

Contrôle optimal inverse: le cas linéaire-quadratique

Sofya Maslovskaya, INRIA Sophia Antipolis

Frédéric Jean, ENSTA ParisTech

Mots-clés : problème linéaire-quadratique, contrôle optimal, contrôle optimal inverse, neurophysiologie

Un paradigme largement accepté à l'heure actuelle par les neurophysiologistes est que, parmi tous les mouvements possibles, celui qui est effectivement réalisé satisfait un critère d'optimalité (voir par exemple [2]). La question revient alors à résoudre un *problème de contrôle optimal inverse*: à partir d'une base de donnée de mouvements réellement effectués, enregistrés expérimentalement, identifier une fonction coût par rapport à laquelle le comportement observé est optimal. Mathématiquement, ce problème peut être formulé de la façon suivante. Pour une dynamique $\dot{q} = f(q, u)$ et un ensemble de trajectoires Γ donnés, trouver un coût L dans la classe des coûts \mathcal{C} tel que les éléments de Γ sont les solutions du problème de contrôle optimal associé à L . En automatique, le problème inverse était introduit pour la première fois par Kalman dans [1]. Nous présenteront le problème inverse dans le cas du problème linéaire-quadratique à horizon fini. En particulier, nous traitons la question de l'injectivité, c'est-à-dire si le coût correspondant aux données fournies est unique, et nous proposons un algorithme de reconstruction du coût. Dans notre approche, nous définissons la classe canonique sur laquelle le problème inverse est soit injectif, soit admet une structure spéciale, qui peut être utilisée dans la reconstruction de coûts.

Références

- [1] R. KALMAN, *When is a linear control system optimal?*, ASME Transactions, Journal of Basic Engineering, 86:51 – 60, 1964.
- [2] E. TODOROV AND M. I. JORDAN, *Optimal feedback control as a theory of motor coordination.*, Nat Neurosci, 5:1226 – 1235, 2002.