

### عنوان مسئله :

طراحی و پیاده‌سازی محیط آموزش مجازی تعمیرات تجهیزات صنعتی با استفاده از فناوری واقعیت مجازی (VR)

### تعریف مسئله، ضرورت انجام و اهداف طرح :

- چالش‌های آموزش سنتی تعمیرات:
  - نیاز به دسترسی به تجهیزات فیزیکی (که ممکن است گران یا خطرناک باشند).
  - محدودیت در شبیه‌سازی شرایط بحرانی (مثلاً خرابی‌های نادر اما پرخطر).
  - هزینه بالای آموزش عملی در محیط واقعی (ایمنی، استهلاک تجهیزات، زمان توقف تولید).
- فرصت: VR
  - ایجاد محیطی امن، تعاملی و قابل تکرار برای آموزش فرآیندهای پیچیده تعمیراتی.
  - امکان شبیه‌سازی خرابی‌های خطرناک بدون ریسک جانی یا مالی.

### ضرورت و اهمیت پژوهش:

در حال حاضر اهداف صنعت از آموزش عبارتست از کاهش خطای انسانی در تعمیرات، آموزش تخصصی به پرسنل، رعایت الزامات سختگیرانه HSE می باشد. راهکارهای VR برای پوشش این نیاز عارتند از: آموزش گام‌به‌گام با راهنمای هوشمند در محیط VR، مقیاس‌پذیری آموزش بدون نیاز به تجهیزات فیزیکی، شبیه‌سازی شرایط پرخطر (مثلاً آتش‌سوزی، نشت گاز) بدون خطر واقعی، حذف نیاز به توقف خط تولید برای آموزش

### هدف اصلی:

طراحی یک محیط VR برای آموزش تعمیرات تجهیزات صنعتی (مثال: پمپ‌های گریز از مرکز، تابلوهای برق فشارقوی) با قابلیت تعامل کاربر و ارزیابی عملکرد.

### اهداف فرعی:

۱. مدل‌سازی سه‌بعدی دقیق تجهیزات بر اساس نقشه‌های فنی.
۲. پیاده‌سازی سناریوهای آموزشی شامل:
  - تشخیص خرابی - مثلاً لرزش غیرعادی، نشت روغن
  - مراحل تعمیر استاندارد بازکردن، عیب‌یابی، مونتاژ مجدد
  - پاسخ به شرایط اضطراری (آتش‌سوزی، شوک الکتریکی)
۳. توسعه سیستم پاسخ‌دهی به حرکات کاربر مانند استفاده از ابزار مجازی
۴. ارزیابی اثربخشی آموزش با معیارهایی مانند

### مشخصات فنی و عملیاتی :

این پروژه با ترکیب واقعیت مجازی و آموزش صنعتی، راهکاری مقرون‌به‌صرفه و ایمن برای تربیت نیروی متخصص ارائه می‌دهد. در صورت موفقیت، می‌توان آن را به حوزه‌های دیگر مانند آموزش ایمنی پرسنل یا شبیه‌سازی عملیات اضطراری گسترش داد. همچنین پیشنهاد می‌گردد با اضافه نمودن قابلیت‌های زیر بر نوآوری پروژه

- افزودن حسگرهای بیومتریک (مانند ردیابی ضربان قلب) برای ارزیابی استرس کاربر در شرایط بحرانی.
- ادغام با سیستم‌های دیجیتال توئین برای آموزش روی مدل‌های دیجیتال دقیق از تجهیزات.

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

۱. محیط VR آماده برای آموزش حداقل ۳ نوع تجهیز صنعتی.
۲. دستگاه‌های شبیه‌ساز آموزش قابل نصب در مراکز آموزشی.

کد مسئله :  
S-33

## طراحی و پیاده‌سازی محیط آموزش مجازی تعمیرات تجهیزات صنعتی با استفاده از فناوری واقعیت مجازی (VR)

۳. مقاله علمی با تمرکز بر اثربخشی آموزش VR در مقایسه با روش‌های سنتی.  
۴. مستندات فنی شامل:

- راهنمای نصب و استفاده.
- کدهای منبع در صورت Open-Source شدن پروژه

### محدودیت‌ها و قیود:

راهکار پیشنهادی

چالش

استفاده از نسخه‌های اقتصادی مانند Meta Quest 2

هزینه بالای تهیه هدست‌های VR

محدود کردن جلسات آموزشی به ۲۰-۳۰ دقیقه

تهوع یا سرگیجه کاربران

تمرکز اولیه بر سیستم‌های ساده‌تر (مثلاً پمپ‌ها)

مدلسازی پیچیدگی مکانیکی برخی تجهیزات

طراحی سیستم به صورت ماژولار برای افزودن سناریوهای جدید

نیاز به بروزرسانی مداوم محتوا