技術文書作成法の課題

課題①

・本研究の対象

メモリ消費量削減スケジューリングLMCLFのための換算レートαの決定

・動機、理由、目的、意義など

　組込みシステムは大量生産されることが多いため、製造コストの削減は必要な課題となっている。そのため、組込みシステムの開発目標の一つとして、メモリ消費量を削減することが挙げられている。リアルタイム組込みシステムは，複数の外部入力に対する応答性を向上させるため，複数のタスクを切り替えることによって並行処理するマルチタスクシステムで構成されることが多い。しかしながら，マルチタスクシステムではタスクが切り替わることによって一時停止するとき，タスクにヒープメモリが割り当てられたままとなるため，ヒープメモリ消費量が増加してしまう。従って，一般に，マルチタスクシステムのヒープメモリ消費量は，同じ機能を実現するシングルタスクシステムのヒープメモリ消費量よりも増加する傾向にある。そこでメモリ消費量削減のためのマルチタスクのメモリ削減スケジューリング手法が先行研究で提案されていた。自身の研究はその研究で提案されていたスケジューリング手法を改良するものである。

・本研究の新規性

先行研究でメモリ削減スケジューリングとしてLMCFスケジューリングが提案されていた。これは、マルチプロセッサ環境下でタスクの次状態のメモリ増分を比較して増分が少ないほうを選択する。これにより、ヒープメモリ消費量が最大となる状態（以下，最大メモリ消費状態）を回避可能なタスクセットに対しては，LMCFスケジューリングによって必ず最大メモリ消費状態を回避可能である。しかし、デッドラインや余裕時間にばらつきがあるタスクセットの場合必ずしもメモリ最適なスケジュールを構築するわけでない。ここで、消費メモリ増分だけでなく，残余実行時間と余裕時間を考慮したLeast Memory, remaining Computation-time, and Laxity First（LMCLF）スケジューリングが先行研究で提案されていた。LMCLFスケジューリングでは，(α× 消費メモリ増分 + 残余実行時間 × 余裕時間 ) の値が小さいタスクから順に優先度を付与する。（ただし，αは時間とメモリの換算レートであり，先行研究では設計者が任意に定める）。従来では、そのαの値が任意で与えられていた。本研究では、そのαの値の最適な値の導出法を提案する。これを行うことで、αを事前に定める必要が無く、かつ、αの値が最適でない場合の従来手法よりもメモリがより削減される。

課題②

マルチタスクシステムにおいてヒープメモリ消費量削減のためのメモリ削減スケジューリングとしてLMCFスケジューリングが提案されていた。これは、マルチプロセッサ環境下でタスクの次状態のメモリ増分を比較して増分が少ないほうを選択する。これにより、ヒープメモリ消費量が最大となる状態（以下，最大メモリ消費状態）を回避可能なタスクセットに対しては，LMCFスケジューリングによって必ず最大メモリ消費状態を回避可能である。しかし、デッドラインや余裕時間にばらつきがあるタスクセットの場合必ずしもメモリ最適なスケジュールを構築するわけでない。ここで、消費メモリ増分だけでなく，残余実行時間と余裕時間を考慮したLeast Memory, remaining Computation-time, and Laxity First（LMCLF）スケジューリングが先行研究で提案されていた。LMCLFスケジューリングでは，(α× 消費メモリ増分 + 残余実行時間 × 余裕時間 ) の値が小さいタスクから順に優先度を付与する。（ただし，αは時間とメモリの換算レートであり，先行研究では設計者が任意に定める）従来では、そのαの値が任意で与えられていたが事前に求める必要があった。本研究では、そのαの値の最適な値の導出法を提案する。これを行うことで、αを事前に定める必要が無く、かつ、αの値が最適でない場合の従来手法よりもメモリがより削減される（従来手法でもαがもし最適に設定されていたらメモリ削減量は等しい）。

課題③

・ヒープメモリ

・リアルタイムスケジューリング

・メモリ削減

・組込みシステム

・マルチタスクシステム

課題④

デッドラインを考慮したメモリ削減スケジューリングの改善

課題⑤

１．メモリ

２．スケジューリング

３．メモリ削減

４．マルチプロセッサ

５．マルチタスク

課題⑥

1. はじめに
2. リアルタイムスケジューリング
3. メモリ増分が小さいタスクを優先して選択するスケジューリングLeast Memory Consumption First
4. (α× 消費メモリ増分 + 残余実行時間 × 余裕時間 ) の値が小さいタスクを優先して選択するLeast Memory, remaining Computation-time, and Laxity First
5. メモリ削減スケジューリング Least Memory, remaining Computation-time, and Laxity Firstの改良の提案
6. 評価実験
7. 考察
8. おわりに

課題⑦

町頭優輝,「マルチプロセッサシステムのヒープメモリ消費量を削減するリアルタイムスケジューリング手法の提案」,令和元年度　広島市立大学大学院情報科学研究科修士論文,2020

中山敬基,中田明夫,「ヒープメモリ使用状況の予測によりメモリ使用量削減を行うマルチタスクスケジューリング手法の提案」, 電子情報通信学会ソフトウェアサイエンス研究会技術研究報告 (SS2016), 信学技報 (SS2016–39), Vol. 116, No. 426, pp.19–24, 2017.

町頭優輝,中田明夫, 「余裕時間の考慮によりマルチプロセッサリアルタイムシステムのヒープメモリ消費量を削減する改良LLFスケジューリング」, 広島市立大学情報科学部システム工学科卒業論文2019.