|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name | Title | Year | Blocks | Application | Technology | توضیحات |
| 1 | A Reproducible Comparison of RSSI Fingerprinting Localization Methods Using | 2019 | RSSI-based localization methods (k-Nearest Neighbours, Extra Trees, Multilayer Perceptron), Fingerprinting, LoRaWAN communication network. | Outdoor localization for Internet of Things (IoT) devices, specifically in low-power wide-area networks (LPWANs) | LoRaWAN (Low Power Wide Area Network), with 68 basestations | در این مقاله. مقایسه مفصلی از روش‌های یادگیری ماشین برای اثر انگشت RSSI در فضای باز ارائه می‌شود و معیارهای کلیدی را برای دقت محلی‌سازی در تنظیمات دنیای واقعی ایجاد می‌کنند. آنها با استفاده از مجموعه داده از اندازه‌گیری‌های LoRaWAN RSSI شهری در آنتورپ، چالش‌هایی مانند تضعیف سیگنال، تغییرپذیری محیطی و عدم دقت GPS را برطرف می‌کنند. با برجسته کردن انگشت نگاری RSSI به عنوان جایگزینی برای روش های مبتنی بر GPS، آنها به سیستم های موقعیت یابی در فضای باز قوی تر کمک می کنند. تمرکز آنها بر تکرارپذیری، با مجموعه داده‌ها و کدهای در دسترس عموم، تحقیقات و نوآوری بیشتر در بومی‌سازی مبتنی بر اینترنت اشیا را تشویق می‌کند. |
| 2 | Analysis\_of\_RSSI\_Fingerprinting\_in\_LoRa | 2019 | RSSI fingerprinting, LoRa (Long Range) technology, path loss analysis, machine learning for positioning. | Indoor and outdoor localization for Internet of Things (IoT) devices, particularly in environments without GPS, using LoRa for both line-of-sight (LOS) and non-line-of-sight (NLOS) scenarios. | LoRaWAN (Low Power Wide Area Network), with specific attention to spreading factors and path loss models​ | این مقاله به بررسی استفاده از فناوری LoRa برای موقعیت‌یابی بر اساس RSSI (شاخص قدرت سیگنال دریافتی) می‌پردازد. از جمله نوآوری‌های این تحقیق می‌توان به ارزیابی جامع در شرایط LOS (خط دید مستقیم) و NLOS (بدون خط دید) اشاره کرد. همچنین تحلیل دقیق از تضعیف سیگنال و تأثیرات سایه‌زنی در محیط‌های مختلف و استفاده از عوامل پراکندگی برای بهبود دقت نقشه‌برداری RSSI ارائه شده است. این مقاله به بهبود درک چگونگی استفاده از شبکه‌های LoRa برای موقعیت‌یابی دقیق، به ویژه در محیط‌های داخلی و خارجی، کمک می‌کند. |
| 3 | Evaluation of LoRa Technology for Vehicle and Asset Tracking in Smart Harbors | 2019 | LoRa technology, GNSS, Wireless Sensor Networks (WSN), LoRaWAN network, asset tracking, vehicle localization. | Asset and vehicle tracking in industrial environments, specifically smart harbors, focusing on optimizing yard management and reducing traffic congestion using geolocation systems. | LoRa (Low Power Wide Area Network - LPWAN), operating with Chirp Spread Spectrum (CSS) modulation | این مقاله به بررسی کاربرد فناوری LoRa برای ردیابی وسایل نقلیه و دارایی‌ها در بنادر می‌پردازد. از نوآوری‌های مهم آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:  ۱. استفاده از LoRa در محیط‌های بندری با شرایط سخت و سطوح فلزی،  ۲. تحلیل عملکرد شبکه و مقیاس‌پذیری LoRa در بنادر،  ۳. پیشنهاد پیکربندی‌های بهینه برای پارامترهای شبکه LoRa جهت کاربردهای صنعتی،  ۴. استفاده از مدل‌سازی‌های شبیه‌سازی برای ارزیابی دقیق عملکرد.  این مقاله به درک چگونگی پیاده‌سازی موثر LoRa در برنامه‌های صنعتی، به‌ویژه در محیط‌های بزرگ و پیچیده مانند بنادر، کمک می‌کند. |
