



شرکت توانیر

فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP34-10



پروژه شبکه نیرو

عنوان پروژه: تحلیل، طراحی و پیاده‌سازی پلتفرم توسعه‌ای-خدماتی نرم‌افزارهای مطالعات سیستم توزیع برق ایران

عنوان طرح: طرح توسعه نرم‌افزارهای کاربردی شبکه توزیع برق

واحد اجرایی: سند توسعه نرم‌افزارهای کاربردی و شبیه‌سازهای صنعت توزیع برق

برآورد مدت زمان اجرای پروژه: ۲۱ ماه

تیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

اجزاء پلتفرم توسعه‌ای-خدماتی نرم‌افزارهای مطالعات سیستم:

به طور کلی در دنیای دیجیتال امروز دو مدل مالکیتی و مشارکتی برای توسعه نرم‌افزارهای صنایع مختلف به کار می‌رود. شیوه مالکیتی همان روش سنتی توسعه نرم‌افزار با پشتوانه سرمایه اولیه بالا و مالکیت افراد مشخص است. این در حالی است که در روش مشارکتی تلاش می‌شود یک اکوسیستم زنده و پویا با مشارکت و ایجاد ارزش، ثروت و دانش برای همه‌ی بازیگران با محوریت یک پلتفرم شکل گیرد. در این مدل، توسعه نرم‌افزارها به دلیل امکان مشارکت همه‌ی توانمندان بدون توقف، با کیفیت بالا و متناسب با نیاز صنعت صورت می‌پذیرد.

توسعه و ارائه خدمات نوین نرم‌افزاری در قالب پلتفرم‌ها مدتی است در اغلب کشورهای پیشرفته و در حال توسعه آغاز شده است و با توجه به مسائلی چون تحریم‌ها، نرم‌افزارهای فقل شکسته، پدافند غیرعامل، اشتغال و سیاست‌های نظام در لزوم توسعه نرم‌افزارهای بومی این مدل راه‌حلی مناسب، نوین و قابل استقرار در کشور است. پلتفرم شامل یک زیر ساخت نرم‌افزاری یا به عبارت فنی یک نرم‌افزار میزبان است که نرم‌افزارهای عملکردی (مانند پخش بار، اتصال کوتاه، مدیریت دارایی و ..) به راحتی بر روی نرم‌افزارهای میزبان قابل نصب و حذف خواهد بود. به عبارتی هر نرم‌افزار به صورت پلاگین به روی میزبان قابل نصب و یا حذف خواهد بود. توسعه‌دهندگان نرم‌افزار (از جمله شرکت‌های خصوصی، تیم‌های دانشگاهی، استارت‌آپ‌ها و یا افراد توانمند) پلاگین خود را توسعه داده و در محیط ابری پلتفرم به اشتراک خواهند گذاشت. شرکت‌های توزیع و دیگر مشتریان نرم‌افزارها برای انجام نیازهای نرم‌افزاری برای هر عملکرد چندین پلاگین در اختیار خواهند داشت (همانند نصب و استفاده چندین مرورگر در ویندوز) و مطابق نیازهای کمی و کیفی، پلاگین مطلوب را استفاده خواهند کرد.

بعلاوه توسعه نرم‌افزارهای محاسباتی نیازمند استخراج مدل زمینه‌ای جهت مشخص نمودن ویژگی‌های غیرفنی در طول حیات این نرم‌افزارها است. این مدل زمینه‌ای در برگیرنده قواعد و سازوکارهای تعاملی و حقوقی در مراحل تحلیل، طراحی، پیاده‌سازی و تست زیرساخت است. مباحث مالکیت معنوی در توسعه نرم‌افزارهای محاسباتی مطالعات سیستم توزیع به عنوان مازول‌های میزبان و نقش و جایگاه مشارکت‌کنندگان مختلف در طول حیات زیرساخت، در این مدل استخراج شده و مبنای توسعه نرم‌افزارهای قرار خواهد گرفت.

همچنین، توسعه نرم‌افزارهای محاسباتی نیازمند تدوین معماری و مشخصه‌های فنی نرم‌افزارهای محاسباتی است. تبیین شاخص‌ها و محدوده فنی تا مشخص نمودن زبان برنامه‌نویسی، الگوریتم‌ها، ساختمان داده‌ها، پایگاه داده‌ها، مدل داده‌ای و سایر ویژگی‌های تکنیکی و فنی را شامل می‌شود. از طرفی نرم‌افزارهای محاسباتی لازم است تحت معماری مشخصی با نرم‌افزار میزبان در ارتباط باشد. همچنین استاندارد مورد نیاز برای ارتباط مازول‌های مختلف نرم‌افزاری در نرم‌افزار میزبان باید مورد بررسی قرار گیرد.

