

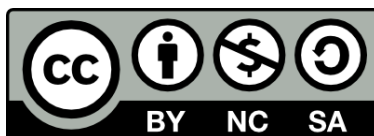
توسعه وب سرویس نویسه خوان نوری (OCR)
برای مجموعه دست خط زبان فارسی به صورت برون
خط

زیرمجموعه: طرح جویشگر

نسخه: ۱,۰

آذر ماه ۱۳۹۵

سطح دسترسی: عمومی



خواننده گرامی، در راستای تحقق مأموریت پژوهشگاه ارتباطات و فناوری در فراهم سازی سکویی برای ارتقاء دانش، انتقال فناوری و بومی سازی محصولات و خدمات حوزه فاوا و با هدف جلب مشارکت علاقه‌مندان در توسعه و بهره‌مندی از دستاوردهای پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، آژادسانی این دستاوردها در زمره برنامه‌های اولویت‌دار پژوهشگاه به شمار می‌آید. به همین منظور مستند حاضر تحت مجوز بین‌المللی **CC-BY-SA-NC** نسخه ۴، در دسترس عموم قرار گرفته است. شایان ذکر است تحت این مجوز، ضمن حفظ کلیه حقوق مالکیت فکری این مستند برای پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، بازانتشار و به‌کارگیری آن صرفاً برای موارد تحقیقاتی و با ذکر نام **پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز تحقیقات مخابرات ایران)** بلامانع است.

سرفصل مطالب

۳	مقدمه
۴	تعریف پروژه
۵	۱ هدف پروژه
۶	۲ قلمرو اجرای پروژه
۷	۳ مراحل اجرا و شرح خدمات پروژه
۸	۴ الزامات یکپارچه سازی
۹	۵ الزامات امنیتی
۱۰	۶ الزامات کسب و کار
۱۳	۷ خروجی های هر مرحله از اجرای پروژه
۱۵	۸ روش آزمون کیفیت و صحت خروجی
۱۷	۹ اطلاعات اجرایی

مقدمه

تشخیص دست‌نوشته (handwriting recognition) به معنی پردازش تصاویر مربوط به متون دست‌نویس کاربران و تبدیل آنها به متن قابل ویرایش می‌باشد. این فرایند می‌تواند هم به صورت برخط (همزمان با عمل نگارش) و هم به صورت برون‌خط (پردازش تصویر اسکن‌شده دست‌نوشته) انجام گیرد. در حالت برخط، نویسنده متن خود را با قلم خاصی (مانند قلم نوری) می‌نویسد و سامانه تشخیص دست‌خط، همزمان دست‌نوشته را تشخیص داده و به متن تبدیل می‌کند. در این حالت علاوه بر اطلاعات تصویر، اطلاعاتی که از قلم نوری دریافت می‌شود مانند مختصات نقاط گردش قلم، زاویه قلم و میزان فشار قلم بر صفحه نیز مهم است. در حالت برون‌خط دست‌نوشته‌های کاربران جمع‌آوری و به صورت فایل‌هایی از نوع تصویر ذخیره‌سازی می‌شوند و فرایند تشخیص دست‌خط یا دست‌نوشته بر روی آن تصاویر انجام می‌گیرد. آنچه در حالت برون‌خط حائز اهمیت است، وضوح و کیفیت تصویر و شرایط محیطی از نظر نور و زاویه اسکن کردن و یا عکس گرفتن از تصاویر می‌باشد.

مراحل مختلف پردازش تصاویر متنی به صورت زیر است:

- دریافت تصویر دست‌نوشته‌ها و پالایش و بهینه‌سازی آنها
- تحلیل محتوای سند و ناحیه‌بندی خودکار آن
- شناسایی نواحی مختلف سند با توجه به نوع اطلاعات آن
- در صورت لزوم ویرایش متن شناسایی‌شده و غلط‌یابی آن
- تولید فایل خروجی به فرمت دلخواه کاربر (مثلا فایل MS-word)

در این پروژه ابتدا به ایجاد مجموعه داده‌ای از دست‌خط افراد مختلف به زبان فارسی پرداخته و سپس سامانه‌ای طراحی و پیاده‌سازی می‌شود که به صورت برون‌خط به تشخیص دست‌خط/ دست‌نوشته‌های موجود در پایگاه داده پرداخته و با دقت و کارایی قابل قبولی آنها را به صورت کلمات تایپ شده در ورد (MSWord) تبدیل نماید. انجام کل فرآیند نیز به صورت وب‌سرویس جهت ارائه بر روی جویسگر بومی مدنظر قرار دارد.

