

状態行動地図を用いた実時間行動決定 (新井教授・上田助手)

行動決定に実時間性が強く求められるタスクを自律ロボットが行う場合、ロボットの取り得る全ての状況について取るべき行動を記述したルックアップテーブル(状態行動地図)を予め作成しておき、ロボットに搭載するという手段が考えられる。この場合、状態行動地図を参照するだけでロボットは行動決定を行うことができるため、行動決定に必要な計算量はごくわずかとなる。当研究室では、ロボットサッカーを題材としてロボットの様々な行動を動的計画法で作成し、状態行動地図の圧縮やパーティクルフィルタとの併用 (real-time Q-MDP 法) 等の研究を行っている 1)。

Fig. 1 は、状態行動地図に従って行動決定を行うロボット (SONY 製 ERS-7) のボール接近例である。ロボットはシュートに有利な体勢となるようにボールへ回り込みながら接近している。また、Fig. 2 ではゴールキーパーロボットが自身の位置と向き、ボールの位置や速度で張られる空間に対して得られた DP の計算結果を用い、動くボールに対して適切に反応している。Fig. 3 は、2 台のロボットで得点するための行動の状態行動地図を作成し、地図から得られるロボットの行動をシミュレーション上で求めた一例である 2)。状態行動地図は、2 台のロボットの位置と向き、ボールの位置で張られた空間を 6 億の状態に離散化し、Pentium 4 3.6GHz CPU を有する計算機において 1 週間の計算によって得られた。

Keywords: Dynamic programming, Vector Quantization

References

- 1) 実川達明：“動的で不確実な環境における移動ロボットの実時間行動決定”，平成 17 年度東京大学工学系研究科精密機械工学専攻修士論文，2006。
- 2) 坂本浩平，上田隆一，新井民夫，実川達明，竹下和孝：“動的計画法を用いた協調行動の計画”，第 23 回日本ロボット学会学術講演会予稿集，1D17，2005。



Fig. 1 Behavior for Obtaining the Ball

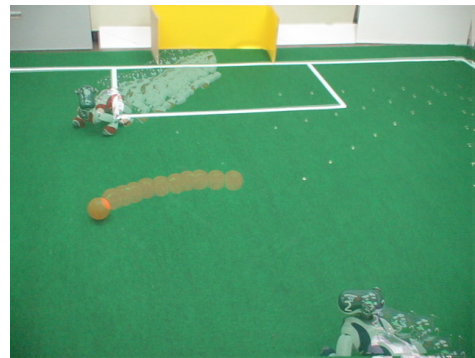


Fig. 2 Goalkeeper Behavior

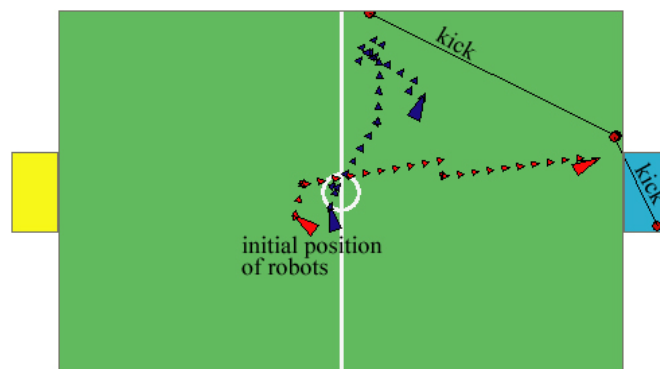


Fig. 3 Cooperative Behavior of Two Robots on Simulator