نیازمندی‌ها و مشخصات کلی حداقلی پلتفرم به شرح زیر می باشد:

۱- طراحی و پیاده‌سازی فنی معماری پلتفرم با ویژگی‌های زیر:



شرکت توانیر

فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP34-10



۱-۱- انعطاف‌پذیر: انطباق سریع و آسان در برابر تغییرات فناوری، قوانین و توسعه‌های آینده

۲-۱- قابل استقرار: امکان پیاده‌سازی با توجه به توانمندی‌های فناورانه کشور

۳-۱- مقیاس‌پذیر: امکان اضافه شدن اجزا (ماژول‌ها، مؤلفه‌ها و زیرسیستم‌های) با توجه به نیازهای جدید صنعت

۴-۱- استاندارد: طراحی اجزا مبتنی بر استانداردهای بین‌المللی

۵-۱- وابستگی حداقلی اجزا

۲- رعایت سازوکارهایی برای مسائل حقوقی پلتفرم با ویژگی‌های زیر:

۱-۲- مدیریت معاملات

۱-۲- مدیریت مجوزها، تاییدیه‌ها، گواهینامه‌ها و ..

۲-۲- مدیریت قراردادهای (توسعه‌دهندگان، مشتریان، سرمایه‌گذاران، ذینفعان، شرکا و ...)

۳-۲- مدیریت مالکیت فکری خدمات تولید یا توسعه‌داده شده

۴-۲- مدیریت اقدامات کاربران، توسعه‌دهندگان، مشتریان و ...

۳- رعایت سازوکارهایی برای اقتصاد پلتفرم با ویژگی‌های زیر:

۱-۳- تولید ارزش برای همه‌ی مشارکت‌کنندگان و بازیگران پلتفرم

۲-۳- مدل‌های مشارکتی جهت ترغیب مشارکت همه‌ی توانمندان توسعه نرم‌افزارها

۳-۳- ایجاد درآمد برای توسعه‌دهندگان نرم‌افزارها

۴-۳- مدل‌های سرمایه‌گذاری در توسعه پلتفرم و نرم‌افزارها توسط اشخاص حقیقی و حقوقی با ضوابط مشخص

۵-۳- لایسنس برای خدمات توسعه‌یافته

۶-۳- مدل‌های تشویقی مناسب جهت مشارکت انواع توسعه‌دهندگان

۷-۳- مدل‌های عملیاتی تولید یا توسعه خدمات (هزینه فرآیند تولید یا توسعه)

۸-۳- مدیریت سرمایه در گردش

۹-۳- مدیریت حاشیه سود ناخالص

۴- رعایت سازوکارهایی برای حکمرانی پلتفرم با ویژگی‌های زیر:

۱-۴- مدل حکمرانی متناسب با اکوسیستم پلتفرم جهت حکمرانی آن

۲-۴- نقش مالک یا مالکان پلتفرم در مدیریت آن

۳-۴- مدیریت اختیار تصمیم‌گیری (بین مالک، توسعه‌دهندگان، بازیگران، ذینفعان و ..)



شرکت توانیر

فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP34-10



۴-۴ مدیریت وظایف سیستم‌ها و زیرسیستم‌های پلتفرم

۴-۵ نقش کنترل‌کنندگان پلتفرم (در تمام سطوح)

۴-۶ مکانیزم‌های کنترلی رسمی و غیر رسمی

• بررسی سابقه موضوع از لحاظ نظری و تجربی :

پلتفرم‌ها می‌توانند به عنوان "محصولات بنیادی، خدمات یا فناوری‌هایی" تعریف شوند که براساس آن محصولات، خدمات یا فناوری‌های مکمل دیگری تولید می‌شوند. اصطلاح اکوسیستم پلتفرم به پلتفرم و کلیه ذینفعان آن اشاره دارد. تسلط اکوسیستم‌های پلتفرم را بر دیگر مدل‌های کسب و کار را می‌توان با دو آمار نشان داد؛ در سال‌های اخیر حداقل شش شرکت از ده شرکت با ارزش، دارای مدل‌های تجاری مبتنی بر پلتفرم شامل اپل و گوگل با اکوسیستم‌های پلتفرم خود هستند. در این آمارها Uber، Airbnb و Spotify به عنوان پلتفرم‌هایی که ارائه‌دهندگان و مصرف‌کنندگان خدمات را بهم متصل می‌کنند، و cloudera، یک بستر فناوری برای پردازش داده‌های بزرگ است.