تعریف پروژه

دریافت و ذخیره سازی دست‌نوشته به صورت برون‌خط از طریق پردازش تصویر اسکن‌شده دست‌نوشته انجام می‌گیرد. اولین قدم در تشخیص دست‌نوشته (چه به صورت برخط و چه به صورت برون‌خط) دادگانی از متون دست‌نوشته می‌باشد.

در این پروژه، یک سامانه OCR جهت تشخیص دست‌نوشته/ دست‌خط به صورت برون‌خط با کیفیت بالا برای متون فارسی و به صورت وب‌سرویس مدنظر است. ورودی این سامانه به صورت تصویری از دست‌نوشته‌ها/ دست‌خط‌ها است که با یک رزولوشن خاص اسکن شده است. هرچه این رزولوشن بیشتر باشد، تصویر سند باکیفیت‌تر بوده و جزئیات نوشته‌ها بیشتر مشخص است.

در سامانه‌های OCR، مهم این است که سامانه بتواند انواع دست‌نوشته‌ها را شناسایی نماید. همچنین عملکرد سامانه در مواجهه با تصاویر با رزولوشن‌های پایین هم مهم است. تصاویر گرفته‌شده از متون ممکن است در شرایط نامناسب از لحاظ نور محیط و یا زاویه نسبت به صفحه گرفته شده باشند (مثلاً با دوربین گوشی‌های هوشمند) که عملکرد سامانه OCR در این شرایط نیز مهم است.

در این پروژه، ارائه سامانه OCR تشخیص دست‌خط به صورت برون‌خط از طریق ارائه وب‌سرویس مدنظر است که با استفاده از آن کاربر بتواند تصاویر دست‌نوشته‌های موجود و یا تصاویری را که با گوشی هوشمند خود از دست‌نوشته‌های مختلف گرفته است، به راحتی آپلود کرده و متن قابل ویرایش معادل آن را در مدت زمان اندکی دریافت نماید.

هدف اصلی در این پروژه ابتدا ایجاد مجموعه دادگان از متون دست‌نویس فارسی به صورت برون‌خط و سپس ایجاد سامانه‌ای به صورت وب‌سرویس جهت تبدیل دست‌نوشته‌های برون‌خط به متون فارسی تایپی در محیط ورد می‌باشد.

۱ هدف پروژه

هدف اصلی در این پروژه ابتدا ایجاد مجموعه دادگان از دست نوشته های فارسی به صورت برون خط و سپس توسعه سامانه تشخیص دست نوشته و تبدیل آن به قالب متون معادل در ورد می باشد.

با استفاده از این سامانه کاربر قادر خواهد بود تصاویر اسکن شده از متون دست نویس و یا تصاویری که با گوشی هوشمند خود از متون دست نویس مختلف گرفته است را ارسال کرده و متن قابل ویرایش معادل آن را دریافت نماید. وجود چنین سامانه ای که بتواند به صورت وب سرویس به ارائه خدمات بر روی جویسگرهای بومی بپردازد، خود به عنوان خدمت ارزش افزوده ای است که بر میزان استفاده از جویسگر می افزاید. با در نظر گرفتن نیازمندی های کاربران ایرانی، این سامانه باید بتواند دستاوردهای زیر را محقق نماید:

- پاسخگویی به نیازهای کاربران ایرانی برای زبان فارسی
- پوشش دست خط های مختلف
- تشخیص تصاویر (دست نوشته ها) حاصل از اسکنرها و دوربین های مختلف مانند دوربین گوشی های هوشمند
- تشخیص تصاویر دست نوشته ها/ دست خط ها با رزولوشن ها و کیفیت های مختلف
- پاسخگویی سریع و برخط به کاربران

۲ قلمرو اجرای پروژه

مشتری پروژه: طرح جویسگر

قلمرو منطقی: حوزه عمومی

قلمرو فیزیکی: مرکز داده توافق شده با طرح جویسگر

قلمرو فناوری: بازیابی متن / اطلاعات، زبان‌شناسی، پردازش خط و زبان فارسی، هوش مصنوعی، پردازش تصویر،

