|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **عنوان:**  **سیستم ردیابی داخلی عابر به روش ناوبری کور**  **دانشجو: آراد آرنگ**  **استاد راهنما: دکتر مهراد بابازاده** | | **arm5**  دانشکده مهندسي  گروه برق |
| تنایج تنها با شکل کلی و درون یابی شده مسیر مقایسه شده و قابلیت تخمین خطای موقعیت یا جهت دقیق در هنگام پیاده سازی دردسترس نبوده است.  با توجه به میزان خطای میانگین مربعات (MSE) دو رویکرد ZUPT و CNN عملکرد مشابهی داشته اند اما قابل توجه است که هوش مصنوعی بر روی داده ای handheld یادگیری شده است که به مراتب چالش برانگیزتر از حرکات تناوبی حرکت پنجه می باشد و پتانسیل این روش برای پیش بینی بهتر را انواع حرکت ها نشان می دهد.  A line drawing of a person's face | PDR – ZUPT - AHRS - Neural Networks - Dead Reckoning | |
| یکی از چالش ها و معضلات سیستم های جهت یابی از دست دادن سیگنال جهت یابی یا کاهش کیفیت و در نتیجه خطای بالای آن در محیط حامل نویز از جمله سد فیزیکی و الکترومغناطیسی می باشد.  در نتیجه بازه های بلندی در این محیط ها وجود دارد که تخمین مکان به وسیله روش های ماهواره ای یا ایستگاهی غیرقابل اعتماد است.  برای مرتفع کردن این مشکل می توان با استفاده از آخرین مکان دقیق و خروجی های شتاب خطی، دورانی و قطب نما و تکنیک های کاهش خطا از طریق هوش مصنوعی کیفیت و دقت این تخمین را افزایش داد. | |
| بااستفاده از یک میکروکنترلر **esp32** ابتدا داده های خام سنسور **MARG** به سرور محلی فرستاده می شود سپس سرور محلی پردازش و در نهایت مکان نسبی دکارتی و رباعی حالت (pos quaternion) به دستگاه و سرور اصلی فرستاده می شود تا کاربر مشاهده کند.  سنسور برروی پاشنه پا سه فرد با قد و جنسیت متفاوت نصب شده است و در سه مسیر از پیش مشخص شده داده ها با فکانس **200Hz** ثبت شده است.  سه الگوریتم ناوبری کور در این پروژه پیاده سازی شده که به صورت موازی خروجی های مورد نیاز را تولید می کنند و در انتهای پروژه این سه الگوریتم مقایسه شده اند:   * **پیش فرض**: با استفاده از یکی از سه الگوریتم AHRS (Madgwick, Mahoney, EKF) رباعی حرکت بدست آورده می شود و در نتیجه آن شتاب خطی خام در محور مختصات NED محاسبه میشود سپس با انتگرال گیری دوگانه از این شتاب ها مکان نسبی بدست آورده می شود. بدیهی است که این روش خطای انباشتی بالایی دارد و تنها برای مقایسه در این پروژه استفاده شده است. * **ZUPT**: در این روش مانند قست اول روش پیش فرض، شتاب های خام در محور NED بدست آورده می شود سپس آستانه ای برای حرکت سرعت دار در نظر گرفته می شود بازه هایی که اندازه بردار شتاب در آن نزدیک به جاذبه زمین باشد بی حرکت (سرعت 0) اطلاق می شود (input gaiting) و با انتگرال گیری سرعت جدید، مکان مشخص می شود. * **CNN**: با استفاده از یک مدل هوش مصنوعی که برروی داده های **OxIOD** یادگیری انجام شده از داده های خام ورودی مستقیما خروجی های رباعی و مکان بدست آورده می شود. | |
| در ادامه می توان حجم شبکه عصبی را کاهش داد تا بتوان مستقیما خروجی های مورد نظر را بدون نیاز به سرور محلی و تنها پردازش داخل میکروکنترلر انجام داد.  همچنین داده های ورودی با حجم بالاتری و متنوع تر با نوع حرکت جمع آوری نمود. |
| * End-to-End Learning Framework for IMU-Based 6-DOF Odometry: [10.3390/s19173777](https://doi.org/10.3390/s19173777) * AI-IMU Dead-Reckoning: [10.1109/TIV.2020.2980758](https://doi.org/10.1109/TIV.2020.2980758) * Implementing a Pedestrian Tracker Using Inertial Sensors: [10.1109/MPRV.2012.16](https://doi.org/10.1109/MPRV.2012.16) * MEMS-MARG-BASED DEAD RECKONING FOR AN INDOOR POSITIONING AND TRACKING SYSTEM: YIQIONG MIAO, M.Sc. thesis |