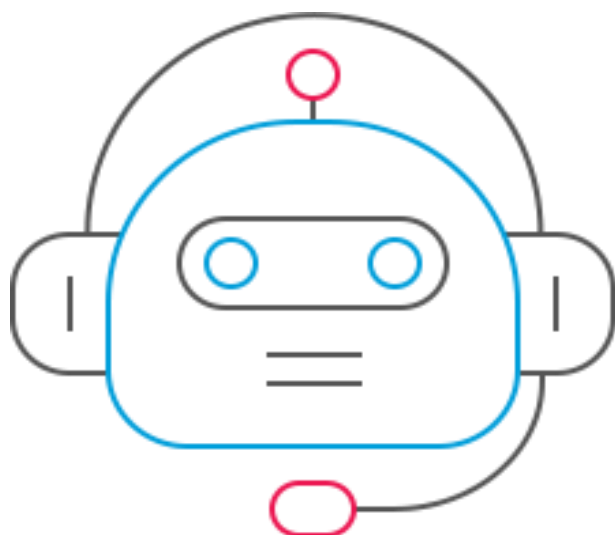




عامراندیش هوشمند  
AMER ANDISH HOOSHMAND

# آشنایی با ربات پاسخگوی هوشمند

(هوشتل تماس گیرنده و پاسخ دهنده)



شرکت دانش بنیان عامراندیش هوشمند

[https://amerandish.com /](https://amerandish.com/)

زمستان ۱۴۰۱

## **بخش اول: معرفی مختصر شرکت دانش بنیان عامر اندیش هوشمند**

شرکت دانش بنیان عامر اندیش هوشمند فعالیت خود را از سال ۱۳۹۶ آغاز نمود و در طی سالیان اخیر با بکارگیری تیم‌های متخصص و با تجربه در عرصه طراحی سامانه‌های نرم افزاری مبتنی بر هوش مصنوعی، اقدام به توسعه و ارائه محصولات هوشمند متنوع در زمینه‌های پردازش و تبدیل گفتار به متن، چت‌بات هوشمند و اپراتور هوشمند مرکز تماس نموده است.

عامر اندیش در سال ۱۳۹۷ موفق به دریافت گواهینامه دانش بنیان از معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری گردید و هم اکنون به یکی از شرکت‌های برتر تکنولوژیکی ایرانی در زمینه هوش مصنوعی تبدیل شده است. شایان ذکر است این شرکت در حال حاضر افتخار دارد با سازمان‌های حساس و بزرگ تراز ملی، مانند نهاد ریاست جمهوری، صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران، شرکت ارتباطات سیار، شرکت ایرانسل و... طرف قرارداد بوده و مشغول به همکاری‌های کلیدی در حوزه محصولات و راهکارهای جامع سازمانی مبتنی بر هوش مصنوعی است.

## **گواهینامه‌های تایید صلاحیت اجرایی و فنی**

- ۱- شناسه ملی و کد اقتصادی رسمی
- ۲- گواهینامه رتبه بندی شورای عالی انفورماتیک در زمینه ارائه و پشتیبانی نرم افزارهای پایه، سیستم و ابزار
- ۳- گواهینامه عضویت در نظام صنفی رایانه‌ای
- ۴- گواهینامه دانش بنیان با رتبه تولیدی نوع یک
- ۵- گواهینامه سمتا
- ۶- پروانه بهره برداری تولید نرم افزار از وزارت صمت

## بخش دوم: معرفی سامانه‌های جامع مرکز تماس هوشمند

**الف) معرفی ربات هوشمند پاسخگوی تلفنی مرکز تماس (answering incoming call)**  
ربات پاسخگوی هوشمند مراکز تماس تلفنی می‌تواند در برخی موارد جایگزین اپراتورهای انسانی شده و به صورت اتوماتیک و با استفاده از هوش مصنوعی پاسخگوی تماس‌ها باشد. این محصول یک سامانه کامل برای برقراری ارتباط با مشتری به زبان فارسی و بر روی بستر VoIP است که به صورت هوشمند صحبت‌های مشتری را شنیده و آن‌ها را تبدیل به متن می‌کند، سپس متن دریافتی را پردازش کرده و بعد از یافتن پاسخ مناسب از بانک اطلاعاتی، متن آن را برای مشتری می‌خواند. در این بین محصول به صورت هوشمندانه با استفاده از گفت‌وگویی که با مشتری انجام می‌دهد، وی را به جواب نزدیک می‌کند.

در تولید این محصول از آخرین الگوریتم‌های هوش مصنوعی استفاده شده است و از آنجایی که تمامی زیرساخت‌ها و تکنولوژی‌های آن شامل تبدیل گفتار به متن (ASR)، پردازش طبیعی متن (NLU) و تبدیل متن به گفتار (TTS)، توسط تیم فنی شرکت عامراندیش و به صورت کاملاً بومی تولید شده و توسعه یافته است، قابلیت شخصی‌سازی و بهینه‌سازی نیز در آن وجود دارد.