این پلتفرم‌های دیجیتال در عملکرد و ساختار معکوس عمل می‌کنند. Google و Facebook پلتفرم‌های دیجیتالی هستند که در حوزه‌های جستجو و رسانه‌های اجتماعی فعال هستند، اما آنها همچنین زیرساختی را مهیا می‌کنند که پلتفرم‌های دیگر بر روی آن ساخته شوند. Amazon یک محل فروش است، همچون Etsy و eBay. خدمات تحت وب Amazon زیرساخت‌ها و ابزاری را مهیا می‌کنند که می‌توانند با دیگران پلتفرم‌های بیشتری بسازند. Uber و Airbnb، از این ابزار ابر جدید و در دسترس برای اعمال فشار برای ایجاد تغییرات در طیف وسیعی از مشاغل موجود، استفاده می‌کنند. همزمان، آنها موجب سازماندهی مجدد طیف وسیعی از بازارها، تنظیمات کاری، و در نهایت ایجاد ارزش و به دست گرفتن بازار می‌شوند.

در سال‌های اخیر کسب و کارهای صنعت برق به سمت و سوی ارائه خدمات در قالب پلتفرم‌های نرم‌افزاری متمایل شده‌اند که در ادامه برخی از پلتفرم‌های موفق بررسی می‌شوند.

پلتفرم Urjanet به شرکت‌های بزرگ، خدمات خودکار، دقیق و آسان برای کمک به کاهش هزینه‌های انرژی، کاهش - استفاده کربن و ارزیابی سرمایه‌گذاری‌های درازمدت انرژی را پیشنهاد می‌کند. پلتفرم utilityCONNECT Urjanet جمع‌آوری، تلفیق و تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به انرژی و کربن را از بسیاری از منابع مختلف از جمله کنتور هوشمند انجام داده و داده‌ها را به طور مستقیم به برنامه‌های کاربردی مشتری و سیستم‌های پشتیبانی تصمیم تحویل می‌دهد. Urjanet توسط گروهی از کارآفرینان با تکنولوژی توسعه یافته توسط موسسه فناوری جورجیا تاسیس شده است که در آتلانتا مستقر است. این سرویس‌دهنده به چندین مشتری بزرگ آبی سرویس می‌دهد و در حال تبدیل شدن به یک پیشرو در ارائه اطلاعات انرژی به کسب و کار و صنعت است.

SourceOne، یک شرکت محیط زیستی Veolia، به عنوان یک شرکت پیشرو شناخته شده در مدیریت و مشاوره انرژی، از مشتریان تجاری، صنعتی و شهرداری برای پیاده‌سازی راه‌حل‌های پایدار، قابل اعتماد و با هزینه پایین پشتیبانی می‌کند. با استفاده از نرم افزار Urjanet، SourceOne در حال حاضر قادر به جمع‌آوری داده‌های نرم‌افزاری، اعتباربخشی و استانداردسازی صنایع مرتبط با انرژی برق است. Urjanet با استفاده از قابلیت‌های سنگین امنیت، نرمال‌سازی و تحویل داده‌های شرکت‌های برق را انجام می‌دهد. این مشارکت استراتژیک به مشتریان SourceOne کمک کرده است بینش‌های قدرتمند و سطح بالا در مورد عملکرد انرژی خود، بهبود بهره‌وری عملیاتی و در نهایت ذخیره‌های جدید را باز کند. انتظار می‌رود SourceOne در سال‌های آینده با Urjanet همکاری کند تا



شرکت توانیر

فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP34-10



پروژه گاه نیرو

امکان سرمایه گذاری های پایدار، انعطاف پذیر و مقرون به صرفه انرژی را برای مشتریان فراهم کند.

دیگر پلتفرم مطرح در صنعت برق REDGRIG است. این پلتفرم در تلاش است خدمات نوینی تحت پروتکل اینترنت انرژی به مشتریان ارائه دهد. پلتفرم REDGRIG از دو لایه، یک پروتکل ارتباطی لایه پایه و یک لایه کاربردی تشکیل شده است. RedGrid در حال ساخت اولین برنامه های کاربردی در اینترنت انرژی است.

