサイズ (縦横のマス目の数) と数字の制約を入力から読み込み、その情報とスリザーリンクの条件を論理式で表し、充足可能性問題に変換する。そうしてできた充足可能性問題を SAT ソルバを利用して解き、解答の出力までを行う。まずは「1 つの輪になるように線を結ぶ」などの条件を具体的に論理式で表現する方法を提案し、真偽値を割り当てる適当な変数を与え、それらを Ocaml 上で実装した。

本研究の最後には作成したプログラムの性能の評価のために、他のスリザーリンク解答プログラムと問題を解く速さを比較する。条件を表す論理式の変更などにより、複数のバージョンの間で問題を解く速さを比較する。



スリザーリンクの問題例 (左) と解答 (右)