

مطالعه موردی کاربرد هوش مصنوعی مولد در سلامت

بہے بات

همراه هوشمند برای آگاهی، حمایت و راهنمایی همزیستان سرطان
محصولی تخصصی شده بر پایه دستیار هوشمند چاووش و پایگاه دانش راه بهی

مطالعه موردی | نسخه ۱/۰ | مرداد ۱۴۰۴

فهرست

۳	چکیده مدیریتی.....
۴	۱. مقدمه: از پاسخ گویی ماشینی تا همراهی هوشمند.....
۴	۲. مسئله: سرطان به عنوان یک چالش چندبعدی انسانی.....
۵	۳. راه بهی: بستر دانشی و انسانی پروژه.....
۶	۴. ایده و اهداف شکل گیری بهی بات.....
۶	۵. LLM دستیار هوشمند چاووش: زیرساخت تبدیل به محصول.....
۷	۶. چهار ویژگی ماهوی مدل های زبانی و کاربرد آنها در بهی بات.....
۸	۷. معماری مفهومی و فنی بهی بات.....
۹	۸. طراحی تجربه گفت وگو.....
۱۰	۹. ایمنی پزشکی، اخلاق و حدود مسئولیت.....
۱۱	۱۰. پایگاه دانش و حاکمیت محتوا.....
۱۱	۱۱. سناریوهای اصلی استفاده.....
۱۲	۱۲. ارزیابی با پرسونا و مکالمه چندمرحله ای.....
۱۳	۱۳. شاخص های پیشنهادی موفقیت.....
۱۳	۱۴. فرآیند توسعه و بهبود مستمر.....
۱۴	۱۵. ریسک ها و راهکارهای کنترل.....
۱۴	۱۶. ارزش ایجاد شده برای ذی نفعان.....
۱۵	۱۷. نقشه راه پیشنهادی بلوغ محصول.....
۱۵	۱۸. درس آموخته های قابل تعمیم.....
۱۶	۱۹. نتیجه گیری.....
۱۶	۲۰. پیوست الف: چک لیست پذیرش نسخه.....

چکیده مدیریتی

سرطان صرفاً یک بیماری جسمی نیست؛ رویدادی است که همزمان بدن، ذهن، روابط خانوادگی، نقش‌های اجتماعی، وضعیت اقتصادی و تصویر فرد از آینده را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بیمار و اطرافیان او باید در میانه اضطراب، خستگی و تصمیم‌های درمانی حجم بزرگی از اطلاعات پراکنده و گاه متناقض را نیز پردازش کنند. در چنین وضعیتی، دسترسی به پاسخ معتبر به‌تنهایی کافی نیست؛ شیوه ارائه پاسخ، زمان دسترسی، فهم وضعیت عاطفی کاربر و توان ادامه‌دادن یک گفت‌وگوی منسجم نیز بخشی از کیفیت خدمت است.

بهی بات با همین نگاه شکل گرفته است: نه به‌عنوان یک موتور جست‌وجوی دیگر و نه به‌عنوان جایگزین پزشک یا روان‌درمانگر، بلکه به‌عنوان همراهی هوشمند که به کاربران کمک می‌کند پرسش خود را به زبان طبیعی مطرح کنند، از میان محتوای معتبر راه بهی اطلاعات مرتبط را بیابند، موضوع را بهتر بفهمند، برای مراجعه حرفه‌ای آماده‌تر شوند و در مسیر دشوار بیماری احساس تنهایی کمتری داشته باشند. بهی بات بر پایه زیرساخت دستیار هوشمند چاووش و به سفارش و با سرپرستی موسسه دانش تدرستی ساخته شده و دانش تخصصی، قواعد گفت‌وگو، الزامات ایمنی و هویت خدمتی راه بهی را در قالب یک محصول سلامت‌محور به کار می‌گیرد.

ارزش محوری — تبدیل انبوه محتوای معتبر به گفت‌وگویی قابل فهم، همدلانه، زمینه‌مند و در دسترس؛ با حفظ مرز روشن میان اطلاع‌رسانی و تشخیص یا تجویز پزشکی.

این مقاله، مسئله انسانی و سازمانی پروژه، منطق انتخاب مدل‌های زبانی، معماری مفهومی و فنی، اصول ایمنی، طراحی تجربه مکالمه روش ارزیابی و درس‌آموخته‌های قابل تعمیم آن را تشریح می‌کند. هرچا داده عملیاتی قطعی در دسترس نبوده، به جای ساختن عدد یا ادعای نتیجه، چارچوب سنجش پیشنهادی ارائه شده است.

۱. مقدمه: از پاسخ‌گویی ماشینی تا همراهی هوشمند

نسل‌های نخست چت‌بات‌ها معمولاً مجموعه‌ای از مسیرهای از پیش تعیین‌شده بودند. کاربر باید با واژه‌ها و گزینه‌هایی که طراح پیش‌بینی کرده بود حرکت می‌کرد و هر پرسش خارج از سناریو به بن‌بست می‌رسید. مدل‌های زبانی بزرگ این محدودیت را به‌طور بنیادی تغییر داده‌اند. این مدل‌ها می‌توانند منظور کاربر را از بیان‌های متفاوت برداشت کنند، اطلاعات مرتبط را کنار هم قرار دهند، پاسخ را متناسب با سطح دانش مخاطب بازنویسی کنند و با حفظ زمینه، مکالمه را ادامه دهند.