ذکر این نکته حائز اهمیت است که ربات هوشمند پاسخگوی مرکز تماس (هوشتل) به صورت کامل جایگزین اپراتورهای انسانی نخواهد بود. بلکه به عنوان یک "اپراتور مجازی" قادر است تا حجم زیادی از تماس‌های ساده و تکراری را پاسخ دهد و اگر جواب سوالی را نداند بدون ارائه پاسخ نادرست، آن را به یک اپراتور انسانی منتقل کند.

**توضیح:** کلیه فرایندهای مرتبط با توسعه و آموزش نرم افزار هوشمند هوشتل با استفاده از تکنولوژی‌های هوش مصنوعی، توسط شرکت ایرانی و دانش بنیان عامراندیش هوشمند انجام شده و این شرکت مالکیت صد درصد کلیه Source Code و انجین‌ها و روال‌های نرم افزاری و غیرنرم افزاری مرتبط را دارا می‌باشد.

## ویژگی‌های عمومی و کاربردی سامانه هوشمند مرکز تماس

- ✓ مناسب برای استفاده در مراکز تماس با ترافیک بالا
- ✓ سازگاری با تمامی مراکز تلفن در بستر VoIP
- ✓ نرم افزار بومی و هوشمند مبتنی بر آخرین فناوری روز هوش مصنوعی و یادگیری عمیق
- ✓ قابلیت درک مکالمات انسانی به صورت معمول و با لهجه
- ✓ قابلیت درک مکالمات انسانی به دو صورت رسمی و محاوره‌ای
- ✓ قابلیت برقراری مکالمه تعاملی با کاربر تا رسیدن به جواب مناسب
- ✓ قابلیت انتقال تماس به یک اپراتور انسانی در شرایط تعیین شده
- ✓ امکان شخصی سازی پاسخگویی
- ✓ قابلیت پاسخگویی ربات هوشمند به صورت بلادرنگ به مخاطبین
- ✓ کانال ارتباطی صوتی ۲۴ ساعته در بستر VoIP در مراکز تماس جهت ارتباط و پاسخگویی به کاربران و مخاطبین
- ✓ افزایش رضایت مشتریان به واسطه سهولت و سرعت دریافت پاسخ سوالات و راهنمایی‌های مرتبط
- ✓ کاهش هزینه های سازمان در مدیریت ارتباطات مشتریان

## تشریح مفاهیم و قابلیت‌های فنی نرم هوشتل (ربات هوشمند پاسخگو)

در ادامه و به صورت ذیل زیرسیستم‌های سامانه هوشمند ربات پاسخگو معرفی و عملکرد آن تشریح می‌گردد.

### ۱. زیرسیستم تبدیل گفتار به متن (ASR)

این قسمت وظیفه تبدیل صدای متقاضی به متن و ارسال آن به واحد درک و پردازش زبان فارسی را دارد. این بخش توسط سامانه نرم افزاری هوش مصنوعی فارس آوا انجام می‌گیرد. فارس آوا محصول دانش‌بنیان شرکت عامر اندیش هوشمند است که یک سیستم بازشناسی گفتار در زبان فارسی می‌باشد که در تولید آن از آخرین الگوریتم‌های هوش مصنوعی و یادگیری عمیق استفاده شده است. محصول فارس آوا دارای تاییدیه از مرکز تحقیقات مخابرات ایران جهت پردازش گفتار در پروژه ملی جویشگر بومی، همچنین دارای تاییدیه کارگروه ارزیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌ها و موسسات دانش بنیان معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری می‌باشد.

سه ویژگی اساسی در تنوع آکوستیکی در داده‌های گفتاری وجود دارد. اولین تنوع در داده گفتاری در متنی است که توسط گوینده گفته شده است. در سیستم‌های بازشناسی گفتار با لغت‌نامه وسیع، راهی برای جمع‌آوری داده جهت تمام جملات و یا حتی تمامی لغت‌های موجود در یک زبان وجود ندارد. تنوع دوم تفاوت ذاتی آکوستیکی در نحوه بیان میان گویندگان متفاوت می‌باشد. افراد مختلف صدای خاص خود، نحوه بیان خاص خود و لهجه‌های متفاوتی دارند. تنوع سوم در تفاوت در محیط و

نویزهای محیطی می‌باشد. هر آنچه به جز سیگنال اصلی اعم از صدای پیش‌زمینه، صحبت در صحبت، تاثیرات سخت‌افزار میکروفن و غیره، نویز محسوب می‌شود. نکته مهم این است که این تنوع باید در جمع‌آوری داده‌ها رعایت شود که این کار تا حد خوبی در محصول فارس‌آوا انجام شده است. در بسیاری از موارد به جای بازشناسایی کلیه کلمات بیان شده در فایل‌های صوتی، نیاز به تشخیص برخی از کلمات خاص می‌باشد. برای این منظور محصولی برای استخراج کلمات کلیدی (Keyword spotting) وجود دارد. با توجه به بالاتر بودن دقت این زیرسیستم نسبت به ASR، در زمان‌هایی که به هر دلیلی ASR دقت خوبی نداشته باشد، می‌توان با استفاده از این ماژول کلمات کلیدی را تشخیص داد و بر این اساس تا حدودی به صورت دقیق تصمیم‌گیری کرد. این زیرسیستم ویژگی‌هایی مشابه ASR دارد اما از دقت و سرعت پاسخگویی بالاتری برخوردار است.

