**مقدمه**

سیستم‌ها همواره برای کارایی مناسب، نیاز به کنترل‌شدن دارند. از این رو انسان همواره در تلاش بوده است تا سیستم‌های مورد استفاده خود را کنترل کند. کنترل هر سیستمی الزام دارد تا بازخوردی(feedback) از خروجی برگردانده شود. خروجی سیستم را می‌بایست با توجه به شرایط موجود با استفاده از سنسور مناسب خواند. در سیستم‌های ردیاب(tracker)، خروجی سیستم موقعیت و یا سرعت سوژه مورد نظر سیستم می‌باشد که البته سرعت نیز پارامتری وابسته به تغییرات موقعیت می‌باشد.

سیستم‌ها از منظری به دو بخش active و passive تقسیم می‌شوند. سیستم active به سیستمی گفته می‌شود که سوژه مورد نظر سیستم مجهز به امکاناتی برای عمل کردن در سیستم شده باشد؛ در حالی که سیستم‌ passive سیستمی است که برای سوژه‌های فاقد هرگونه تجهیزات مختص شناسایی شدن طراحی شده است. برای مثال می‌توان گفت سیستم موقعیت‌یاب gps که بر روی تلفن‌های همراه قرار دارد با اتصال به ماهواره‌های اطراف کره زمین یک سیستم active را تشکیل می‌دهند؛ چراکه ما برای انجام عمل موقعیت‌یابی به تجهیزی مانند تلفن همراه (و یا ماژول gps) نیاز داریم. سیستمی که ما طراحی کرده‌ایم مثالی از یک سیستم passive می‌باشد و بدین گونه می‌بایست عمل کند که انسان بدون نیاز به مجهز شدن به افزونه‌ی خاصی بتواند توسط سیستم دنبال(track) شود. قبل از آن که بتوان سوژه‌ای را دنبال کرد، می‌بایست آن را ابتدا شناسایی(detect) کرد. هوش مصنوعی ابزاری است که در این بخش می‌تواند بطور قابل ملاحظه‌ای نقش‌آفرینی کند. با توسعه یک شبکه عصبی می‌توان امکان لازم برای تشخیص سوژه مورد نظر (که در اینجا، سوژه مورد نظر چهره انسان است) را ایجاد کرد.

دیاگرام زیر بصورت مفهومی کلیات عملکردی سیستم ما را بیان می‌کند.

***دیاگرام مفومی سیستم***

بطور کلی این سیستم از بخش‌های سخت‌افزاری:

* سازه مکانیکی
* بازوهای مکانیکی
* منبع تغذیه
* میکروکنترلر
* موتورهای DC (سرو موتور)
* دوربین

و از بخش‌های نرم‌افزاری:

* python
* deep learning/neural networks
* MATLAB/Simulink
* Arduino Programming
* انواع پروتوکول‌های ارتباطی

تشکیل شده ‌است.

این سیستم بصورت حلقه بسته طراحی شده و فیدبک آن از نوع فیدبک واحد است. سیستم در هر لحظه با استفاده از شبکه عصبی توسعه داده‌شده قادر است چهره موجود در فریم(frame) دوربین را تشخیص دهد. هدف اصلی سیستم آن است تا قادر باشد در دوربین اول اشیا از قبل تعیین شده(در این پروژه انسان) را تشخیص دهد و سپس کاربر یکی را انتخاب کند. شئ انتخاب شده می‌بایست در دوربین دوم نیز تشخیث داده شده و از اشیای دیگر موجود در تصویر متمایز شود. سپس به کمک بازوهای مکانیکی تعبیه شده برای سیستم، آن را دنبال کند. از این رو اطلاعات خروجی سیستم از طریق فیدبک سیستم بازخورد داده می‌شوند. سپس با تولید سیگنال خطای مناسب و ارسال آن به کنترلر طراحی‌شده، سیگنال کنترلی مناسب آن توسط کنترلر تولید می‌شود. کنترلر مورد استفاده در این سیستم نیز از نوع PID می‌باشد. درنهایت خروجی کنترلر نیز به عملگرهای سیستم ارسال می‌شوند تا تغییرات بر روی plant اعمال شود. در ادامه، اجزای مختلف مفصلا تشریح خواهند شد.