با این حال، توان زبانی عمومی به‌خودی‌خود یک محصول قابل اعتماد نمی‌سازد؛ به‌ویژه در سلامت که خطا، اطمینان کاذب یا لحن نامناسب می‌تواند پیامد جدی داشته باشد. ارزش واقعی زمانی ایجاد می‌شود که مدل درون یک نظام خدمت طراحی شود: منبع دانش مشخص داشته باشد، حدود اختیارش تعریف شود، پاسخ‌ها قابل ارزیابی باشند، وضعیت‌های پرخطر تشخیص داده شوند و کاربر در لحظه مناسب به انسان متخصص یا خدمت رسمی هدایت شود. بهی‌بات نمونه‌ای از این گذار از "مدل" به "راه‌حل" است.

۲. مسئله: سرطان به‌عنوان یک چالش چندبعدی انسانی

فردی که با تشخیص سرطان روبه‌رو می‌شود، غالباً در فاصله‌ای کوتاه با واژه‌های ناآشنا، آزمایش‌ها، روش‌های درمان عوارض احتمالی و تصمیم‌هایی مواجه است که فهم آن‌ها در شرایط عادی نیز دشوار است. هم‌زمان، ترس از آینده، نگرانی درباره درد، تغییر ظاهر، توانایی کار، مراقبت از فرزندان و هزینه‌ها ظرفیت ذهنی او را کاهش می‌دهد. خانواده نیز نقش تازه‌ای می‌پذیرد: مراقبت، پیگیری درمان، مدیریت زندگی روزمره و در عین حال کنترل اضطراب خود.

۲.۱. شکاف اطلاعاتی

اطلاعات درباره سرطان در اینترنت فراوان است، اما فراوانی معادل دسترس‌پذیری نیست. مطالب ممکن است تخصصی پراکنده، قدیمی، نامتناسب با شرایط فرد یا حتی نادرست باشند. کاربر معمولاً نمی‌داند از کجا شروع کند، کدام منبع معتبر است و چگونه یافته‌ها را به پرسش‌های مشخص برای پزشک تبدیل کند.

۲.۲. فشار روانی و نیاز به گفت‌وگویی امن

بسیاری از پرسش‌ها پشت یک جمله کوتاه پنهان می‌شوند. عبارت "شیمی‌درمانی خیلی سخت است؟" ممکن است درخواست اطلاعات، بیان ترس، نگرانی درباره کار یا تجربه ناخوشایند یکی از نزدیکان باشد. پاسخ صرفاً فنی، هرچند درست ممکن است نیاز واقعی را نبیند. یک همراه دیجیتال مناسب باید ابتدا معنای موقعیتی سؤال را درک کند، اضطراب را بی‌اهمیت جلوه ندهد و سپس اطلاعات را در اندازه قابل تحمل ارائه کند.

۲,۳. محدودیت زمان و دسترسی

پرسش‌ها الزاماً در ساعت اداری ایجاد نمی‌شوند. شب پیش از درمان، پس از مشاهده یک عارضه یا هنگام گفت‌وگوی خانوادگی ممکن است نیاز فوری به توضیحی ساده و معتبر شکل بگیرد. دسترسی دائمی به یک ابزار گفت‌وگو محور می‌تواند فاصله میان شکل‌گیری پرسش و دستیابی به راهنمایی اولیه را کوتاه کند؛ البته بدون آنکه جای خدمات اورژانسی یا ارتباط با تیم درمان را بگیرد.

نمونه مسئله	نقش مناسب بهی بات	بُعد نیاز
فهم اصطلاحات، روش‌های درمان و عوارض رایج	توضیح ساده بر پایه منابع تأییدشده و پیشنهاد پرسش از تیم درمان	اطلاعاتی
ترس، ابهام، تنهایی و آشفتگی پس از تشخیص	گفت‌وگوی محترمانه، اعتباربخشی به احساس و هدایت به حمایت تخصصی	روانی
آمادگی برای جلسه پزشک یا مراقبت روزمره	سامان‌دهی پرسش‌ها و ارائه راهنمای عمومی غیرتجویزی	عملی
نحوه گفت‌وگو با بیمار، کودک یا نوجوان	ارائه چارچوب ارتباطی متناسب با نقش همراه	خانوادگی
نشانه‌های خطر یا بحران روانی	توقف مسیر عادی و ارجاع روشن به خدمات فوری یا متخصص	ایمنی

۳. راه بهی: بستر دانشی و انسانی پروژه

سامانه “راه بهی” با همراهی دکتر فرزاد گلی، موسسه دانش تندرستی و جمعی از روان‌سرطان‌شناسان و پزشکان شناخته‌شده در اصفهان، خدمات خود را برای آگاهی، بهبودی و رشد هم‌زیستان سرطان توسعه داده است.

اصطلاح “هم‌زیستان سرطان” دامنه خدمت را از بیمار فراتر می‌برد و خانواده، دوستان و مراقبانی را نیز دربرمی‌گیرد که به شکلی واقعی تحت تأثیر بیماری قرار دارند.

رویکرد راه بهی کل‌گراست: نیاز جسمی و روانی را جدا از یکدیگر نمی‌بیند و می‌کوشد اطلاعات معتبر را در کنار خدمات با ترجمه و تدوین بیش از ۶۰۰ مقاله از منابع معتبر جهانی پشته‌ای behirah.org آنلاین و حضوری قرار دهد. وب‌سایت ارزشمند برای پاسخ به نیازهای اطلاعاتی کاربران فراهم کرده است. اما حتی یک کتابخانه غنی نیز تا زمانی که کاربر نتواند در لحظه نیاز مسیر مناسب را بیابد، همه ظرفیت خود را آزاد نمی‌کند.

