

به نام خدا



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

دانشکده مهندسی کامپیوتر
مهندسی نرم افزار 1

"فاز 3 پروژه"

موضوع پروژه:
سناریو و تفکیک نیازمندی‌ها

تکمیل خودکار کلمه
استاد درس: دکتر کلباسی

نام گروه:

مُحَفِّیاج

اسکرام مستر: متین غیاثوند

فهرست

- 3 ایده‌پردازی اولیه
- 4 تحقیقات و بررسی‌ها
- 5 مطالعه موردی
- 7 انتخاب موضوع و دلیل آن
- 8 فرآیند تصمیم‌گیری
- 9 شرح جزئیات سناریو
- 10 داستان‌های کاربر
- 11 استخراج نیازمندی‌ها
- 13 جلسات برگزار شده با تدریس یار
- 14 اعتبار سنجی نیازمندی‌ها

ایده‌پردازی اولیه

در گام اول با مطالعه توضیحات خواسته شده و برگزاری جلسه و استفاده از بارش فکری و همچنین استفاده از منابع و مورد بررسی قرار دادن پروژه های موجود در زمینه مرتبط، تیم ما به یک اجماع و توافق اولیه رسید. دلیل انتخاب این موضوع نیز احساس تسلط بیشتر بر روی پیاده‌سازی آن توسط گروه و داشتن تجربه مورد نیاز در خصوص زمینه مطرح شده می‌باشد.

نیاز استفاده از این پروژه وقتی به وجود آمد که برای گزارش‌نویسی کلاس های آزمایشگاه باید متونی دقیق و اصولی و بدون غلط تحویل می‌دادیم. به همین علت وجود ابزاری که فرآیند نوشتن را تسریع ببخشد و در گزارش نویسی وقت چندانی صرف نشود نیاز بود. این سامانه علاوه بر حل این مشکلات می‌تواند کاربر های فراوان دیگری نظیر نوشتن مقاله، متون علمی و کاربرد داشته باشد.

تحقیقات و بررسی‌ها

تکمیل خودکار کلمه در بیشتر نرم افزار های حال حاضر مورد استفاده قرار می گیرد و باعث می شود که سرعت و دقت تایپ و یا جستجوی ما افزایش یابد. برای مثال در موتور های جستجو مانند Google ، در پیام رسان های مطرح مانند WhatsApp ، در نرم افزار های ویرایش متن مانند Microsoft Word ، در نرم افزار های نوشتن و ویرایش کد و خیلی از موارد پر کاربرد دیگر مانند کیبورد گوشی هوشمند استفاده می شود.

بعد از جستجو منابع مختلف در اینترنت، برخی از این منابع در جهت الگو قرار دادن و پیشبردن اهداف این پروژه دید مناسبی به اعضای گروه داد تا بتوانیم با استفاده از موارد مشابه، نیازمندی ها و مشکلات را شناسایی کنیم که در بخش مطالعه موردی دقیق تر به این موضوع می پردازیم.

با مشورت اعضای تیم و همچنین اسکرام مستر و متخصصان این حوزه، درباره این ایده ها صحبت شد و باعث شد نیازمندی ها شفاف تر شده و درک نیاز های کاربر دقیق تر انجام شود.

منابع بررسی شده:

<https://editor.paknevis.ir/>

<https://github.com/nelsonic/autocomplete>

<https://github.com/Amisha2001/Auto-Complete>

<https://github.com/HadassahEngel/Auto-Complete>

برای مطالعه موردی از منابع متفاوتی استفاده گردید. یکی از این منابع ویرایشگر [پاک‌نویس](#) است و از آن جایی که فارسی است، ایده‌های مرتبطی با اهداف این پروژه به ما می‌دهد.

نقاط قوت:

فضای این ویرایشگر ساده و در عین حال کامل است و برای تکمیل کلمات صفحه‌ای مجزا در کنار بخش نوشتار انتخاب شده است. ویژگی‌هایی مانند تکمیل خودکار، پردازش خودکار، مصوب فرهنگستان و نشانه‌گذاری دارد که با فعال کردن آن‌ها، قابلیت‌های بیشتری به ما داده می‌شود.

