



طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار شبیه‌ساز فرآیندهای مهندسی شیمی

محمدحسن یزدان پناه، استاد بازاری

عکس
دانشجو

شرح فعالیت انجام شده و نتایج

- توسعه موتور محاسباتی (Simulation Engine) برنامه‌نویسی هسته ریاضی نرم‌افزار شامل پیاده‌سازی الگوریتم‌های موازنه جرم و انرژی و مدل‌های پیشرفته ترمودینامیکی (مانند معادلات حالت SRK/PR) برای اطمینان از دقت محاسبات مهندسی
- مدل‌سازی تجهیزات عملیات واحد: کدنویسی ماژول‌های مستقل نرم‌افزاری برای شبیه‌سازی رفتار عملیات واحد کلیدی در مهندسی شیمی (نظیر راکتور، مبدل حرارتی، و ستون جذب/تقطیر)
- طراحی معماری نرم‌افزار: تعیین ساختار کلی برنامه، لایه‌بندی داده‌ها، و توسعه کتابخانه‌های تخصصی با استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی قوی (مانند ++C یا پایتون) برای پردازش سریع داده‌ها
- پیاده‌سازی رابط کاربری گرافیکی (GUI) طراحی و ساخت محیط کاربری نرم‌افزار (مثلاً با فریم‌ورک‌های دسکتاپ) برای ترسیم فرآیند (Flowsheet)، ورود پارامترها و نمایش نتایج به صورت گرافیکی و نموداری
- آزمون‌های اعتبارسنجی: انجام آزمون‌های مقایسه‌ای گسترده بر روی نرم‌افزار توسعه داده شده و تطبیق خروجی‌های آن با داده‌های استاندارد صنعتی و نتایج نرم‌افزارهای تجاری معروف (نظیر Aspen Plus یا DWSIM)

ویژگی‌ها/مزایای فرآیند

- افزایش دقت در شبیه‌سازی به واسطه طراحی دقیق و مدلسازی فرآیندها
- امکان تعامل کاربر با نرم‌افزار و درک بهتر از عملکرد سیستم
- کاهش هزینه‌ها و زمان نسبت به روش‌های آزمایشگاهی یا سنتی
- انعطاف‌پذیری بالا در توسعه و افزودن قابلیت‌های جدید
- بهبود تجربه کاربری با استفاده از رابط کاربری ساده و قابل فهم
- امکان آزمون سناریوهای مختلف بدون محدودیت‌های عملیاتی و فیزیکی
- قابلیت بهینه‌سازی مداوم از طریق تست و بازخورد

خلاصه کارآموزی

- آشنایی با ساختار و نیازمندی‌های نرم‌افزارهای شبیه‌ساز در مهندسی شیمی
- طراحی معماری نرم‌افزار با رویکرد شبیه‌سازی فرآیندها
- طراحی معماری نرم‌افزار با رویکرد شبیه‌سازی فرآیندها
- پیاده‌سازی بخش‌های اصلی نرم‌افزار با استفاده از زبان‌های برنامه‌نویسی روز
- کار با دیتابیس و مدیریت داده‌های مربوط به فرآیندهای شیمیایی
- طراحی رابط کاربری تعاملی برای ارتباط بهتر با کاربر
- آشنایی با روش‌های بهینه‌سازی عملکرد نرم‌افزار شبیه‌ساز
- تجربه کار تیمی در محیط توسعه نرم‌افزارهای مهندسی
- آشنایی با چالش‌ها و راهکارهای کاربردی در توسعه شبیه‌سازهای صنعتی

معرفی محل کارآموزی

- نام شرکت: پردیس فناوری پاییزان
- تولیدکننده: توسعه و تولید نرم‌افزارهای شبیه‌ساز و تعاملی

کاستی‌ها/چالش‌های صنعتی موجود

- ۱- انعطاف‌ناپذیری در مدل‌سازی: دشواری در اضافه کردن یا شخصی‌سازی مدل‌های ترمودینامیکی جدید و الگوریتم‌های محاسباتی در هسته نرم‌افزارهای موجود
- ۲- پلتفرم‌های سنگین دسکتاپ: قدیمی بودن معماری نرم‌افزارهای رایج و عدم سازگاری بهینه با تکنولوژی‌های برنامه‌نویسی مدرن و شبکه‌محور
- ۳- نیاز به بهینه‌سازی محاسباتی: زمان‌بر بودن اجرای شبیه‌سازی‌های بزرگ مقیاس که نیاز به توسعه الگوریتم‌های سریع‌تر و کدهای بهینه‌سازی شده دارند
- ۴- دشواری در اتصال داده‌ها (Interoperability) چالش در یکپارچه‌سازی و تبادل داده‌های خروجی شبیه‌سازها با سایر ابزارهای تحلیلی و مدیریتی در سطح کلان صنعت

مراحل فرآیند ساخت / تولید

- ۱- نیازسنجی و تحلیل مسئله → بررسی اهداف پروژه و شناسایی فرآیندهای مورد نیاز برای شبیه‌سازی
- ۲- طراحی مفهومی و معماری نرم‌افزار → مشخص کردن ساختار کلی سیستم، اجزای اصلی و نحوه ارتباط آن‌ها
- ۳- طراحی رابط کاربری تعاملی → ایجاد طرح‌های اولیه (Prototype) برای تجربه بهتر کاربر
- ۴- پیاده‌سازی و توسعه → کدنویسی بخش‌های اصلی نرم‌افزار و ایجاد قابلیت‌های شبیه‌سازی
- ۵- آزمایش و رفع خطا → تست نرم‌افزار در سناریوهای مختلف و اصلاح اشکالات
- ۶- بهینه‌سازی و تکمیل → بهبود عملکرد، افزایش سرعت و ارتقاء قابلیت‌های نرم‌افزار
- ۷- تحویل و ارزیابی نهایی → ارائه نسخه نهایی و بررسی بازخورد جهت توسعه‌های بعدی