

گزارش پیشرفت سه ماهه پروژه ربات امدادگر دوچرخ دست‌پرتاب

مقدمه

در ادامه روند توسعه ربات امدادگر دوچرخ دست‌پرتاب، تمرکز اصلی در سه ماهه دوم بر تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از آزمایش‌های اولیه، ساخت نمونه نهایی، و مستندسازی نتایج بوده است. پس از اجرای آزمایش‌های مختلف روی نمونه اولیه، نواقص و مشکلات سیستم شناسایی شد و اصلاحات لازم برای بهینه‌سازی سخت‌افزار و نرم‌افزار اعمال گردید. در این دوره، الگوریتم‌های پردازش تصویر و کنترل حرکتی بهبود یافتند، برخی قطعات سخت‌افزاری جایگزین شدند، و سیستم ارتباطی نیز جایگزین شد. در نهایت، نگارش پایان‌نامه و مستندسازی تحقیق آغاز شد تا پروژه برای مراحل نهایی آماده شود.

مرحله اول: تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از جمع‌آوری داده‌های مربوط به عملکرد ربات در سه ماهه اول، بررسی‌های دقیقی برای تحلیل مشکلات و بهینه‌سازی سیستم انجام شد. این تحلیل‌ها شامل بررسی داده‌های سنسوری، ارزیابی دقت تشخیص موانع، عملکرد سیستم کنترلی و کیفیت ارتباطات بی‌سیم بود. پردازش داده‌های صوتی و تصویری یکی از بخش‌های کلیدی این مرحله بود. تحلیل داده‌های دریافتی از دوربین نشان داد که در شرایط نوری نامناسب یا در حضور برخی موانع، دقت مدل تشخیص موانع کاهش می‌یابد. برای رفع این مشکل، مجموعه داده‌های گسترده‌تری برای آموزش مدل شبکه عصبی پیچشی استفاده شد و الگوریتم‌های پردازش تصویر بهینه شدند.

در بخش کنترل حرکتی، داده‌های جمع‌آوری شده از شتاب‌سنج وژیروسکوپ بررسی شد تا میزان خطای حرکتی و نوسانات کنترل شده تحلیل گردد. نتایج اولیه نشان داد که در سطوح ناهموار، تعادل ربات تحت تأثیر قرار می‌گیرد. تحلیل داده‌های مربوط به ارتباطات بی‌سیم نشان داد که در محیط‌های دارای تداخل زیاد، میزان تأخیر در انتقال داده‌ها افزایش پیدا می‌کند. همچنین، آزمایش‌های انجام‌شده روی ارسال تصاویر نشان داد که استفاده از فشرده‌سازی بدون افت کیفیت می‌تواند تأخیر انتقال داده را کاهش دهد.

مرحله دوم: ساخت ربات نهایی

پس از تحلیل و بهینه‌سازی نرم‌افزار و الگوریتم‌ها، فرآیند ساخت ربات نهایی آغاز شد. در این مرحله، اصلاحات مکانیکی، جایگزینی قطعات الکترونیکی، و بهینه‌سازی سیستم کنترل حرکتی انجام شد.

۱- اصلاحات طراحی مکانیکی و انتخاب مواد مناسب

نتایج آزمایش‌های اولیه نشان داد که بدنه ربات باید مقاومت بیشتری در برابر ضربه و فشار محیطی داشته باشد. بنابراین تغییراتی صورت گرفت که باعث افزایش مقاومت در برابر سقوط و کاهش وزن کلی ربات گردید.

- چاپ سه‌بعدی قطعات داخلی برای افزایش دقت در جایگذاری سنسورها و محافظت از اجزای الکترونیکی انجام شد.
- بهینه‌سازی سیستم چرخ‌ها برای بهبود حرکت در سطوح ناهموار، به ویژه مسیرهای خاکی و سنگلاخی، بررسی و اصلاح شد.

۲- بهینه‌سازی سخت‌افزار و توسعه الکترونیکی

در نسخه نهایی، برخی از قطعات الکترونیکی با مدل‌های کارآمدتر جایگزین شدند تا عملکرد کلی ربات بهبود یابد.

- ارتقا سیستم ارتباطی با استفاده از ماژول‌های Wi-Fi با نرخ انتقال داده بالاتر برای کاهش تأخیر در ارسال اطلاعات محیطی.
- بهینه‌سازی سیستم تغذیه با انتخاب باتری لیتیوم-پلیمر با ظرفیت بالاتر و افزایش کارایی مصرف انرژی.

۳- انجام آزمایش‌های نهایی روی نمونه نهایی

پس از تکمیل سخت‌افزار و نرم‌افزار، آزمایش‌های جامعی برای ارزیابی عملکرد نهایی ربات انجام شد.

- آزمایش‌های پایداری حرکتی: بررسی عملکرد کنترل موتورها در مسیرهای شیب‌دار و زمین‌های ناهموار.
- تست ارتباطات بی‌سیم: بررسی میزان تأخیر در ارسال داده‌ها از طریق فشرده سازی آن‌ها و مقایسه آن با نمونه اولیه.
- ارزیابی دقت پردازش تصویر: آزمایش تشخیص موانع در شرایط نوری مختلف و تحلیل دقت شبکه عصبی پس از آموزش مجدد.

مرحله سوم: نتیجه‌گیری و نگارش پایان‌نامه

پس از تکمیل مراحل تحلیل، طراحی و ساخت ربات، فاز نهایی پروژه شامل مستندسازی و نگارش پایان‌نامه آغاز شد. در این مرحله، تمامی داده‌های جمع‌آوری شده از آزمایش‌ها و تحلیل‌های انجام شده روی سیستم‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری در مستندات پژوهش وارد شد. این داده‌ها شامل بررسی تأثیر بهینه‌سازی‌های انجام شده روی عملکرد کلی ربات، تحلیل نتایج آزمایش‌ها و مقایسه نتایج نهایی با نمونه اولیه بود. نتایج به دست آمده نشان داد که پیاده‌سازی و بهینه‌سازی الگوریتم‌های پردازش تصویر و کنترل حرکتی موجب افزایش دقت تشخیص موانع و پایداری ربات شده است.

در نهایت، تمامی مستندات مربوط به پروژه تکمیل گردید و پایان‌نامه آماده شد تا برای ارزیابی و ارائه نهایی ارسال شود.