

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ И АЛГОРИТМОВ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В СЕТЯХ WI-FI

УДК 004.021

### ANALYSIS OF METHODS AND ALGORITHMS OF POSITIONING IN WIFI NETWORKS

ДМИТРИЕВ Павел Дмитриевич, ПИСАРЕВ Сергей Борисович (д.т.н.), СИВЕРС Мстислав Аркадьевич (д.т.н.)  
(СПБГУТ, ЗАО «КБ НАВИС»)

#### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

позиционирование объектов, *positioning of facilities/ Wi-Fi /методы и алгоритмы, methods and algorithms*

#### **АННОТАЦИЯ:**

В статье проведен анализ некоторых методов и алгоритмов, позволяющих определять местоположение искомого объекта внутри помещений. Критерием анализа являлась достигаемая точность, более того упор был сделан на применимость в сетях стандарта 802.11 (Wi-Fi).

*In the article the analysis of some methods and algorithms to determine the location of the target object indoors. The analysis is based was obtainable precision, more emphasis was placed on the applicability in 802.11 networks (Wi-Fi)*

#### **СПИСОК ЦИТИРУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Jonge M. Benchmarking Various Untrained Localization Algorithms, 3rd Twente Student Conference on IT, University of Twente, Netherlands, Jun. 2005, P. 59 — 65.
2. Kolodziej K.W. Local Positioning Systems: LBS Applications and Services/K.W. Kolodziej, J. Hjelm — CRC Press, 2006. 102, 145, 151 p.
3. Molteni R., Perini F. WhAC: a Wi-Fi-Based Application for Indoor Customer Localization// Politecnico di Milano. 2011. P. 32 — 33, 110.
4. Курдин В.А., Шарапов А.П. Методы позиционирования абонентов внутри помещений, основанные на радиоотпечатках (Location Fingerprinting Methods)// Вc/Nw. 2012. № 2 (21): 4.3
5. Roos T., Myllymäki P., Tirri H., Misikangas P., Sievänen J. A probabilistic approach to WLAN user location estimation// International Journal of Wireless Information Networks. 9(3):155 — 163. July. 2002.
6. Першин Д.Ю., Щербаков А.С. Определение местоположения высокой точности для одночастотных приемников спутниковой навигации с использованием инерциальных датчиков. Материалы XLVIII Международной научной студенческой конференции "Студент и научно-технический прогресс": Информационные технологии. ГИС технологии. Новосибирский гос. университет. Новосибирск. 2011. С. 38.
7. Rovisco Pais. Kalman and Extended Kalman Filters: Concept, Derivation and Properties. Maria Isabel Ribeiro Institute for Systems and Robotics Instituto Superior Tecnico. February. 2004
8. Eric A., Wan and Rudolph van der Merwe. The Unscented Kalman Filter for Nonlinear Estimation. Oregon Graduate Institute of Science & Technology.
9. Geir Evensen. The Ensemble Kalman Filter: theoretical formulation and practical implementation. Received: 16 December 2002. Accepted: 7 May 2003. Springer-Verlag. 2003.
10. Ferris B., Fox D., Lawrence N. Wi-Fi-SLAM. Using Gaussian Process Latent Variable Models. In Proc. of the International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI), 2007. University of Washington, Department of Computer Science & Engineering. University of Sheffield, Department of Computer Science.
11. Kupper Axel, Wiley John & Sons. Location-based services: Fundamentals and operations, Ltd. 2005. P. 235.
12. Marcus P., Kessel M., Werner M. Dynamic Nearest Neighbors and Online Error Estimation for SMARTPOS. International Journal on Advances in Internet Technology. Vol 6. No 1 & 2. 2013.
13. Vorst P., Sommer J., Hoene C., etc. Indoor Positioning via Three Different RF Technologies. Carle Computer Science Department. University of Tübingen. Tübingen. Germany. 2008.
14. Lito Kriara. Experimenting with the Fingerprinting Method Using Signal-Based Measurements for Providing Positioning Information to Location-Based Applications. MSc. Thesis, Heraklion. July. 2009. P. 37.
15. Hatami A., Pahlavan K., Heidari M., Akgul F. On RSS and ToA based Indoor Geolocation. A comparative Performance Evaluation. Center for Wireless Information Network Studies Worcester.
16. Fink Andreas, Beikirch Helmut. Refinement of Weighted Centroid Localization Using a Regular Infrastructure Topology. Department of Computer Science and Electrical Engineering Rostock University. Rostock. Germany.
17. Аверин И.М., Семенов В.Ю. Позиционирование пользователей с использованием инфраструктуры локальных беспроводных сетей. IV Всероссийская конференция "Радиолокация и радиосвязь". ИРЭ РАН. 29 ноября — 3 декабря 2010 г.
18. Минахметов Р.М., Рогов А.А., Цымблер М.Л. Обзор алгоритмов локального позиционирования для мобильных устройств. Вестник ЮУрГУ. Серия "Вычислительная математика и информатика". Т. 2. № 2. 2013.
19. Liu Hui, Darabi Houshang, Banerjee Pat, Liu Jing. Survey of Wireless Indoor Positioning Techniques and Systems. IEEE transactions on systems, man, and cybernetics — part c: applications and reviews. Vol 37. No. 6. November 2007.
20. Padmanabhan Bahl. RADAR: An in Building RF-based user location and tracking system. Proc. of IEEE INFOCOM. Vol 2. 2000.
21. Bin Hu. Wi-Fi Based Indoor Positioning System Using Smartphones. A thesis submitted in fulfilment of the requirements for the degree of Master of Applied Science. School of Mathematical and Geospatial Sciences College of Science, Engineering and Health Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT) University. November 2013.
22. Rantakokko Jouni, Händel Peter, Eklöf Fredrik, etc. Positioning of emergency personnel in rescue operations — possibilities and vulnerabilities with existing techniques and identification of needs for future R&D. Technical report. TRITA-EE 2007:037. Stockholm. 2007-07-02. P. 29.