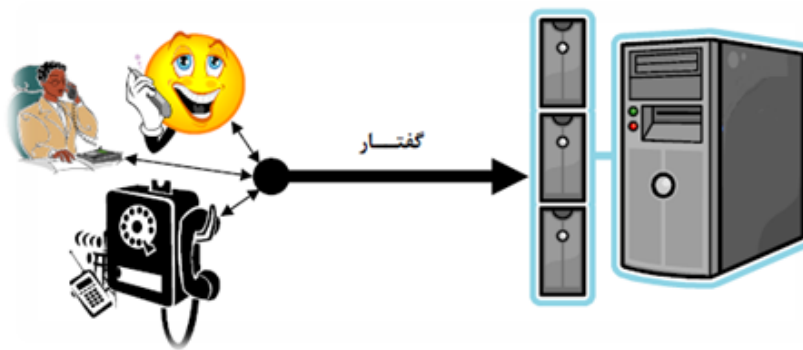




توسعه ارتباطات رایانه‌ای آبانگان



## سامانه تلفن گویای گفتاری (IVR)

اولین سیستم هوشمند فارسی در ایران

با همکاری عصر گویش پرداز - دانشگاه صنعتی شریف

زمستان ۱۳۸۹



## سامانه تلفن گویای گفتاری (IVR)

امروزه اکثر سیستم‌های خودکار تلفنی در داخل و خارج از کشور عمدتاً مبتنی بر استفاده از کلیدهای تلفن جهت بیان درخواست می‌باشند. استفاده از کلیدهای تلفن (روش Touch Tone) در اغلب این کاربردها نیازمند استفاده از تلفن‌های مبتنی بر تن و پخش یک پیام راهنمایی برای کاربر جهت اختصاص یک شماره به هر کدام از اعمال قابل انجام در سیستم می‌باشد. این موضوع کاربردهای سیستم‌های خودکار تلفنی را محدود می‌کند و در اغلب مواقع نیز برای کاربر (مشتری) چندان خوشایند نیست.

**سامانه تلفن گویای گفتاری**، سامانه‌ای هوشمند با هدف طراحی و پیاده‌سازی سیستمی گویا با قابلیت‌های مرسوم و رایج که قابلیت گفتاری نمودن نیز به عنوان یک مزیت منحصر به فرد به آن افزوده می‌شود، مد نظر می‌باشد. علاوه بر این با توجه به اینکه در بیان پاسخ سامانه به کاربر، علاوه بر جملات از قبل ضبط شده، از سیستم "تبدیل خودکار متن به گفتار" نیز استفاده می‌شود، انعطاف زیادی به سامانه جهت ایجاد پاسخ‌های متنوع و یا بیان اطلاعات مختلف داده می‌شود. سیستم‌های تلفنی IVR، این امکان را فراهم می‌آورند که کاربران نهایی و مشتریان بتوانند به صورت مستقیم و با کمترین دانش کامپیوتری از طریق تلفن‌های معمولی به سیستم‌های پاسخگوی تلفنی سازمان متصل شده و اطلاعات و خدمات مورد نیاز خود را به واسطه گفتار بیان کنند.





## مزایای سامانه تلفن گویای گفتاری

مزایای استفاده از این سیستم تلفنی برای سازمان‌ها بر همگان آشکار است. دسترسی از راه دور و عدم مراجعه حضوری، ۲۴×۷ بودن، هزینه پایین، افزایش رضایت‌مندی مشتریان و کاربری آسان از مهمترین مزایای آن می‌باشد. اما استفاده از قابلیت گفتاری در این سیستم به عنوان یک مزیت رقابتی هم برای مشتریان و هم برای سازمان‌ها دارای مزیت‌های مختلفی است که برخی از آنها عبارتند از:

