

Title	2次電池の最長利用を目的としたリアルタイムスケジューリングアルゴリズムに関する研究
Author(s)	中本, 幸一
Citation	大阪大学, 2001, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/42457
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏 名	中 本 幸 一
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 1 5 8 1 7 号
学 位 授 与 年 月 日	平 成 13 年 1 月 19 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 基礎工学研究科情報数理系専攻
学 位 論 文 名	2 次電池の最長利用を目的としたリアルタイムスケジューリングアルゴリズムに関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 都 倉 信 樹 (副査) 教 授 柏 原 敏 伸 教 授 萩 原 兼 一

論 文 内 容 の 要 旨

携帯機器の普及に伴い、低消費電力技術が重要となってきている。本論文では、一定量の処理を行う時、可能な限り低い同一の周波数でプログラムを実行した場合に、2次電池の残存量の減少量が最小になることを示す。

まず第二章では、本論文で扱う携帯機器のモデル化を行い、与えられた処理を行う時、可能な限り低い同一の周波数でプログラムを実行した場合に、2次電池の残存量の減少量が最小になることを示す。

第三章では、消費電力量がCPUの周波数によって任意の値に制御できる場合に、互いに独立なリアルタイムタスクのデッドラインを守るという制約の下に、2次電池の利用可能時間を最長にするスケジューリング更新アルゴリズムを提案する。また、本アルゴリズムが1個のイベント到着に対して一般の場合最悪時評価では $O(n)$ （ただし、 n は実行待ちのタスク数）、対応するタスクのデッドライン順にイベントが到着する場合、ならし評価で $O(1)$ であることを示す。

第四章では、互いに独立なタスクに対して、CPUの周波数を定数個の離散値にしか設定できない場合に2次電池の利用可能時間を最長にするスケジューリング更新問題を考察する。まず、タスクディスパッチ時のみにCPUの周波数が変更できる場合には本問題に対応する決定問題はNP完全であることを示す。次にCPUの周波数が任意の時点で変更できる場合に、本問題を解く最適アルゴリズムを提案し、その計算量を評価する。本アルゴリズムが1個のイベント到着に対して一般の場合最悪時評価では $O(n)$ （ただし、 n は実行待ちのタスク数）、対応するタスクのデッドライン順にイベントが到着する場合、ならし評価で $O(1)$ であることを示す。

第五章ではタスク間に実行順序の制約がある場合に、この制約下にあるタスク間で処理量やデッドラインといった情報が分かるものとして、タスクの到着前に予め実行周波数を設定することにより、2次電池の消費量がより少なくタスクを実行できるスケジューリング更新アルゴリズムを示す。

最後に第六章では、本論文の要約と残された課題について述べる。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

携帯機器の普及に伴い、低消費電力技術が重要となってきている。本論文は、一定量の処理を行う時、可能な限り

低い同一の周波数でプログラムを実行した場合に2次電池の残容量の減少量が最小になることに着目した、タスクスケジューリングアルゴリズムについての研究をまとめたものである。

まず第二章では、本論文で扱う携帯機器のモデル化を行い、与えられた処理を行う時、可能な限り低い同一の周波数でプログラムを実行した場合に、2次電池の残容量の減少量が最小になることを示している。

第三章では、消費電力量がCPUの周波数によって任意の値に制御できる場合に、互いに独立なリアルタイムタスクのデッドラインを守るという制約の下に、2次電池の利用可能時間を最長にするスケジューリング更新アルゴリズムを提案した。また、本アルゴリズムが1個のイベント到着に対して一般の場合最悪時評価では $O(n)$ （ただし、 n は実行待ちのタスク数）、対応するタスクのデッドライン順にイベントが到着する場合、ならし評価で $O(1)$ であることを示している。

第四章では、互いに独立なタスクに対して、CPUの周波数を定数個の離散値にしか設定できない場合に2次電池の利用可能時間を最長にするスケジューリング更新問題を考察する。まず、タスクディスパッチ時のみにCPUの周波数を変更できる場合には本問題に対応する決定問題はNP完全であることを示している。次にCPUの周波数が任意の時点で変更できる場合に、本問題を解く最適アルゴリズムを提案している。その計算量は、本アルゴリズムが1個のイベント到着に対して一般の場合最悪時評価では $O(n)$ （ただし、 n は実行待ちのタスク数）、対応するタスクのデッドライン順にイベントが到着する場合、ならし評価で $O(1)$ であることを示している。

第五章ではタスク間に実行順序の制約がある場合に、この制約下にあるタスク間で処理量やデッドラインといった情報が分かるものとして、タスクの到着前に予め実行周波数を設定することにより、2次電池の消費量がより少なくタスクを実行できるスケジューリング更新アルゴリズムを示している。

以上、実際的な問題から定式化を試み、いくつかのタスクスケジューリングアルゴリズムを導いており、いずれも最適アルゴリズムであって、理論的成果として興味深いものであり、限定した条件下ではあるが、今後の携帯機器への応用も見込まれる成果であって、博士（工学）の学位論文として価値のあるものと認める。