از ویژگی‌های خوب این ویرایشگر می‌توان به سادگی کار با آن نام برد. همچنین قابلیت وجود دارد که تکمیل خودکار کلمه را نادیده بگیرد که برای کلماتی که نمی‌خواهیم تغییر کنند مناسب است. برای هر کلمه به طور معمول شش پیشنهاد می‌دهد که می‌توان از میان آن‌ها انتخاب کرد. از دیگر خوبی‌ها می‌توان به این اشاره کرد که تنها با حروف تایپ شده کلمه بعدی را پیشنهاد نمی‌دهد برای مثال: اگر حروف "سلا" تایپ شده باشد، کلمه "تسلا" نیز پیشنهاد می‌شود. در این ویرایشگر قابلیت پیشنهاد کلمات معادل برای واژگان بیگانه نیز وجود دارد.

قابلیتی برای برگشتن به عقب و جلو نیز وجود دارد که کار با آن را آسان تر می‌کند. اگر متن طولانی و از قبل تایپ شده‌ای را به ویرایشگر بدهیم، به ترتیب اشکالات و پیشنهادات را نمایش می‌دهد.

نقاط ضعف:

از نقاط ضعف این ویرایشگر، عدم پشتیبانی از نسخه تلفن همراه است که برای کار با آن فقط باید از لپ‌تاپ استفاده کرد. همچنین سرعت این ویرایشگر اندکی پایین است و برای عیب‌یابی باید مدت کوتاهی صبر کرد.

یکی دیگر از ضعف‌های این ویرایشگر این است که باید دکمه خطایابی فشرده شود تا تکمیل کلمه صورت بگیرد و به صورت خودکار کلمات را پیشنهاد نمی‌دهد.

در پیشنهاد کلمات ممکن است اولین پیشنهادی که می‌دهد مرتبط‌ترین پیشنهاد نباشد.

بیشتر اوقات کلمات را درست تکمیل نمی‌کند.

سامانه فقط از زبان فارسی پشتیبانی می‌کند و کلمات زبان انگلیسی را تکمیل نمی‌کند.

انتخاب موضوع و دلیل آن

دلیل انتخاب این موضوع اهمیت بالای آن در بهبود تجربه کاربری و کاربرد گسترده آن در تمامی نرم افزارهایی است که شامل نوشتن متن هستند. با استفاده از قابلیت تکمیل خودکار کلمه، کاربران می توانند متن خود را با سرعت و دقت بیشتری تایپ کنند. این ویژگی نه تنها باعث صرفه جویی در زمان کاربران می شود، بلکه اشتباهات تایپی را نیز به طور چشمگیری کاهش می دهد.

علاوه بر این، تکمیل خودکار کلمه کاربردهای ویژه ای در محیط های حرفه ای و آموزشی دارد. به عنوان مثال، در حوزه های تحقیقاتی و آکادمیک، این قابلیت می تواند به نویسندگان کمک کند تا متن های بلند و تخصصی را به شکلی سریع تر و دقیق تر ایجاد کنند. همچنین این فناوری برای افرادی که در تایپ سریع مهارت ندارند یا برای زبان آموزان، ابزاری بسیار مفید محسوب می شود. از دیدگاه فنی، پیاده سازی چنین قابلیت هایی امکان استفاده از الگوریتم های پیشرفته پردازش زبان طبیعی را فراهم می کند که به توسعه دانش تیم در زمینه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین کمک می کند.

به طور خلاصه، این موضوع به دلیل ترکیب کاربرد عملی و چالش های علمی، انتخاب شده است تا هم مهارت های تیم ارتقا یابد و هم محصولی با کیفیت بالا برای کاربران ایجاد شود.

فرآیند تصمیم گیری

ابتدا با شناسایی نیازهای کاربران فارسی زبان، به اهمیت قابلیت تکمیل خودکار کلمه در نرم افزارهای مختلف پی بردیم. این نیاز به ویژه برای افزایش سرعت تایپ و کاهش اشتباهات تایپی برجسته بود.

پروژه های مشابه در حوزه پردازش زبان طبیعی و تکمیل خودکار کلمه را بررسی کردیم. از جمله پروژه هایی که بر روی زبان های دیگر مانند انگلیسی انجام شده اند. تحلیل نقاط قوت و ضعف این پروژه ها به ما در طراحی ساختار و قابلیت های پروژه کمک کرد.