اولین برنامه کاربردی در حال ساخت توسط پلتفرم، بهینه سازی دارایی پاسخگوی بازار است¹ که به مصرف کنندگان دستگاه های مصرف بالا امکان پاسخ به قیمت های بازار خارجی و سیگنال ها جهت کاهش مصرف و هزینه های خانوارها را می دهد. این برنامه ها با برنامه های پاسخگویی بار برای پرداخت هزینه های مصرف کنندگان به منظور کاهش مصرف در دوره های پاسخگویی پیک، برای کاهش فشار بر شبکه، تلفیق خواهند شد. RedGrid در واقع یک شرکت نرم افزاری به عنوان یک سرویس² (PaaS) است که سرویس هایش را به دو روش (1) توسعه پروتکل های پایه که موجب افزایش تجارت برق، پاسخگویی بار و جمع آوری DER فراتر از شبکه های جاسازی شده³ خواهد شد. و (2) توسعه و ادغام نرم افزار اینترنت اشیا مبتنی بر لبه هسته⁴ برای اتصال به پروتکل اصلی، ارائه می دهد. نرم افزار RedGrid و توانمندساز اینترنت اشیا آن با استفاده از فن آوری های Web3.0 برای اتصال سرویس دهندگان خدمات و مشتریان خود از زنجیره بلاک استفاده می کند و آنها را قادر می سازد ارزش و یادگیری را به صورت یکپارچه، خصوصی و خودکار در بخش های صنعت، کسب و کار و مکان های مختلف به اشتراک بگذارند.

از دیگر پلتفرم های مطرح Persume است که در مرحله بهره برداری قرار دارد. پروژه Prosume با هدف توسعه پلتفرم مبتنی بر زنجیره بلاکی جهت خرید و فروش برق و گاز از منابع انرژی تجدیدپذیر با استفاده از قراردادهای هوشمند، راه اندازی شده است. این پلتفرم با بسیاری از مسائل فعلی مربوط به بخش انرژی، مانند پشتیبانی از چارچوب های مقررات، قیمت گذاری سیاست های منصفانه و مدل های تجاری و فرصت های جدید، در تعامل خواهد بود. هدف این پلتفرم، ارائه قابل اعتمادترین جامعه انرژی با هزینه واقعی و مقرون به صرفه برق، به منظور خرید و فروش انرژی با روش مبتنی بر دسترسی مداوم، قابلیت ردیابی، شفافیت، پایداری، تمرکززدایی، دیجیتالیزاسیون، کربن زدایی و انعطاف پذیری است.

به طور خاص این پلتفرم:

- تولیدکنندگان و مصرف کنندگان برق را برای تجارت و تبادل انرژی در یک بازار غیر متمرکز بر خط، ترکیب پلتفرم معاملاتی انرژی به یک سیستم نظارت، متصل می کند.
- یک بازار هوشمند غیر متمرکز، مستقل و دیجیتالی که امکان تبادل منابع مختلف انرژی و همچنین ترویج و تسریع در اقدامات حذف کربن را ارائه می دهد.

- حداکثر بهره وری از سوخت های فسیلی و به حداقل رساندن تاثیر آنها بر محیط زیست را فراهم خواهد کرد.

هدف این پلتفرم (و پروژه) بهبود بهره وری با کاهش زمان و هزینه در ساخت و مدیریت زیرساخت های شبکه و انرژی است. با ترکیب شبکه و لایه انرژی برای ساختن اینترنت انرژی، پلتفرم نقاط شکست و نیاز به سخت افزار اضافی به دلیل سازگاری در ادغام

1 Market Responsive Asset Optimisation

2 Platform-as-a-Service

3 embedded networks

4 core edge-based IoT software



شرکت توانیر

فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP34-10



با فن آوری‌های موجود و نصب شده را کاهش می‌دهد. این هوشمندی در دستگاه‌های مدیریت انرژی، مبادله داده‌ها و دروازه‌ها که به عنوان دستگاه‌های اندازه‌گیری مدیریت مبادله دارایی‌های مرتبط با انرژی را انجام می‌دهند، گسترش پیدا می‌کند. یک زیرساخت انعطاف پذیر و قابل اعتماد که از استقرار اینترنت اشیا از طریق تصویب استانداردهای مشترک و فراهم نمودن سطح بالاتری از امنیت و تعاریف حریم خصوصی پشتیبانی می‌کند.