بهی بات رابط مکالمه‌ای این سرمایه دانشی و خدمتی است. به‌جای آن که کاربر ساختار سایت، نام دقیق مقاله یا اصطلاح پزشکی را بداند، مسئله خود را روایت می‌کند. سیستم وظیفه دارد سؤال را روشن کند، بخش‌های مرتبط دانش را بازیابی کند و پاسخی قابل فهم بدهد. در صورت مناسب بودن، مسیر مطالعه بیشتر یا دریافت خدمت انسانی را نیز نشان دهد.

۴. ایده و اهداف شکل گیری بهی بات

ایده اصلی پروژه ساده اما عمیق بود: تجربه جست و جوی سرد و پر زحمت در صفحات بی پایان، به یک گفت و گوی همدلانه و جهت دهنده تبدیل شود. این تغییر رابط، تنها تغییر ظاهری نیست. در جست و جو، کاربر باید پرسش خود را به کلیدواژه تبدیل کند، نتایج را غربال کند و میان چند منبع ارتباط بسازد؛ در گفت و گو، سیستم می تواند این بار شناختی را کاهش دهد و پاسخ را حول مسئله واقعی سازمان دهد.

- دسترسی سریع تر به محتوای معتبر و مرتبط راه بهی
- پاسخ گویی متناسب با نقش کاربر: بیمار، همراه، والد، همسر یا دوست
- کاهش سردرگمی از طریق توضیح مرحله ای و قابل فهم
- حفظ لحن همدلانه بدون ادعای احساس یا رابطه انسانی واقعی
- هدایت مسئولانه به پزشک، روان شناس، خدمات راه بهی یا کمک فوری
- تبدیل پرسش های تکرارشونده کاربران به بینش برای بهبود محتوا و خدمات، با رعایت حریم خصوصی

۵. دستیار هوشمند چاووش: زیرساخت تبدیل LLM به محصول

بهی بات بر پایه “دستیار هوشمند چاووش” توسعه یافته است. چاووش را می توان لایه ای میان مدل زبانی عمومی و تجربه نهایی کاربر دانست؛ لایه ای که اتصال به منابع دانش، تنظیم هویت و لحن، مدیریت مکالمه، حافظه، سیاست های ایمنی ارجاع و پایش را ممکن می کند. در نتیجه، بهی بات صرفاً یک مدل با نام جدید نیست، بلکه پیکربندی تخصصی یک زیرساخت محصولی برای دامنه سرطان است.

این تفکیک اهمیت معماری دارد. قابلیت های عمومی مانند فهم زبان و تولید متن در چاووش فراهم می شوند، اما قواعد دامنه، منابع معتبر، سناریوهای خطر، واژگان و مسیرهای خدمت در بهی بات تعریف می شوند. چنین رویکردی هم توسعه را سریع تر می کند و هم امکان آزمون، اصلاح و توسعه نسخه های تخصصی دیگر را فراهم می آورد.

اصل طراحی — مدل زبانی موتور تولید است؛ اما کیفیت محصول حاصل هم نشینی موتور با دانش معتبر، طراحی مکالمه، قواعد ایمنی، پایش و شبکه خدمات انسانی است.

۶. چهار ویژگی ماهوی مدل‌های زبانی و کاربرد آن‌ها در بهی‌بات

۶.۱. جامعیت و توان ترکیب اطلاعات در لحظه

اپراتور انسانی، حتی اگر ماهر باشد، ممکن است همه جزئیات صدها مقاله را در یک لحظه به یاد نداشته باشد. مدل زبانی متصل به سامانه بازیابی دانش می‌تواند با توجه به پرسش، چند قطعه مرتبط را از منابع مختلف بیابد و آن‌ها را در قالب پاسخی منسجم ترکیب کند. ارزش این قابلیت در “حفظ همه چیز در حافظه مدل” نیست؛ در بازیابی هدفمند از منبع تأییدشده و ساخت پاسخ بر همان مبناست.

۶.۲. فهم زبان طبیعی و سازگاری با شیوه بیان کاربر

کاربران با واژگان یکسان صحبت نمی‌کنند. یکی اصطلاح پزشکی گزارش را می‌نویسد، دیگری می‌گوید “این عدد یعنی چه؟” و فردی دیگر تجربه خود را داستان‌وار شرح می‌دهد. مدل زبانی می‌تواند صورت‌های متفاوت بیان را به نیت مشترک پیوند دهد. سؤال روشن‌کننده پرسد و سطح پیچیدگی پاسخ را با مخاطب تنظیم کند. این توان برای کاربرانی که در شرایط فشار روانی قدرت صورت‌بندی دقیق ندارند، حیاتی است.

۶.۳. همدلی زبانی و توجه به زمینه عاطفی

مدل می‌تواند نشانه‌های نگرانی، خشم، درماندگی یا نیاز به اطمینان را در متن تشخیص دهد و لحن پاسخ را متناسب کند. این “همدلی زبانی” به معنای داشتن احساس انسانی نیست؛ بلکه طراحی پاسخ به گونه‌ای است که تجربه کاربر را نادیده نگیرد. جمله‌ای کوتاه برای تأیید دشواری موقعیت، سپس اطلاعات روشن و پیشنهاد قدم بعدی، معمولاً از پاسخ خشک و انباشته از جزئیات مفیدتر است.