## ۲. زیرسیستم پردازش متن (NLU)

این سیستم سوال و درخواست متنی کاربر (که توسط ماژول هوش مصنوعی ASR از صوت به متن تبدیل شده است) را می‌گیرد، آن را پردازش می‌کند تا به پاسخ مورد نظر کاربر برسد. مهمترین ویژگی واحد پردازش متن (NLU) فهم مقصود و یافتن جواب مناسب است و dialog tracking یکی از قابلیت‌های پیشرفته آن است. در این قابلیت، در صورتی که سوال اولیه کاربر، ما را به جواب واحد و مشخص رهنمون ننماید، باید سوال هدفمند و تکمیلی مجدد توسط ربات از کاربر پرسیده شود تا به جواب متناسب با مقصود پرسشگر برسیم. همچنین ساده‌ترین حالت dialog tracking، گرفتن تاییده از کاربر است که پس از فهمیدن سوال کاربر، از وی سوالی با جواب بله یا خیر پرسیده می‌شود تا مشخص کنیم که منظور و سوال کاربر را دقیق متوجه شده‌ایم یا خیر.

## ۳. زیرسیستم تبدیل متن به گفتار (TTS)

در این زیرسیستم، پاسخ مبتنی بر متن به صدا تبدیل می‌شود و برای کاربر ارجاع و پخش می‌شود. این زیر سیستم باید قابلیت خواندن هر متن را داشته باشد. بعضی از شرکت‌ها برای پیاده‌سازی این زیرسیستم، آواهای لغات را در کنار هم قرار می‌دهند که در این صورت کیفیت صدای تولید شده خوب نخواهد بود و عملاً به صورت رباتیک و تکه‌تکه خواهد بود. این در حالی است که این زیرسیستم (TTS) در شرکت عامراندیش هوشمند با استفاده از یادگیری عمیق و آموزش دادن یک مدل و بر اساس جمع‌آوری داده، ساخته شده و توسعه یافته است. در بعضی از کاربردها جواب از یک الگوی مشخص پیروی می‌کند. در این شرایط قسمت‌های متون ثابت از قبل توسط سیستم آماده می‌شوند و فقط قسمت‌های داینامیک هر بار تولید می‌شوند. در نهایت این صداها پس از اتصال به

یکدیگر برای کاربر پخش خواهند شد. لازم به ذکر است که این زیرسیستم بصورت کاملاً Generative نبوده و متناسب برای کاربردهای عمومی نیست و صرفاً برای استفاده در محصول هوشتل طراحی شده است. لذا محدوده عملکرد این زیرسیستم فقط بر اساس محتوای کارفرما و پاسخ‌های ارائه شده به کاربران عمل خواهد کرد.

#### ۴. زیر سیستم VoIP

در این زیرسیستم تعداد مشخصی ربات یا agent با استفاده از پروتکل SIP در یک VoIP Server همانند اپراتورهای انسانی مرکز تماس تعریف و رجیستر می‌شوند. این زیرسیستم، از زیرسیستم‌های توضیح داده شده در فوق استفاده می‌کند و با کاربر نهایی در ارتباط است. از مهمترین ویژگی‌های این زیرسیستم می‌توان به اتصال کاربر به ربات و همچنین انتقال تماس به اپراتور انسانی در صورت نیاز و شرایط تعیین شده اشاره کرد. در این زیرسیستم در صورتی که نتوانیم پاسخ تماس‌گیرنده (کاربر) را بدهیم، آن را به اپراتور انسانی انتقال می‌دهیم.

این زیرسیستم دارای ویژگی‌های زیر است:

- ✓ قابلیت‌های رجیستر شدن در voip server
- ✓ پاسخ دادن و قطع تماس در زمان مورد نظر
- ✓ پخش پیام برای کاربر
- ✓ شنیدن صحبت‌های فرد تماس‌گیرنده و تکه‌تکه کردن آن‌ها به صوت‌های کوچک از محل مناسب و ارسال به زیرسیستم‌های ASR/KWS
- ✓ تشخیص زمان‌های سکوت برای پخش پاسخ
- ✓ حذف نویزهای مختلف مانند حذف کردن قسمت‌های non speech از ویس
- ✓ قابلیت انتقال تماس به یک اپراتور انسانی در صورت عدم توانایی پاسخ