امروزه پلتفرم‌های موفق در حال تحول صنعت برق هستند و توانسته‌اند اعتماد شرکت‌های توزیع و صنعت برق را به خود جلب کنند. به طور مثال بیش از ۲۰ کشور اتحادیه اروپا هم‌اکنون در حال توسعه بازار برق تحت پلتفرم‌هایی با فناوری زنجیره بلاک توسط شرکت‌های نوآور موفق هستند. توسعه صنعت برق در قالب پلتفرم‌های نرم‌افزاری نوید بخش حرکت به سمت و سوی صنعت برق پویا، درآمدزا و با ارزش افزوده بالا را می‌دهد.

مدل داده و استاندارد CIM :

پلتفرم نرم افزاری در یک اکو سیستم نیاز به مدل داده دارد، در نرم افزارهای صنعت برق داده‌ها شامل مدلسازی شبکه و داده‌های الکتریکی (شامل داده‌های استاتیکی و دینامیکی شبکه) می‌باشند، هر یک از این داده‌ها توسط نرم افزارهای مختلف محاسباتی مستقل مورد بهره برداری قرار می‌گیرند و نتایج خروجی حاصل از تحلیل محاسباتی می‌تواند مورد بهره برداری دیگر نرم افزارهای محاسباتی قرار گیرد. استفاده یک پارچه از این نرم افزارهای مختلف نیازمند استاندارد سازی در مدل داده است، علاوه بر آن نرم افزارهایی که در پلاگین پلتفرم قرار می‌گیرند و به آن اضافه می‌شوند نیازمند شناخت و استفاده از این مدل داده هستند. استاندارد CIM در بخش توزیع استاندارد IEC 61968 را توسعه داده است لذا مدل داده و زیر ساخت نرم افزاری پلتفرم می‌بایست منطبق با این استاندارد پیاده سازی شود.

• استاندارد (IEC61968) CIM

یکی از مهمترین مشکلات موجود در نرم افزارهای صنعت توزیع برق کشور این است که بین سیستم‌های نرم افزاری ارتباط میان-نرم افزاری وجود ندارد یا امکان پذیر نیست. ناهمگونی‌های گوناگونی در زبان‌ها، سیستم عامل‌ها، پروتکل‌ها و ابزارهای مدیریت در این برنامه‌های کاربردی وجود دارد و دلیل آن عدم پیروی از یک استاندارد واحد می‌باشد. این یکسان نبودن ساختارهای داده‌ای در سیستم‌های نرم‌افزاری، علاوه بر وابسته شدن کارفرما به توسعه دهندگان نرم افزار جهت ارائه اطلاعات خروجی نرم افزار در قالب‌های مورد نیاز، باعث افزایش قابل توجه هزینه‌های توسعه نرم افزار برای قابلیت نگه داری و در نهایت موجب عدم انعطاف در توسعه سیستم‌ها شده است.

استاندارد CIM⁵ مجموعه استانداردهایی است که تلاش دارد تبادل اطلاعات و ارتباطات بین سیستم‌های صنعت برق را قاعده‌مند کند ارتباط دو به دو بین دو هر کدام از نرم افزارها از طریق کانال مشترکی به نام ESB⁶ انجام می‌شود و یکپارچه‌سازی اطلاعاتی مشترک بین نرم افزارها بوجود می‌آورد و به کاهش افزونگی داده کمک می‌نماید.

به عبارت فنی، CIM یک مدل انتزاعی داده‌ای شی‌گرا برای توسعه و یکپارچه‌سازی سیستم‌های نرم‌افزاری در زمینه مهندسی سیستم‌های قدرت است که توسط سازمان EPRI ارائه شده است و به منظور هماهنگی مدل داده در بین تولیدکنندگان این نرم‌افزارها و برای ایجاد ارتباط بین آنها مطرح می‌باشد. معماری CIM مبتنی بر UML و شیئی گرا است

⁵ Common Information Model

⁶ Enterprise Service Bus



شرکت توانیر

فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP34-10



در CIM استاندارد IEC 61968 برای سطح توزیع و IEC 61970 برای سطح انتقال تعریف شده است.

چند نکته مهم استاندارد IEC 61968 عبارتند از:

- این مدل داده‌ای شی‌گرا تمام اشیاء دنیای واقعی مدیریت و بهره‌برداری شبکه‌های توزیع را در بر می‌گیرد.
- این استاندارد یک دید منطقی جامع از سیستم‌های مدیریت انرژی توزیع (DMS^۷) به منظور آنالیز شبکه‌های توزیع، کنترل تولید و اسکادا (SCADA^۸) فراهم می‌نماید.
- این استاندارد بخشی از یک استاندارد بزرگ و جامع صنعت برق به نام (CIM^۹) می‌باشد.

