

Một cách tiếp cận dựa trên rủi ro đối với vấn đề người đại diện chính

Boualem Djehiche
*Khoa Toán, KTH Royal Institute of Technology,
Stockholm, Thụy Điển, và*
Peter Helgesson
*Khoa Toán, Đại học Công nghệ Chalmers,
Gothenburg, Thụy Điển*

Tóm tắt

Mục đích - Chúng tôi mong muốn khái quát hóa vấn đề người đại diện trong thời gian liên tục để kết hợp các hàm độ hữu dụng không nhất quán về thời gian, chẳng hạn như các hàm thuộc loại phương sai trung bình, phổ biến trong quản lý rủi ro và tài chính.

Thiết kế/phương pháp/phương pháp tiếp cận - Chúng tôi sử dụng những tiến bộ gần đây của nguyên lý tối đa Pontryagin cho các phương trình vi phân ngẫu nhiên tiến-lùi (FBSDE) để phát triển phương pháp mô tả đặc điểm các hợp đồng tối ưu trong các mô hình đó. Cách tiếp cận này giải quyết những thách thức đặt ra do phương trình Hamilton-Jacobi-Bellman cổ điển không thể áp dụng được do sự không nhất quán về thời gian.

Kết quả - Chúng tôi cung cấp một khuôn khổ để rút ra các hợp đồng tối ưu trong bài toán người đại diện chính trong hành động ẩn, được thiết kế riêng cho các độ hữu dụng không nhất quán về thời gian. Điều này được minh họa thông qua một ví dụ được giải đầy đủ trong cài đặt tuyến tính bậc hai, thể hiện khả năng ứng dụng thực tế của phương pháp.

Tính độc đáo/giá trị - Tác phẩm đóng góp cho nền văn học hiện có bằng cách trình bày một cách tiếp cận toán học mới cho một lớp các bài toán tác nhân-chính theo thời gian liên tục, đặc biệt là trong tác dụng ẩn với các độ hữu dụng không nhất quán về thời gian, một kịch bản chưa được đề cập trước đây. Các kết quả cung cấp những hiểu biết sâu sắc tiềm năng cho cả sự phát triển lý thuyết và ứng dụng thực tế trong tài chính và kinh tế.

Từ khóa Bài toán người đại diện, Nguyên lý cực đại ngẫu nhiên, Nguyên lý cực đại Pontryagin, Phương sai trung bình, hàm độ hữu dụng không nhất quán theo thời gian.

Tài liệu tham khảo

Andersson, D. and Djehiche, B. (2011), "A maximum principle for SDEs of mean-field type", *Applied Mathematics and Optimization*, Vol. 63 No. 3, pp. 341-356, doi: 10.1007/s00245-010-9123-8.

- Bensoussan, A. (1982), "Lectures on stochastic control", in Lecture Notes in Mathematics, Vol. 972, pp. 1-62, doi: 10.1007/bfb0064859.
- Bismut, J.-M. (1978), "An introductory approach to duality in optimal stochastic control", SIAM Review, Vol. 20 No. 1, pp. 62-78, doi: 10.1137/1020004.
- Björk, T. and Murgoci, A. (2010), "A general theory of Markovian time inconsistent stochastic control problems", SSRN:1694759.
- Björk, T., Murgoci, A. and Zhou, X.Y. (2014), "Mean-variance portfolio optimization with statedependent risk aversion", Mathematical Finance, Vol. 24 No. 1, pp. 1-24, doi: 10.1111/j.14679965.2011.00515.x.
- Björk, T., Khapko, M. and Murgoci, A. (2021), Time-inconsistent Control Theory with Finance Applications, Springer, Berlin, Vol. 732.
- Buckdahn, R., Djehiche, B. and Li, J. (2011), "A general stochastic maximum principle for sdes of mean-field type", Applied Mathematics and Optimization, Vol. 64 No. 2, pp. 197-216, doi: 10.1007/s00245-011-9136-y.
- Cvitanović, J. and Zhang, J. (2013), Contract Theory in Continuous-Time Models, Springer, Heidelberg.
- Cvitanović, J., Wan, X. and Zhang, J. (2009), "Optimal compensation with hidden action and lump-sum payment in a continuous-time model", Applied Mathematics and Optimization, Vol. 59 No. 1, pp. 99-146, doi: 10.1007/s00245-008-9050-0.
- Djehiche, B. and Helgesson, P. (2014), "The principal-agent problem; a stochastic maximum principle approach", available at: <http://arxiv.org/abs/1410.6392>
- Djehiche, B. and Huang, M. (2014), "A characterization of sub-game perfect nash equilibria for SDEs of mean field type", available at: <http://arxiv.org/abs/1403.6324>
- Djehiche, B., Tembine, H. and Tempone, R. (2014), "A stochastic maximum principle for risk-sensitive mean-field type control", 53rd IEEE Conference on Decision and Control, Vol. 31, pp. 3481-3486, doi: 10.1109/cdc.2014.7039929, available at: <http://arxiv.org/abs/1404.1441>
- Ekeland, I. and Lazrak, A. (2006), "Being serious about non-commitment: subgame perfect equilibrium in continuous time", arXiv:math/0604264.
- Ekeland, I. and Pirvu, T.A. (2008), "Investment and consumption without commitment", Mathematical Financial Economics, Vol. 2 No. 1, pp. 57-86, doi: 10.1007/s11579-008-0014-6.