#### نحوه تعیین درخت‌های گفتگوی ربات هوشمند پاسخگو

۱. پس از دریافت پرسش و پاسخ‌ها (FAQs) اعم از استاتیک و داینامیک و سناریوهای مورد نظر کارفرما، بررسی دقیق نیازهای ارائه شده، تعیین نوع درخت گفتگو (Workflow) و درجه پیچیدگی آن توسط تیم فنی عامراندیش انجام شده و به کارفرمای محترم اعلام می‌گردد.
۲. ترجیحاً در فاز اول پروژه، پرسش و پاسخ‌هایی انتخاب خواهند شد که دارای درخت گفتگوی تک مرحله‌ای و استاتیک می‌باشند.
۳. منظور از بند دوم شیوه‌ای است که کاربر با یک جمله کامل، سوال و یا تقاضا و یا نیاز خود را به ربات پاسخگوی هوشمند بیان می‌کند، به نحوی که ربات بدون نیاز به پرسیدن چند سوال سلسله‌وار و یا عدم نیاز

به فراخوان پاسخ از یک بانک اطلاعاتی بر پایه API، به مقصود پرسشگر پی‌برد و بتواند پاسخ مناسب را ارجاع دهد.

۴. در فازهای پیشرفته‌تر امکان پیاده‌سازی پرسش و پاسخ‌های چند مرحله‌ای و داینامیک که نیازمند یکپارچه‌سازی ربات با یک بانک اطلاعاتی برپایه API است، فراهم می‌باشد.

در خصوص بند ۴، سناریوهای مربوطه از کارفرمای محترم دریافت، توسط تیم فنی عامراندیش امکان‌سنجی و نتیجه قابلیت پیاده‌سازی اطلاع‌رسانی خواهد شد.

### نحوه آموزش مدل هوش مصنوعی ربات هوشمند پاسخگوی

۱. دسته‌های موضوعی (Domains) و پرسش و پاسخ‌های مرتبط (FAQs)، ابتدا توسط کارفرما تهیه و تدوین می‌گردد، سپس با راهنمایی تیم هوش مصنوعی عامراندیش هوشمند نهایی می‌شود.

۲. براساس داده‌های فوق کلمات کلیدی، رول‌ها و مدل هوش مصنوعی توسط تیم فنی شرکت به ربات هوشمند پاسخگو آموزش داده می‌شود، تنظیم و بهینه‌سازی (Fine tuning and optimization) شده و پیاده‌سازی (Deploy) می‌گردد.

برای توضیح بیشتر این کار روند از دید کاربری (user story) که تماس گرفته است به شرح ذیل بیان می‌کنیم:

۱. کاربر با شماره مرکز امداد ۲۴ ساعته بانک تماس می‌گیرد و در یکی از گزینه‌های IVR انتخاب می‌کند که راجع به کدام موضوع می‌خواهد با مرکز تماس صحبت نماید. به عنوان مثال ممکن است کاربر راجع به یکی از دو موضوع ذیل تقاضای گفتگو داشته باشد:
  - سوال در مورد چرخه پایا و سانتا : عدد یک
  - سوال در مورد ساعات کاری شعب: عدد دو
۲. کاربر بر اساس این منو یکی از اعداد را وارد می‌کند و به بخش مربوطه متصل می‌شود.
۳. در مرحله بعد کاربر انتخاب می‌کند آیا مایل هست با ربات هوشمند صحبت کند و یا با اپراتور انسانی مرکز تماس
۴. در صورتیکه کاربر ربات هوشمند سخنگو را انتخاب نماید، در این حالت بات به کاربر می‌گوید که لطفاً سوال خود را به صورت دقیق و شمرده بپرسد و منتظر باشد تا پاسخ شما داده شود.
۵. کاربر سوال خود را مطرح می‌کند، بات آن را به متن تبدیل می‌کند (همچنین کلمات کلیدی را در آن می‌یابد) و جواب مناسب برای آن را بر اساس مرجع سوالات متداول بانک پیدا کرده، آن را به ویس تبدیل نموده و برای کاربر پخش می‌کند.

## حالت‌های متنوع انتقال تماس به اپراتور انسانی

پس از وصل شدن تماس کاربر به یک ربات هوشمند به ۳ دلیل می‌تواند به اپراتور انسانی منتقل شود که براساس پروتکل‌های مرکز تماس امداد خودرو ایران شخصی‌سازی می‌گردد:

۱. درخواست کاربر: در این حالت کاربر یک عدد (مثلاً صفر) را بر روی صفحه کلید شماره‌گیری می‌کند و این کار باعث انتقال تماس به اپراتور انسانی می‌شود. این شماره‌گیری در هر قسمتی از مکالمه می‌تواند رخ دهد. (این موضوع می‌تواند در پیام خوشامدگویی به اطلاع کاربر رسانده شود)
۲. عدم تشخیص صدای فرد تماس‌گیرنده توسط واحد ASR: در این حالت، فرد تماس‌گیرنده صحبت کرده است و صحبت وی به واحدهای ASR نیز ارسال شده است. اما، خروجی این دو واحد خالی است. در این حالت به یک تعداد مشخص مجدداً از کاربر سوال می‌کنیم و درخواست می‌کنیم که شمرده‌تر و بلندتر صحبت کند، اما اگر باز هم متوجه سوال مربوطه نشدیم، تماس به اپراتور انسانی منتقل می‌شود.