امنیت

۳ مراحل اجرا و شرح خدمات پروژه

با توجه به هدف پروژه که حاوی دو بخش (۱) تهیه مجموعه دادگان دست نوشته های فارسی به صورت برون خط و (۲) توسعه سامانه تشخیص دست نوشته و تبدیل آن به قالب متون معادل در ورد می باشد. مراحل اجرا برای هر یک از این دو بخش به شرح زیر می باشد:

(۱) تهیه مجموعه دادگان دست نوشته های فارسی به صورت برون خط:

- مرحله ۱: انتخاب متون پیش فرض از منابع مختلف فارسی جهت تهیه دست نوشته ها و انتخاب نویسندگان:

- ✓ دادگان متنی به میزان لازم از متون مختلف (۱ صفحه مختص هر کار بر به این صورت که برخی صفحات به صورت مشترک به کاربران مختلف ارائه گردد و هم چنین ۱ متن به تمامی کاربران به صورت مشترک داده شود)

- ✓ انتخاب افراد به تعداد موردنیاز به عنوان نویسنده (حداقل ۱۰۰ نویسنده)

- مرحله ۲: تخصیص متون مربوط به هر نویسنده و نوشتن آن متون توسط نویسنده
- مرحله ۳: طراحی واسط کاربری مناسب جهت ذخیره سازی تصاویر دیجیتالی دست نوشته (با فرمت استاندارد واحد و با کیفیت) در پایگاه داده و فراداده های مرتبط

(۲) توسعه سامانه تشخیص دست نوشته و تبدیل آن به قالب متون معادل در ورد

- مرحله ۱: سرویس اولیه شامل امکان دریافت تصاویر دیجیتالی دست نوشته (با فرمت استاندارد و با کیفیت) به همراه فراداده های مرتبط

- مرحله ۲: ارتقاء کیفی سرویس نویسه خوان نوری برای تشخیص دست نوشته ها در تصاویر دارای رزولوشن پایین (۱۵۰ DPI و پایین تر)

- مرحله ۳: توسعه سرویس تبدیل دست نوشته های تشخیص داده شده به متون معادل در ورد و بازنمایی نتایج به درخواست کاربر

۴ الزامات یکپارچه سازی

طراحی و پیاده‌سازی سرویس گرا و پیمانانه ای (Modular) محصول و خدمات در لایه های کسب و کار، خدمات و کاربردها، داده و محتوا و زیرساخت

ملاحظه یکپارچگی و تعامل پذیری محصول و خدمات ارائه شده با سایر خدمات و فعالیت‌های طرح جویشر (بر اساس جایگاه محصول پیشنهادی در معماری طرح جویشر)

ارائه ملاحظات خاص کارکرد و تعامل پذیری در طراحی و معماری محصول و خدمات ارائه شده

رعایت مشخصه های کیفیت (امنیت، انعطاف پذیری، کارایی...) در طراحی و پیاده‌سازی محصول و خدمات بر اساس استانداردهای مرجع جهانی مانند (ISO – IETF – OASIS – W3C ...)

در رابطه با این پروژه، به طور خاص کیفیت تصاویر دست‌نوشته ها، فرمت ذخیره‌سازی به صورت استاندارد و یکپارچه و پایگاه داده مناسب جهت ذخیره، بازیابی و تطابق‌پذیری نمونه های موجود از اهمیت ویژه ای برخوردار است. هم چنین الگوریتم تشخیص دست نوشته و استراتژی بهینه سازی تصاویر با رزولوشن پائین نیز بسیار حائز اهمیت می باشد.

۵ الزامات امنیتی

رعایت اصول امنیت در تمامی مراحل چرخه تولید نرم افزار SDLC

تأکید بر طراحی امن مطابق با استانداردهای موجود

تست مرتب و دوره ای امنیت

استفاده از مراجع کدنویسی امن بسته به زبان برنامه نویسی مورد استفاده

امنیت لایه های مختلف شامل: لایه فیزیکی، لایه شبکه و لایه کاربرد دیده شود.