با توجه به نتایج این مراحل، تصمیم به انتخاب موضوع تکمیل خودکار کلمه گرفتیم، زیرا این پروژه نه تنها کاربرد عملی و نیاز واقعی دارد، بلکه چالش هایی مناسب برای یادگیری و پژوهش نیز به همراه خواهد داشت.

شرح جزئیات سناریو

در سامانه ما ابتدا کاربر با ورود به پروفایل خود وارد میزکار مرتبط به خود می‌شود که در آن فایل‌هایی که در قبل با آن‌ها کار کرده است قابل مشاهده و تغییر است. کاربر اکنون می‌تواند یک فایل متنی جدید بسازد که در آن نوشتن را آغاز کند و یا می‌تواند فایل‌های اخیر را ویرایش کند و در آن‌جا متن‌های خودش را اضافه یا کم کند.

سپس در صفحه فایل متنی، کاربر با نوشتن و تایپ کردن، کلمات مورد نیازش (که بخشی از آن را تایپ کرده است) پیشنهاد می‌شود.

اکنون کاربر با انتخاب آن کلمات دیگر نیازی به تایپ کامل آن ندارد و این باعث سرعت بخشیدن به نوشتن متن او می‌شود. او می‌تواند با زدن دکمه مناسب کلمات پیشنهادی بیشتری مشاهده کند.

کاربر می‌تواند متن تایپ شده خود را ذخیره کند تا این متن به میزکار او اضافه شود و از ذخیره شدن تغییرات مطمئن شود.

مخاطبان و افرادی که می‌توانند از این سرویس استفاده کنند می‌توانند دانش‌آموزان، دانشجویان، اساتید و افرادی که در حوزه آکادمیک فعالیت دارند یا نویسندگان، مترجمان و باشد.

- (1) به عنوان دانشجوی رشته مهندسی کامپیوتر برای نوشتن گزارش مربوط به آزمایشگاه ها می خواهم وقتی گزارشم را تایپ می کنم کلماتم بدرستی کامل شوند تا دقت تایپم افزایش یابد.
- (2) به عنوان یک دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد می خواهم هنگام نوشتن مقاله علمی کلماتی که پیشنهاد می شود مرتبط با متن و مضمون باشد تا از پیشنهاد شدن کلمات بی ارتباط جلوگیری کند.
- (3) به عنوان یک تایپیست حرفه ای می خواهم سرعت پاسخگویی سامانه بالا باشد تا با تایپ سریع من هم اندازه باشد و سریع کلمات مورد نیاز را پیشنهاد دهد.
- (4) به عنوان یک کاربر معمولی می خواهم گزینه ای برای نمایش پیشنهادات بیشتر وجود داشته باشد تا کلمه درست تر و مرتبط تر را انتخاب کنم.
- (5) به عنوان ویراستار انتشارات مربوط به رمان های کودکان می خواهم در متن های عامیانه و محاوره ای، کلماتی که پیشنهاد می دهد غیررسمی و ساده تر باشند تا در مضمون آن جمله صدق کند.
- (6) به عنوان یک کاربر معمولی می خواهم کلمات پیشنهادی بر اساس تاریخچه تایپ متن هایم باشد تا ارتباط آن با متن بیشتر باشد.
- (7) به عنوان یک کاربر معمولی، می خواهم توانایی غیر فعال کردن تکمیل خودکار کلمه را در صورت نیاز داشته باشم و غیرفعال کردنش دشوار و پیچیده نباشد.

استخراج نیازمندی ها

نیازمندی های این پروژه از طریق مطالعه سناریو و داستان های کاربر مشخص می شوند که می توان آن ها را به دو دسته عملیاتی و غیر عملیاتی تقسیم کرد.

نیازمندی های عملیاتی: این دسته از نیازمندی ها مرتبط با عملیات هایی است که نرم افزار باید قادر باشد انجام بدهد تا به اهداف خود برسیم و به فرآیند ها، ورودی و خروجی سیستم مربوط می شود. این نیازمندی ها باید قابل آزمون باشند.