نکته مهم: اگر تا یک بازه زمانی کاربر سوالی نکند از وی سوال می‌شود که لطفاً درخواست خود را بفرمایید. اگر باز هم صحبتی نکرد (به همان اندازه که دفعه اول صبر کرده بودیم، صبر می‌کنیم) تلفن را پس از پخش یک پیام خداحافظی قطع خواهیم کرد.

۳. نداشتن جواب برای سوال مربوطه در واحد NLU: ممکن است واحد تبدیل گفتار به متن، گفتار را به درستی به متن تبدیل کند ولی واحد NLU برای این سوال، جوابی نداشته باشد. به عنوان مثال در بخش پرسیدن سوال‌های متداول درباره موضوعی سوال پرسیده می‌شود که اطلاعاتی درباره آن در سیستم وجود ندارد. در این حالت نیز تماس به اپراتور انسانی منتقل می‌شود.



## تشریح نحوه پیاده‌سازی درخت گفتگوی ربات هوشمند پاسخگو در مرکز تماس

الف) منظور از درخت گفتگوی تک مرحله‌ای و استاتیک حالتی است که ربات هوشمند مقصود پرسشگر را بدون نیاز به چند مرحله پرسیدن سوال از کاربر و بدون نیاز به یکپارچه‌سازی (API based) و فراخوان اطلاعات از هیچکدام از بانک‌های اطلاعاتی مرتبط، درک نموده و تشخیص دهد و جواب متناسب را براساس مدل هوش مصنوعی آموزش داده شده، به کاربر ارجاع دهد.

در این حالت و پس از اتصال کاربر به ربات هوشمند پاسخگو، ربات از کاربر درخواست می‌کند سوال خود را به طور کامل و در یک مرحله بپرسد. در صورتی که کاربر سوال خود را براساس کلمات کلیدی مورد نیاز "تشخیص قصد"، به درستی و کامل مطرح ننماید، ربات از وی می‌خواهد مجدد سوال خود را کامل و در یک جمله بپرسد و در صورتیکه پس از دوبار پرسیدن سوال توسط کاربر، ربات متوجه قصد پرسشگر نگردد، کاربر را به پاسخگوی انسانی مرکز تماس انتقال می‌دهد.

ب) منظور از درخت گفتگوی چند مرحله و داینامیک حالتی است که ربات هوشمند برای درک مقصود و ارائه پاسخ نیازمند اتصال به بانک اطلاعاتی مربوطه (به صورت API based) برای ارائه پاسخ به کاربر است. مشروح درخت گفتگوی داینامیک که براساس فراخوان از یک بانک اطلاعاتی (API based) عمل می‌کند به شرح ذیل است:

- پس از اتصال کاربر به IVR و انتخاب موضوع مربوطه
  - ربات از کاربر درخواست می‌نماید که شماره قرارداد یا شماره پیگیری موضوع خود را با کیبرد وارد نماید.
  - اگر ربات متوجه مقصود نگردد مجدد از کاربر تقاضا می‌نماید تا شماره موضوع مورد پیگیری را نظیر شماره قرارداد یا شماره تیکت را با کیبرد با دقت و کامل وارد نماید.
  - پس از دو مرحله اگر ربات بازهم متوجه مقصود کاربرد نگردد، وی را به عامل انسانی مرکز تماس ارجاع می‌نماید.
  - در صورت درک مقصود پرسش توسط ربات براساس مراحل فوق، ربات آخرین وضعیت قرارداد یا تیکت را از بانک اطلاعاتی مربوطه فراخوان می‌نماید (به صورت API based) و به صورت یک فایل صوتی اعداد مرتبط را برای کاربر اعلام و پخش می‌نماید.
- توجه مهم: در مراحل پیاده‌سازی پروژه سوالات و سناریوهای داینامیک توسط کارفرما اعلام می‌شود، سپس توسط پیمانکار امکان‌سنجی و موارد تایید شده به لحاظ قابلیت پیاده‌سازی در چارچوب تعهدات قرارداد پیاده‌سازی می‌گردد.