لحاظ نمودن مؤلفه های سه گانه امنیت اطلاعات (CIA) شامل: محرمانگی، یکپارچگی و در دسترس بودن در

سرویس های مختلف جویسگر بومی

۶ الزامات کسب و کار

- توانمندی عمومی شرکت
 - تاریخچه شرکت و پروژه ها و فعالیت‌های انجام شده در راستای انجام فعالیت های طرح
 - ساختار سازمانی شرکت در جهت نوآوری بازار و خدمات
 - توان مالی، دارایی های کلیدی و تجهیزات و امکانات شرکت در جهت انجام فعالیت های طرح
- ویژگی های محصول و خدمات
 - ارتباط محصولات و خدمات ارائه شده شرکت با اهداف طرح
 - ویژگی های کارکردی و غیرکارکردی محصول و خدمات
 - وجه تمایز و مزیت رقابتی آن در مقایسه با سایر محصولات موجود
 - هزینه های سرمایه گذاری و عملیاتی برای عرضه محصول
- پیش بینی بازار و مشتری
 - مشتریان شرکت (بخش بندی بازار) و رویکردها و روش های شرکت در ارتباط با مشتری
 - تحلیل شرکت از روند (و اندازه) بازار و صنعت و جایگاه شرکت در این رابطه
 - پیش بینی شرکت برای ورود به بازار و تقاضا و فروش محصول پیشنهادی
 - راهبرد بازاریابی شرکت و ایده‌ها و برنامه‌های (طرح مشارکت) شرکت برای همکاری در بازار و صنعت
 - مدل ها و جریان های درآمدی برای محصول پیشنهادی
- چالش‌های کسب و کار
 - پیش بینی شرکت از مخاطرات کسب و کار
 - ساختار پیشنهادی برای مدیریت مخاطرات مرتبط با عرضه محصول
 - پیش بینی شرکت از منابع مورد نیاز

• طرح پیشنهادی

- نوآوری طرح پیشنهادی در کسب و کار، صنعت و بازار
- امکان سنجی تحقق طرح پیشنهادی
- نظریه‌های و تجربیات عملی مرتبط با طرح پیشنهادی
- فعالیت‌های و زمان بندی پیشنهادی برای انجام طرح
- ساختار و منابع (مالی، تجهیزات، انسانی، مالکیت معنوی و ...) مورد نیاز برای انجام طرح
- روش مدیریت انجام طرح پیشنهادی

الزامات فنی پروژه

- تهیه گزارشات بر مبنای قالب استاندارد پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
- امنیت ذینفعان در استفاده و ارتباط با وبسرویس
- جستجوپذیری
- امکان ثبت نام و ایجاد پروفایل کاربری
- توسعه‌پذیری و مقیاس‌پذیری سامانه
- تهیه دادگان جامع از تصاویر دست نوشته‌ها
- طراحی سامانه جهت ذخیره و بازیابی دادگان مرتبط و ورود فراداده‌های مربوط به تک‌تک تصاویر (به همراه وبسرویس و API آن)
- طراحی و پیاده‌سازی سامانه دریافت و تبدیل دست نوشته به متون معادل در ورد (به همراه وبسرویس و API آن) با قابلیت:
- تشخیص تصاویر متنی با رزولوشن پایین (۱۵۰ DPI و پایین‌تر)
- تشخیص تصاویر متنی با کیفیت‌های پایین، در شرایط نوری مختلف و دارای زاویه و انحنا
- تشخیص تصاویر متونی حاصل از اسکنرها و دوربین‌های مختلف (مانند دوربین گوشی‌های هوشمند)

▪ دقت متوسط ۹۰٪ برای بازشناسی دست نوشته ها

- با توجه به اهمیت منابع و دادگان تولید شده در حین اجرای پروژه لازم است پیشنهاددهنده در مدل کسب و کار سیاست خود را در خصوص امکان فروش، به اشتراک گذاری یا ارائه رایگان مجموعه دادگان و خدمات منتج از آن دیده باشد.
- قابلیت پاسخگویی به تعداد بالای کاربر همزمان
- ذخیره سازی تصاویر ارسالی کاربران
- ذخیره سازی و بایگانی متون بازشناسی شده کاربران
- پوشش نیازهای غیرکارکردی نظیر سرعت پاسخ گویی، زمان پاسخ گویی به کاربران همزمان، سرویس دهی همزمان به کاربران، دسترس پذیری، تحمل پذیری در برابر خطا، واسط کاربری، امنیت سیستم در برابر نفوذهای احتمالی
- امکان مانیتورینگ و مدیریت سیستم به منظور تنظیم، کنترل، و گزارش گیری از بخش های مختلف سیستم
- ارائه خدمات پشتیبانی رایگان به مدت دو سال
- نگهداری از سامانه به صورت رایگان به مدت دو سال

