

1 レポート課題

次の 3 問にすべて答えよ。なお、用語の定義、記法、計算モデルは本講義で用いるものに準拠する。

問 1

問題 $1 \mid \text{prec} \mid L_{\max}$ に対して、強多項式時間アルゴリズムを設計せよ。設計したアルゴリズムの正当性を証明し、(時間)計算量の上界を O 記法で与えよ。

ヒント：問題 $1 \mid \mid L_{\max}$ では EDD で最適解が得られた。そのときの議論を参考にせよ。

問 2

問題 $J \mid \mid C_{\max}$ に対して、次のリスト・スケジューリングを考える。

まず、ジョブを任意の順に並べる。そして、すべての機械に対して、できるだけ休みなく、その順でジョブを処理する。

リスト・スケジューリングが m 近似アルゴリズムであることを証明せよ。ただし、 m は機械の総数である。

ヒント： $F \mid \mid C_{\max}$ に対して、リスト・スケジューリングは m 近似アルゴリズムであった。その議論を参考にしてみよ。

問 3

任意の正の実数 $\varepsilon > 0$ を考える。このとき、 $P \neq NP$ ならば、問題 $P \mid \text{prec} \mid \sum C_j$ に対して、多項式時間 $11/10 - \varepsilon$ 近似アルゴリズムが存在しないことを証明せよ。

ヒント：授業で紹介した $P \mid \text{prec} \mid C_{\max}$ の近似不可能性証明における帰着 (入力変換器) を見る。その入力変換で出来上がった状況に対して、 m 個の新たなジョブ J'_1, \dots, J'_m を付け加えて、元からあったすべてのジョブ J と新たに付け加えたすべてのジョブ J' の間に $J \rightarrow J'$ という先行制約も付け加える (つまり、元からあったジョブの処理がすべて終わらないと、新たに付け加えたジョブの処理を開始できないようにする)。新たに付け加えたジョブの処理時間も 1 とする。これを $P \mid \text{prec} \mid \sum C_j$ に対する入力変換としてみよ。

2 提出法，形式，採点基準 など

- 提出締切は 2 月 12 日 (水) 23:59 JST.
- 使用言語は日本語か英語に限る.
- 提出法は Google Classroom にて，課題「レポート 2 提出」より PDF ファイル をアップロードする．提出後に，ステータスが「提出済み」となっていることを確認すること．
- レポートの冒頭に，学籍番号と氏名を必ず記載すること．
- 採点基準は，(1) 記述の正確さと厳密さ，(2) 表現の適切さ，(3) 文章構成の良さ (図表の使用も含む) である．期限を過ぎた提出は (特別な事情がない限り) 認められない．50 点満点．
- 「(1) 記述の正確さと厳密さ」は，証明や説明が過不足なく記述されているか，そして，それが数学的・論理的に正しいか，ということの意味する．「(2) 表現の適切さ」は，証明や説明の記述における言語表現が注意深く用いられているか，ということの意味する．「(3) 文章構成の良さ (図表の使用も含む)」は，証明や説明が分かりやすい構造を成しているか，ということの意味し，これには文書作成ソフトウェア，図表作成ソフトウェアの適切な使用法も含まれる．書かれた文字を採点者が判別できない場合，採点できない (つまり，点がつけられない) ことがあるので，注意すること．
- 用語と記法は授業におけるものに従う．また，提出される答案において，授業中に紹介した事項で，各問において「使用してもよい」と記載されているものは，(それが授業内で証明されていないとしても) レポート内では証明せずに用いてもよい．しかし，その場合は，どの性質を用いているのか明示しなければならない．
- 不正行為については，学修要覧を参照すること．一方で，他の履修登録生 (受講生) と相談したり，文献を調べることは大いに推奨する．その際は，レポート内で (例えば，末尾や冒頭で)，相談者や参考文献を必ず記載し，どの部分の相談を行ったのか，あるいは，どの部分で参考にしたのか，本文中に記述すること．その記述が無い場合は，不正行為を疑われる可能性がある．
- レポートに記述された解答の内容に不明な点がある場合，教員が学生に問い合わせを行うことがありうる．その場合，学生は (口頭で) 教員の諮問に回答する必要がある．その一方で，そのような問い合わせがない場合に，レポートの記述内容がすべて明解であるとは限らない．

以上