## ب - معرفی ربات هوشمند تماس گیرنده (Outgoing / Out bound calling)

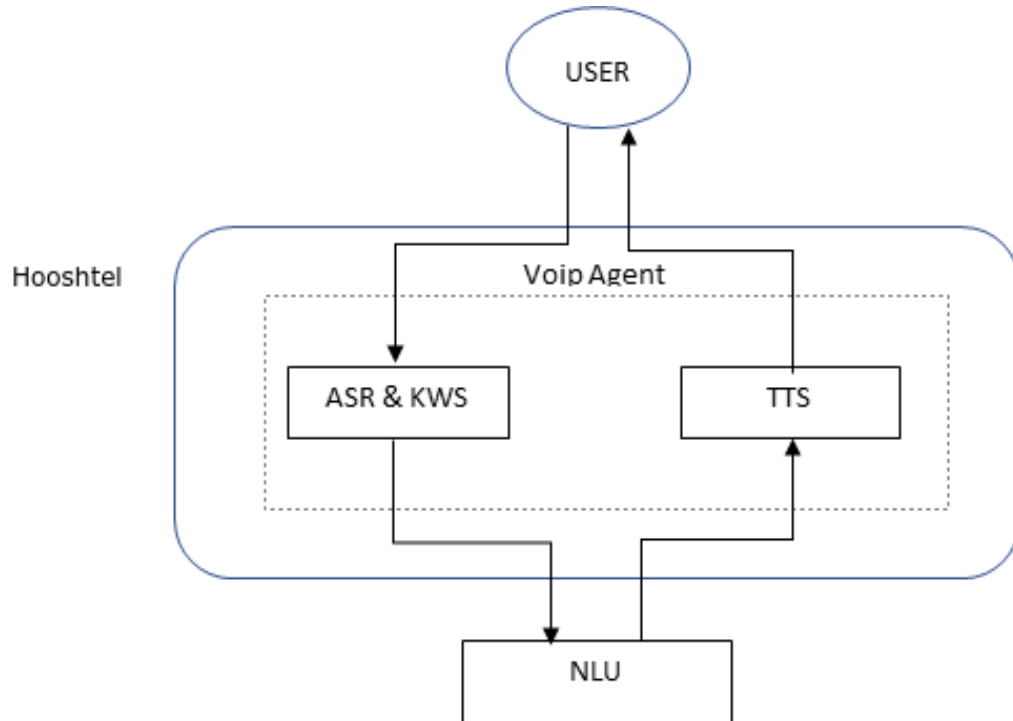
### معرفی کلی

یکی از مآثورهای اصلی سامانه مرکز تماس هوشمند هوشتل، قابلیت برقراری تماس و گفتگو با انسان است. در این پروسه "بات هوشمند تماس گیرنده" براساس گردشکار معین (Use case/Scenario) و فهرست دستورهایی که از کارفرما / سازمان / شرکت دریافت می‌کند با کاربر هدف تماس گرفته، پیام‌هایی را به وی ارائه و به‌صورت تعاملی درخواست‌هایی را برای کاربر انجام می‌دهد. از جمله کاربردهای ربات تماس گیرنده در فرایندهایی مانند استفاده برای نظرسنجی‌ها، یادآوری‌ها، ارائه اطلاعات خاص، نوبت‌دهی و غیره می‌باشد که برحسب نیاز سازمان می‌تواند به عنوان یک کانال دیجیتال هوشمند در برخی موارد جایگزین تماس معمول کارکنان سازمانی در بخش‌هایی نظیر خدمات مشتریان، مارکتینگ، روابط عمومی و غیره شود.

