

## 論理と計算：第 05 回演習問題

- 以下の内容を含む「実験レポート」を作成しなさい。
    - － 締切り：11 月 01 日（月）13:00
1. 目的：SAT ソルバーを用いた命題論理による宣言の問題解決を通じ、命題論理に関する学修内容を振り返ること
  2. 命題論理における解釈とモデル、伴意関係
  3. SAT 問題とは？（解釈・モデルとの関係、恒真・恒偽・充足可能との関係などを含めること）
  4. アルゴリズム DPLL の解説（全体の挙動・早期停止・純粹 ヒューリスティクス・単位伝播を含めること） 動作を説明するだけでなく、その意図や理由、正当性についても説明すること
  5. 計算機実験 1：N 人の女王
    - nQueen.pde として、2 つのプログラムを準備しました。
      - （a）バックトラック法を用いて nQueen を解く関数
      - （b）clasp への入力ファイルを作成する関数
    - この問題に対する「SAT 符号化」を詳細に説明しなさい。
    - $N$  の大きさを様々に変えながら、バックトラック法で解いた場合と SAT ソルバーで解いた場合とでの実行時間を比較・考察しなさい。
  6. 計算機実験 2：グラフ頂点の彩色
    - GraphColoring フォルダに、「都道府県の隣接関係」を表すグラフの頂点彩色問題の CNF ファイルを準備しました。
    - この問題に対する「SAT 符号化」を詳細に説明しなさい。
    - 関東地方を対象に、いくつかの塗分け方法があるか調べなさい。
    - 47 都道府県を対象とした色塗りの例を一つ示しなさい。
      - － 「どの都道府県をどの色で塗るのかを具体的に示しなさい」ということです。
      - － 日本地図（line\_img.png）を同梱しておきます（余力があった、実際に塗ってみてください）
  7. (オプション課題) 計算機実験 3：数独

あくまでオプション課題 (= 挑戦したいと考える学生さんが取り組む問題) です .

- 文献 : 田村他「SAT とパズル – 問題をいかに SAT ソルバーで解くか – 」情報処理 , 57(8):710-715, 2016 を読んで回答しなさい
- 数独問題に対する「SAT 符号化」を説明しなさい .
- 数独の問題を CNF に変換するプログラムを「自作」し , SAT ソルバを用いて解きなさい
  - ネット上に同様のツールやソフトウェアが存在しますが , 今回はオプション課題ということで , 「自作すること」を条件とします .