

## ベクトル量子化による状態行動地図の圧縮 (新井教授・上田助手)

動的計画法 (dynamic programming, DP) は、最適制御問題を解く手法として 50 年代に Bellman によって提案された。DP は非常に計算コストのかかる手法であるが、近年の計算機の進歩で応用範囲が広がっているため、手法の重要性が再評価されてきている。

筆者らは、ロボットのサッカー行動を計画するために DP を用いてきた。このときに問題になるのは、計画に用いられる計算機と、ロボットのメモリ量の差である。すなわち、計算機で得られた DP の解 (状態行動地図と呼ばれるルックアップテーブル) のビット数が、ロボットに搭載されているメモリの量を超えて実装できないという問題が生じる。この問題はロボットに限らず、小型の計算機を搭載する機器の制御に DP を利用する際には不可避と考えられる。

そこで当研究室では、状態行動地図をベクトル量子化 (vector quantization, VQ) によって圧縮し、ロボットに実装する方法を提案してきた。この手法はサッカーロボットの行動決定 (Fig. 1) 1), 人口知能の標準問題である水溜り問題 (Fig. 2) やアクロボット (Fig. 3) 等に適用され、いずれの問題においても制御則を破綻させずに高圧縮率 (1/10~1/1000) で状態行動地図を圧縮することに成功している。

*Keywords:* dynamic programming, vector quantization, RoboCup, puddle world task, the Acrobot

### References

- 1) 竹下和孝, 上田隆一, 新井民夫, 実川達明, 坂本浩平: “ベクトル量子化を用いた状態行動地図圧縮のための高速なクラスタリングアルゴリズム”, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 (ROBOMECH2005), 神戸, 2005.
- 2) 上田隆一, 深瀬武, 小林祐一, 新井民夫, 神谷昌吾: “ベクトル量子化による決定論的方策地図の不可逆圧縮”, 日本ロボット学会誌, Vol.23, No.1, pp. 104-112, 2005.
- 3) 上田 隆一, 新井 民夫, 松下 光次郎: “アクロボットの振り上げのための状態行動地図の作成と圧縮”, ROBOMECH2006, 東京, 2006. (to appear)



Fig. 1 behavior of a robot with DP result

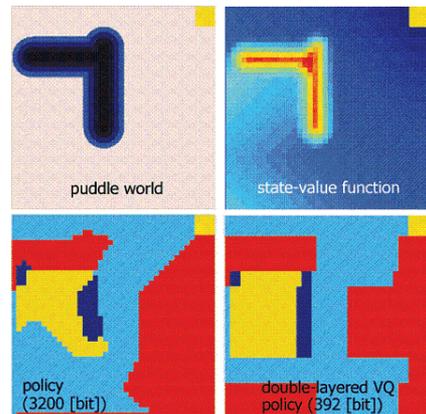


Fig. 2 compression of a policy for the puddle world task

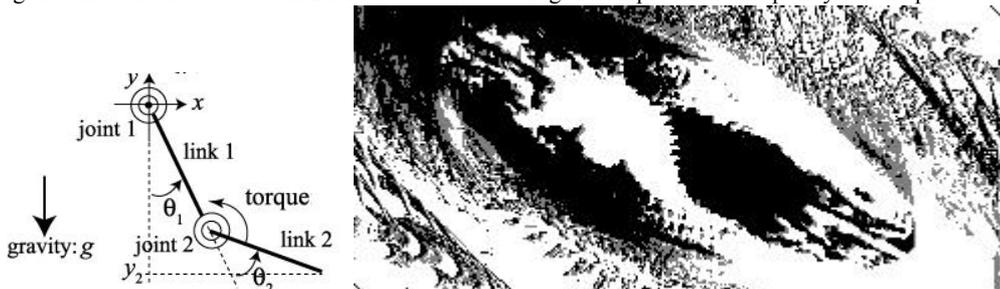


Fig. 3 the Acrobot and its compressed control policy