۷ خروجی های هر مرحله از اجرای پروژه

- گزارش های هر مرحله از فعالیت از جمله مدل همکاری و تعامل با ذینفعان، مشخصه های فنی و استانداردهای مورد استفاده، ابعاد تجاری و کسب و کار، نرخ رشد کاربران و ذینفعان در هر فاز
- لیست طبقه بندی شده از متون مورد نظر جهت تهیه مجموعه دادگان
- تصاویر دیجیتال دست نوشته های فارسی به همراه فراداده های مرتبط (حداقل ۱۰۰ نویسنده با دست خط های مختلف و ۲ صفحه مختص هر نویسنده که یکی از این صفحات برای همه ی کاربران به صورت مشترک در نظر گرفته شده باشد)
- سامانه نرم افزاری دریافت، ذخیره سازی و بازنمایی دست نوشته ها
- سامانه دریافت، تشخیص و تبدیل تصاویر دیجیتال متون دست نوشته به متون معادل در ورد
- پایگاه داده حاوی مجموعه دادگان و فراداده های ذخیره سازی شده
- گزارش فنی مشتمل بر دادگان متون و کلمات دست نویس به صورت برخط به همراه فراداده های ضروری شامل تصاویر دیجیتالی دست نوشته، متون معادل و ویژگی های مربوط به هر متن دست نویس
- ارائه ابزارهای جانبی تهیه شده در حین انجام پروژه شامل مواردی مانند:
 - ابزار ناحیه بندی تصویر
 - ابزار بهسازی کیفیت تصویر

ویژگی های محصولات و خروجی های پروژه:

۱. انتخاب افراد به تعداد مورد نیاز به عنوان نویسنده (حداقل ۱۰۰ نویسنده و برای هر نویسنده حداقل ۲ صفحه دست نوشته که یکی از آن ها بین تمامی نویسنده ها مشترک می باشد)
۲. مجموعه دادگان متون دست نویس فارسی به صورت برون خط به همراه فراداده های ضروری
۳. مستندات تحویلی به صورت الکترونیکی در قالب های PDF و HTML و اصل قابل ویرایش مانند TEX و DOC مطابق قالبی که توسط کارفرما ارائه خواهد شد، به صورت فارسی تهیه شود.

۴. سازگاری با آخرین نسخه استانداردهای بین‌المللی، ملی و مرسوم تا حد ممکن که در آخرین نسخه از نرم‌افزار استفاده شده‌اند یا قرار است در پروژه از آن استفاده شود مانند استاندارد یونی‌کد
۵. از متدولوژی‌های معتبر در تولید نرم‌افزار استفاده شود. مانند: متدولوژی XP و یا RUP. کلیه مستندات باید در حین فرآیند تولید نرم‌افزار و بر اساس دستورالعمل‌های متدولوژی تولید و تأیید گردند.
۶. جهت ارائه خدمات به صورت وب سرویس ضروری است که از استانداردهای مرسوم استفاده شود و API متناسب با آن در اختیار جویشگرها و سایر مراجع معرفی شده توسط طرح جویشگر قرار گیرد و دارای قابلیت‌های زیر باشد:

- تشخیص تصاویر متنی با رزولوشن پایین (۱۵۰ DPI و پایین‌تر)
- تشخیص تصاویر متنی با کیفیت‌های پایین، در شرایط نوری مختلف و دارای زاویه و انحنا
- تشخیص تصاویر متونی حاصل از اسکنرها و دوربین‌های مختلف (مانند دوربین گوشی‌های هوشمند)
- دقت متوسط ۹۰٪ برای بازشناسی دست نوشته‌ها

۸ روش آزمون کیفیت و صحت خروجی

در این قسمت به موارد زیر توجه خواهد شد:

- تعداد دادگان تحت پوشش طبق تعهدات مشخص شده
- میزان گسترش دامنه ذینفعان
- توانایی سامانه در پاسخ به کاربران انسانی و جلب رضایت آنها
- آمار بازدید
- ارزیابی معماری طراحی شده بر اساس معیارهای کارایی، امنیت و سایر معیارهای مرسوم
- ارزیابی کارایی و دقت سیستم در بخش‌های مختلف
- رعایت استانداردهای ذخیره سازی دادگان و فراداده ها
- ارزیابی غیرکارکردی سامانه شامل:
 - کاربرپسندی سامانه (Usability)
 - زمان پاسخگویی به درخواست‌ها
 - توانایی در پاسخگویی به کاربر همزمان
 - دسترس پذیری: سامانه باید ۲۴ ساعت شبانه روز و هفت روز هفته قابل دسترس باشد.
 - واسط کاربری
 - ارزیابی امنیت سامانه