مستندات بخش‌های مختلف استاندارد عبارتند از :

- ۱- IEC 61968-1 : معماری اینترفیس و نیازمندی‌ها شامل کلیه مراحل لازم برای پیاده‌سازی آن از قبیل تهیه logical view، پیاده‌سازی uml، پیاده‌سازی قسمتهای لازم xml/rdf و ایجاد generic sql و در نهایت تهیه دستورالعمل و راهنمای اتصال به آن
- ۲- IEC 61968-2 : واژه نامه
- ۳- IEC 61968-3 : واسط برای بهره‌برداری شبکه
- ۴- IEC 61968-4 : واسط برای اسناد و مدیریت دارایی
- ۵- IEC 61968-6 : واسط تعمیر و نگه‌داری
- ۶- IEC 61968-8 : واسط پشتیبانی مشتری
- ۷- IEC 61968-9 : واسط قرائت کنتور و کنترل مقادیر
- ۸- IEC 61968-11 : توسعه CIM
- ۹- IEC 61968-13 : قالب توزیع تبادل مدل rdf در CIM
- ۱۰- IEC 61968-100 : مشخصات پیاده‌سازی

• رابط کاربری

هریک از ماژول‌ها و واحدهای محاسباتی سیستم قدرت نیازمند محیطی برای تعاملات بین کاربران، داده‌های الکتریکی، گرافیکی و جغرافیایی می‌باشند بنابراین یک رابط کاربری نرم‌افزار جامع بومی ملی مطالعات سیستم قدرت توزیع برای پژوهش، طرح و توسعه در کشور ضروری می‌باشد.

⁷ Distribution Management System

⁸ Supervisory control and data acquisition

⁹ Common Information Model



شرکت توانیر

فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP34-10



این محیط معمولاً برای کلیه واحدهای محاسباتی مطالعات سیستم قدرت مشترک می‌باشد و یکی از پارامترهای مهم انتخاب نرم‌افزار توسط کاربران، رابط کاربری و امکانات آن می‌باشد. واحد کاربری نیازمند تعریف دقیق، خطای کم، پایداری، زیبایی، سادگی، دسترسی سریع به فرامین، نمایش و امکانات حداکثری برای تعامل با کاربر است. با استفاده از نقطه نظرات متخصصان و خبرگان دانشگاهی و صنعتی تحلیل و نیازمندی‌های مطلوب رابط کاربری استخراج می‌شود. ولی می‌توان در این مرحله اشاره ای کلی به برخی از ویژگی‌های آن داشت. ایجاد و توسعه هر واحد محاسباتی نیازمند محیط مشترک جهت ترسیم دیاگرام تک‌خطی و مدل داده مشترک برای اجرای واحدهای محاسباتی است.

یکی از مهمترین وظایف رابط کاربری ایجاد زیر ساخت و هماهنگی بین بخش‌های مختلف پلتفرم و اکوسیستم نرم‌افزاری است بطوریکه توانایی وظایف عنوان شده در مشخصات کلی پلتفرم را دارا باشد اجزا و حداقل مسئولیت‌های رابط کاربری شامل موارد زیر است :