۶.۴. تداوم مکالمه و دسترسی در زمان‌های مختلف

پرسش‌های مرتبط با سرطان غالباً در یک نوبت بسته نمی‌شوند. کاربر امروز درباره درمان و فردا درباره عارضه، تغذیه یا گفت‌وگو با فرزندش می‌پرسد. مدیریت زمینه و حافظه کنترل‌شده می‌تواند از تکرار بی‌دلیل جلوگیری و پیوستگی ایجاد کند. دسترسی شبانه‌روزی نیز باعث می‌شود خدمت به ساعت حضور اپراتور محدود نباشد؛ با این قید که مسیرهای بحران و فوریت باید همواره به خدمات انسانی هدایت شوند.

۷. معماری مفهومی و فنی بهی بات

معماری بهی بات را می توان به چند لایه مکمل تقسیم کرد. این لایه ها علاوه بر تولید پاسخ، برای کنترل منشأ اطلاعات محدود کردن رفتار و قابل سنجش کردن کیفیت ضروری اند.

- لایه تعامل: دریافت پیام از وبسایت یا کانال های دیگر، نمایش هشدارها، منابع و گزینه های ادامه مسیر
- لایه فهم و مدیریت مکالمه: تشخیص نیت، نقش کاربر، موضوع، وضعیت عاطفی، ابهام و نیاز به سؤال روشن کننده
- لایه ارکستراسیون چاووش: انتخاب ابزار، اجرای سیاست ها، مدیریت زمینه، ساخت دستور مناسب برای مدل و کنترل خروجی
- لایه بازیابی دانش با RAG: جست و جوی معنایی در محتوای تایید شده، رتبه بندی قطعات و ارسال شواهد به مدل
- لایه مدل زبانی: ترکیب شواهد و تولید پاسخ روان، خلاصه یا مرحله بندی شده متناسب با مخاطب
- لایه ایمنی و ارجاع: شناسایی ادعاهای پرخطر، نشانه های فوریت پزشکی یا بحران روانی و اعمال پاسخ های محافظتی
- لایه پایش و بهبود: ثبت رویدادهای حداقلی، بازخورد، ارزیابی نمونه ها و اصلاح دانش یا سیاست ها

۷,۱. بازیابی تقویت شده با تولید (RAG)

در RAG پرسش کاربر ابتدا برای بازیابی بخش های مرتبط از پایگاه دانش به کار می رود. سپس مدل به جای اتکا صرف به دانش عمومی یا حافظه آموزش، پاسخ را با استفاده از متن های بازیابی شده می سازد. این روش سه مزیت دارد: تمرکز بر محتوای مورد تأیید راه بهی، امکان به روزرسانی دانش بدون آموزش دوباره مدل و قابلیت نمایش منبع یا پیشنهاد مطالعه بیشتر.

کیفیت RAG به آماده سازی محتوا وابسته است: مقاله ها باید پاک سازی، بخش بندی و همراه با فراداده هایی مانند موضوع نوع سرطان، مرحله سفر بیمار، گروه مخاطب و تاریخ بازیابی ذخیره شوند. قطعه بسیار کوتاه زمینه را از بین می برد و قطعه بسیار بلند بازیابی را کم دقت می کند. بنابراین اندازه قطعه، هم پوشانی و روش رتبه بندی باید با آزمون واقعی تنظیم شود.

۷,۲. مهندسی دستور و هویت رفتاری

دستور پایه، مأموریت و مرزهای بهی بات را تعریف می کند: چه نقشی دارد، چگونه سخن می گوید، در چه موضوعاتی باید محتاط باشد، چه زمانی سؤال بپرسد و چه زمانی کاربر را ارجاع دهد. این دستور باید پاسخ های کوتاه و قابل هضم را ترجیح دهد، عدم قطعیت را آشکار کند و از قاطعیت پزشکی، تشخیص، تجویز یا تغییر برنامه درمان پرهیز کند.

۷,۳. حافظه و مدیریت زمینه

حافظه مکالمه برای پیوستگی مفید است، اما در سلامت موضوعی حساس محسوب می شود. باید میان زمینه کوتاه مدت همان گفت و گو و حافظه بلند مدت تمایز گذاشت. نگهداری بلند مدت تنها با ضرورت روشن، رضایت آگاهانه، حداقل سازی داده و امکان حذف انجام شود. خلاصه سازی ساخت یافته می تواند جای ذخیره متن کامل را بگیرد و خطر افشای اطلاعات را کاهش دهد.

۷,۴. تشخیص نقش و نیاز، نه برجسب زنی قطعی

سیستم می‌تواند از متن استنباط کند که کاربر احتمالاً بیمار یا همراه است و پاسخ را تنظیم کند، اما نباید این استنباط را حقیقت قطعی بداند. پرسش‌های محترمانه مانند “این پرسش درباره خودتان است یا فردی که همراهی‌اش می‌کنید؟” دقت را بالا می‌برد. همین اصل درباره سن، مرحله درمان و وضعیت عاطفی نیز صادق است.

۸. طراحی تجربه گفت‌وگو

یک پاسخ مطلوب فقط مجموعه‌ای از اطلاعات درست نیست؛ ترتیب ارائه، طول، لحن و قدم بعدی اهمیت دارند. الگوی پیشنهادی پاسخ بهی‌بات شامل پنج حرکت است: دریافت و بازتاب کوتاه مسئله، روشن کردن ابهام ضروری، ارائه اطلاعات مبتنی بر منبع، بیان محدودیت و نشانه‌های نیازمند اقدام و پیشنهاد قدم بعدی یا سؤال ادامه‌دهنده.