- ✓ بکارگیری فناوری‌های جدید ارتباطی و اطلاع‌رسانی مدرن در تحقق اهداف روابط عمومی الکترونیک
- ✓ تحقق سازمان الکترونیک (Electronic Organization) و دولت الکترونیک (Electronic Government)
- ✓ ارائه سرویس و خدمات بهتر به ارباب رجوع در کوتاه‌ترین زمان ممکن
- ✓ امکان ارتباط راحت‌تر، سریع‌تر و دوطرفه تماس‌گیرندگان با سازمان و سیستم‌های اطلاع‌رسانی
- ✓ تسریع ارتباط مشتریان با سیستم تلفن گویای گفتاری با حذف یا کم کردن منوها و راهنمایی‌ها
- ✓ تسهیل ارتباط کاربران با سیستم به ویژه افراد مسن و دارای معلولیت
- ✓ کاهش هزینه‌ها و کم کردن زمان ارتباط کاربران با سیستم
- ✓ افزایش کارایی و سهولت استفاده از سیستم‌های تلفنی
- ✓ حذف وابستگی سیستم فعلی به قابلیت تن
- ✓ حذف خطای منابع انسانی
- ✓ کمک به امنیت سیستم (ورود رمز و شماره‌های خاص با دکمه‌های تلفن به علت حافظه‌دار بودن گوشی‌ها باعث باقی ماندن اطلاعات در آن گوشی می‌شود، به علاوه می‌توان از قابلیت تشخیص هویت فرد از روی صدا نیز امنیت را بالاتر برد).
- ✓ توجه به سطح درک و نیاز مخاطب
- ✓ دسترسی از راه دور و عدم مراجعه (خدمات الکترونیک)



- ✓ سرعت بالای انتقال مکالمات
  - ✓ کاهش زمان انتظار برای ارتباط با بخش مربوطه یا فرد مورد نظر در سازمان
  - ✓ اثربخشی سیستم بر روی مشتریان با توجه به جدید و جذاب بودن تکنولوژی
  - ✓ ارتقاء سطح رضایتمندی مشتریان و تکریم ارباب رجوع
- ارائه سرویس و خدمات بهتر به ارباب رجوع در کوتاه ترین زمان ممکن
- تحقق اهداف روابط عمومی الکترونیک

ارتقاء سطح رضایتمندی مشتریان و تکریم ارباب رجوع





## قابلیت‌ها و مشخصات سامانه تلفن گویای گفتاری

سامانه تلفن گویای گفتاری دارای ویژگی‌ها و قابلیت‌های منحصر به فردی است که مهمترین آنها عبارتند از:

- ✓ تشخیص اعداد و فرامین صوتی از پشت خط تلفن
- ✓ دقت تشخیص بسیار بالا (بالای ۹۸٪)
- ✓ مقاوم در برابر نویز و شرایط محیطی مختلف
- ✓ مستقل از گوینده
- ✓ پاسخ سریع و نیاز محاسباتی پایین
- ✓ قابلیت اختصاصی کردن آسان و سریع برای کاربردهای خاص
- ✓ قابلیت برنامه‌ریزی و صداگذاری
- ✓ قابلیت اتصال آسان به نرم‌افزارهای دیگر
- ✓ منشی خودکار تلفنی مبتنی بر گفتار
- ✓ اپراتور خودکار جهت متصل نمودن تلفن‌ها با گفتن نام فرد یا قسمت
- ✓ منشی خودکار جهت بیان اطلاعات براساس تقاضای تماس گیرنده
- ✓ سیستم صندوق صوتی (Voice Box)
- ✓ سیستم ضبط مکالمات
- ✓ ثبت شماره تماس گیرندگان و گزارش تماس‌ها
- ✓ دریافت و ارسال SMS به صورت خودکار
- ✓ سیستم رزرو وقت
- ✓ سیستم ثبت سفارشات و پیگیری
- ✓ قابلیت گزارش‌گیری از روی سایت (گزارشات آنلاین)
- ✓ سامانه‌های اطلاع‌رسانی تلفنی (اطلاعات سازمانی، اخبار، آموزشی، پزشکی و ...)
- ✓ سامانه‌های ارتباط با مشتری و CRM
- ✓ رزرواسیون تلفنی (هتل، بلیت هواپیما، قطار و اتوبوس، بلیت سینما)
- ✓ سامانه‌های تلفن بانک
- ✓ سامانه‌های پزشکی، درمانی و بهداشت
- ✓ سامانه‌های سرگرمی و تفریحی (مسابقات، جشنواره‌ها و ...)