- قابلیت اضافه یا حذف نرم‌افزارهای تحلیلی و محاسباتی در محیط پلتفرم به فرم پلاگین
- ایجاد محیط محاوره‌ای نرم‌افزاری برای ویرایش، نمایش و ایجاد دیاگرام تک‌خطی، کنترلی، طراحی و برنامه‌ریزی و ..، توسط کاربر.
- عملیات ذخیره‌سازی و بازیابی نقشه‌های گرافیکی به همراه داده‌های جغرافیایی و الکتریکی آن.
- محیط ترسیمگر به صورت Multi Panel یا Multi Tab بوده و در هر Panel قابلیت ترسیم کل شبکه، پست‌ها و المان‌های کنترلی یا بخشی از آن را دارا می‌باشد و هر شیء گرافیکی از هر Panel قابلیت اتصال به شیء دیگر در Panel دیگر را دارا می‌باشد. هر شیء قابلیت کپی در چندین Panel را دارد و اتصال هر المان به یکی از آنان معادل اتصال به همه آنان است.
- قابلیت لایه‌بندی در محیط ترسیمگر شبکه :
- محیط ترسیمگر چندلایه می‌باشد، بطوریکه در یک لایه دیاگرام تک‌خطی سطح انتقال، در لایه دیگر دیاگرام تک‌خطی سطح توزیع، در لایه دیگر ترسیم پست‌ها و در لایه‌های دیگر اجزاء طبقه‌بندی شده خاص مانند خطوط، کلیدها، ترانسفورماتورها و غیره می‌توانند به تفکیک قرار گیرند.
- امکان ایجاد فرم‌های محاوره‌ای برای ارتباط با کاربر جهت نمایش، تغییر، ایجاد و یا حذف اطلاعاتی هر نماد گرافیکی، Print Zoom in/out, Pan, Scroll, Drag & Drop, Resize, Copy, Paste و نظایر آن
- امکان ایجاد منو، جعبه‌ابزار برای اجرای فرامین موردنظر کاربر
- امکان نمایش‌های متفاوت نتایج و نمودارهای حاصل از تحلیل‌های محاسباتی به کاربر (چند View).
- امکان اسکریپت نویسی و برنامه‌نویسی در محیط توسط کاربر و توانایی دسترسی آن به امکانات رابط کاربری، بانک اطلاعاتی و توسعه واحدهای محاسباتی
- عناصر و اشیاء گرافیکی به صورت برداری ترسیم می‌گردند.
- ✓ ایجاد امکانات سرویس‌دهنده و یا سرویس‌گیرنده (Client/Server) برای ارائه یا دریافت خدمات.
- ✓ ایجاد دسترسی ساده به عناصر شبکه با ابزارهایی مانند نمایش درختی، ماتریسی یا Aerial View Map
- ✓ رنگ‌بندی عناصر بر اساس سطوح ولتاژ، ناحیه و یا بر اساس اتفاقات رخ داده در کل شبکه ترسیمی
- ✓ ناحیه بندی، با زون‌های متفاوت
- ✓ قابلیت import/export فایل‌ها و داده‌های الکتریکی و گرافیکی به قالب Excel, PTI, xml و بانک‌های اطلاعاتی



شرکت توانیر

فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP34-10



✓ قابلیت import دیاگرام تک خطی Digsilent در نرم افزار و ترسیم اتوماتیک آن و برعکس قابلیت export دیاگرام تک خطی از نرم افزار به نرم افزار Digsilent با قابلیت اتوماتیک ترسیم آن
✓ و.....

نکته:

امکانات ویژه‌ای که در طراحی این محیط در طرح و توسعه آینده می‌تواند در نظر گرفته می‌شود شامل :

- ایجاد محیط یکپارچه گرافیکی و محاوره‌ای برای نرم‌افزارهای محاسباتی مطالعات سیستم قدرت توزیع بوده و امکان توسعه و اتصال آن به واحدهای محاسباتی و مدل داده استاندارد CIM در نظر گرفته شود.

مشخصه‌های سیستم :

- ✓ سیستم کاملاً ماژولار بوده و به‌سادگی قابل توسعه باشد،
 - ✓ در طراحی‌ها از Design Patternها استفاده گردد
 - ✓ با توجه به گستردگی شبکه توزیع، تعداد المان‌های گرافیکی ترسیمی در ابعاد زیادی می‌باشند، و معمولاً در این‌گونه موارد در طراحی‌های نادرست سرعت پردازش در همه زمینه‌ها به‌صورت نمایی کاهش یافته و از اعتبار نرم‌افزار می‌کاهد، سرعت پردازش و تعداد اشیاء گرافیکی یکی از اهداف مهم پروژه می‌باشد.
 - ✓ یکی از مهم‌ترین اهداف این نرم‌افزارها، دریافت برخط داده و اجرای بلادرنگ توابع محاسباتی می‌باشد، لذا مکانیزم‌های نرم‌افزاری با حداقل زمان (در حد میلی‌ثانیه) برای دریافت حجم داده‌های بزرگ به‌صورت RealTime و اجرای توابع به‌صورت برخط (با پاسخ زمانی میلی‌ثانیه) می‌باشد.
 - ✓ یکی دیگر از اهداف پروژه پایش شبکه است در این بخش امکان مشاهده جزئیات، پیگیری عملکردها و ... به‌صورت تصویری فراهم می‌شود.
 - ✓ ایجاد (NTP (Network Topology Processing) از امکانات مهم در سیستم می‌باشد. با رویدادها، تغییر در حالت قطع کننده‌های شبکه رخ داده و توپولوژی شبکه تغییر می‌کند و با پردازش گراف جدید شبکه، اتصالات مجدداً پیکره‌بندی می‌شوند.
 - ✓ ابزار Option برای تغییر فونت‌ها، رنگ المان‌ها، Align اشیاء، Group، Background (Color & Picture)، Grid و ..
 - ✓ ایجاد Framework برای توابع کاری مختلف و ماژول‌های پرکاربرد و استفاده از API ایجادشده در سراسر لایه‌های نرم‌افزاری به‌صورت یکپارچه
 - ✓ و مواردی دیگری که در مرحله تکمیل نیازمندی‌ها به آن پرداخته خواهد شد.
- در طراحی و پیاده سازی موارد زیر لحاظ می‌گردد:
- ✓ رعایت ساختار: فرایند سازمانی نرم‌افزار و معماری آن مطابق با استانداردهای مهندسی نرم‌افزار پیاده‌سازی شود
 - ✓ اسامی کلاس‌ها، توابع، Fields، Properties و دیگر مشخصه‌ها با Glassory مدل داده استاندارد IEC 61968 در طراحی در نظر گرفته می‌شود.
 - ✓ سادگی: کاهش پیچیدگی معماری و منطق برنامه
 - ✓ پایداری: نسبت به داده‌های ناسازگار و روندهای غیرمنتظره حاصل از اجرای توابع ایستا باشد
 - ✓ تجزیه‌پذیری: تا حد ممکن توابع نقش‌ها و روندها تجزیه شوند
 - ✓ درک پذیری: قابلیت درک طراحی و وابستگی‌های بین اجزا
 - ✓ کاهش وابستگی: تا حد ممکن وابستگی‌ها کاهش یابد (loosely coupled)