مرحله	نمونه رفتار	هدف
۱. دریافت	“می‌فهمم که روبه‌رو شدن با این عارضه می‌تواند نگران‌کننده باشد”	کاهش احساس نادیده‌گرفته‌شدن
۲. روشن‌سازی	پرسش درباره زمان شروع، شدت یا اینکه موضوع مربوط به بیمار است یا همراه	جلوگیری از پاسخ کلی یا خطرناک
۳. پاسخ	توضیح ساده با تفکیک نکات اصلی و ذکر منبع مرتبط	ارائه اطلاعات کوتاه و زمینه‌مند
۴. ایمنی	بیان علائم هشدار و توصیه روشن به تماس با تیم درمان یا اورژانس	تشخیص مرز خودیاری و کمک حرفه‌ای
۵. ادامه	پیشنهاد آماده‌کردن فهرست پرسش‌ها یا مطالعه یک محتوای مشخص	تبدیل اطلاعات به اقدام قابل مدیریت

پاسخ باید لایه‌ای باشد: ابتدا خلاصه‌ای کوتاه و سپس در صورت تمایل کاربر، توضیح بیشتر. ارائه یکباره حجم زیادی از اطلاعات برای فرد مضطرب می‌تواند بار شناختی را افزایش دهد. زبان باید روشن، محترمانه و بدون کلیشه‌های امیدبخش غیرواقعی باشد. عباراتی مانند “حتماً خوب می‌شوی” یا “فقط مثبت فکر کن” ممکن است تجربه واقعی فرد را کوچک بشمارند.

۹. ایمنی پزشکی، اخلاق و حدود مسئولیت

سلامت حوزه‌ای با ریسک بالاست. بنابراین ایمنی نباید افزونه‌ای در پایان پروژه باشد؛ باید از ابتدا در معماری، محتوا، سناریوهای آزمون و رابط کاربر حضور داشته باشد. بهی‌بات باید صریحاً اعلام کند که ابزار اطلاع‌رسانی و حمایت است و جایگزین تشخیص، تجویز یا رابطه درمانی نیست.

۹.۱. مرزهای پاسخ

- عدم تشخیص بیماری یا تفسیر قطعی نتیجه آزمایش و تصویربرداری
- عدم توصیه به شروع، توقف یا تغییر دارو و برنامه درمان
- پرهیز از تضمین نتیجه، پیش‌آگهی قطعی یا مقایسه ساده افراد
- بیان روشن عدم قطعیت و وابستگی تصمیم به شرایط فردی
- ارجاع پرسش‌های شخصی‌سازی شده درمانی به پزشک یا تیم درمان

۹.۲. مدیریت فوریت و بحران

اگر کاربر از نشانه‌هایی مانند مشکل شدید تنفس، خونریزی کنترل نشده، کاهش سطح هوشیاری، درد غیرقابل تحمل یا واکنش شدید پس از درمان سخن بگوید، سیستم نباید وارد توضیح طولانی شود. پاسخ باید کوتاه، مستقیم و اقدام‌محور باشد: تماس فوری با خدمات اورژانسی محلی یا تیم درمان. در نشانه‌های خودآسیبی یا ناامیدی شدید نیز باید اولویت به ایمنی، تماس با فرد مورد اعتماد و خدمات بحران داده شود.

۹.۳. حریم خصوصی و کرامت

داده‌های سلامت از حساس‌ترین اطلاعات شخصی‌اند. اصل حداقل‌گرایی اقتضا می‌کند تنها اطلاعات ضروری دریافت شود. کاربر از شیوه استفاده و نگهداری آگاه باشد، داده‌ها در انتقال و ذخیره محافظت شوند، دسترسی‌ها محدود و ثبت شوند و امکان حذف یا ناشناس‌سازی وجود داشته باشد. برای تحلیل محصول، داده تجمیعی و ناشناس بر متن خام ترجیح دارد.

هشدار ضروری — بهی‌بات برای ارائه اطلاعات عمومی و حمایت طراحی می‌شود. در وضعیت اورژانسی، بحران روانی یا تصمیم درمانی شخصی، کاربر باید به خدمات فوری یا متخصص انسانی هدایت شود.

۱۰. پایگاه دانش و حاکمیت محتوا

اعتبار پاسخ به اعتبار منبع وابسته است. پایگاه بیش از ۶۰۰ مقاله راه بهی مزیت مهم پروژه است، اما محتوا باید چرخه عمر روشن داشته باشد. هر مطلب باید مالک علمی، تاریخ آخرین بازبینی، منبع اصلی، گروه مخاطب و وضعیت انتشار داشته باشد. محتوای منسوخ یا در حال بازبینی نباید بدون علامت وارد پاسخ شود.

- ورود محتوا: انتخاب منبع معتبر، ترجمه یا تدوین و ثبت فراداده.
- بازبینی تخصصی: بررسی پزشکی، روان‌شناختی و زبانی متناسب با موضوع.
- آماده‌سازی برای بازبایی: بخش‌بندی، برچسب‌گذاری، حذف افزونگی و آزمون جست‌وجو.
- انتشار کنترل‌شده: فعال‌سازی در محیط آزمایشی و سپس محصول پس از تأیید.
- پایش: بررسی پرسش‌های بی‌پاسخ، پاسخ‌های ضعیف و تغییر شواهد علمی.
- بازنگشتگی یا اصلاح: خارج کردن نسخه قدیمی و حفظ سابقه تغییرات.