- سیستم باید امکان ورود به حساب کاربری داشته باشد.
- سیستم باید قابلیت اعتبار سنجی نام کاربری و رمز عبور داشته باشد.
- پس از ورود باید میزکار مرتبط به شخص نمایش داده شود.
- پس از تایپ کردن بخشی از کلمه، باید کلمات مورد نظر به کاربر پیشنهاد داده شود.
- با نوشتن و ذخیره کردن متن، باید در میزکار کاربر ذخیره شود.
- تکمیل خودکار کلمه فقط از زبان فارسی پشتیبانی کند و کلمات زبان های دیگر را تکمیل نکند.
- سامانه توانایی تکمیل حروف ربط و عطف و همچنین کلمات چندبخشی را داشته باشد.

نیازمندی های غیر عملیاتی: این دسته از نیازمندی ها به کیفیت سیستم و قید هایی که در توسعه و طراحی به آن اعمال میشود مرتبط شود.

- سیستم باید قابل نگهداری باشد (Maintainability) تا در صورت اصلاح و بروز رسانی هزینه و زمان زیادی صرف نشود.
- در ورود به حساب کاربری، باید امنیت و حفظ اطلاعات کاربر در الویت باشد و از استفاده افراد بداندیش جلوگیری کند.
- سیستم باید سرعت بالایی در پاسخگویی (Responsiveness) و ارائه کلمات پیشنهادی باشد تا کاربر تجربه بی نقصی داشته باشد.
- سیستم باید از منابع موجود در دستگاه کاربر به خوبی استفاده کند و بیش از اندازه منابع را اشغال نکند.
- سیستم باید کلمات پیشنهادی مرتبط به کاربر ارائه بدهد و این دقت حداقل 85٪ باشد (دقت کلمات ارائه شده را می توان با آزمودن کلمات مناسب در هر جمله بررسی کرد)
- سیستم باید به قدری آسان باشد که کاربر از هر گروه سنی با هر سطح از مهارت کار با تکنولوژی بتواند از آن استفاده کند.
- سیستم باید مورد اطمینان باشد و در 99٪ مواقع پاسخگوی نیاز افراد باشد.
- سیستم باید از ارائه کلمات زشت و ناپسند جلوگیری کند تا تجربه سالمی برای هر گروه سنی از کاربران باشد.

جلسه اول: دوشنبه 5 آذر 1403

در این جلسه با حضور تمامی اعضای گروه و تدریس یار، در مورد کلیت پروژه و ایده ها و نحوه استفاده از منابع آنلاین صحبت شد. همچنین به برخی از ابهامات درباره نحوه نوشتن سناریو، داستان کاربر و استخراج و تفکیک نیازمندی های عملیاتی و غیر عملیاتی و همچنین اعتبار سنجی نیازمندی ها پرداخته شد.

در نهایت این جلسه به اعضای گروه در جهت پیش بردن اهداف پروژه دیدگاه مناسبی اعطا کرد.

جلسه دوم: یکشنبه 11 آذر 1403

در این جلسه که به صورت حضوری برگزار شد مستند نهایی پروژه به اسکرام مستر ارائه و بررسی شد. برخی ایرادات و ابهامات آن رسیدگی و رفع شد. فایل نهایی پروژه با تایید اسکرام مستر قابل استفاده در فاز های بعدی است.

اعتبار سنجی نیازمندی ها

در این بخش از میان نیازمندی های استخراج شده چهار تا از آن ها را انتخاب کرده ایم و با استفاده از روش W5H2 این نیازمندی ها را اعتبار سنجی میکنیم.

- (1) برای نیازمندی عملیاتی که پس از تایپ کردن بخشی از کلمه باید کلمات موردنظر به کاربر پیشنهاد داده شود.
- (2) نیازمندی غیر عملیاتی که سیستم باید مورد اطمینان باشد و ۹۹ درصد مواقع پاسخگوی نیاز افراد باشد.
- (3) نیازمندی غیر عملیاتی که سیستم باید با دقت حداقل ۸۵٪ کلمات درست پیشنهاد بدهد.
- (4) نیازمندی غیر عملیاتی که سیستم باید در پاسخگویی سرعت بالایی داشته باشد.