معیارهای ارزیابی نیازهای کارکردی

برای سنجش کارایی سامانه‌های OCR تشخیص دست نوشته معمولاً از دو معیار دقت (accuracy) و صحت (correctness) استفاده می‌شود. معیار دقت، نسبت نویسه‌های بازشناسی شده درست به کل نویسه‌ها را بیان می‌کند. معیار صحت نیز میزان درستی کل رشته بازشناسی شده را نسبت به رشته نویسه صحیح بیان می‌دارد. فرمول محاسبه معیارهای دقت و صحت (که برحسب درصد بیان می‌شوند) به صورت زیر است:

$$\text{دقت} = (N-D-S) / N * 100$$

$$\text{صحت} = (N-I-D-S) / N * 100$$

که در روابط بالا N تعداد کل نویسه‌ها، D تعداد نویسه‌های حذف‌شده در بازشناسی، S تعداد نویسه‌های جایگزین‌شده اشتباه در بازشناسی و I تعداد نویسه‌های اضافه‌شده در بازشناسی می‌باشد.

معیار دیگر، نرخ خطای نویسه‌ها (CER) می‌باشد که نسبت نویسه‌های بازشناسی‌شده نادرست به کل نویسه‌ها می‌باشد و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{CER (\%)} = 100 - \text{Accuracy (\%)}$$

۹ اطلاعات اجرایی

۱-۹ برنامه زمانی مورد انتظار پروژه

برنامه زمانی پروژه از زمان عقد قرارداد به مدت ۱۲ ماه در نظر گرفته شده است. با توجه به اینکه تاکید مرکز بر پژوهشی و کاربردی بودن فعالیتهای خود می باشد، مجری می بایست این نکته را به وضوح در پیشنهاد خود مد نظر قرار داده و طرح را با تاکید در نوآوری و پژوهش های مورد نظر خود ارائه نماید. البته با توجه به پیشنهاد مجری ممکن است درصدهای فوق تغییر یافته و به شکل دیگری ارائه گردد ولی زمان کلی پروژه غیر قابل تغییر می باشد.

• حداکثر مدت زمان مجاز برای ارائه پیشنهاد:

دریافت کننده RFP، می بایست حداکثر ۱۴ روز پس از دریافت RFP، پیشنهاد خود را بر اساس مکانیزم پیش بینی شده در بند ۹ این RFP، تحویل دبیرخانه پژوهشگاه نماید. پیشنهادات ارائه شده پس از این تاریخ، قابل وصول توسط طرح نخواهند بود.

۲-۹ مراحل و نحوه ارائه پیشنهاد

پیشنهاد پروژه می بایست ضمن اینکه در قالب شناسنامه پژوهشی (از سایت اطلاع رسانی طرح جویسگر قابل دسترسی است) ارائه می گردد حتما شامل موارد زیر باشد:

شرح خدمات دقیق پروژه که نشان دهنده روش و طرح مجری در پیشنهاد خود می باشد به همراه منشور پروژه

بررسی کارهای انجام شده و نوآوری این پروژه با ذکر مراجع مربوطه برای توسعه محصول برنامه توسعه محصول باید به شکل شفاف بیان شود

متدلوژی انجام کار به شکل شفاف و قابل دفاع

ذکر ابزارها و استانداردهای مورد استفاده در جریان انجام پروژه

ارائه چارت سازمانی دقیق که در طول پروژه رعایت خواهد شد.

ساختار شکست پروژه که براساس فاز و ریز فعالیتهای مورد نظر در پروژه صورت می گیرد و تناسب فعالیتها با مسئولیتهای پروژه (چارت پروژه) نیز بطور شفاف بیان شود.

تعیین ارزش هر بخش از فعالیتهای پروژه نسبت به کل فعالیت ضروری است و در شفاف سازی نظارت و میزان تاکید مجری در بخش های متفاوت کمک شایانی می نماید.