| 4 | Improving LoRaWAN RSSI-Based Localization in Harsh Environments The Harbor Use Case | 2024 | Multi-slope path-loss modeling, RSSI-based localization, Fingerprinting methods, Environmental partitioning. | Localization and tracking of harbor assets, particularly in large, harsh, and dynamic environments such as industrial ports. | LoRaWAN (Low Power Wide Area Network) with a testbed comprising three gateways and a mobile end node deployed across the harbor for real-world data collection and performance evaluation. | این مقاله به بهبود دقت موقعیت‌یابی بر اساس RSSI در محیط‌های صنعتی سخت، مانند بنادر، می‌پردازد. نوآوری‌های مهم آن عبارتند از:  ۱. مواجهه با چالش‌های محیط‌های سخت از جمله اثرات چندمسیره و تداخل،  ۲. پیشنهاد مدل‌سازی افت مسیر چند شیب برای بهبود تخمین فاصله،  ۳. جمع‌آوری داده‌های تجربی از یک محیط واقعی بندری،  ۴. مقایسه روش‌های مختلف موقعیت‌یابی و اثبات بهبود ۵۰ درصدی دقت با مدل‌سازی چند شیب،  ۵. ارائه راهکارهایی برای بهینه‌سازی سیستم‌های LoRaWAN در کاربردهای صنعتی.  این مقاله برای بهبود دقت موقعیت‌یابی در شرایط سخت و متغیر، بینش‌های عملی ارزشمندی ارائه می‌دهد. |
| 5 | Indoor Fingerprint Positioning Based on Wi-Fi: An Overview | 2017 | Wi-Fi-based fingerprinting positioning techniques, Deterministic and probabilistic positioning algorithms (e.g., K-Nearest Neighbor, Support Vector Machine, Artificial Neural Networks), and signal preprocessing methods (e.g., clustering, AP selection). | Indoor localization for enhancing location-based services in complex environments like airports, shopping centers, and large indoor public spaces. | Wi-Fi (Wireless Fidelity) networks, utilizing fingerprint matching techniques with received signal strength (RSS) for position estimation. | این مقاله به بررسی جامع موقعیت‌یابی داخلی بر اساس اثر انگشت Wi-Fi پرداخته و روش‌ها، الگوریتم‌ها و فناوری‌های مختلف را تحلیل می‌کند. نوآوری‌های کلیدی آن عبارتند از:  ۱. تمرکز بر موقعیت‌یابی داخلی مبتنی بر Wi-Fi که مقرون‌به‌صرفه و دقیق است،  ۲. تحلیل دقیق الگوریتم‌هایی مانند KNN، SVM و شبکه‌های عصبی مصنوعی برای بهبود دقت،  ۳. بررسی فناوری‌های کمکی مانند سنسورهای اینرسی و موقعیت‌یابی ژئومغناطیسی،  ۴. ارائه مسیرهای تحقیقاتی آینده، که به‌عنوان منبعی ارزشمند برای پژوهشگران در حوزه خدمات موقعیت‌یابی داخلی عمل می‌کند.  نوآوری این مقاله در نقش آن به‌عنوان یک منبع بنیادی برای درک و توسعه سیستم‌های موقعیت‌یابی داخلی Wi-Fi است. |
| 6 | LoRa RSSI-Based Outdoor Localization in an Urban Area Using Random Neural Networks | 2021 | RSSI fingerprinting for localization, Random Neural Networks (RNN) for position prediction, Data normalization, Gradient Descent Algorithm for training. | Outdoor localization for IoT devices in urban environments, specifically aiming to improve the accuracy of locating wireless sensor nodes in smart city applications. | LoRaWAN (Long Range Wide Area Network), utilizing three gateways in Glasgow City for data collection and RNN-based modeling to predict 2D Cartesian coordinates with a minimum localization error of 0.39 meters. | مقاله "محل‌یابی بیرونی مبتنی بر RSSI لوRa در یک منطقه شهری با استفاده از شبکه‌های عصبی تصادفی" به بررسی یک مدل نوین برای محل‌یابی در محیط‌های شهری می‌پردازد که از داده‌های RSSI فناوری لوRa و شبکه‌های عصبی تصادفی (RNN) بهره می‌برد. این تحقیق یک مدل محل‌یابی جدید و بهینه برای دستگاه‌های اینترنت اشیاء (IoT) ارائه می‌دهد که با توجه به محدودیت‌های GPS در محیط‌های شهری، به طور خاص بر کارایی انرژی و دقت تأکید دارد. مدل توسعه‌یافته به دقت محل‌یابی چشمگیری با میانگین خطای 0.39 متر دست یافته است که آن را برای کاربردهای عملی در شهرهای هوشمند، از جمله ردیابی دارایی‌ها و خدمات بهداشتی، بسیار مفید می‌سازد. همچنین، این مقاله به چالش‌های مربوط به مصرف انرژی در شبکه‌های IoT بزرگ‌مقیاس پرداخته و راهکارهایی برای دستیابی به محل‌یابی با دقت بالا و مصرف انرژی پایین ارائه می‌دهد که به ویژه در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار حائز اهمیت است. |