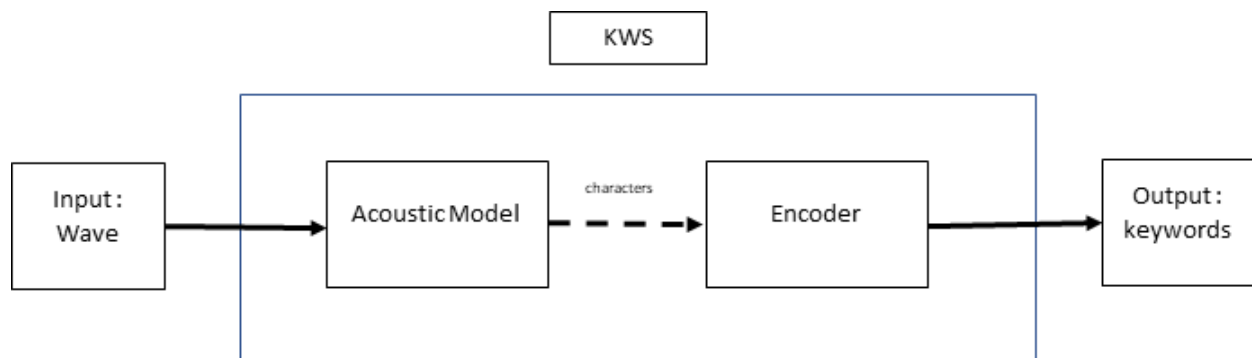
### ساختار کلی

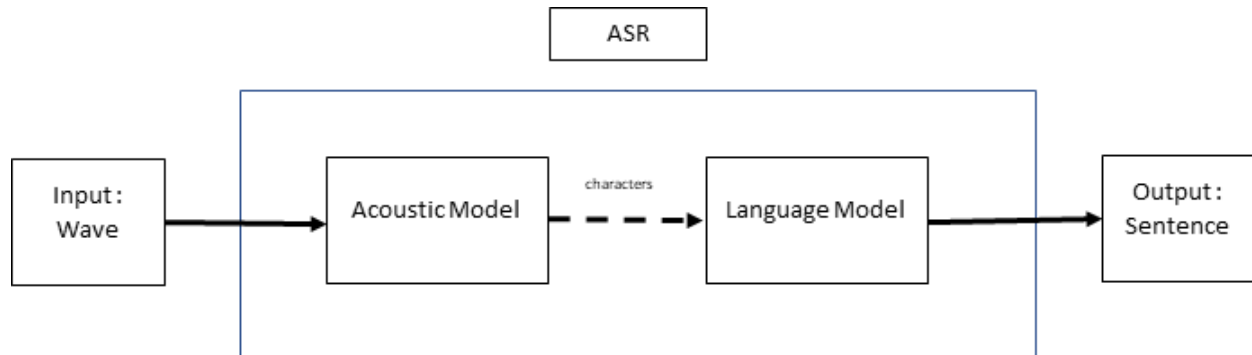
ساختار کلی سیستم به این صورت است که سیستم با توجه به الگوریتم‌هایی که در اختیار دارد برنامه (موضوع و زمانبندی) تماس بات هوشمند با کاربر را مشخص می‌کند و در یک دیتابیس اطلاعات مربوط به کاربر / مشترک و نیز درخت گفتگوی مورد نیاز را قرار می‌دهد. سپس بات‌های تماس گیرنده با توجه به اولویت‌های موجود به ترتیب، تماس درخواست شده با کاربر را برقرار می‌کنند و پس از دریافت پاسخ کاربر، بازخورد را در دیتابیس ذخیره می‌کنند تا سیستم بتواند با توجه به اطلاعات جدید کاربر، اقدامات واکنشی مقتضی را انجام دهد.

معماری کلی ربات هوشمند تماس گیرنده به صورت زیر می باشد:



ماژول های ASR و KWS





ماژول ASR فایل صوتی را در ورودی دریافت می‌کند و با استفاده از مجموعه‌ای از کاراکترها را در خروجی خود به ورودی Language Model می‌دهد و در نهایت خروجی ASR، متن فارسی صوت گفته شده توسط کاربر است.

ماژول KWS فایل صوتی را در ورودی دریافت می‌کند و با استفاده از مجموعه‌ای از کاراکترها را در خروجی خود به ورودی Encoder می‌دهد. Encoder با توجه به مجموعه کلمات کلیدی که از قبل دارد، در نهایت مجموعه‌ای از کلمات کلیدی گفته شده توسط کاربر را به خروجی می‌دهد. در حال حاضر دیتایی که Acoustic Model و Language Model با آن آموزش شده است جنرال می‌باشد و برای تشخیص هر نوع دیتای ورودی مناسب می‌باشد، بدیهی است برای افزایش دقت ASR و KWS در پروژه خاص ضروریست که انجین‌های مذکور براساس داده‌های سازمان / شرکت آموزش مجدد ببینند.

### ماژول NLU

برای تشخیص سوال پرسیده شده توسط کاربر، خروجی KWS/ASR به ماژول NLU داده می‌شود و توسط الگوریتم‌هایی این ورودی‌ها به خروجی مورد نظر که جواب سوال کاربر است میرسد و این جواب به بات بازگردانده می‌شود. که این الگوریتم‌ها می‌تواند شامل یک سوال و جواب ساده یا دیالوگ چند مرحله‌ای باشد که در هر مرحله بات هوشمند اطلاعاتی از کاربر مانند شماره سریال از طریق DTMF می‌گیرد.

### ماژول TTS

این ماژول پاسخ را به صوت تبدیل می‌کند و صوت آن را به بات بازمی‌گرداند. در نهایت بات این صوت را برای کاربر پخش کرده و پاسخ کاربر را می‌دهد.

## بخش چهارم: معرفی سامانه هوشمند تحلیل و گزارش گیری مرکز تماس

این سامانه وظیفه رصد، تحلیل، ثبت و گزارش‌دهی داده‌ها و اطلاعات مهم برای سنجش کیفی و کمی نحوه پاسخگویی به تماس‌ها توسط اپراتورهای انسانی، همچنین اخذ گزارش از وقایع مرکز تماس را بر عهده دارد که به طور خلاصه شامل موارد ذیل می‌باشد:

- تحلیل و گزارش دهی آماری متنوع مرتبط به تماس‌های ورودی
- تحلیل و ارائه گزارش‌های متنوع کیفی و محتوایی وقایع مرکز تماس
- پایش و کنترل کیفیت رفتار و گفتار اپراتورهای انسانی مرکز تماس در راستای بررسی رعایت پروتکل‌های مرکز تماس (کنترل کیفیت شیوه پاسخگویی که در مرکز تماس توسط اپراتورهای انسانی انجام می‌شود)

