

平成16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	村 上 尚 彦
卒業研究題目	自動車制御分散システムの 静的スケジューリング手法	
<p>近年、自動車制御システムは、省エネルギー、低排気ガス、安全性の向上、利便性の向上などの実現に伴い、複雑化・大規模化している。そのため、車両に搭載される ECU (Electronic Control Unit) の数は増加し、その機能も高度化・複雑化してきている。このような中で、自動車内ネットワークの導入が本格化しており、中でも特に高いリアルタイム性が要求される制御系のネットワークにおいては、現在、CAN (Controller Area Network) が事実的な標準として広く受け入れられている。</p> <p>しかしながら、将来、システムの高機能化・複雑化がますます進み、また、ブレーキやステアリングなどの従来では機械的に制御していた部位における電子化、いわゆる「X-by-wire」化への移行が本格化してくると、高速性や信頼性の面で CAN ではもはや対応しきれないという見解が出てきている。</p> <p>そのような中で、次世代車載 LAN プロトコルの 1 つとして注目されているのが、FlexRay である。本研究では、将来的に FlexRay システムを導入することを考慮した上で、そこで必要となる評価・設計手法を考案することを目的とする。ここではその対象として、提供されるサービスを実現するためのシステムの動作に着目し、各 ECU のプロセッサや通信におけるスケジュールを求めることによって評価を行う。</p> <p>まず、自動車メーカーとの協力のもとで要求分析を行い、FlexRay システムを設計する上で必要となる制約の整理、および想定するシステムやその動作に対するモデル化を行った。設計に関わる制約としては、アプリケーションの実行時間に関する制約のほか、FlexRay を考慮する上で必要となる制約も考慮した。設計時にシステムに仮定する条件は、システムの性質を保ちつつ本手法に適用しやすい形で与えるように配慮した。</p> <p>このようにして具体化された問題に対し、設計制約を満たすようなスケジュールを静的に求める手法を考案した。これは、コストとして表現されるシステムの状態に対し、コストが与えられた値以下になるように設計を調整するという意味で、1 つの最適化問題として扱える。また、本研究が扱う対象はいまだ実用段階にない将来的なシステムであるため、そこで必要となる制約や条件は明確ではなく、慎重な要求分析の中で段階的に決定されるものであった。そのため、本手法では、最適化アルゴリズムの中でも制約や条件などのパラメタの変化に柔軟に対応できるシミュレーテッド・アニーリング (SA) を、基本アルゴリズムとして採用した。</p> <p>考案した手法を、実際の自動車内での実現が想定されるアプリケーションを模したモデルに対して適用し、評価を行った。SA には、最適化を行う上での冷却スケジュールを決定するパラメタのチューニングが必要となる。ここでは、それらのパラメタを異なる値に設定した複数のパターンによる試行を実施した。その結果、いくつかのパターンで制約条件を満たすスケジュールを求めることができた。SA の冷却スケジュールと実行時間・精度の関係についてはまだ考慮の余地があるが、本手法の有効性を確認できたといえる。実際のアプリケーションに対する適用と評価、および本手法の拡張・改良が今後の課題である。</p>		