

優先度付きメッセージバッファの提案と検証

高橋 貴之[†]

† 大阪電気通信大学 総合情報学部 情報学科

南角 茂樹^{††}

†† 大阪電気通信大学大学院 総合情報学研究科

1. はじめに

組み込みシステムにおけるタスク間データ通信方式として、 μ ITRON で実装されたメッセージバッファというものがある。このメッセージバッファでは、送信されたメッセージをメッセージバッファの保存領域に保存し、それを受信側タスクが受け取るという方法でデータ通信を行っている。しかしながらこの方式では FIFO によるデータの受信しか行うことができないため、リアルタイム性に問題が発生する場合がある。

2. 提案手法

本研究では、上記の問題を解決するために優先度付きメッセージバッファを提案する。提案方式では、保存するメッセージに送信側タスクの ID を優先度として付与する。そしてメッセージを受信する場合は、メッセージバッファに保存されているメッセージの優先度が最も高いものを選択し受信する。これにより送信順に関わらず優先度の高いメッセージから受信することが可能となる。またメッセージバッファの構造を簡易化することで、より低資源な環境での使用にも対応するものとした。これにより、優先度を加味したタスク間データ通信を可能にする。

3. 実装方法

図 1 にメッセージの保存領域が 4 つの場合の優先度付きメッセージバッファの構造を示す。今回提案する優先度付きメッセージバッファは、メッセージとそれに対応する優先度の保存領域と、受信待ちタスクの ID の保存領域の 3 つを持つ構造体である。メッセージと優先度の保存領域は任意の数だけ確保できるものとし、受信待ちタスクの ID は 1 つのみ保存するものとした。また、保存領域に空きがない場合でのメッセージの送信と、保存領域が空の場合での 2 回目以降の受信では、各処理について失敗するのみで待ち状態には移行しないこととした。

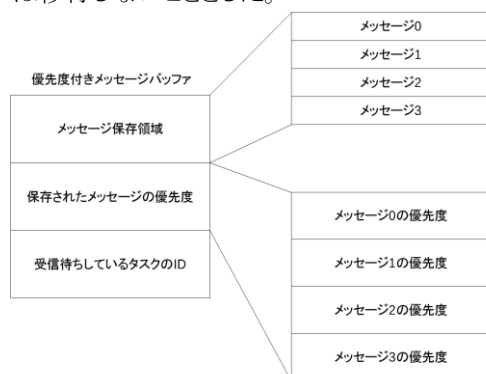


図 1. 優先度付きメッセージバッファの構造

4. 検証

本研究のシステムの検証は、保存領域に空きがある場合でのメッセージの送信、受信待ちタスクが存在する場合でのメッセージの送信、メッセージが保存されている場合でのメッセージの受信、保存領域が空の場合でのメッセージの受信の 4 つのパターンについて、送受信の各動作が正しく実行されていることを確認するために、デバッグ時にウォッチを使用し各変数の変化を確認することで検証を行う。

5. 考察

複数のパターンで検証した結果、送受信の機能は問題なく動作することが確認できた。また、優先度付きメッセージバッファについての提案と検証を行う中で、メッセージの保存や送受信に関しての異なる方式が考えられた。例えばメッセージの保存先を送信側タスク毎にあらかじめ決めておくことで、すべての優先度の送信側タスクが必ず 1 度はメッセージを送信できるようにするというものである。この方式では、低優先度のタスクが何度もメッセージを送信することで、高優先度のタスクのメッセージが保存できなくなるということがない。しかしながらこの方式では、各タスクのメッセージの保存が 1 回ずつになるため、受信側タスクが複数存在する場合メッセージの送信が間に合わない可能性がある。このような現在とは異なる方式が複数考えられるので、今後これらの方式との比較を行い、よりリアルタイム設計に適した方式についての検討をすることが今後の課題であると考えられる。

6. まとめ

本研究では、優先度に基づくタスク間データ通信を実現するために、優先度付きメッセージバッファの提案と検証を行い、各動作が問題なく実行されていることが確認できた。今後はメッセージの送受信や保存についての今回とは異なる複数の方式について実装や考察を行い、今回の実装方法と比較することで、よりリアルタイム設計に適した方式について検討する必要がある。

参考文献

- [1] “ARM Cortex-M3 テクニカルリファレンスマニュアル,” [オンライン]. Available: <http://infocenter.arm.com/help/index.jsp?topic=/com.arm.doc.ddi0337gj/index.html>.
- [2] トロン協会 ITRON 仕様検討グループ, “ μ ITRON4.0 仕様 ver4.02.00,” [オンライン]. Available: <http://www.ertl.jp/ITRON/SPEC/FILE/mitron-402j.pdf>. [アクセス日: 13 1 2018].