<p>(2) نیازمندی غیر عملیاتی که سیستم باید مورد اطمینان باشد و ۹۹ درصد مواقع پاسخگوی نیاز افراد باشد.</p>	<p>(1) برای نیازمندی عملیاتی که پس از تایپ کردن بخشی از کلمه باید کلمات مورد نظر به کاربر پیشنهاد داده شود.</p>
<p>Who این ویژگی برای تمام کاربران قابل استفاده و مورد نیاز است. به خصوص کابراتی که به طور مداوم از سیستم استفاده می کنند از جمله نویسنده ها، دانشجوها و ...</p> <p>What سیستم باید در ۹۹ درصد مواقع به نیازهای کاربران پاسخ دهد و خدمات آن در دسترس باشد. این مسئله شامل اطمینان از عملکرد یکنواخت و عدم ایجاد وقفه در آن می باشد.</p> <p>Why هدف از این نیازمندی افزایش اعتماد کاربران و بهبود تجربه کاربری می باشد، به طوری که در اکثر مواقع سیستم بدون هیچ مشکلی به نیازهای کاربران پاسخ دهد و اختلالی رخ ندهد.</p> <p>When این ویژگی باید از ابتدا در طراحی و پیاده سازی معماری سیستم در نظر گرفته شود تا بتواند به صورت مداوم و بدون وقفه در طول زمان به کاربران خدمات ارائه دهد.</p> <p>Where این ویژگی باید در زیر ساخت های اصلی مقیاس پذیر سیستم مانند مراکز داده اجرا شود تا در ۹۹ درصد مواقع قابل دسترسی باشد.</p> <p>How برای اطمینان از پایدار بودن عملکرد، سیستم باید به درستی تست شده و از روش های بهینه سازی مانند ذخیره سازی و پشتیبانی استفاده شود. همچنین می توان از روش هایی مانند مانیتورینگ و لاگ برداری برای شناسایی سریع مشکلات استفاده کرد.</p> <p>How Much هزینه های مربوط به پیاده سازی زیر ساخت ها، نگهداری سیستم و منابع انسانی برای پشتیبانی و بررسی مداوم باید در نظر گرفته شود تا اطمینان حاصل شود که سیستم در سطح مورد نظر پاسخگو است.</p>	<p>Who تایپیست ها، دانشجویان یا به طور کلی هر کسی که نیاز به تایپ سریع و دقیق دارد.</p> <p>What سیستم باید این قابلیت را داشته باشد که وقتی کاربر بخشی از کلمه را تایپ کرد پیشنهادات خود را ارائه دهد که این پیشنهادات میتواند برای تکمیل کلمه باشد یا تصحیح کلمه تایپ شده.</p> <p>Why این ویژگی سامانه به کاربر کمک میکند که سریع تر و با دقت بیشتری تایپ کند و اینکه باعث میشود اشتباهات تایپی کمتر شود.</p> <p>When این ویژگی در سامانه چون اصلی ترین و مهم ترین عملکرد برای سامانه ما می باشد باید بیشترین اولویت را برای پیاده سازی داشته باشد. همچنین میتواند در طول زمان و به طور مثال با تست کردن و فیدبک گرفتن از کاربر این ویژگی را بهبود داد.</p> <p>Where این نیازمندی باید در بخش های ورودی متنی نرم افزار، مانند نوار پیشنهادات پیاده سازی شود. در لحظه تایپ کاربر، سیستم باید پیشنهادات مرتبط را از دیتابیس بازیابی و نمایش دهد.</p> <p>How برای پیاده سازی این ویژگی از الگوریتم های پیش بینی کلمات مثل مدل های یادگیری ماشین استفاده میشود. هم چنین ممکن است از تاریخچه جست و جوها و روش های auto-complete استفاده شود.</p> <p>How Much چون کاربر نیاز به تایپ سریع دارد سرعت و زمان پاسخ گویی اهمیت ویژه ای دارد و این ویژگی باید در زمان تایپ فعال باشد. منابع استفاده شده برای پیاده سازی این ویژگی میتواند استفاده از پایگاه داده ای برای ذخیره کلمات رایج و هم چنین زیر ساخت های پردازشی برای تحلیل کلمات باشد. از نظر هزینه بسته به اینکه پیچیدگی سیستم تا چه اندازه باشد این ویژگی ممکن است هزینه بر باشد هم چنین باید هزینه های نگهداری را هم در نظر گرفت.</p>