| 7 | Low-Power LoRa Signal-Based Outdoor Positioning Using Fingerprint Algorithm | 2018 | -LoRa-based positioning  -Fingerprint algorithm (scene analysis)  -RSSI-based signal strength analysis  -LoRaWAN communication protocol | Outdoor positioning for Internet of Things (IoT) devices, particularly useful for tracking moving objects such as people, pets, and livestock in large outdoor areas like parks | LoRaWAN (Low Power Wide Area Network) using LoRa signal communication. The system includes gateways with Semtech chipsets (SX1276) and utilizes a fingerprinting algorithm to interpolate signal strength and generate maps for positioning​ | این مقاله با پیشنهاد یک روش نوین برای موقعیت‌یابی در فضای باز با استفاده از سیگنال‌های LoRa و الگوریتم اثرانگشت، به محدودیت‌های سیستم‌های مبتنی بر GPS سنتی پاسخ می‌دهد. رویکرد ارائه‌شده یک راه‌حل کم‌مصرف و مقرون به صرفه را برای کاربردهای اینترنت اشیاء (IoT) مانند ردیابی افراد و حیوانات فراهم می‌آورد. در این تحقیق، آزمایش‌های گسترده‌ای با استفاده از مجموعه داده‌ای که از یک منطقه 340 در 340 متر جمع‌آوری شده است، انجام شده است. در این منطقه، چهار دروازه LoRa مقادیر RSSI را ثبت کرده و نقشه‌های اثرانگشت دقیقی را ایجاد کرده‌اند. این مجموعه داده که به مجموعه‌های آموزشی و آزمایشی تقسیم شده، شامل اندازه‌گیری‌های RSSI، مختصات GPS و متادیتا می‌باشد و امکان ارزیابی قوی دقت موقعیت‌یابی با میانگین خطای 24.1 متر را فراهم می‌آورد. این تحقیق به پیشرفت راه‌حل‌های محل‌یابی عملی و کارآمد انرژی در محیط‌های IoT اهمیت ویژه‌ای می‌بخشد. |
| 8 | Outdoor Fingerprinting Localization Using Sigfox | 2018 | -Sigfox-based localization  -Fingerprinting technique (k-Nearest Neighbors algorithm)  -Received Signal Strength (RSS) data representation  -Sigfox communication network (LPWAN) | Outdoor localization for Internet of Things (IoT) devices, especially for energy-efficient long-term monitoring in smart cities and environmental sensing​ | Sigfox (Low Power Wide Area Network) with an ultra-narrow bandwidth modulation for efficient communication. The dataset includes 14,378 Sigfox messages collected across a city, with RSSI from multiple base stations | این مقاله با عنوان "محل‌یابی بیرونی با استفاده از اثرانگشت و سیگفاکس" به بررسی توسعه تکنیک‌های اثرانگشت، که معمولاً در محیط‌های داخلی مورد استفاده قرار می‌گیرد، برای محیط‌های بیرونی با استفاده از فناوری شبکه وسیع کم‌مصرف (LPWAN) سیگفاکس می‌پردازد. این رویکرد از آن جهت حائز اهمیت است که محل‌یابی در فضای باز معمولاً به فناوری‌های پرمصرف‌تری مانند GPS وابسته است. با بهره‌گیری از سیگفاکس برای محل‌یابی، این تحقیق به چالش کاهش مصرف انرژی برای دستگاه‌های اینترنت اشیاء (IoT) پاسخ می‌دهد و یک راه‌حل کم‌مصرف‌تر نسبت به روش‌های سنتی مانند GPS ارائه می‌دهد. پژوهش همچنین 31 تابع فاصله مختلف و چهار نمایش از داده‌های RSS (قدرت سیگنال دریافتی) را بررسی می‌کند و تحلیلی جامع از عوامل مؤثر بر دقت محل‌یابی در فضای باز ارائه می‌دهد. این مطالعه از یک مجموعه داده واقعی سیگفاکس که از مرکز شهر آنتورپ بلژیک جمع‌آوری شده است، استفاده می‌کند که نتایج آن برای استقرارهای واقعی دستگاه‌های IoT در محیط‌های شهری بسیار مرتبط و کاربردی است. |