## روش های راه اندازی سامانه تلفن گویای گفتاری

در حالت کلی تشخیص گفتار کار پیچیده و مشکلی است و استفاده از آن در سیستم های تلفنی دارای پیچیدگی بیشتری است، چرا که:

- ✓ سیستم باید مستقل از صدای گوینده باشد چون از پشت خط تلفن گوینده مشخص نیست.
- ✓ تنوع گوینده ها و صدای آنها بسیار بالاست (جوان، پیر، زن، مرد، لهجه و ...).
- ✓ گوینده ها عمدتاً به صورت محاوره ای صحبت می کنند.
- ✓ کیفیت سیگنال پایین است (به گونه ای که گاهی انسان هم قادر به تشخیص درست کلمات بیان شده نیست)

مراحل کلی ایجاد سامانه تلفن گویا مبتنی بر گفتار به صورت زیر می باشد:

- ۱- طراحی سامانه متناسب با ویژگی های مورد نظر کارفرما و پروتکل های ارتباط با سایر اجزا (از جمله Delivery (Channel Manager System
- ۲- پیاده سازی نرم افزاری و سخت افزاری سامانه مورد نظر به صورت Touch-Tone (کلاسیک)
- ۳- طراحی و پیاده سازی سامانه تلفن گویا مبتنی بر گفتار

در پیاده سازی سامانه با قابلیت گفتاری دو روش کلی زیر وجود دارد:

- ۱- تشخیص کلمات گسسته: از کاربر یک سوال پرسیده شود و از وی خواسته شود که در جواب فقط کلمه یا عبارت مشخص (بدون هیچگونه کلمات اضافه) را پاسخ دهد. مثال: نوع حساب شما چیست؟ جواب: "کوتاه مدت"  
("حساب من کوتاه مدت است" قابل قبول نیست)



۲- تشخیص دیالوگ: به کاربر آزادی عمل داده شود تا با سیستم تلفنی مانند یک انسان رفتار کند و درخواست خود را به صورت جمله یا عبارات مورد نظر را به زبان طبیعی بیان نماید. مثال: نوع حساب شما چیست؟ جواب: "کوتاه مدت"، یا "حساب من کوتاه مدت است"، یا "حسابم کوتاه مدته".

در حالت اول سیستم فقط نیاز به یک واحد "تشخیص گفتار" دارد که صدای کاربر را دریافت و درخواست معادل آن را به بخش های دیگر تلفن گویا منتقل نماید. بدیهی است که پیاده کردن این حالت ساده و سریع است، اما کاربران در عمل نیاز به حالت دوم دارند که در آن انعطاف بالایی برای پذیرش درخواست های مختلف وجود دارد و کاربر چندان محدود نمی شود. آنچه در این پیشنهاد به عنوان راه حل مدنظر است، همان حالت دوم (دیالوگ) است که علاوه بر واحد "تشخیص گفتار" دارای بخش های دیگری مانند "درک گفتار" و "تولید پاسخ" نیز است.

با استفاده از سیستم دیالوگ، تلفن گویای ایده آل مبتنی بر گفتار می تواند شامل قابلیت های زیر باشد:

- ✓ بیان درخواست های مختلف به صورت محاوره گفتاری و در قالب جملات و عبارات دلخواه کاربر.
- ✓ عدم نیاز به ساختار درختی و قابلیت درخواست چند مرحله از درخت در یک جمله. مثال: "می خواهم صورت حساب رو به همین شماره فاکس کنید" که معادل مسیری مشابه با  $1 \rightarrow 4 \rightarrow 3$  در ساختار درختواره است.
- ✓ استفاده از صدای کاربر به عنوان یک معیار تشخیص هویت.
- ✓ استفاده از کلمه عبور غیر عددی (در سیستم های خاص مانند تلفن بانک)
- ✓ بیان درخواست به زبان فارسی و سایر زبان ها (مانند انگلیسی)



## شرایط فنی سامانه تلفن گویای گفتاری

به منظور پیاده‌سازی سیستم ملاحظات زیر مد نظر می‌باشند:

- **مقیاس پذیری (Scalability) و تجمیع پذیری (Integration) نرم افزار**

سامانه تلفن گویای گفتاری بدین صورت طراحی می‌شود که روی سرور یک کارت ارتباط تلفنی Dialogic با تعداد کانال متناسب با توان پردازش سرور نصب شده و نرم‌افزار نیز بر حسب تعداد کانال‌ها اجرا می‌شود. این طراحی به راحتی قابلیت مقیاس‌پذیری را به سامانه می‌دهد، به گونه‌ای که حتی بدون نیاز به مجری، کارفرما می‌تواند با نصب تعداد سرورهای بیشتر آن را گسترش دهد. به علاوه، سامانه به صورت ماژولار و بر اساس پروتکل‌های واحد و هماهنگ با سایر اجزا طراحی گردیده تا بتواند با سایر نرم‌افزارها هماهنگ باشد.