<p>4) نیازمندی غیر عملیاتی که سیستم باید در پاسخگویی سرعت بالایی داشته باشد.</p>	<p>3) نیازمندی غیر عملیاتی که سیستم باید با دقت حداقل 85٪ کلمات درست پیشنهاد بدهد.</p>
<p>Who این ویژگی برای تمام کاربران قابل استفاده و مورد نیاز است. به خصوص کابرانی که نیاز به سرعت تایپ بیشتری دارند مانند نویسندگان، دانشجویان و ...</p> <p>What سیستم باید در ارائه کلمات و پیشنهادات سرعت قابل قبولی داشته باشد و در زمان معین شده پیشنهادات را به کاربر ارائه دهد و بیش از حد زمان بر نباشد.</p> <p>Why این ویژگی مهم است زیرا که سامانه باید پاسخگویی بالایی داشته باشد که کاربر معطل نماند و سرعت تایپ او پایین نیاید.</p> <p>When این ویژگی از بخش های مهم سامانه ما می باشد و بدون آن سامانه عملکرد خوبی نخواهد داشت بنابراین باید همگام با بخش اصلی و عملیاتی سیستم پیاده سازی شود.</p> <p>Where این ویژگی باید در بخش منطق ارائه کلمات پیشنهادی پیاده سازی شود و به نحوی از الگوریتم ها و روش های پردازشی استفاده کند که سرعت این فرآیند ها افزایش یابند.</p> <p>How با استفاده از روش ها پردازش زبان و الگوریتم های مرتبط در این زمینه، می توان سرعت ارائه کلمات پیشنهادی را تا حد چشم گیری افزایش داد.</p> <p>How Much برای تحقق این ویژگی، نیاز به سروری با پردازنده قوی و حافظه کافی است. همچنین، استفاده از الگوریتم های بهینه و کتابخانه های پردازش زبان ضروری است. بسته به پیچیدگی الگوریتم ها و زمان صرف شده برای پیاده سازی آن ها می تواند هزینه ها متفاوت باشد.</p>	<p>Who این ویژگی برای تمام کاربران قابل استفاده است اما مشخصا برای کسانی که از کلمات خاص (که به طور عادی کمتر توسط سامانه پیشنهاد می شود) بیشتر استفاده می کنند، موثرتر واقع می شود.</p> <p>What کلماتی که سیستم برای تکمیل نوشته ی کاربر پیشنهاد می دهد، با توجه به تاریخچه تایپ او و استفاده از کلمات کاربر باشد و در جمله استفاده شده معنا دار باشد.</p> <p>Why این ویژگی اولاً صحت جمله و معنی دار بودن جمله با کلمه پیشنهاد شده را تضمین می کند، ثانیاً احتمال انتخاب کلمه ارائه شده توسط کاربر را (با توجه به اینکه با استفاده از تاریخچه تایپ او شخصی سازی شده است) بالا می برد.</p> <p>When این ویژگی پس از پیاده سازی قسمت اصلی سرویس (که ارائه پیشنهاد برای تکمیل خودکار کلمه است) قابل انجام است و می توان با اضافه کردن قیود نگهداری تاریخچه تایپ کاربر و بررسی صحت جمله، این ویژگی را در مرور زمان بهبود بخشید.</p> <p>Where این ویژگی مربوط به همان قسمت ارائه پیشنهادات برای تکمیل کلمه است و صرفا باید در بطن پیاده سازی لحاظ شده باشد تا کلمات پیشنهادی شروط ذکر شده را داشته باشند.</p> <p>How اولاً هنگام پیاده سازی باید تاریخچه کلمات استفاده شده توسط کاربر نگهداری شود و هنگام پیشنهاد از آنها استفاده شود، ثانیاً به کمک روش های پردازش متنی و الگوریتم ها و ... باید معنی دار بودن کلمه در جمله ذکر شده قابل بررسی و صحت سنجی باشد.</p> <p>How Much هزینه و حجم نگهداری اطلاعات مختص هر کاربر بالا می باشد و بسته به پیچیدگی سیستم و تعداد کاربران باید در نظر گرفته شود. همچنین زمان بر بودن و سنگین بودن پیاده سازی الگوریتم ها و تکنیک های هوش مصنوعی مورد استفاده در پردازش متن برای بررسی دقت کلمه در هر جمله باید در نظر گرفته شود.</p>