**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 ارزیابی دقت داده‌های سنسوری، عملکرد سیستم کنترلی، و کیفیت ارتباطات بی‌سیم بود. بررسی داده حسگرها نشان داد که در برخی شرایط، نویز محیطی و تغییرات ناگهانی شتاب و زاویه باعث اختلال در داده‌های حرکتی می‌شود. همچنین، در زمینه ارتباطات بی‌سیم، آزمایش‌ها نشان داد که در محیط‌های دارای تداخل سیگنال یا فاصله زیاد از مرکز کنترل، میزان تأخیر و از دست رفتن بسته‌های داده افزایش می‌یابد. برای بهینه‌سازی، مکانیزم‌های فشرده‌سازی داده‌ها و الگوریتم‌های بهینه‌سازی ارتباطات پیاده‌سازی شدند.

سپس، داده‌های تصویری و محیطی مورد بررسی قرار گرفتند تا دقت اندازه‌گیری و ارسال اطلاعات در شرایط نوری متغیر و محیط‌های پر از موانع ارزیابی شود. نتایج نشان داد که ترکیب پردازش داده‌های سنسوری با روش‌های بهینه‌سازی نرم‌افزاری و سخت‌افزاری باعث بهبود عملکرد کلی ربات خواهد شد.

در بخش کنترل حرکتی، داده‌های جمع‌آوری شده از شتاب‌سنج و ژیروسکوپ 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.

# **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.

## 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.

## 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.

## 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.

# **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.