شرکت توانیر

فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP34-10



کاهش وابستگی در حدی باشد که با عدم نیاز به وجود هر یک از فایل، کلاسها و توابع، برنامه توانایی اجرا داشته باشد.

✓ نام‌گذاری: نام‌گذاری موارد کاربرد (use cases)، کلاسها، متغیرها و سایر اقلام بر اساس استاندارد IEC 61968-2 انجام شود. استاندارد مرجع IEC 61968 که مدل داده استاندارد شبکه توزیع می‌باشد به‌عنوان مرجعی Abstract در تحلیل و طراحی استفاده می‌گردد.

✓ مستندات به‌صورت شفاف و بدون ابهام با جزئیات بوده بطوریکه پیاده‌سازی و یا توسعه آن نیاز به مراجعه به طراحان نداشته باشد.

اهداف پروژه:

هدف از انجام این پروژه، تحلیل و طراحی و پیاده‌سازی انجام کلیه مراحل لازم برای پلتفرم توسعه‌ای - خدماتی نرم‌افزارهای سیستم مطالعات توزیع برق ایران، ایجاد مدل داده بر مبنای استاندارد IEC 61968 و رابط کاربری می‌باشد. مراحل کلی انجام پروژه به شرح زیر می‌باشد:

- تحلیل ساز و کار فنی و نرم‌افزاری، اقتصادی و حقوقی پلتفرم توسعه‌ای - خدماتی نرم‌افزارهای مطالعات سیستم توزیع برق ایران
- طراحی و پیاده‌سازی معماری پلتفرم توسعه‌ای - خدماتی نرم‌افزارهای مطالعات سیستم توزیع برق ایران
- توسعه مدل داده بر مبنای استاندارد IEC 61968
- تحلیل، طراحی و پیاده‌سازی رابط کاربری و محیط گرافیکی با در نظر گرفتن الزامات و نیازمندی‌ها

مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

- گزارشهای مطالعات تطبیقی
- گزارشهای تحلیل و طراحی و پیاده‌سازی
- مستندات و فایل‌های تحلیل، طراحی و نمودارهای UML
- نرم‌افزار قابل استقرار پلتفرم توسعه‌ای - خدماتی سیستم مطالعات توزیع برق ایران
- دستورالعمل‌های لازم برای استفاده از عملکرد نرم‌افزار و اتصال به لایه‌های مختلف

الزامات شرکت در فراخوان:

- تکمیل فرم ارائه سوابق علمی و اجرایی شرکتها و موسسات (TDF04)
- تکمیل فرم پیشنهاد پروژه واگذاری شرکتها (TDF09)
- تکمیل فرم پیشنهاد قیمت پروژه واگذاری شرکتها (TDF10)

اطلاعات تماس:

☎ تلفن: ۸۸۰۷۹۴۰۰ داخلی ۴۹۵۲

✉ آدرس پست الکترونیکی: hdanaei@nri.ac.ir