| 9 | Sigfox and LoRaWAN Datasets for Fingerprint Localization in Large Urban and Rural Areas | 2018 | -Sigfox and LoRaWAN based localization  -Fingerprinting (k-Nearest Neighbors analysis)  -Received Signal Strength Indicator (RSSI) data  -GPS integration for accurate location data | Evaluation of fingerprinting methods for outdoor localization in large-scale urban and rural environments, aimed at improving IoT applications like asset tracking and environmental monitoring | Sigfox and LoRaWAN (Low Power Wide Area Networks) communication, with extensive datasets (25,638 rural Sigfox messages, 14,378 urban Sigfox messages, and 123,529 urban LoRaWAN messages) collected over several months for localization studies | این مقاله به بررسی نحوه استفاده از داده‌ها برای محل‌یابی مبتنی بر اثرانگشت با استفاده از فناوری‌های شبکه وسیع کم‌مصرف (LPWAN) مانند سیگفاکس و LoRaWAN می‌پردازد. بیان مجموعه داده‌ها به نحوه سازمان‌دهی و استفاده از داده‌ها برای محل‌یابی اشاره دارد. این مجموعه‌ها شامل مختصات GPS، اندازه‌گیری‌های RSSI و پارامترهای مرتبط هستند که برای ایجاد پایگاه داده اثرانگشت و ارزیابی دقت محل‌یابی استفاده می‌شوند. اهمیت به کیفیت یا ارزش خاص مجموعه‌های داده اشاره دارد، اگرچه به طور مستقیم با محتوای فنی مقاله ارتباط ندارد. |
| 10 | Tracking and Monitoring System Based on LoRa Technology for Lightweight Boats | 2018 | LoRa-based communication system, Lightweight boat tracking, Coverage study, RSSI measurement, LP-WAN technology. | Monitoring and tracking of Optimist Class sailboats and other lightweight marine devices in coastal areas. | LoRa (Long Range) technology, utilized for low-power wide-area network (LP-WAN) communications. | این مقاله به توسعه یک سیستم ردیابی و نظارت مبتنی بر LoRa برای قایق‌های سبک می‌پردازد که به‌طور خاص در یک محیط دریایی واقعی آزمایش شده است. کار انجام‌شده به‌خاطر استفاده نوآورانه از فناوری LoRa در تقویت قابلیت‌های ردیابی برای قایق‌های بادبانی متمایز است و به چالش‌های عملی و فنی در محیط‌های ساحلی پاسخ می‌دهد. این مطالعه از یک مجموعه داده جامع جمع‌آوری‌شده در طول آزمایش‌ها در بندر ویگو اسپانیا استفاده می‌کند که شامل مختصات GPS، معیارهای محیطی و داده‌های دینامیک قایق است که با استفاده از فناوری LoRa و تنظیمات مختلف برای ارزیابی عملکرد منتقل شده است. داده‌های جمع‌آوری‌شده بینش‌هایی در مورد دامنه سیستم، قابلیت اطمینان ارسال بسته‌ها و مصرف انرژی ارائه می‌دهد و کارایی آن را در ردیابی و نظارت در شرایط دریایی واقعی نشان می‌دهد. این مجموعه داده و نتایج تجربی پتانسیل فناوری LoRa را برای کاربردهای دریایی برجسته می‌کند و معیارهای ارزشمندی برای تلاش‌های مشابه در آینده ارائه می‌دهد. |
| 11 | گسترش شبکه کم توان (LPWAN) | 1400 | فناوری LPWAN (شبکه‌های گسترده کم توان)، شامل تکنولوژی‌های Sigfox، NB-IoT و LoRa | بررسی کاربردهای شبکه‌های کم توان (LPWAN) در حوزه اینترنت اشیا (IoT) از جمله مدیریت و نظارت بر دستگاه‌های متصل، کاربردهای شهری هوشمند، محیط‌های صنعتی و مدیریت زیرساخت‌های عمومی | Sigfox، NB-IoT و LoRa | این مقاله به بررسی و توسعه شبکه‌های گسترده کم توان (LPWAN) در اینترنت اشیا (IoT) می‌پردازد و فناوری‌های Sigfox، NB-IoT و LoRa را تحلیل می‌کند. هدف اصلی مقاله، مقایسه مزایا و محدودیت‌های این فناوری‌ها در کاربردهایی نظیر شهرهای هوشمند، نظارت بر دارایی‌ها و صنعت است. مقاله LPWAN را به‌عنوان راهکاری نوآورانه و مقرون‌به‌صرفه معرفی می‌کند که با مصرف انرژی پایین و برد گسترده، می‌تواند تعداد زیادی از دستگاه‌های متصل را پشتیبانی کند.  همچنین، مقاله به محدودیت‌های تبادل داده در این فناوری‌ها می‌پردازد و نشان می‌دهد که اگرچه LPWAN مناسب انتقال حجم زیاد داده نیست، اما برای نظارت و ارسال اطلاعات حیاتی با امنیت بالا مؤثر است. در نتیجه، LPWAN به‌عنوان فناوری مهمی در توسعه اینترنت اشیا و بهبود هوشمندی در شهرها و صنایع معرفی می‌شود. |