برنامه زمانی انجام پروژه که براساس شکست فعالیتهای پروژه تهیه شده است که شامل میزان نفر-روز لازم برای هر فعالیت نیز می باشد

ذکر نیروی انسانی با توجه به تخصصهای دیده شده در چارت پروژه و تعیین میزان همکاری آنها بر اساس شکست فعالیت

محاسبه هزینه پیشنهادی پروژه با توجه به نیروی انسانی مورد نیاز در پروژه با در نظر داشتن میزان حقوق مورد تایید از سوی مرکز

ارائه یک فاز بندی مناسب برای پروژه و شفاف سازی خروجی های پروژه با توضیحات مختصری که در مورد هریک از خروجیها ارائه می گردد

ذکر روالهای تست و تایید صحت و کیفیت خروجی های پروژه به همراه دادگان تست، استاندارد و ویژگیهای مورد نظر می باشد

ذکر شاخص های ارزیابی خروجی های هر فاز از انجام پروژه

ارائه طرح کسب و کار طرح پیشنهادی در قالب یک پیوست مجزا

ارائه مدل مشارکتی یا کنسرسیومی مربوط به طرح پیشنهادی در قالب یک پیوست مجزا

۳-۹ حداکثر مدت زمان مجاز برای اجرای پروژه

حداکثر مدت زمان پیش بینی شده و قابل پذیرش برای اجرای این پروژه، ۱۲ ماه می باشد.

۴-۹ شاخص های ارزیابی کیفی و فنی پیشنهاد دهنده

ارزیابی پیشنهادات رسیده براساس پارامترهای زیر خواهد بود:

۱- میزان تسلط به ابعاد و جوانب پروژه (امتیاز این ردیف با توجه به سمینار ارائه شده توسط پیشنهاد

دهنده و نیز مطالب ارائه شده در فرم پیشنهاد پروژه در خصوص شرح خدمات، خروجیها، اهداف و

... تعیین می گردد)

۲- نحوه تخصیص منابع انسانی شامل کیفیت و کمیت نیروها (رزومه و سابقه کاری لازم در ارتباط با

انجام خدمات مورد نیاز پروژه، تعداد و تناسب نیروها با توجه به حجم کار، نوع رابطه استخدامی

نیروها براساس مدارک ارائه شده)

۳- کیفیت ساختار شکست پروژه متناسب با شرح خدمات و اهداف پروژه

۴- کیفیت ساختار سازمانی پیش بینی شده برای انجام پروژه (تیمهای اجرایی، مدیریت پروژه و...)

۵- ساختار و روالهای پیش بینی شده برای کنترل و مدیریت پروژه و تأیید صحت خروجیها

۶- روالها، متدولوژی و استانداردهای پیشنهادی برای اجرای شرح خدمات

۷- نحوه ارائه زمانبندی و پوشش کامل و بموقع شرح خدمات

۸- پیوستی شامل الزامات امنیتی برای توسعه محصول

۹- پیوستی شامل طرح کسب و کار برای توسعه محصول

۱۰- پیوستی شامل توضیح محصول شرکت

۱۱- مبلغ پیشنهادی

برای ارزیابی پیشنهادات شاخصهای کسب و کار و محصول قبلاً توضیح داده شده است که ۲۰ درصد از کل امتیاز را دارد و ۸۰ درصد امتیاز به ارزیابی پیشنهاد فنی در قالب شناسنامه پژوهشی است که جدول زیر امتیاز بخش های مختلف ارزیابی پیشنهادات را به تفکیک مشخص نموده است.

ردیف	معیار ارزیابی	وزن معیار	عالی (۱۰ امتیاز)	بسیار خوب (۷ امتیاز)	خوب (۵ امتیاز)	متوسط (۳ امتیاز)	ضعیف (۱ امتیاز)	امتیاز مکتسبه
۱	تا چه حد پیشنهاد دهنده بر ابعاد و جوانب پروژه (شامل شرح خدمات، خروجی ها، ...) تسلط دارد؟ (امتیاز این ردیف با توجه به سمینار ارائه شده توسط پیشنهاد دهنده و نیز مطالب ارائه شده در فرم پیشنهاد پروژه تعیین می گردد)	۱/۵						
۲	تا چه حد متدلوژی انتخاب شده مناسب بوده و بر پایه روش های علمی و مستدل می باشد؟	۱						
۳	تا چه حد استانداردهای مورد استفاده در پروژه به طور دقیق و متناسب با نیازهای پروژه بیان شده اند؟	۱/۷۵ ۰						
۴	تا چه حد روال های تأیید صحت و کیفیت خروجی های پروژه دقیق، معتبر و کارآمد است؟	۱/۵						
۵	تا چه حد سازمان پروژه به طور دقیق و متناسب با ابعاد فعالیت های پیشنهادی تعیین شده است؟	۱/۷۵ ۰						
۶	تا چه حد ساختار شکست پروژه دقیق و متناسب با شرح خدمات و اهداف پروژه ارائه شده است؟	۲/۵						
۷	تا چه حد زمان بندی پروژه متناسب با شرح خدمات است؟	۱/۷۵ ۰						
۸	تا چه حد شرح نیروی انسانی پیش بینی شده برای پروژه و تخصص آنها با حجم فعالیت ها و شرح خدمات پروژه تناسب دارد؟	۱/۷۵ ۰						
جمع کل امتیاز								