- Holmström, B. and Milgrom, P. (1987), "Aggregation and linearity in the provision of intertemporal incentives", *Econometrica*, Vol. 55 No. 2, pp. 303-328, doi: 10.2307/1913238.
- Kang, L. (2013), "Nash equilibria in the continuous-time principal-agent problem with multiple principals", available at: [http://search.proquest.com/docview/1426182400\(PhD-thesis\)](http://search.proquest.com/docview/1426182400(PhD-thesis))
- Karatzas, I. and Shreve, S.E. (1991), *Brownian Motion and Stochastic Calculus*, 2nd ed., Vol. 113, Springer-Verlag, New York.
- Koo, H.K., Shim, G. and Sung, J. (2008), "Optimal multi-agent performance measures for team contracts", *Mathematical Finance*, Vol. 18 No. 4, pp. 649-667, doi: 10.1111/j.1467-9965.2008.00352.x.
- Kushner, H.J. (1965), "On the existence of optimal stochastic controls", *Journal of the Society for Industrial and Applied Mathematics. Series A, On Control*, Vol. 3, pp. 463-474, doi: 10.1137/0303031.
- Li, D. (2000), "Continuous-time mean-variance portfolio selection: a stochastic lq framework", *Applied Mathematics and Optimization*, Vol. 42 No. 1, pp. 19-33, doi: 10.1007/s002450010003.
- Li, R. and Liu, B. (2014), "A maximum principle for fully coupled stochastic control systems of meanfield type", *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, Vol. 415 No. 2, pp. 902-930, doi: 10.1016/j.jmaa.2014.02.008.
- Peng, S.G. (1990), "A general stochastic maximum principle for optimal control problems", *SIAM Journal on Control and Optimization*, Vol. 28 No. 4, pp. 966-979, doi: 10.1137/0328054.
- Sannikov, Y. (2008), "A continuous-time version of the principal-agent problem", *Review of Economic Studies*, Vol. 75 No. 3, pp. 957-984, doi: 10.1111/j.1467-937x.2008.00486.x.
- Schättler, H. and Sung, J. (1993), "The first-order approach to the continuous-time principal-agent problem with exponential utility", *Journal of Economic Theory*, Vol. 61 No. 2, pp. 331-371, doi: 10.1006/jeth.1993.1072.
- Westerfield, M. (2006), "Optimal dynamic contracts with hidden actions in continuous time", SSRN 944729.
- Williams, N. (2013), "On dynamic principal-agent problems in continuous time", (Working Paper), available at: <http://www.ssc.wisc.edu/~nwilliam/>
- Yong, J. and Zhou, X.Y. (1999), *Stochastic Controls, [Hamiltonian systems and HJB equations]*, Vol. 43, Springer-Verlag, New York.