### تشریح نحوه پیاده‌سازی سامانه تحلیلگر و گزارش دهی در مرکز تماس

#### ماژول گزارش دهی فاکتورهای کمی به عنوان مثال شامل موارد ذیل است:

- کل مدت زمان مکالمات مرکز تماس در یک بازه زمانی
- کل و میانگین مدت زمان صحبت کردن به ازای هر اپراتور در یک بازه زمانی
- کل و میانگین مدت زمان صحبت کردن به ازای هر تماس‌گیرنده در یک بازه زمانی
- کل مدت زمان سکوت در مکالمات در یک بازه زمانی و به ازای هر اپراتور
- کل و میانگین مدت زمان انتظار تماس گیرندگان (حالت Hold)
- تعداد قطع کردن تماس توسط تماس گیرنده
- نسبت مدت زمانی که خط یک اپراتور مشغول است به کل ساعات حضور او در مرکز تماس
- نسبت تماس‌های هدایت شده به یک اپراتور و تعداد تماس‌های پاسخ داده شده توسط او
- تعداد شماره‌های جدید که در روز با مرکز تماس گرفته شده است
- تعداد و میانگین تعداد تماس از هر شماره در روز و یا یک بازه زمانی معین
- میانگین فاصله زمانی تماس مجدد از یک شماره
- تعداد تماس‌هایی که از یک شماره در بازه زمانی کمتر از X [مثلا ۱۰ دقیقه] برقرار شده است.
- تعداد دفعات قطع نمودن تماس برقرار شده با ربات توسط کاربر (صرف نظر از مرحله گفتگو)
- تعداد دفعاتی که ربات صحبت تماس گیرنده را متوجه نمی‌شود و مجدد سوال می‌پرسد.
- تعداد دفعات انتقال تماس از ربات هوشمند به اپراتور انسانی و برعکس
- نرخ مشغول بودن ربات پاسخگو

## ماژول تحلیلگر و گزارش دهی فاکتورهای کیفی به عنوان مثال شامل موارد ذیل است:

- پیاده‌سازی صدای مکالمات به ازای هر اپراتور
- پیاده‌سازی صدای مکالمات به ازای هر مشتری (تماس گیرنده)
- ارائه ابر کلمات در بازه زمانی معین
- بررسی میزان رعایت معیارهای شروع مکالمه نظیر سلام و معرفی طبق پرتکل‌های مرکز تماس به ازای هر اپراتور
- بررسی رعایت معیارهای پایان مکالمه نظیر تشکر از تماس مشتری، عدم سبقت در قطع کردن و خداحافظی به ازای هر اپراتور
- سنجش نحوه راهنمایی مشتری توسط اپراتور مرکز تماس براساس پرتکل‌های مرکز تماس، با استفاده از کلمات کلیدی
- پایش نحوه حصول اطمینان توسط اپراتور مرکز تماس از رسیدن مشتری به جواب براساس پرتکل‌ها، با استفاده از کلمات کلیدی مربوطه
- یافتن کلمات کلیدی مثبت یا منفی در مکالمات به ازای هر اپراتور نظیر آرام کردن شخص عصبانی (معیارهای صیانت از ارزش‌ها و برند سازمانی)
- یافتن کلمات کلیدی مثبت یا منفی در مکالمات کاربران نظیر تشکر و قدردانی و یا شکایت
- سنجش و کنترل سرعت و یا بلندی صدای هر اپراتور پاسخگو
- تشخیص حوزه محتوایی صحبت تماس گیرندگان و استخراج فراوانی دسته های موضوعی در مقطع زمانی

## توضیحات مهم

### ۱- پیاده‌سازی Offline متن گفتگو برقرار شده بین اپراتور و کاربر

میزان و دقت پیاده‌سازی offline متن گفتگو فی‌مابین اپراتور انسانی و کاربر، به شرایط گفتگوی کاربر (نظیر شیوه گفتار، لهجه، سرعت و بلندی صدا و طرز ادای کلمات و غیره، همچنین عوامل فنی نظیر نویز کانال ورودی صدا و زیرساخت و ...) کاملاً وابسته است و از آن تاثیر می‌پذیرد و طبیعتاً دقت تبدیل صدای کاربر به گفتار در همین چارچوب انجام خواهد گرفت.

### ۲- دسته بندی موضوعی تماس‌ها

دسته بندی موضوعی متن مکالمات مرکز تماس، براساس پیشنهاد کارفرما برچسب گذاری (Tagging) و اجرا می‌گردد.

### ۳- توسعه دسته‌های موضوعی

طبیعتاً به مرور و براساس ابر کلمات شناسایی شده، کارفرما می‌تواند برچسب گذاری را افزایش دهد. بدیهی است این کار توسط تیم فنی عامراندیش بررسی و در صورت امکان انجام می‌گردد.

توضیحات مهم: KPIs درخواستی کافرما در خصوص سنجه‌های کمی و کیفی توسط تیم هوش مصنوعی شرکت بررسی و قابلیت پیاده‌سازی آن اعلام می‌گردد.

**کانال‌های تماس با عامراندیش هوشمند**

آدرس: تهران - خیابان پاسداران - خیابان بوستان دوم - پلاک ۱۰ - طبقه پنجم - واحد ۱۴

وب سایت: <https://amerandish.com/>

شماره تماس: ۰۲۱-۲۲۸۴۷۶۹۳