

том числе и притяжению роботов друг к другу, а указатель скорости больше способствует выравниванию роботов. При этом, если стая недостаточно сплоченная, а только выровненная при поворотах на углы больше 90 градусов возможны ситуации, когда происходит сближение отдельных роботов в стае.

На основе всего изложенного можно предположить, что использование целевых точек предпочтительней в ситуациях, когда стая еще не является сплоченной, а использование указателей скорости предпочтительней для сплоченных стай, поскольку они дополнительно способствуют выравниванию направлений движения роботов.

Литература

1. *Dorigo M., Sahin E.* Guest editorial: Swarm robotics // *Autonomous Robots*. 2004, 17(2-3). – P.111-113.
2. *Reynolds C.W.* Flocks, Herds and Schools: a Distributed Behavioral Model // *Computer Graphics*. Vol. 21. 1987, № 4. – P.25–34.
3. *Olfati-Saber R.* Flocking for multi-agent dynamics systems: algorithms and theory // *IEEE Trans. on Automatic Control*. Vol. 51. 2006, № 3. – P.401–420.
4. *Rochefort Y., Piet-Lahanier H., Bertrand S.* Guidance of Flocks of Vehicles Using Virtual Signposts // *Preprints of the 18th IFAC World Congress*. 2011, – P. 5999–6004.
5. *Couzin I., Krause J., James R., Ruxton G., Franks N.* Collective Memory and Spatial Sorting in Animal Groups // *Journal of Theoretical Biology*. Vol. 218(1). 2002, – P.1-11.
6. *Costanzo A., Hemelrijk C. K.* Spontaneous emergence of milling (vortex state) in a Vicseklike model // *Journal of Physics D: Applied Physics*. Vol.51. 2018, №13. – P.134004.
7. *Efremov, A.Y., Legovich, Y.S.* Flocking Control of Small Unmanned Aerial Vehicles in Obstacle Field. // *Automation and Remote Control*. 2021, №82. – P.342–352.