

# I482F 実践アルゴリズム特論

2009 年度

担当: 浅野哲夫・上原 隆平 (uehara@jaist.ac.jp)

出題: 11 月 1 日 (日)

提出: 11 月 7 日 (土) 講義開始時 9:20

注意: レポートには氏名, 学生番号, 問題, 解答を, すべて手書きで書くこと.

以下の問題から 2 問選んで答えよ (各 5 点, 合計 10 点満点).

問題 1:  $KNAP \leq_m^P BIN$  を示せ. つまりナップサック問題を箱詰問題に多項式時間還元せよ.

問題 2: アルゴリズム  $B$  は 1 回の実行時間が  $t_1(n)$  時間である. このとき確率  $p$  で正解を出力する. 出力が正しいかどうかは別のアルゴリズム  $C$  で  $t_2(n)$  時間で確認することができる. 正解が得られるまで  $B, C$  を繰り返し実行するアルゴリズムの実行時間と正解を出力する確率を求めよ. ここから何が言えるか.

問題 3: 定理 10.2 の証明のケース (1)-1b の場合, つまり  $R$  が  $s_k$  未満の要素を  $h$  個以上含む確率が  $O(n^{-1/4})$  であることを示せ.

## 試験問題予告情報

例えば以下のような感じの問題を出すので, よく勉強しておいてください. 試験本番は, 参考資料などの持込は禁止とします. 記憶力を試す問題は出したくないので, 本番では例えば 3SAT など, 問題の定義などはある程度こちらで書きます.

問題例 1: 3SAT は代表的な  $NP$  完全問題である. この問題は指数時間かければ解けることを示せ. つまり 3SAT を解く指数時間アルゴリズムを構築せよ.

問題例 2:  $NP$  困難問題  $A$  がクラス  $P$  に入らないことを示せば,  $P \neq NP$  予想が解けるかどうか議論せよ. 困難問題と完全問題の違いに注意すること.

問題例 3: サイズ  $n$  の配列  $a[n]$  から, ちょうど  $k$  個の要素をランダムに選びたい. それぞれの要素  $a[i]$  が選ばれる確率が  $k/n$  になるようなアルゴリズムを提案し, 確かにその性質が満たされることを示せ.