

平成18年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

高田・富山 研究室	氏 名	中原 理夏
卒業研究題目	CAN メッセージのオフセット決定手法	
<p>現在, CAN (Controller Area Network) は制御系車載ネットワークにおいて広く使用されている. 制御系ネットワークにおいては, メッセージが時間制約 (デッドライン) を満たすことが重要であり, 時間制約を満たすためには CAN メッセージの最大遅れ時間を制約内に抑える必要がある. 最大遅れ時間とは, メッセージの送信要求が行われてから, 送信が完了するまでにかかる最大の時間のことである.</p> <p>最大遅れ時間は, ECU (Electronic Control Unit, 電子制御装置) ごとの CAN メッセージに対して適切なオフセットを設定することで, 小さくすることができる. 現在, メッセージごとのオフセットの設定は技術者の経験に基づいて行われている. しかしながら, ECU (以下, ノードと呼ぶ) の数やメッセージ数が増加すると, システム全体において適切なオフセットを決定することが難しくなる. そのため, 適切なオフセットを自動で設定する手法が必要になってきている.</p> <p>そこで本研究では, CAN メッセージが時間制約を満たし, 最大遅れ時間をできるだけ小さくできるようなオフセット決定手法を提案する. システム全体において最適なオフセットの組み合わせを求めるためには, すべてのノードにおいて同時にオフセットを決定する必要がある. しかしながら, 同時にオフセットを決定してしまうと, ノードの追加や統合の際に, 再びシステム全体でオフセット決定を行わなければならないという問題や, 解空間が大きくなりすぎるために現実時間で最良解を求めることが難しいという問題がある. このため今回提案する手法では, 各ノードで独立してオフセットを決定し, システム全体における最良解の近似解を求める.</p> <p>具体的には, 他ノードを邪魔する可能性が小さくなるように, ノードごとにオフセットの決定を行い, 全体としてメッセージの配置が最良に近づくようにする. 探索した解が, それ以前に選ばれている解よりも, 他ノードを邪魔する可能性が小さいかどうかを評価するための指標として, メッセージ間の距離の2乗和とメッセージの MIF の積分値という2つの方法を提案する. オフセットの組み合わせの探索方法としては, 組み合わせ最適化アルゴリズムの1つであるシミュレーテッド・アニーリング手法 (SA) を使用した.</p> <p>提案した手法に対して, 自動車システムで使用されているメッセージセットを適用することで, 提案手法の評価を行った. 評価には, CAN バスの負荷率が約 77 パーセントと約 35 パーセントの2つのメッセージセットを使用した. 評価方法は, オフセットを付けない場合, 距離の2乗和が最小となる解を選んだ場合, MIF 関数の積分値が最小となる解を選んだ場合, それぞれにおいて時間制約を満たしたメッセージ数を求め, 比較を行なった. 提案手法により自動でオフセットを決定した場合, オフセットなしに比べて時間制約を満たすメッセージ数が増加し, 負荷率 77 パーセントの場合においても, 全てのメッセージが時間制約を満たすことができた. したがって, 提案手法によるオフセットの設定方法は有効であるといえる. また, 2つの提案手法を比較すると, 距離の2乗和最小の方が良い結果となった. しかしながら, 2つの提案手法ともに, その評価方法での最良解に到達できていなかった. このことから, SA における近傍解の表現には改良の余地があり, より適切に近傍解を表現することで, 最大遅れ時間を更に小さくできる可能性がある. したがって, 今後の課題として近傍解の表現を改善することが上げられる. また, 求まった解からフィードバックを行うことで, 更に適切な解を求める手法についても研究していく予定である.</p>		