۱۰ سایر الزامات و محدودیت‌های موجود در اجرای پروژه

علاوه بر محدودیت موجود در خصوص زمان اجرای پروژه، لازم است پیشنهاد دهندگان در تنظیم پیشنهاد خود، موارد ذیل را نیز رعایت فرمایند:

۱. پیشنهاد باید در قالب "فرم پیشنهاد پروژه" موجود در سایت اطلاع رسانی طرح جویسگر قابل دسترسی است، تنظیم و ارائه گردد.
۲. پیشنهاد قیمت باید در قالب «فرم پیشنهاد قیمت پروژه» موجود در سایت اطلاع رسانی طرح جویسگر تنظیم گردد.
۳. در جدول ساختار شکست پروژه پیش‌بینی شده در بخش ۲-۳-۸ فرم پیشنهاد پروژه، لازم است شرح فعالیت‌های هر مرحله از پروژه (مطابق شرح فعالیت‌های پیش‌بینی شده در RFP به همراه موارد احتمالی که پیشنهاد دهنده، انجام آنها را ضروری می‌داند) به همراه کلیه اطلاعات درخواست شده در فرم، به تفکیک برای هر فعالیت و مرحله، ارائه گردد. از خالی گذاشتن ستون‌های این جدول برای فعالیت‌های پروژه، خودداری گردد.
۴. در جدول مشخصات منابع انسانی پیش‌بینی شده، لازم است نام و سایر مشخصات درخواست شده برای کلیه پرسنلی که در اجرای پروژه بصورت واقعی مشارکت دارند با ذکر میزان مشارکت درج گردد. محدودیت خاصی در مورد هزینه‌های پرسنلی از نظر مرکز تحقیقات مخابرات ایران وجود ندارد.
۵. شفاف سازی خروجی‌های هر مرحله و ارتباط آن با RFP در جهت نشان دادن پوشش کامل شرح خدمات درخواستی می‌باید در طرح پیشنهادی انجام شود و RFP مهمور به مهر شرکت به همراه شناسنامه پژوهشی ارسال گردد.

۱۱ تحویل پیشنهاد به مرکز تحقیقات مخابرات ایران

- **حداقل شرایط پیشنهاد قابل تحویل:**

پیشنهاداتی قابل وصول می‌باشند که شرایط مندرج در بندهای ۷ و ۸ این RFP را کاملاً رعایت نموده باشند. در زمان ارائه پیشنهاد به طرح جویسگر، رعایت شرایط مذکور، کنترل شده و در صورت عدم رعایت هر یک از موارد، از تحویل پیشنهاد، خودداری خواهد شد.

- **نحوه تحویل پیشنهاد:**

پیشنهاد دهندگان می‌بایست پیشنهاد خود را در قالب دو پاکت مجزا که پاکت اول شامل فرم پیشنهاد پروژه بدون قیمت به همراه طرح کسب و کار و مشخصات محصول پیشنهادی بوده و پاکت دوم شامل فرم پیشنهاد قیمت پروژه می‌باشد، آماده و به همراه یک نامه رسمی به نام معاونت پژوهش و توسعه ارتباطات علمی به دبیرخانه پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز تحقیقات مخابرات ایران)، تحویل داده و رسید دریافت نمایند. (در صورتی که مدارک به سایر واحد های دیگر مرکز تحویل داده شود در فراخوان ثبت نخواهد شد و این مرکز در قبال آن هیچگونه مسئولیتی ندارد)