- **میزان استقلال نرم‌افزار**

طراحی نرم‌افزار سامانه به صورت چند سطحی انجام شده و بر روی سخت‌افزارهای مختلف قابل نصب می‌باشد. همچنین این سامانه تحت ویندوز بوده و در صورت نیاز قابل پیاده‌سازی تحت وب نیز می‌باشد.

- **ضرورت استفاده از نرم‌افزارهای نیازمند لیسانس (License)**

کلیه بخش‌های نرم‌افزاری سامانه توسط مجری توسعه داده شده و نیازی به لیسانس دیگر نرم‌افزارها در این بخش نیست. (نرم‌افزار مربوطه با لیسانس شرکت ارائه می‌گردد.)

- **مشخصات حداقل امکانات سخت‌افزار و مخابراتی مورد نیاز**

از آنجاییکه فرض شده که یک خط E1 ورودی را تامین می‌کند، از Rack Server جهت پردازش و پاسخگویی به نیاز مشتریان استفاده می‌شود. علاوه بر سرور، از بوردهای ارتباطی Dialogic به منظور دریافت سیگنال تلفنی و انتقال به کامپیوتر استفاده می‌شود. علت استفاده از این بردها، پایداری بالا در کاربردهای مهم مانند تلفن گویا، راهنمای گویا و کیفیت سیگنال بهتر در مقایسه با سایر سخت‌افزارهای مشابه است. در صورتی که سامانه تلفن گویا به صورت گفتاری باشد، نیاز به پردازش بیشتری وجود دارد، لذا بوردهای Dialogic با تعداد خطوط کمتر (به عنوان مثال روی یک سرور Quad 2.2 GHz می‌توان یک برد با ۸ کانال جهت پاسخگویی همزمان استفاده کرد) نیاز است. در صورت استفاده از تلفن گویا به صورت کلاسیک، می‌توان از بوردهای ۱۲ یا ۲۴ کاناله استفاده کرد.

تهران، فیابان ملاصدرا، شیراز شمالی، کوچه زاینده‌رود، پلاک ۱۲، واحد ۳ تلفکس: ۰۲۱-۸۸۰۵۵۷۹۴ (۵ خط)





از نظر مخابراتی نیز فرض شده است که سیگنال آنالوگ است. بدیهی است که در صورت نیاز می توان تغییرات مرتبط را ایجاد نمود.

#### • مشخصات سخت افزارها

سخت افزارهای نهایی شامل کامپیوترهای سرور و بوردهای ارتباطی Dialogic است. توان پردازشی سرورها و تعداد بوردها (و تعداد کانال های هر کدام) متناسب با تصمیم کارفرما مبنی بر گفتاری بودن یا نبودن سامانه تلفن گویا است. کارت های Dialogic مربوطه دارای توانمندی های پردازش سیگنال، فکس و داده خواهد بود.

#### • مشخصات نرم افزارها

نرم افزارهای تحویلی به سازمان ها شامل نسخه قابل نصب و اجرا و ابزارهای مدیریتی مرتبط مانند تغییر (حذف و اضافه) بخش هایی از اجزای سامانه است.

- این سیستم از زمان نصب دارای یکسال گارانتی و پشتیبانی می باشد.
- در زمان تحویل سیستم کلیه آموزش های مربوط به سامانه به راهبران سیستم داده می شود. آموزش ها به گونه ای است که راهبر بتواند بدون نیاز به شرکت، کار نصب (مجدد)، تغییر و رفع ایرادات اولیه سامانه را انجام دهد.

مناسب برای انواع سازمان ها - ادارات - مؤسسات و مراکز آموزشی و پژوهشی