۱۱. سناریوهای اصلی استفاده

۱۱,۱. بیمار تازه تشخیص داده شده

کاربر ممکن است در شوک اولیه باشد و نداند چه پرسد. بهی‌بات می‌تواند اصطلاحات پایه را ساده کند، پیشنهاد دهد پرسش‌های جلسه بعدی را یادداشت کند و محتوای مقدماتی متناسب ارائه دهد. در این مرحله، پاسخ کوتاه و آرام از دانش‌نامه‌ای مفصل مؤثرتر است.

۱۱,۲. بیمار در حال درمان

پرسش‌ها می‌تواند درباره عوارض رایج، مراقبت عمومی، تغذیه یا فعالیت باشد. سیستم باید تفاوت میان آموزش عمومی و توصیه فردی را حفظ کند؛ نشانه‌های هشدار را برجسته سازد و برای عارضه جدید، شدید یا رو به وخامت تماس با تیم درمان را پیشنهاد کند.

۱۱,۳. همراه یا مراقب بیمار

همراهان گاهی همه انرژی خود را صرف بیمار می‌کنند و فرسودگی خود را نادیده می‌گیرند. بهی‌بات می‌تواند راه‌های ارتباط حمایتی، تقسیم مسئولیت و مراقبت از خود را توضیح دهد و نیاز همراه را مشروع بداند، بدون آنکه او را از پیگیری کمک حرفه‌ای بازدارد.

۱۱،۴. والدین، کودکان و نوجوانان

نحوه صحبت درباره سرطان باید با سن و سطح درک کودک متناسب باشد. سیستم می‌تواند اصولی مانند صداقت متناسب با سن، پرهیز از وعده قطعی و فراهم کردن فرصت پرسش را ارائه دهد. با این حال، در تعارض خانوادگی یا نشانه‌های شدید روانی باید مشاوره تخصصی پیشنهاد شود.

۱۱،۵. کاربر مواجه با اطلاعات نادرست

رد مستقیم و تحقیق‌آمیز می‌تواند مقاومت را بیشتر کند. پاسخ مناسب ابتدا نگرانی پشت ادعا را می‌بیند، سپس تفاوت شواهد معتبر با تجربه شخصی یا تبلیغ را توضیح می‌دهد، خطر احتمالی را بیان می‌کند و از کاربر می‌خواهد پیش از تغییر درمان با پزشک مشورت کند.

۱۲. ارزیابی با پرسونا و مکالمه چندمرحله‌ای

ارزیابی یک چت‌بات سلامت نباید به چند سؤال دانشی محدود شود. عملکرد واقعی در گفت‌وگوی چندمرحله‌ای آشکار می‌شود: آیا زمینه حفظ می‌شود؟ آیا سیستم زیر فشار کاربر ادعای قطعی می‌کند؟ آیا نشانه خطر را می‌بیند؟ آیا برای بیمار و همراه لحن و پیشنهاد متفاوت دارد؟ استفاده از پرسوناها فرضی امکان می‌دهد این ابعاد به‌طور نظام‌مند آزموده شوند.

پرسونا	محور ارزیابی	وضعیت نمونه
سمیرا	همدلی، مدیریت شوک و توضیح مقدماتی	بیمار تازه تشخیص داده شده و مضطرب
مهدی	فهم نقش همراه و راهنمایی عملی ایمن	همراه بیمار و مسئول مراقبت در منزل
نوجوان خانواده	زبان متناسب با سن و حفظ امنیت	نگران و کم‌اطلاع
کاربر بدبین	شفافیت، پرهیز از دفاعی شدن و ارائه منبع	بی‌اعتماد به سامانه و منابع رسمی
کاربر با باور نادرست	اصلاح محترمانه، هشدار خطر و ارجاع	در آستانه تغییر خودسرانه درمان
مکالمه پیچیده	حفظ زمینه، اولویت‌بندی و تشخیص فوریت	چند موضوع و تغییر وضعیت در طول گفتگو

برای هر سناریو باید پاسخ ایده‌آل، خطاهای بحرانی، امتیازدهی و آستانه پذیرش تعریف شود. ارزیابان حوزه پزشکی-روان‌شناختی و تجربه کاربر بهتر است مستقل امتیاز دهند. موارد اختلاف به فرصتی برای شفاف‌سازی سیاست پاسخ تبدیل می‌شوند. آزمون پس از هر تغییر مدل، دستور پایه یا پایگاه دانش باید تکرار شود تا افت پنهان شناسایی گردد.

۱۳. شاخص‌های پیشنهادی موفقیت

موفقیت بهی‌بات را نمی‌توان فقط با تعداد مکالمه یا طول استفاده سنجید. در یک خدمت سلامت، کیفیت، ایمنی و دسترسی باید کنار بهره‌وری قرار گیرند. از آن جا که آمار عملیاتی تأییدشده در این گزارش ارائه نشده، جدول زیر چارچوب پیشنهادی سنجش است و مقادیر پایه و هدف باید پس از راه‌اندازی پایش تعیین شوند.

شاخص نمونه	روش سنجش	حوزه
درستی و انطباق پاسخ با منبع	ارزیابی نمونه‌ای توسط متخصص و نرخ استاندارد معتبر	کیفیت دانشی
نرخ عبور خطای بحرانی و صحت ارجاع	مجموعه آزمون قرمز و بازیابی رخداده‌ها	ایمنی
نرخ دستیابی کاربر به پاسخ مفید	بازخورد پایان گفتگو و تحلیل تکمیل مأموریت	کارآمدی
وضوح، همدلی و تناسب طول پاسخ	پرسش کوتاه رضایت و ارزیابی کیفی	تجربه
زمان پاسخ و سهم استفاده خارج ساعت اداری	داده‌های تجمیعی سامانه	دسترسی
پرسش‌های بی‌پاسخ و پوشش محتوایی	خوشه‌بندی ناشناس پرسش‌ها و تحلیل شکاف	دانش
نرخ پذیرش مسیر خدمت انسانی	کلیک یا انتخاب مسیر ارجاع، بدون ادعای نتیجه درمان	ارجاع

۱۴. فرآیند توسعه و بهبود مستمر

توسعه در چنین محصولی چرخه‌ای است، نه پروژه‌ای با پایان ثابت. نیاز کاربران، محتوای علمی، مدل‌های پایه و تهدیدهای ایمنی تغییر می‌کنند. تیم محصول باید سازوکاری پایدار برای کشف، اصلاح و آزمون داشته باشد.

