

عنوان مسئله : پایش هوشمند خط تولید و مانیتورینگ پارامترهای دیگ مذاب از جمله ولتاژ، دما با استفاده از دیتاهای (IOT) اینترنت اشیا و هوش مصنوعی (AI) و یادگیری هوشمند دیگ به منظور پیش بینی عیب آند افکت قبل از وقوع آن

تعریف مسئله، ضرورت انجام و اهداف طرح :

با توجه به اهمیت جلوگیری از وقوع آند افکت در فرآیند احیای آلومینیوم و تأثیر مستقیم آن بر کیفیت تولید و مصرف انرژی، هدف این پروژه طراحی سیستمی مبتنی بر حسگرهای IOT، تحلیل داده بلادرنگ و مدل‌های یادگیری ماشین است که بتواند با پایش مداوم پارامترهایی چون ولتاژ، دما و جریان دیگ‌های الکترولیز، وقوع آند افکت را پیش‌بینی و هشدار دهد.

#### محدوده خدمات مورد انتظار (Scope of Work)

شناسایی و نصب حسگرهای IOT مناسب برای پارامترهای کلیدی دیگ مذاب  
طراحی بستر جمع‌آوری داده لحظه‌ای از دیگ‌ها  
توسعه مدل‌های AI/ML برای پیش‌بینی وقوع آند افکت  
طراحی داشبورد پایش هوشمند وضعیت دیگ‌ها  
پایه‌سازی سیستم هشدار زودهنگام برای واحد بهره‌برداری  
امکان یکپارچه‌سازی با سیستم‌های کنترل فرآیند (DCS/SCADA)

#### الزامات فنی

تسلط بر مفاهیم و مشکلات خاص فرآیند الکترولیز آلومینیوم  
سابقه اجرای پروژه‌های مشابه در صنایع سنگین یا فلزات  
آشنایی با تحلیل سری‌های زمانی (Time Series) در محیط صنعتی  
مهارت در کار با داده‌های سنسورها، API و پروتکل‌های ارتباطی صنعتی  
توانایی توسعه مدل‌های یادگیری ماشین برای پیش‌بینی خطاها

#### خروجی‌های مورد انتظار (دستاوردهای فنی و تولیدات علمی) :

- سامانه پایش بلادرنگ وضعیت دیگ‌های الکترولیز
- مدل هوشمند پیش‌بینی وقوع آند افکت با دقت قابل قبول
- داشبورد مانیتورینگ گرافیکی شامل آلام، وضعیت، و نمودارهای کلیدی
- مستندات کامل فنی پروژه و راهنمای استفاده از سامانه
- گزارش ارزیابی دقت مدل و پیشنهادات بهینه‌سازی
- آموزش اپراتورها و تیم نگهداری برای استفاده از سیستم