

## Topolojik Komplekslik ve Homotopik Uzaklık

Ayşe BORAT

Bursa Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Matematik Bölümü

E-Posta : [ayse.borat@btu.edu.tr](mailto:ayse.borat@btu.edu.tr)

### ÖZET

Michael Farber tarafından tanıtılan topolojik robotik alanı, robot hareket planlama probleminden etkilenerek ortaya atılan sorulara topoloji diliyle cevap aramaktadır. Bu alanın iki önemli odak noktası: Hareket planlama algoritmasını yazarken en az kaç tane fonksiyona gerek duyulduğunu araştıran “topolojik komplekslik” değişiminin araştırılması ve bu fonksiyonların açık olarak nasıl yazılabildiğine cevap aranmasıdır. Biz bu konuşmada, her iki konuya da değineceğiz.

Ayrıca topolojik komplekslik ve Lusternik Schnirelmann kategorisinin bir genelleştirilmesi olan “homotopik uzaklık”tan da bahsedeceğiz.

**Anahtar Kelimeler** : Topolojik komplekslik, Lusternik Schnirelmann kategori, hareket planlama algoritması, homotopik uzaklık

### ABSTRACT

Topological robotics which is initiated by Michael Farber in 2003, is motivated from motion planning algorithm and tries to answer the questions in the language of topology. Two main focus in this field are: The minimum number of functions used for a motion planning algorithm, so-called “topological complexity”, and a search for how to write a motion planning algorithm explicitly. In this talk, we will touch on both topics.

Moreover, we will talk about homotopic distance which is a generalisation of topological complexity and Lusternik Schnirelmann category.

**Key Words:** Topological complexity, Lusternik Schnirelmann category, motion planning algorithm, homotopic distance

### KAYNAKLAR – REFERENCES

- [1] M. Farber. Topological complexity of motion planning. Discrete Comput. Geom. 29 (2003), no. 2, 211–221.
- [2] E. Macias-Virgos, D. Mosquera-Lois. Homotopic distance between maps, Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society (2021), 1-21. (published online)
- [3] Y. Rudyak. On higher analogs of topological complexity. Topology Appl. 157 (2010), no. 5, 916–920. Erratum: Topology Appl. 157 (2010), 1118.
- [4] A. Borat, T. Vergili, Higher homotopic distance, to appear in Topological Methods in Nonlinear Analysis.

## **ÖNERİLEN KAYNAKLAR – SUGGESTED REFERENCES**

- [1] A. Borat, Motion Planning Algorithm for Configuration Spaces in the Higher Dimensional Case, *Topological Methods in Nonlinear Analysis* Vol 47, No. 2 (2016) 763-767.
- [2] A. Borat, M. Grant. Directed topological complexity of spheres, *Journal of Applied and Computational Topology*, Vol 4, Issue 1 (2020), 3-9.
- [3] I. Basabe, J. Gonzalez, Y. Rudyak and D. Tamaki. Higher topological complexity and its symmetrization, *Algebraic and Geometric Topology* 14 (2014), 2103{2124.
- [4] E. Goubault, M. Farber, A. Sagnier. Directed topological complexity. *J Appl. and Comput. Topology* 4 (2020), 11–27.
- [5] C. Ortiz, A. Lara, J. Gonzalez, A. Borat. A randomized greedy algorithm for piecewise linear motion planning, submitted.
- [6] H. Mas-Ku and E. Torres-Giese. Motion planning algorithms for configuration spaces, *Bol. Soc. Mat. Mex.*, 21 (2015), 265–274.
- [7] J. Gonzalez and M. Grant. Sequential motion planning of non-colliding particles in Euclidean spaces, *Proc. Amer. Math. Soc.* 143 (2015), 4503-4512.