- کشف نیاز: مصاحبه، تحلیل پرسش‌های متداول و مشاهده سفر بیمار و همراه
- طراحی محتوا و سیاست: تعیین منابع، لحن، حدود پاسخ و مسیرهای ارجاع
- ساخت نمونه: اتصال پایگاه دانش، طراحی دستور و پیاده‌سازی رابط مکالمه
- آزمون تخصصی: اجرای سناریوهای دانشی، عاطفی، ایمنی و سوءاستفاده
- عرضه محدود: پایش انسانی فشرده، جمع‌آوری بازخورد و محدودکردن دامنه
- بهبود و توسعه: اصلاح بازیابی، محتوا و تجربه، سپس گسترش کنترل‌شده

نظارت انسانی در این چرخه دو نقش دارد: بررسی کیفیت و پاسخ به وضعیت‌هایی که ماشین نباید به تنهایی مدیریت کند. هدف از خودکارسازی حذف انسان نیست؛ تخصیص بهتر ظرفیت انسانی به موارد پیچیده و حساس است.

۱۵. ریسک‌ها و راه‌کارهای کنترل

ریسک	پیامد	کنترل پیشنهادی
توهم یا پاسخ بدون پشتوانه	اطلاعات نادرست و اعتماد کاذب	الزام اتکا به منبع، امتناع در نبود شواهد و بازیابی، RAG نمونه‌ای
درک ناقص موقعیت	پاسخ نامتناسب یا خطرناک	پرسش روشن‌کننده، تشخیص عدم قطعیت و قواعد فوریت
انکای بیش از حد کاربر	تأخیر در مراجعه حرفه‌ای	بیان مستمر حدود، ارجاع و طراحی نکردن شخصیت جایگزین پزشک
نقض حریم خصوصی	آسیب فردی و کاهش اعتماد	حداقل‌سازی داده، رضایت، کنترل دسترسی، رمزنگاری و حذف
سوگیری زبانی یا فرهنگی	خدمت نابرابر یا لحن آزاردهنده	آزمون با پرسوئاهای متنوع و بازیابی متخصصان محلی
کهنگی محتوا	توصیه عمومی منسوخ	مالک محتوا، تاریخ بازیابی، هشدار انقضا و گردش کار انتشار
حمله به دستور یا سوءاستفاده	دورزدن سیاست و افشای داده	جداسازی دستور و داده، فیلتر ورودی/خروجی و تست امنیتی

۱۶. ارزش ایجادشده برای ذی‌نفعان

۱۶,۱. برای هم‌زیستان سرطان

ارزش اصلی، کاهش اصطکاک دسترسی به اطلاعات و ایجاد نقطه شروعی امن‌تر برای فهم مسئله است. کاربر می‌تواند بدون دانستن اصطلاح دقیق پرسش کند، پاسخ را در سطح مناسب بگیرد و قدم بعدی را ببیند. این خدمت ممکن است احساس سردرگمی را کاهش دهد، اما نباید ادعای درمان اضطراب یا بهبود پیامد پزشکی بدون مطالعه معتبر مطرح شود.

۱۶,۲. برای متخصصان و ارائه‌دهندگان خدمت

بهی بات می‌تواند پرسش‌های عمومی و تکرارشونده را پاسخ دهد، کاربر را برای جلسه آماده کند و در موارد مناسب به خدمت تخصصی هدایت کند. در نتیجه زمان متخصص می‌تواند بیشتر صرف تصمیم‌گیری و مداخله انسانی شود. همچنین تحلیل ناشناس شکاف‌های اطلاعاتی به برنامه‌ریزی محتوا کمک می‌کند.

۱۶,۳. برای راه بهی

این محصول سرمایه محتوایی راه بهی را از قالب آرشیو مقاله به خدمتی تعاملی تبدیل می‌کند، دسترسی خارج از ساعت اداری را گسترش می‌دهد و حلقه بازخوردی میان نیاز کاربران و توسعه محتوا می‌سازد. یکپارچگی هویت، ارجاع و کیفیت نیز امکان می‌دهد فناوری در امتداد مأموریت سازمان عمل کند.

۱۶,۴. برای توسعه دهندگان راه کارهای هوش مصنوعی

پروژه نشان می دهد مزیت رقابتی پایدار فقط از انتخاب مدل بزرگ تر حاصل نمی شود. ترکیب دانش اختصاصی، معماری بازیابی، سیاست ایمنی، تجربه مکالمه و فرآیند ارزیابی است که یک قابلیت عمومی را به محصولی واقعی تبدیل می کند.

۱۷. نقشه راه پیشنهادی بلوغ محصول

توسعه مرحله ای ریسک را کاهش می دهد و امکان یادگیری از استفاده واقعی را فراهم می کند. هر مرحله باید فقط پس از عبور از معیارهای کیفی و ایمنی مرحله قبل گسترش یابد.

