**عنوان پروژه:**

**"آزمون عملکردی کنتور هوشمند برق با استفاده از روش‌ مبتنی بر مدل تحلیل"**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **گروه مجري:** | **نرم‌افزار، داده و شبكه** | **كارفرما:** | پژوهشگاه نیرو |
| **مدير پروژه:** | الهه حبیبی | **كد پروژه:** | PCOPN27 |

**همكاران:** علی صنعتگران- فرهاد غفارزاده – الهام دبیری – طاهره زهدی نسب

**خلاصه پروژه:**

كنتور هوشمند برق، ميزان مصرف انرژي الكتريكي در يك بازه زماني مشخص را اندازه‌گيري و ثبت كرده و اين اطلاعات را از طريق ماژول ارتباطي (مخابراتي) براي سيستم‌هاي قرائت و مديريت داده‌ها ارسال مي‌كند. در واقع كنتورهاي هوشمند امكان برقراري ارتباط دوطرفه ميان كنتور و سيستم مركزي را فراهم مي‌آورند. با تصويب طرح پياد‌ه‌سازي فراسامانه‌ي هوشمند اندازه‌گيري و مديريت انرژي و بیان الزامات عملكردي و عمومي كنتور هوشمند در سند فهام، تدوين تعاريف و الزامات همكاري‌پذيري از جمله نياز‌هاي اصلي و اوليه در راستاي پياده‌سازي طرح فهام مي‌باشد. به طور كلي اسناد همكاري‌پذيري تعيين‌كننده‌ي الزامات و تعاريف دقيق فني براي يكپارچه‌سازي و هماهنگ‌سازي پياده‌سازي در بخش‌هاي مختلف سيستم است. الزامات همكاري‌پذيري گزينه‌هاي باز و اختياري ارائه شده توسط استانداردها را پوشش داده و با انتخاب مقادير و يا گزينه‌هاي معين، هماهنگي و يكپارچگي لازم را ميان تجهیزات و سيستم‌هاي مختلف فراهم مي‌كنند. با توجه به اين نياز، در راستاي تعيين الزامات همكاري‌پذيري براي پياده‌سازي طرح فهام، سندي با عنوان سند همكاري‌پذيري فهام (به اختصار FID) با همكاري اعضا و نهادهاي مختلف ذينفع در طرح فهام تهيه و تدوين شده است و می‌تواند به عنوان سندی جهت آزمون کنتور هوشمند مورد استناد قرار گیرد.

آزمون عملکردی، راهکاری مناسب برای تضمین کیفیت در توسعه سیستم‌ها به شمار می‌رود. تولید موارد آزمون با استفاده از آزمون مبتنی بر مدل در مقایسه با آزمون مبتنی بر متخصص حوزه، روشی دقیق‌تر و با هزینه زمانی و مالی کمتری می‌باشد. امروزه آزمون عملکردی کنتورهای هوشمند برق یک نیاز اساسی صنعت برق می‌باشد. استراتژی‌های متفاوتی جهت استخراج موارد آزمون وجود دارد. در این راستا، عملکردهای کنتور هوشمند در قالب گراف‌ها و نمودارهای تحلیل مانند نمودار کلاس، نمودار توالی و نمونه‌های دیگر، از سند FID، قابل استخراج می‌باشند. سپس می‌توان با بهره‌گیری از شیوه‌ها و ابزارهای موجود به استخراج موارد آزمون از مدل‌ها پرداخت. ارائه چارچوب آزمون عملکردی با استفاده از گراف‌های استخراج شده، بررسی خودکارسازی آزمون، کاهش هزینه‌های آزمون و افزایش دقت روا‌ل‌های آزمون از اهداف تعریف این پروژه می‌باشد.

**چكيده نتايج:**

در مرحله اول پروژه، گزارشی از کنتور هوشمند برق و اجزای وابسته به آن، مطالعه و بررسی دقیق پنج عملکرد با اولویت بالاتر کنتور (شامل مدیریت صورت حساب، مدیریت تعرفه، مدیریت پروفایل بار، کیفیت توان و همزمان‌سازی)، تحت عنوان "شناخت و تحلیل عملکردهای اولویت‌دار کنتور هوشمند جهت آماده‌سازی داد‌ه‌های مورد نیاز آزمون عملکردی"، آماده گردید. در مرحله دوم پروژه، گزارشی از مفاهیم مدل‌سازی شیءگرا و نمودارهای کلاس و توالی ایجاد شده برای پنج عملکرد اولویت‌دار ذکر شده، از اطلاعات استخراج شده از مرحله اول پروژه، تحت عنوان " تحلیل و مدل‌سازی شیءگرای عملکردهای اولویت‌دار کنتور هوشمند برق "، آماده شد. در مرحله سوم پروژه، تمرکز بر تولید نیازمندی‌ها و موارد آزمون عملکردهای اولویت‌دار کنتور هوشمند برق بوده است. بدین منظور، ابتدا، توضیحات مقدماتی در رابطه با آزمون و معیارهای پوشش آزمون داده شده است. در ادامه، نیازمندی‌های آزمون و موارد آزمون عملکردها در قالب جداولی استخراج و نمایش داده شده‌اند و سپس، مقایسه‌‌ای میان موارد آزمون استخراج شده از مدل تحلیل و موارد آزمون بدست آمده از تجارب متخصصین حوزه کنتور هوشمند برق آورده شده است. با مقایسه انجام گرفته، دقت و کیفیت بهتر موارد آزمون استخراج شده از طریق مدل، مشهود است.

**مستندات پروژه:**

* مرحله اول: شناخت و تحلیل عملکردهای اولویت‌دار کنتور هوشمند جهت آماده‌سازی داد‌ه‌های مورد نیاز آزمون عملکردی»، گروه پژوهشی نرم افزار داده و شبکه، پژوهشگاه نيرو،1396.
* مرحله دوم: «تحلیل و مدل‌سازی شیءگرای عملکردهای اولویت‌دار کنتور هوشمند برق»، گروه پژوهشی نرم افزار داده و شبکه، پژوهشگاه نيرو،1396.
* مرحله سوم: «تولید نیازمندی‌های و موارد آزمون عملکردهای اولویت‌دار کنتور هوشمند برق به روش افراز فضای ورودی »، گروه پژوهشی نرم­افزار داده و شبکه، پژوهشگاه نيرو،1396.