

## 大学院「システムソフトウェア特論」(H30 年度/2018 年度前期) (試験問題)

- ・ 試験日：2018年7月23日(月) 10:30-12:00, シス情大講義室+シス情第2講義室(3F)
- ・ 全ての資料は持ち込みOK(但し, パソコン, 携帯電話(含む スマフォ類)は使用禁止).
- ・ 問題は6問あり, 解答用紙は4枚なので, 表で足りなければ, 裏も使用してよい.

- (1) カーネルデータ構造の統一性について, 下記の問題に答えよ. 対象マシンは, 単一プロセッサシステムとする.
- 1) どのような場合に, 統一性が壊れるか可能性があるか?
  - 2) また, その契機を分類し, 各々の場合への対処方法を示せ.

(2) 共有メモリ型マルチプロセッサにおいて, (初期の) UNIX を実装したとする. 本 UNIX では, 1つの仮想アドレス空間と1つの(狭義の)コンテキストを一体化させた UNIX プロセスのみをユーザに提供しているとする. この環境において, 並列処理の軽さの観点から, 問題点を述べよ. また, 軽い並列処理環境を提案し, その利点, 欠点を述べよ.

(3) キャッシュが装備されている共有メモリ型において, 単にテストアンドセット命令を用いたスピニングでは, スピードの観点から効率が悪い. なぜか? その理由を述べよ. また, これを改善した方法を示せ.

(4) 3つの周期タスク  $P_0, P_1, P_2$  のタスクセットを考える. ここで,  $P_0=(1, 4)$ ,  $P_1=(1, 5)$ ,  $P_2=(3, 6)$ とする. 但し, (実行時間, 周期), で, デッドラインは次の周期までとする. このとき, このタスクセットに関して, 次のリアルタイムスケジューリングでスケジュール可能か否かを判定せよ. このとき, レートモノトニックスケジューリングに関して, 最終的な計算が面倒であれば, その方針だけでも示せ(ただし, 必要十分条件を満たせばよい, という方針だけではなく, 実際に必要十分条件を適用すること. この後, 計算が面倒であれば, その計算結果を出さなくてもよい.)

- 1) レートモノトニックスケジューリング (Rate Monotonic Scheduling)
- 2) EDF スケジューリング (Earliest Deadline First Scheduling)

(5) リアルタイムスケジューリングにおいて, 優先度固定のクラスでは, レートモノトニックスケジューリング (Rate Monotonic Scheduling) は最適なスケジューリングである. ここで, 「最適な」という意味は, 他の任意のスケジューリング (スケジューリング A とする) を考え, スケジューリング A に対して, 任意のタスクセット (タスク数, 各タスクの実行時間, 周期, 但し, 各タスクのデッドラインはそのタスクの次の周期までとする) が与えられた場合, スケジューリング A で任意のタスクセットでスケジュール可能ならば, レートモノトニックスケジューリングでもスケジュール可能である, という意味である. このことを述べている定理を示せ. 但し, 定理の証明はしなくてよい.

(6) 高度道路交通システム (ITS: Intelligent Transport Systems) に, 組込みシステムがどのように関係しているか? 組込みシステムの役割を述べるとともに, ITS と組込みシステムとの関連について, 議論せよ. また, 思うところを述べよ.