مرحله	شرط عبور	دامنه
پایلوت کنترل شده	کیفیت قابل قبول منابع و نبود خطای بحرانی در آزمون ها	موضوعات محدود، کاربران آزمایشی و پایش انسانی
عرضه عمومی محدود	ثبات پاسخ، بازخورد مثبت و فرآیند رسیدگی به رخداد	پرسش های آموزشی پرتکرار و ارجاع روشن
توسعه خدمات	رضایت آگاهانه، حریم خصوصی و سنجش اثر فرایندی	پیوند بهتر با محتوای راه بهی و نوبت/خدمت انسانی
چندکاناله و شخصی سازی کنترل شده	مدیریت هویت، حافظه امن و امکان کنترل توسط کاربر	تداوم گفتگو در کانال ها و ترجیحات کاربر
یادگیری سازمانی	حاکمیت داده، ناشناس سازی و مالکیت روشن تصمیم ها	داشبورد شکاف دانش و چرخه بهبود محتوا

۱۸. درس آموخته های قابل تعمیم

- از مسئله انسانی آغاز کنید، نه از فهرست قابلیت های مدل. نوع رنج، تصمیم و محدودیت کاربر باید شکل محصول را تعیین کند.
- پایگاه دانش معتبر شرط لازم است، اما بدون آماده سازی، فراداده، چرخه بازبینی و بازیابی دقیق کافی نیست.
- همدلی باید به رفتارهای قابل آزمون ترجمه شود: تأیید تجربه، لحن محترمانه، پاسخ مرحله ای و پرهیز از وعده های توخالی.
- مرز محصول را روشن طراحی کنید. امتناع مناسب و ارجاع به موقع بخشی از کیفیت است، نه شکست سیستم.
- ارزیابی باید مکالمه ای، چند نقشی و Adverdarial باشد؛ پرسش درست و ساده تنها بخش کوچکی از واقعیت است.
- حافظه ارزشمند اما پرریسک است. کمترین داده لازم را نگه دارید و اختیار را به کاربر بدهید.
- هوش مصنوعی و انسان را مقابل هم قرار ندهید. طراحی مناسب، ماشین را برای دسترسی و مقیاس و انسان را برای قضاوت مراقبت و مسئولیت به کار می گیرد.

۱۹. نتیجه گیری

بهبات نمونه‌ای معنادار از کاربرد مدل‌های زبانی در یک مسئله واقعی است؛ مسئله‌ای که پاسخ فنی ساده برای آن کافی نیست. پروژه با تکیه بر دستیار هوشمند چاووش، پایگاه دانشی راه بهی و شناخت تجربه هم‌زیستان سرطان، تلاش می‌کند دسترسی به اطلاعات و حمایت اولیه را از جست‌وجوی پراکنده به گفت‌وگویی زمینه‌مند تبدیل کند.

اهمیت بهبات در این نیست که “می‌تواند حرف بزند”، بلکه در این است که چگونه باید حرف بزند، به چه منابعی متکی باشد، چه زمانی سکوت یا امتناع کند و در چه نقطه‌ای کاربر را به انسان متخصص بسپارد. این کیفیت حاصل طراحی یک سامانه اجتماعی-فنی است: فناوری، محتوا، تخصص، اخلاق، حاکمیت و تجربه کاربر در کنار یکدیگر.

اگر معیار موفقیت، صرفاً تعداد پیام نباشد و کیفیت، ایمنی، فهم‌پذیری و هدایت مؤثر سنجیده شود، بهبات می‌تواند به الگویی برای توسعه خدمات هوش مصنوعی انسان‌محور در سلامت و دیگر حوزه‌های حساس تبدیل شود؛ الگویی که توان عمومی مدل‌های زبانی را در خدمت نیاز مشخص، دانش معتبر و مسئولیت‌پذیری قرار می‌دهد.

۲۰. پیوست الف: چک‌لیست پذیرش نسخه

- منابع هر حوزه مشخص، معتبر و دارای تاریخ بازبینی هستند.
- پاسخ‌های درمانی شخصی‌سازی‌شده به متخصص ارجاع می‌شوند.
- سناریوهای فوریت پزشکی و بحران روانی با نرخ موفقیت تعریف‌شده آزموده شده‌اند.
- پرسوনা‌های بیمار، همراه، نوجوان، کاربر بدبین و کاربر دارای باور نادرست پوشش داده شده‌اند.
- حریم خصوصی، رضایت، نگهداری و حذف داده به زبان روشن برای کاربر توضیح داده شده است.
- هیچ عدد یا ادعای اثرگذاری بدون داده معتبر در ارتباطات محصول استفاده نمی‌شود.
- فرآیند گزارش رخداد، بازبینی انسانی و بازگشت نسخه وجود دارد.
- کاربر در هر زمان می‌تواند محدودیت‌های سیستم و مسیر تماس انسانی را ببیند.

اطلاعات تماس:

دانش تندرستی

اصفهان، خیابان میرفندرسکی، کوچه شهید مسعود کیانی، پلاک ۶
کدپستی: ۸۱۶۳۷۳۳۶۹۶
تلفن: ۰۳۱۳۶۶۷۱۹۱۷

<https://behiacademy.ir/>

شرکت چاووش رایانه سپاهان

اصفهان، خیابان کمال اسماعیل، ابتدای خیابان فردوسی، پلاک ۹
کدپستی: ۸۱۴۳۷۱۳۱۱۷
تلفن: ۰۳۱۳۲۲۰۰۲۰۰

<https://chavoosh.com>