

پروژه درس مکاترونیک

عنوان: سیستم تعلیق مغناطیسی با بازخورد بینایی

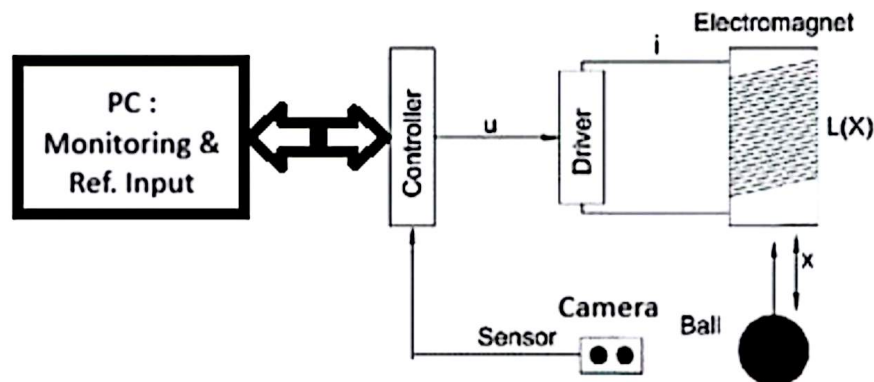
در سیستم مگلو گوی (Maglev Ball) ، یک گوی فلزی توسط نیروی مغناطیسی یک آهنربای الکتریکی در هوا معلق می‌شود. عملکرد با فیدبک دوربین:

فاصله گوی تا آهنربا با یک دوربین و پردازش تصویر (تشخیص موقعیت گوی در فریم) اندازه‌گیری می‌شود. این فاصله به میکروکنترلر ارسال می‌شود. میکروکنترلر با اجرای یک کنترل کننده ، جریان آهنربا را طوری تنظیم می‌کند که گوی در فاصله مطلوب بماند. ارتباط میکرو با PC

- مانیتورینگ: میکرو فاصله فعلی را پیوسته به PC می‌فرستد تا در یک رابط کاربری (مثلاً نرم‌افزار متلب یا پایتون) نمایش داده شود.

- دریافت رفرنس: کامپیوتر مقدار فاصله هدف (setpoint) را به میکرو ارسال می‌کند؛ میکرو این مقدار را به عنوان ورودی رفرنس کنترلر جایگزین کرده و گوی را در ارتفاع جدید تثبیت می‌کند.

به طور خلاصه: دوربین جای حسگر فاصله را می‌گیرد، میکرو کنترل را انجام می‌دهد و PC نقش پنل مانیتورینگ و تنظیم از راه دور را ایفا می‌کند.



الزامات ساخت:

سیستمی که در آن یک گوی فلزی (قطر تقریبی ۱۵ میلی‌متر، جرم تقریبی ۱۵ گرم) صرفاً با نیروی آهنربای الکتریکی دست‌ساز و بدون تماس فیزیکی، در فاصله‌ی ۵ تا ۲۰ میلی‌متری زیر هسته آهنربا معلق می‌شود.

پردازشگر و دوربین	میکروکنترلر + دوربین مناسب مثلاً ESP32-CAM
انتقال داده	به لب تاب فقط جهت مانیتورینگ
فیدبک	فقط تصویر سنسورها، مادون قرمز، اولتراسونیک اکیداً ممنوع است.
آهنربا الکتریکی	صرفاً دست ساز
گوی	حدود قطر ۱۵ میلی‌متر، جرم محدوده‌ی مجاز ۱۰ تا ۲۰ گرم
فاصله‌ی کنترلی	۵ تا ۲۰ میلی‌متر
عملکرد دینامیکی	زمان نشست کمتر از ۲ ثانیه، خطای ماندگار کمتر از ۱ میلی‌متر.