

複数ルールの統合による動作設計

(新井教授・上田助教)

近年ロボットの多自由度・高機能化が進み、多様で複雑な作業を実現できるようになってきたが、その一方で動作設計が手間のかかるきわめて困難なものとなってきた。現状のロボットは環境や作業内容等の変化に対処することができないため、少しの状況変化に対しても毎回教示をし直す必要があり、動作設計の手間は大きな問題である。

本研究では、作業達成に有効な様々な既存ルール（類似作業の教示動作、人の実演作業データ、対象作業に関する Know-how 等）を適切に統合することにより、効率的にロボットの動作設計を行う手法を提案している (Fig. 1). これらのルールは様々な形態で存在し、適用したルールが対象作業全体に対して必ずしも有効には働かないという適用条件の不確かさも存在する。そこでまず、全てのルールを状態行動地図（離散化した各状態における行動を表すルックアップテーブル）上に行動方策（状態-行動対）として記述し、この記述されたルールに則して行動選択を行う。ルールの適用のみでは作業を達成できない状態をロボットの内部指標である状態価値を用いて検出し (Fig. 2), 部分的に行動方策を修正することにより適切な動作を効率よく獲得する。

提案手法を複数物体の搬送作業に適用し、類似作業の教示動作や作業工程に関する単純な知識を統合することにより適切な動作が設計できることを示した (Fig 3). また、人の実演データをルールとして表現するための適切な作業分割に関しても取り組んでいる。

Keywords: Multiple Rule Integration, Policy Modification, State-Action Map

References

- 1) 山野辺 夏樹, 新井 民夫, 上田 隆一: “適用条件の不確かさや相互に競合が存在する複数ルールの統合による動作設計,” ロボティクスシンポジウム予稿集, pp. 234–239, 2006.
- 2) 山野辺 夏樹, 新井 民夫: “適用可能な力制御パラメータを指標とした組立作業の分割,” ロボティクス・メカトロニクス講演会講演論文集, 2P1-D36, 2006.

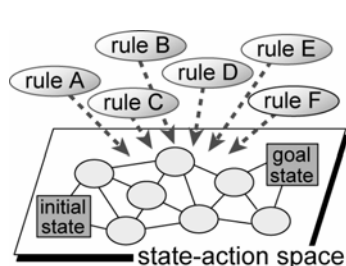


Fig. 2 State-action map developed by integration of multiple rules

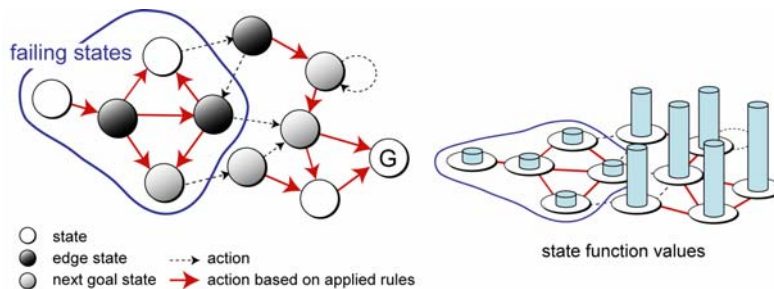


Fig. 1 Failing states detection

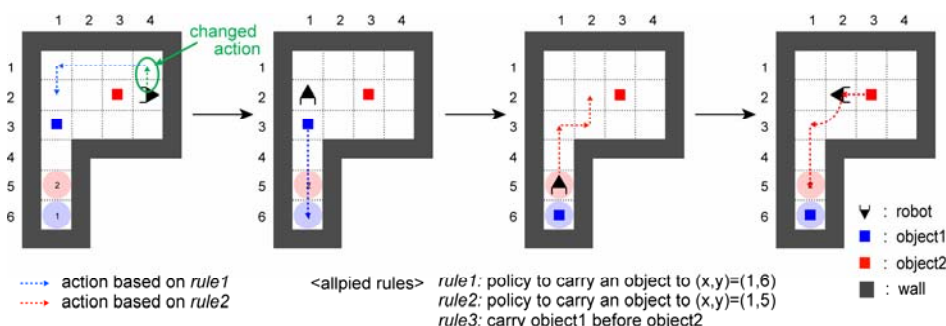


Fig. 3 Result of rearrangement task using developed state-action map